

# MERCATI DEL CARBONIO DELL'ARTICOLO 6 DELL'ACCORDO DI PARIGI E MERCATI VOLONTARI: SIMILITUDINI, DIFFERENZE E INTERAZIONI

Federica Dossi<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Wageningen University, Department of Social Sciences, Environmental Economics and Natural Resources Group, Wageningen.

## Sommario

L'articolo esamina l'importanza e il funzionamento dei mercati del carbonio per la riduzione delle emissioni di gas serra, concentrandosi sui mercati regolamentati dall'Accordo di Parigi e su quelli volontari (voluntary carbon markets - VCMs). Vengono analizzate le caratteristiche, le somiglianze, le differenze e le dinamiche che li mettono in relazione. Si presenta lo stato attuale dei mercati regolamentati sotto l'Articolo 6 dell'Accordo di Parigi, con un focus sugli accordi bilaterali dell'Articolo 6.2 e il meccanismo centralizzato dell'Articolo 6.4. L'articolo illustra poi la struttura e il funzionamento dei VCMs, ponendo particolare attenzione alle problematiche di credibilità, trasparenza e conflitti di interesse emerse negli ultimi anni. Viene effettuata un'analisi dei trend recenti e delle possibili conseguenze delle nuove linee guida della Science Based Targets Initiative (SBTi). In questo contesto, si approfondisce come i VCMs possano essere influenzati dai mercati regolamentati. Data l'analisi, l'articolo giunge a diverse conclusioni su come le interazioni tra VCM e mercati dell'Articolo 6 possano aiutare i primi a superare l'attuale crisi di credibilità: innanzitutto va superata l'attuale logica della compensazione delle emissioni, concependo i crediti prodotti dai VCM come contributi volontari e aggiuntivi utili a guadagnare tempo verso una reale riduzione delle emissioni; in secondo luogo viene sottolineato come per aver un effetto positivo sui VCM, le decisioni dell'Articolo 6 devono essere prese con attenzione e riguardo, imparando dagli errori di quest'ultimi, garantendo una maggiore integrità e fornendo un esempio utile ai VCM per recuperare la fiducia di investitori e parti interessate.

**Parole chiave:** *mercati volontari del carbonio, Articolo 6, obiettivi aziendali per la neutralità climatica, compensazione, integrità ambientale*

## CARBON MARKETS OF THE PARIS AGREEMENT AND VOLUNTARY MARKETS: SIMILARITIES, DIFFERENCES, AND INTERACTIONS

### Abstract

The article examines the importance and functioning of carbon markets for reducing greenhouse gas emissions, focusing on markets regulated under Article 6 of the Paris Agreement and voluntary carbon markets (VCMs). It analyzes the characteristics, similarities, differences, and dynamics that relate to them. The current state of regulated markets under Article 6 of the Paris Agreement is presented, focusing on bilateral agreements under Article 6.2 and the centralized mechanism under Article 6.4. The article then illustrates the structure and functioning of VCMs, paying particular attention to issues of credibility, transparency, and conflicts of interest that have emerged in recent years. An analysis of recent trends and the possible consequences of the new guidelines from the Science Based Targets Initiative (SBTi) is conducted. In this context, it delves into how VCMs might be influenced by regulated markets. Based on the analysis, the article arrives at several conclusions on how interactions between VCMs and Article 6 markets could help the former overcome the current credibility crisis: first, it is essential to move beyond the current logic of emissions offsetting, conceiving the credits produced by VCMs as voluntary and additional contributions useful for gaining time towards a real reduction in emissions. Secondly, it emphasizes that to have a positive effect on VCMs, Article 6 decisions must be made with care and consideration, learning from the latter's mistakes, ensuring greater integrity, and providing a useful example for VCMs to regain the trust of investors and stakeholders.

**Keywords:** *voluntary carbon markets, Article 6, corporate net-zero targets, offset, environmental integrity*

\* Per contatti: Hollandseweg, 6706 KN Wageningen, Paesi Bassi. federicadossi.98@gmail.com

Ricevuto il 4-7-2024. Correzioni richieste il 7-7-2024. Accettazione il 14-7-2024.

## 1. Introduzione

I mercati del carbonio sono considerati uno strumento chiave per ridurre le emissioni di gas serra (GHG). L'idea alla base è semplice: attribuire un costo alle emissioni di carbonio incentiva le aziende e i governi a ridurle, rendendo economicamente vantaggioso investire in soluzioni a minori emissioni. La supposizione è che permettere lo scambio dei crediti relativi alle riduzioni fa sì che le emissioni vengano ridotte laddove sia più conveniente farlo. Questo approccio può ridurre i costi per raggiungere gli obiettivi di mitigazione, offrendo flessibilità su come e dove le emissioni vengono ridotte, facilitando così l'adozione di obiettivi di mitigazione più ambiziosi (La Hoz Theuer et al., 2019).

Ma non tutti i mercati del carbonio sono uguali, e anzi esistono differenze enormi nelle caratteristiche e nei risultati delle due principali tipologie in cui sono divisi: i) i mercati obbligatori (in inglese "compliance markets"), noti anche come mercati regolamentati, stabiliti e supervisionati da regolamenti governativi o internazionali per la riduzione del carbonio, e ii) i mercati volontari, che operano indipendentemente dai requisiti normativi.

Alla luce delle conclusioni della conferenza climatica di Bonn, conclusasi il 13 giugno 2024 (Crok, 2024), in cui le negoziazioni della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC) hanno gettato le fondamenta per un accordo fra le Parti alla prossima COP di Baku, è importante che siano chiare le similitudini, le differenze e le dinamiche tra gli strumenti di mercato obbligatori sotto l'articolo 6 dell'accordo di Parigi e i mercati volontari del carbonio (Voluntary carbon markets, di seguito chiamati VCMs).

In particolare, i VCMs influenzano e sono a loro volta influenzati da queste negoziazioni. Da quasi 20 anni in questi mercati vengono scambiati crediti che rappresentano riduzioni o sequestro delle emissioni e le lezioni apprese in questo contesto potrebbero quindi essere implementate e costituire un precedente (Granziera et al., 2024) nelle discussioni che si terranno a Baku. Tuttavia, vale la pena sottolineare come le decisioni prese dagli organi preposti in merito all'articolo 6 potrebbero orientare gli attori del mercato verso standard più stringenti per i crediti che producono o acquistano. Questo è anche dovuto alla crisi di credibilità dei VCMs e ai molti dubbi sulla loro capacità di fornire crediti che rappresentino effettive riduzioni o rimozioni delle emissioni (Delacote et al., 2024).

L'obiettivo di questo articolo è fornire una panoramica chiara e accessibile sui mercati del carbonio e sui meccanismi che li regolano, con un focus particolare

sui mercati volontari, e l'impatto che i cambiamenti nei mercati regolamentati possono avere su di essi.

Per costruire una base solida, nella seconda sezione vengono introdotti i principi fondamentali che permettono di comprendere questi meccanismi di mercato e si spiega il funzionamento dei meccanismi trattati. Partendo da questa analisi, la terza sezione esamina lo stato attuale dei mercati regolamentati sotto l'articolo 6 dell'accordo di Parigi. La quarta sezione presenta un'analisi dettagliata dei VCMs e delle problematiche legate in particolare ai crediti basati sui sistemi naturali e al concetto di compensazione. Infine, nella quinta sezione, si discutono le possibili interazioni tra i due mercati e si forniscono indicazioni sugli sviluppi futuri da monitorare.

## 2. Principi fondamentali

Riduzione delle emissioni di gas serra, rimozione della CO<sub>2</sub> atmosferica e emissioni evitate sono tre concetti molto diversi:

- La rimozione della CO<sub>2</sub> atmosferica viene definita dall'IPCC come "attività antropogenica che rimuove CO<sub>2</sub> dall'atmosfera e la stocca in modo durevole in serbatoi geologici, terrestri, oceanici o in prodotti" (Babiker et al., 2022). Esistono tuttavia molti metodi di rimozione, che variano per tipo di processo (basato sulla natura o mediato tecnologicamente), tempi di stoccaggio (dalle decine di anni ai millenni), maturità tecnologica, potenziale di mitigazione, costi e requisiti di governance (Babiker et al., 2022). In generale, si possono dividere in due categorie: rimozione di CO<sub>2</sub> con stoccaggio di breve durata e rimozione di CO<sub>2</sub> con stoccaggio di lunga durata (Allen et al., 2020). Alla prima categoria appartengono i progetti di riforestazione, restauro degli ecosistemi e quelli di aumento del sequestro di carbonio nel suolo. Queste rimozioni sono caratterizzate da un maggiore rischio di rilascio del carbonio e da minore permanenza. Alla seconda categoria appartengono i progetti di bioenergia con cattura e stoccaggio del carbonio (BECCS), la cattura diretta dall'aria con stoccaggio geologico (DACCS), la conversione del carbonio atmosferico in roccia attraverso la remineralizzazione (enhanced weathering) e i metodi che coinvolgono l'oceano, come ad esempio l'aumento dell'alcalinità degli oceani (OAE). A loro volta, queste rimozioni sono caratterizzate da un minore rischio di rilascio del carbonio e da maggiore permanenza.
- Riduzione delle emissioni: rappresenta la diminuzione delle emissioni di gas serra rispetto a una baseline, che può essere calcolata in modi diversi a seconda dei meccanismi e degli standard utilizzati. I progetti di riduzione avvengono con o senza stoccaggio di carbonio (Allen et al., 2020). I progetti

con stoccaggio si dividono in due tipologie: a breve termine e a lungo termine (Myles et al., 2020); la prima si ottiene attraverso la protezione degli ecosistemi e il cambiamento delle pratiche agricole che conservano il carbonio già immagazzinato, la seconda viene realizzata mediante tecnologie di cattura e stoccaggio del carbonio (CCS) applicate a impianti industriali o centrali a combustibili fossili. Le riduzioni di emissioni che avvengono senza stoccaggio sono solitamente chiamate ‘emissioni evitate’ e comprendono progetti come l’implementazione di energie rinnovabili per sostituire centrali a combustibili fossili e programmi per aggiornare caldaie inefficienti.

- Emissioni evitate: non esiste una definizione ufficiale dell’UNFCCC o dell’IPCC rispetto a questo concetto, che oltretutto non è incluso nelle definizioni di mitigazione del cambiamento climatico di quest’ultimo. Tuttavia, come spiegato nel punto precedente, secondo i principi di Oxford Net Zero (2020), le riduzioni delle emissioni includono anche le emissioni evitate.

Quello che unisce tutti e tre i concetti è la necessità di uno scenario di riferimento nei confronti del quale misurare l’efficacia e i benefici climatici del progetto. Difatti, la riduzione delle emissioni deve essere addizionale rispetto alla baseline, e analogamente la rimozione della CO<sub>2</sub> atmosferica non avverrebbe senza il progetto.

Il fatto che i benefici climatici dei crediti di carbonio possano solo essere stimati rispetto ad uno scenario astratto e supposto (la baseline) rappresenta una delle sfide principali all’integrità e alla credibilità di questi mercati.

Fondamentale in questo senso è la caratteristica dell’addizionalità, ovvero la verifica che i crediti corrispondano ad una reale diminuzione delle emissioni globali. Senza addizionalità, l’acquisto di un credito di carbonio non garantisce una reale compensazione delle emissioni.

L’addizionalità ha tre dimensioni:

- Addizionalità normativa: il progetto deve ridurre le emissioni più di quanto previsto dalle normative o dagli standard industriali vigenti.
- Addizionalità tecnologica: il progetto deve utilizzare tecnologie per la riduzione delle emissioni che non sarebbero altrimenti impiegate in assenza del progetto e che non sono già pratiche correnti nel settore.
- Addizionalità finanziaria: il progetto non sarebbe finanziariamente sostenibile in assenza degli introiti previsti dalla vendita dei crediti di emissione.

Ad esempio, se il progetto utilizza tecnologie già in uso, è finanziariamente attraente senza i crediti o è già previsto da normative vigenti, non è considerato addi-

zionale. A rendere il concetto ancora più stringente, vi è il fatto che è fondamentale definire un periodo entro il quale l’attività del progetto sia considerata addizionale. Poiché il contesto finanziario e tecnologico può cambiare nel tempo, uno stesso progetto può smettere di produrre riduzioni addizionali di emissioni se una di queste condizioni viene a mancare.

Valutare l’addizionalità di un progetto non è semplice, e diversi fattori sono fondamentali. Ad esempio, è importante stabilirne l’intenzionalità: le riduzioni devono essere effettivamente indotte dall’uomo, e non derivare da processi naturali come la normale crescita delle foreste. Molto importante è anche la garanzia della permanenza degli effetti: i progetti devono dimostrare chiaramente che le riduzioni siano durature nel tempo. Più problematico è invece il concetto di permanenza, particolarmente per i crediti emessi attraverso progetti forestali, poiché questi sono i più vulnerabili. Ogni progetto ha legati a sé diversi rischi di fallimento, o in altre parole alla non permanenza del carbonio a causa di eventi come disastri naturali, cambiamenti nella gestione del progetto o nelle politiche.

Importante da tenere in considerazione è anche il fenomeno del “Carbon leakage” (in italiano: rilascio/perdita di carbonio), ovvero lo spostamento involontario di emissioni evitate in altre aree. La chiusura di un impianto produttivo potrebbe infatti portare all’apertura di uno nuovo altrove; un progetto di energia a biomassa potrebbe indurre un aumento della domanda di legname, causando deforestazione non prevista. Da non sottovalutare sono anche le dinamiche di mercato per cui una riduzione dell’uso di combustibili fossili li potrebbe rendere più economici e competitivi, aumentandone il loro uso altrove.

### 3. I meccanismi dell’Articolo 6 dell’accordo di Parigi

L’Articolo 6 dell’accordo di Parigi prevede l’istituzione di meccanismi finanziari che consentano ai Paesi (dette anche ‘Parti’) di collaborare per raggiungere i loro Contributi Determinati a livello Nazionale (Nationally Determined Contribution, NDC) tramite il commercio di quelli che vengono chiamati in inglese “mitigation outcomes”.

Quando venne approvato nel 2015, questo articolo forniva solamente i principi e le basi su come i Paesi potessero perseguire una cooperazione di questo tipo. Tuttavia, nel corso degli anni questi principi hanno faticato a tramutarsi in regole chiare, e hanno generato moltissime controversie, ritardando l’implementazione completa dell’articolo (Crook, 2023).

Durante la COP26 di Glasgow le Parti hanno concordato un pacchetto di regole (denominato ‘Article 6 Rulebook’) volte a governare e implementare i mecca-

nismi di mercato internazionali sotto la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC). Nonostante questo abbia rappresentato un importante passo avanti nella definizione di regole chiare e condivise da tutti gli attori in gioco, il Rulebook lascia indefiniti alcuni aspetti essenziali per il funzionamento di questi mercati per come li abbiamo descritti nell'articolo precedente. Non vengono definiti i livelli di trasparenza, l'integrità, la qualità e la tipologia delle unità scambiate attraverso questi meccanismi. Nonostante siano state tenute due altre COP dopo quella di Glasgow, molti dettagli operativi dell'Articolo 6 devono ancora essere stabiliti (Crook, 2023). A livello contenutistico, l'Articolo 6 descrive tre approcci cooperativi perseguibili.

#### Articolo 6.2: Accordi bilaterali

Descritti nell'Articolo 6.2, gli accordi bilaterali (o multilaterali) tra le Parti prevedono uno scambio di unità chiamate ITMOs (Internationally Transferred Mitigation Outcomes, anche con il termine inglese 'Article 6.2 units') tra uno o più attori.

Queste unità possono essere espresse in equivalenti di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>e), ma anche di altre unità di misura, come i kilowattora (kWh) di energia rinnovabile.

Non ci sono limitazioni sul tipo di unità scambiate né sugli standard e metodologie da adottare, purché siano seguite le linee guida generali dell'Articolo 6 (Zwick, 2021).

L'implementazione pratica di questo meccanismo è lasciata ai Paesi che stringono volta per volta degli accordi, che decidono quindi cosa autorizzare, i processi per conformarsi ai requisiti di reportistica e, soprattutto, quali settori e quante unità possono essere trasferite a livello internazionale senza compromettere il raggiungimento dei loro NDC (Granziera, Hamrick e Verdieck, 2024). Le unità possono essere emesse attraverso progetti, approcci giurisdizionali e connessioni tra sistemi di scambio delle emissioni (emission trading systems, noti con l'abbreviazione ETS).

Non sono previste conseguenze nella revisione ufficiale di tali transazioni, anche in caso di irregolarità (Crook, 2023). Questo apre la porta all'utilizzo di unità derivanti da attività come la riduzione delle emissioni associate a stoccaggi a breve termine, che hanno meno integrità ambientale (vedi sezione 4.3). Inoltre, i Paesi possono avere clausole di riservatezza riguardo ai dettagli dei propri accordi e scambi, totalmente o parzialmente, senza dover fornire alcuna spiegazione (Crook, 2023).

Finora solo una transazione relativa all'Articolo 6 è stata conclusa tra Svizzera e Thailandia (Granziera, Hamrick e Verdieck, 2024). Lo scarso utilizzo di questo

meccanismo può essere spiegato dal rischio che la disponibilità del Paese ospitante a vendere possa variare in base ai progressi verso i loro obiettivi NDC (Granziera, Hamrick e Verdieck, 2024).

#### Articolo 6.4: Meccanismo centralizzato

Il secondo approccio, descritto nell'Articolo 6.4, prevede un meccanismo centralizzato in cui gli scambi di unità chiamate A6.4ERs (Article 6.4 Emission Reduction Units) sono supervisionati da un organismo delle Nazioni Unite, il Supervisory Body dell'Articolo 6.4.

In questo meccanismo, i responsabili dei progetti dovranno registrare i loro progetti presso il Supervisory Body e prima di poter emettere A6.4ERs riconosciute dalle Nazioni Unite, ciascun progetto dovrà ottenere l'approvazione sia di quest'ultimo che del Paese ospitante (Granziera, Hamrick e Verdieck, 2024). In questo caso l'approvazione del Paese ospitante è fondamentale, poiché una volta vendute, le riduzioni non verranno conteggiate verso gli obiettivi climatici del Paese ospitante, ma contribuiranno esclusivamente al raggiungimento degli NDC del Paese acquirente (secondo il meccanismo dei 'corresponding adjustments', che verrà discusso in dettaglio nella sezione 5).

A differenza dell'Articolo 6.2, l'Articolo 6.4 non si limita a prevedere soluzioni puramente di mercato, ma prevede anche un meccanismo non di mercato. All'interno dell'articolo è infatti descritta una categoria separata di crediti chiamati 'mitigation contribution units', che non possono essere utilizzati per scopi di compensazione bensì per contribuire alla riduzione dei livelli di emissione nel Paese ospitante; il Paese dove sono avvenute le riduzioni conterà queste verso il proprio obiettivo climatico (Crook, 2023; Granziera et al., 2024).

La forma stessa di questo articolo ne lega il successo e la praticabilità ai risultati del Supervisory Body, che è stato incaricato di sviluppare e supervisionare i requisiti e i processi necessari per renderne operativo il meccanismo. Queste metodologie per stabilire l'eleggibilità delle unità devono poi essere approvate dalle parti. Questa approvazione è mancata alla COP28 tenutasi a dicembre 2023. La discussione è dunque tenuta a ripresentarsi alla COP29, con i primi scambi di crediti che si potranno avere quindi, al più presto, a partire dal 2025 (Granziera et al., 2024).

#### Articolo 6.8: Meccanismi Non di Mercato

Infine, nell'articolo 6.8 viene descritto un meccanismo non di mercato, che permette ai Paesi di supportare finanziariamente o tecnicamente altri Paesi senza alcuna aspettativa di scambio di unità di carbonio (approccio non di mercato). L'UNFCCC faciliti-

terebbe solo l'incontro tra progetti e supporto finanziario e tecnico in diverse aree di interesse. L'Articolo 6.8 è molto meno definito dei due precedenti e non c'è ancora molta chiarezza sull'operabilità dello stesso (Granziera et al., 2024).

#### 4. I mercati volontari del carbonio

Come da loro nome, la caratteristica principale dei VCMs è che la partecipazione di aziende e organizzazioni a questi mercati è basata su una scelta volontaria. In questo contesto non regolamentato, non esistono obblighi legali o normativi di produrre crediti di carbonio, né le aziende, le organizzazioni o i singoli sono tenuti ad acquistarli. Ne deriva che spesso questi attori scelgono di partecipare per motivi di responsabilità sociale aziendale o in previsione di future normative (Energy Monitor, 2023).

I VCMs consentono la compravendita di crediti corrispondenti a una tonnellata di CO<sub>2</sub> (o CO<sub>2</sub> equivalente) ridotta in emissione o rimossa dall'atmosfera. Questi ultimi sono generati da vari progetti di mitigazione climatica in tutto il mondo. Questo sistema offre il potenziale per canalizzare significativi capitali privati verso l'azione climatica.

Su questo mercato vengono scambiati sia crediti di rimozione che crediti di riduzione e, a differenza dei meccanismi di mercato definiti dall'Articolo 6, non esiste un regolatore. La varietà dei crediti scambiati è molto ampia, ma quelli basati su soluzioni naturali, come i progetti forestali, hanno visto una crescita decisa della domanda negli ultimi dieci anni (West et al., 2024). Questi crediti forniscono infatti evidenti co-benefici tra produttori e acquirenti. I VCMs sono nati agli inizi degli anni 2000, e il loro mercato ha raggiunto 1,8 miliardi di dollari di valore nel 2022 (Donofrio et al., 2023). Oltre il 50% delle maggiori aziende quotate in borsa a livello mondiale si è impegnato a ridurre le proprie emissioni o a raggiungere la neutralità carbonica o climatica. Molte di queste aziende vedono nell'acquisto di crediti di carbonio uno strumento fondamentale per colmare, almeno in parte, la differenza tra le emissioni promesse e quelle effettive (Day et al., 2024).

La crescita di questo mercato è stata accompagnata da diversi scandali che negli ultimi anni ne hanno minato la credibilità (Delacote et al., 2024). A causa di ciò, diverse grandi aziende, come Shell, Nestlé, EasyJet e Fortescue Metals Group hanno ritirato il proprio supporto ai programmi di compensazione del carbonio (Carbon Credit, 2024). Questo ritiro è sicuramente dovuto in parte al crescente scetticismo sull'efficacia di questi progetti e al problema di credibilità descritto poc'anzi, ma anche alle preoccupazioni rispetto alle accuse di greenwashing connesse (Carboncredit, 2024).

A complicare ulteriormente il quadro, vi sono le conseguenze sulle comunità indigene e locali delle aree dove si svolgono i progetti, con l'ultimo scandalo risalente ad aprile 2024, quando un rapporto di SOMO (Centre for Research on Multinational Corporations, un'organizzazione indipendente che si dedica alla ricerca sulle multinazionali) ha rivelato che alcuni progetti di compensazione facilitano abusi sociali, inclusi sfratti forzati e violazioni dei diritti umani.

##### 4.1. Struttura dei mercati volontari del carbonio e conflitti di interesse

Non esiste un mercato globale unificato dei crediti di carbonio, ma piuttosto un ecosistema (Delacote et al., 2024) di diversi standard, piattaforme e organizzazioni che condividono alcune caratteristiche comuni (Energy Monitor, 2023).

Questi mercati sono caratterizzati da una grande eterogeneità sia degli attori che del tipo di crediti emessi. Questo, insieme alla già citata assenza di attori regolatori, ha portato allo sviluppo di una percezione degli stessi come "Far west dei mercati volontari del carbonio" (CMW, 2023).

Un ruolo fondamentale lo giocano gli standard di accreditamento indipendenti. I progetti che desiderano emettere crediti devono aderire a specifici standard e protocolli definiti da enti chiamati "carbon standards", che forniscono una serie di metodologie indipendenti per diversi tipi di progetti per certificare i progetti e emettere crediti, che sono ospitati e/o visualizzati in un registro.

Lo standard più utilizzato è il Verified Carbon Standard (VCS), definito dalla società Verra. Altri standard noti sono il Gold Standard e il Climate Action Reserve (CAR).

La riduzione o rimozione del carbonio ottenuta viene poi verificata da terze parti (verificatori e validatori) che assicurano che il progetto soddisfi i criteri richiesti.

Gli acquirenti sono principalmente aziende private, ma ci sono anche diversi investitori che sperano di trarre profitto dall'aumento continuo dei prezzi.

Broker e trader agiscono come intermediari che aiutano a connettere gli acquirenti con i project developer. Negli ultimi anni, anche gli attori finanziari stanno sempre più agendo come intermediari.

Alla base di tutto vi sono i project developer, ovvero aziende o organizzazioni che sviluppano progetti che riducono le emissioni di gas serra o rimuovono il carbonio dall'atmosfera, gestiscono i progetti e stimano il numero di crediti che saranno generati, seguendo specifici standard di accreditamento e linee guida.

Infine, i verificatori e validatori, noti anche come auditor, esaminano la documentazione, visitano i luo-

ghi dei progetti e approvano o modificano le stime sul numero di crediti che saranno generati.

Data la grande varietà di crediti e la natura complessa di questi prodotti, distinguere tra crediti di alta e bassa qualità è molto difficile (Calyx Global, 2023). A soddisfare questa esigenza degli acquirenti vi sono delle aziende che offrono servizi di valutazione della qualità dei crediti; tra i nomi più conosciuti ci sono BeZero, Sylvera e Calyx Global.

Per mitigare la percezione di scarsa regolamentazione e uniformità del mercato, negli anni sono emerse diverse “iniziative per l'integrità”, che svolgono un ruolo di governance del mercato e stabiliscono standard elevati per la qualità sia dal lato dell'offerta che della domanda (Procton et al., 2024). Alcuni esempi includono l'Integrity Council for the Voluntary Carbon Market (ICVCM), che ha sviluppato i Core Carbon Principles (CCPs) per definire uno standard globale e un punto di riferimento per i progetti di carbonio di alta qualità (Procton et al., 2024). Un altro esempio è il Voluntary Carbon Markets Integrity Initiative (VCMI), che ha creato il Claims Code of Practice, offrendo linee guida per aiutare le aziende a utilizzare credibilmente i crediti del mercato volontario del carbonio nei loro obiettivi di decarbonizzazione net-zero.

Un'iniziativa significativa, molto discussa negli ultimi mesi, è la Science Based Targets Initiative (SBTi), che supporta le aziende nello stabilire obiettivi ambiziosi di riduzione delle emissioni con scadenze ben definite (Procton et al., 2024). Ulteriori dettagli sugli sviluppi riguardanti SBTi sono forniti nella sezione 4.4.

A livello degli standard, nel biennio 2019-2020, il Verified Carbon Standard ha coperto circa due terzi dei volumi transati, con una crescita ulteriore nel 2021 (Crehalet et al., 2021). Seguendo al secondo posto, il Gold Standard ha mantenuto una quota di mercato di circa il 10% (Crehalet et al., 2021).

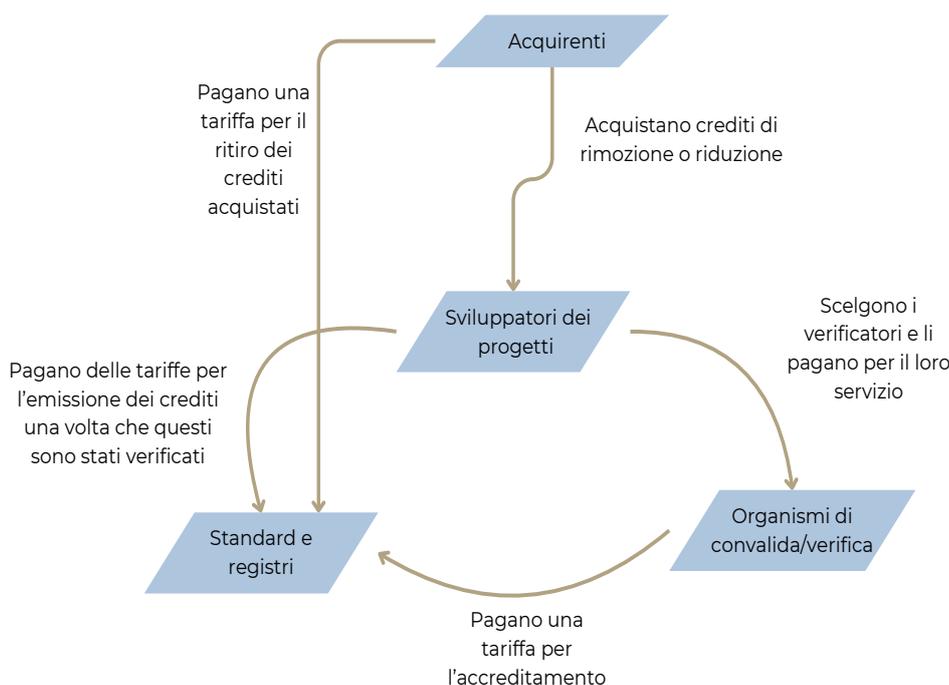
Tra i project developer il mercato è dominato da pochi grandi sviluppatori con ampi “portafogli” di progetti, mentre una lunga coda di sviluppatori piccoli e medi gestisce portafogli più ridotti. I primi 20 sviluppatori rappresentano oltre un terzo (39%) del volume totale di crediti emessi, con i primi cinque che ne gestiscono il 19% (Filmanovic, 2021).

Le natura delle relazioni tra project managers, standard e auditor è prona alla generazione di conflitti di interesse che possono minare la loro credibilità. Ad esempio, la scelta dei verificatori è fatta dalle stesse organizzazioni che gestiscono i progetti (Hengeveld, 2024).

Gli enti che definiscono gli standard ricevono dagli sviluppatori dei progetti una tariffa per ciascuno dei crediti emessi, dagli acquirenti per ciascun credito ritirato e dai verificatori per l'accreditamento (Verra, 2023).

I verificatori devono essere accreditati presso lo standard seguito dai crediti degli sviluppatori che li hanno ingaggiati. La Figura 1 visualizza queste relazioni finanziarie e di preferenza tra gli attori del mercato sopra citati.

Risulta chiaro come l'emissione e la vendita di questi crediti sul mercato crei incentivi perversi per cui gli attori coinvolti traggono vantaggio da un maggiore



**Figura 1.** Flussi di denaro tra i principali attori del mercato del carbonio.

volume di crediti prodotti, incentivando la modifica della tanto cruciale baseline per massimizzare il numero di crediti prodotti, creando così i cosiddetti “hot air” credits (letteralmente ‘aria calda’, un termine inglese equivalente all’italiano ‘aria fritta’). In poche parole, crediti che non rappresentano una effettiva riduzione o rimozione di emissioni.

#### 4.2. Problematiche di trasparenza

La mancanza di trasparenza è una delle principali criticità che caratterizzano i mercati volontari del carbonio. Sebbene i programmi di compensazione del carbonio stiano aumentando la disponibilità di informazioni pubbliche sui progetti (includendo documentazione, provenienza, trasferimento e ritiro), la difficoltà nel reperire informazioni sui prezzi e sui volumi di ciascuna tipologia di credito è evidente, e queste informazioni rimangono parziali e persiste la scarsità di dati geografici sulle aree di riferimento da cui vengono calcolati i livelli base delle emissioni (Delacote et al., 2024). Questo rende difficile per i ricercatori verificare l’accuratezza delle dichiarazioni e validare i risultati dei progetti.

I dati sulle transazioni sono particolarmente limitati. Poiché i VCMs operano come meccanismi “over-the-counter” (ossia con contatto diretto tra venditore e acquirente) senza obblighi legali di rendicontare informazioni sensibili, mancano dati sui prezzi e sull’identità degli acquirenti e dei venditori.

Tra i principali tentativi di migliorare la trasparenza, vale la pena citare il report annuale “State of the Voluntary Carbon Markets” pubblicato da Ecosystem Marketplace (Donofrio et al., 2022, 2023), che raccoglie dichiarazioni annuali dai partecipanti al mercato, rappresentando la maggior parte dei project developer e dei rivenditori di crediti, e combina queste informazioni con i dati dei registri dei principali standard e certificazioni di crediti di carbonio. Tuttavia, le informazioni non sono necessariamente verificate al di là delle dichiarazioni fornite dai partecipanti stessi.

Aumentare la trasparenza delle informazioni disponibili è fondamentale per diminuire il rischio che questi possano favorire pubblicità ingannevole e pratiche di greenwashing (Delacote et al., 2024). In ultima istanza, l’efficacia dei mercati del carbonio (come quella di qualsiasi meccanismo di mercato) dipende infatti dalla qualità, accuratezza e trasparenza delle informazioni fornite. Non esistono transazioni efficaci in mancanza di informazioni.

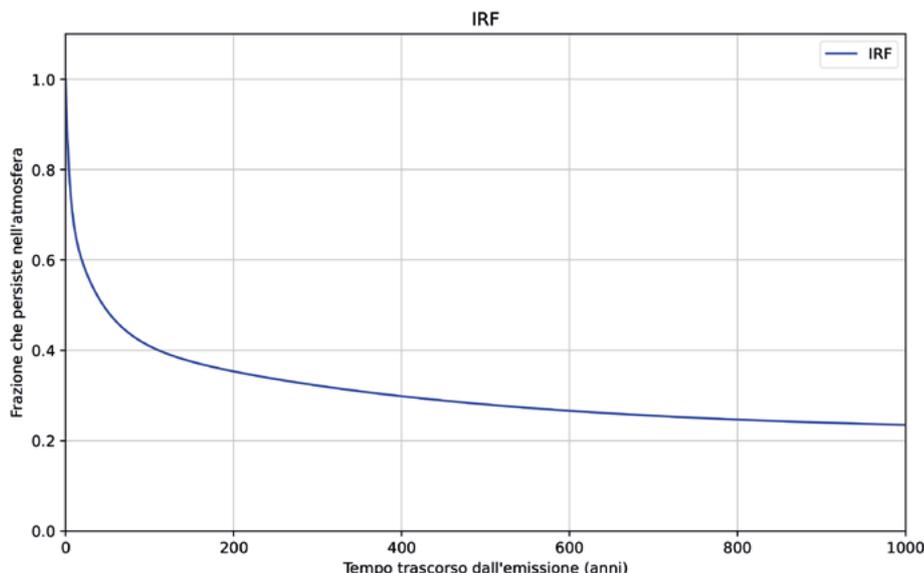
#### 4.3. Crediti basati sui sistemi naturali (Nature-based)

I progetti basati sui sistemi naturali (Nature-based) hanno rappresentato quasi la metà del mercato nel

2022 (Donofrio et al., 2023). Esistono diverse tipologie di questi crediti scambiate nei mercati volontari, tra i principali: Agriculture, Afforestation, Reforestation and Revegetation (ARR), Improved Forest Management (IFM) e REDD+ (crediti derivanti dalla riduzione delle emissioni dovute alla deforestazione e dal degrado delle foreste). Nello specifico, i progetti ARR riguardano la rimozione della CO<sub>2</sub> atmosferica, mentre la maggior parte delle metodologie IFM e i tutti i crediti REDD+ rientrano nella categoria dei crediti di riduzione.

I crediti di riduzione con stoccaggio a breve termine, in particolare quelli relativi alla prevenzione dei danni agli ecosistemi naturali e semi-naturali, rappresentano la classe di crediti in cui l’addizionalità è più difficile da dimostrare e che presentano i maggiori problemi di leakage e permanenza (Allen et al., 2020). Già da tempo questi crediti erano sotto osservazione per tali ragioni. Questi crediti, in particolare quelli REDD+, stanno attraversando un periodo di forte screditamento a causa di alcuni scandali emersi nell’ultimo anno e mezzo. A gennaio 2023, un articolo (Greenfield, 2023) su The Guardian, frutto di un’indagine collaborativa tra The Guardian, Die Zeit e SourceMaterial, basata su tre recenti studi scientifici (West et al., 2020, 2023; Guizar-Coutiño et al., 2022), ha sollevato un grande clamore e riaperto il dibattito sulla validità dei crediti di compensazione emessi tramite interventi forestali. La conclusione di questi studi è che circa il 94% dei crediti di compensazione provenienti dai progetti di riforestazione di Verra, il più grande fornitore mondiale di crediti di carbonio, non ha fornito alcun beneficio reale in termini di impatto climatico.

Oltre all’addizionalità, la permanenza è un problema critico per questo tipo di crediti, sia che rappresentino riduzione che rimozione, poiché non è possibile garantire che i risultati ottenuti dai progetti perdurino nel tempo. Anche se il periodo di impegno contrattuale è generalmente fissato a 100 anni, i progetti stessi hanno durate più brevi. La durata media dei progetti legati a sistemi naturali, registrati da Verra, è di 29 anni. Questo dato si riferisce al periodo di accreditamento (crediting period), ossia al periodo durante il quale le rimozioni o riduzioni si qualificano per l’emissione di crediti. Questo periodo è artificialmente esteso a 100 anni grazie a un “buffer” costituito da un numero specifico di crediti aggiuntivi che non possono essere venduti. Questo buffer funge da salvaguardia contro eventuali fughe di carbonio per i successivi 100 anni. Questa approssimazione risponde alle esigenze del mercato. Poiché i crediti di carbonio sono legati a requisiti finiti, e le strutture di mercato non includono una responsabilità infinita da parte degli inquinatori.



**Figura 2.** Proiezione a lungo termine del comportamento dell'impulse response function (IRF) secondo Joos et al., 2013.

Non esiste quindi garanzia che gli effetti benefici ottenuti dal progetto siano permanenti.

In aggiunta, questo sistema fa sì che i crediti siano generati ex ante, ovvero prima del completamento del progetto, trasferendo la responsabilità di garantire la rimozione di CO<sub>2</sub> per tutto il periodo di impegno direttamente sulle spalle del project manager.

I controlli vengono eseguiti ogni cinque anni, ma non oltre la durata del progetto (Energy Monitor, 2023). Ciò implica che, una volta terminato il periodo operativo, non ci siano ulteriori verifiche per assicurare la permanenza del sequestro di carbonio, aumentando il rischio di un successivo rilascio. Persiste quindi il problema della garanzia del sequestro del carbonio, e quindi in generale dell'attendibilità sugli effettivi benefici che questi progetti hanno.

Questo significa che i crediti scambiati sul mercato rappresentano:

- Crediti da emissioni ridotte: una riduzione delle emissioni equivalente a una tonnellata di CO<sub>2</sub>, con la permanenza della riduzione garantita per 100 anni. Ad esempio, nel caso dei crediti REDD+, il carbonio stoccato all'interno della foresta è garantito per 100 anni. I possibili rilasci dovuti a eventi naturali che avvengono prima di questo periodo (ad esempio incendi) non compromettono l'efficacia del progetto nella riduzione delle emissioni da deforestazione, poiché sono già stati presi in considerazione. Infatti, nel buffer sono stati inseriti abbastanza crediti extra per coprire i rilasci naturali previsti per 100 anni a partire dal momento in cui è stato calcolato il rischio di non permanenza. Tuttavia, le perdite che si verificano dopo i 100 anni non sono coperte.
- Crediti da CO<sub>2</sub> atmosferica rimossa: ad esempio, in un progetto di riforestazione, il responsabile del

progetto è legalmente obbligato a garantire che il carbonio sequestrato dalla foresta permanga negli alberi fino alla fine della durata del progetto. Tuttavia, anche qui, il carbonio stoccato all'interno della foresta è garantito per 100 anni, ma dopo la fine del progetto, tale carbonio potrebbe essere rilasciato.

Anche ignorando i problemi legati ai rischi di rilascio e all'addizionalità, e assumendo quindi uno stoccaggio di 100 anni, i crediti acquistati vengono usati per dichiarare una compensazione delle emissioni dell'acquirente. Ciò significa che, nel migliore dei casi, nei mercati volontari del carbonio, lo stoccaggio temporaneo di 100 anni è trattato come equivalente a uno stoccaggio permanente. Questo genera delle importanti distorsioni a livello concettuale.

La Figura 2 illustra chiaramente perché un sequestro temporaneo non può essere utilizzato per dichiarare di aver compensato permanentemente; mostrando la più recente formulazione della Impulse Response Function (IRF), come definita da Joos et al. (2013). L'IRF è una funzione che modella il decadimento di un'emissione unica (impulso) di 1 GtC di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera. Essa fornisce informazioni su quanta frazione di CO<sub>2</sub> permane nell'atmosfera e per quanto tempo. All'inizio, si osserva una rapida diminuzione della CO<sub>2</sub>, indicando un assorbimento significativo nei primi anni e decenni dopo l'emissione. Successivamente, il tasso di diminuzione rallenta e si stabilizza nell'arco di diversi secoli fino a qualche millennio, mentre oceano e atmosfera raggiungono un equilibrio. A questo punto, circa il 20% delle emissioni iniziali rimane ancora nell'atmosfera. Questa CO<sub>2</sub> residua viene ridotta ulteriormente attraverso processi geologici naturali, che avvengono però su scale temporali molto lunghe,

superando l'intera storia registrata dell'umanità (Cullenward, 2023).

Equiparare il sequestro temporaneo con il sequestro permanente suggerisce che sia possibile compensare il danno di una certa quantità di CO<sub>2</sub> con un sequestro temporaneo, il che è una falsa equivalenza fisica (Brander e Broekhoff, 2023). Poiché le emissioni di CO<sub>2</sub> hanno effetti praticamente permanenti sull'atmosfera e sugli oceani, qualsiasi stoccaggio di carbonio che non duri per migliaia di anni non è equivalente alla riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> (Brander e Broekhoff, 2023). Tale approssimazione consente agli acquirenti di fare false dichiarazioni di compensazione.

Per questo motivo, l'utilizzo più corretto dei crediti non è quello di compensare direttamente le emissioni fossili, bensì quello di fare dichiarazioni di contributo (contribution claims) o dichiarazioni di guadagno di tempo (buying time claims) (Carbon Market Watch, 2020; Day et al., 2022; Mitchell-Larson et al., 2022; Brander e Broekhoff, 2023). In altre parole, i crediti verrebbero visti come un modo per l'umanità di guadagnare tempo per decarbonizzare, riconoscendo che l'acquirente ha contribuito con il suo acquisto a ridurre il proprio impatto complessivo senza dichiarare di aver completamente controbilanciato gli effetti negativi di una tonnellata di CO<sub>2</sub> equivalente.

È innegabile che, per raggiungere gli obiettivi di mitigazione, sia necessario fermare la deforestazione e ripristinare i livelli minimi di carbonio nel suolo e nelle foreste a livello globale. I mercati volontari del carbonio hanno il potenziale per mobilitare parte del capitale necessario per soluzioni basate sulla natura, come la conservazione, il ripristino e il miglioramento delle pratiche di gestione del territorio, che si prevede forniscano oltre un terzo della mitigazione climatica necessaria da qui al 2030 per stabilizzare il riscaldamento al di sotto dei 2°C (Roe et al., 2019). Le aziende possono avere un impatto positivo e contribuire alla conservazione dei sistemi naturali finanziando questi progetti, senza che sia necessario dichiarare tali contributi come compensazioni. Questi finanziamenti possono essere un modo per le aziende di riconoscere la loro responsabilità storica per il cambiamento climatico, ma devono essere complementari agli investimenti necessari per ridurre le emissioni delle proprie operazioni, e non esonerarle dalla responsabilità di ridurre le emissioni che causano.

Allo stato attuale, mantenere un mercato del carbonio volontario basato su crediti di compensazione rischia di disincentivare le aziende dall'effettuare gli investimenti significativi necessari per garantire cambiamenti profondi nelle catene di valore aziendali e nei sistemi economici, poiché questi crediti rappresenterebbero una scorciatoia più semplice ed economica.

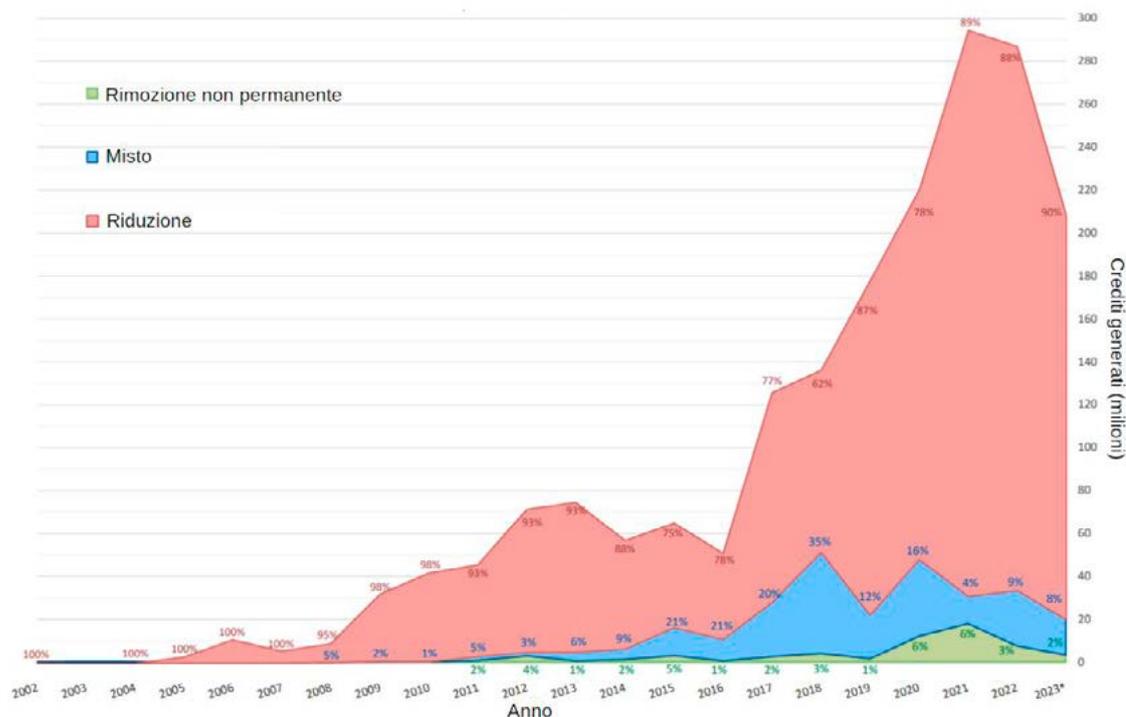
#### 4.4. Trend recenti nel mercato volontario

Alcuni recenti segnali di mercato indicano un cambiamento nelle preferenze degli acquirenti verso crediti a maggiore integrità, che ha impattato in particolare sui prezzi e sui volumi venduti dei crediti basati sui sistemi naturali. Nel 2023 il mercato ha subito un forte shock a causa di diversi scandali che hanno messo in dubbio l'integrità dei crediti. Oltre all'articolo di gennaio su *The Guardian* riguardante i crediti REDD+, a luglio una revisione sistematica (Probst et al., 2023), che ha analizzato oltre 2000 progetti di compensazione di varie tipologie (energie rinnovabili, efficientamento energetico, foreste e processi chimici), ha rivelato che l'88% dei crediti non rappresenta vere riduzioni delle emissioni. Ad agosto, un articolo pubblicato da Carbon Brief (2023) ha esaminato gli impatti sociali di questi progetti, scoprendo che oltre il 70% dei report evidenziava danni alle popolazioni indigene e alle comunità locali. Di conseguenza, nel 2023, il valore del mercato è crollato drasticamente. Il valore complessivo delle transazioni riportate è stato di 723 milioni di USD, con una diminuzione del 61% rispetto al 2022.

Il cambiamento non ha interessato unicamente il volume dei crediti, ma anche la loro tipologia, si sta infatti osservando un interesse crescente per crediti che rappresentano la rimozione delle emissioni e che dimostrano chiaramente l'addizionalità del progetto, piuttosto che crediti di riduzione delle emissioni, che soffrono maggiormente di problemi di addizionalità (Donofrio et al., 2022, 2023). Ad esempio, nella categoria dei crediti Nature-based, i crediti REDD+ (il tipo di progetto più comune) hanno visto una riduzione del 62% del valore complessivo rispetto all'anno precedente, dovuto ad un calo del volume delle transazioni del 51% e del prezzo del 23% (il valore totale è la somma dei prodotti fra numero crediti scambiati e il prezzo di ogni transazione). Questo trend è evidenziato anche dal fatto che nel 2023 i crediti di rimozione hanno un prezzo medio quasi tre volte e mezzo superiore a quello dei crediti di riduzione (Procton et al., 2024). Questo trend inverte le tendenze precedenti che vedevano una forte prevalenza dei crediti di riduzione.

Nonostante questo nuovo sviluppo, permane una forte prevalenza dei crediti di riduzione, come mostrato nella Figura 3. È positivo che l'attenzione si sia spostata verso crediti con maggiore addizionalità. Tuttavia, la permanenza rimane un problema, tanto che secondo numerosi esperti i crediti che non rappresentano uno stoccaggio permanente di CO<sub>2</sub> non dovrebbero essere utilizzati per la compensazione.

Il calo del volume dei crediti di carbonio scambiati nel 2023 non è stato dovuto solo all'incertezza causata dalla percezione pubblica negativa riguardo ai credi-



**Figura 3.** Entità dei crediti di carbonio generati nel tempo (milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>), suddivisa per riduzione e rimozione del carbonio. Fonte: Delacote et al., 2024

ti di carbonio, ma anche alla crescente incertezza tra gli acquirenti in attesa delle linee guida della Science Based Targets Initiative (SBTi) (Procton et al., 2024). SBTi è il più grande e influente validatore di obiettivi climatici aziendali (Day et al., 2024).

Le linee guida di SBTi, pubblicate a gennaio 2024, riguardano la 'beyond value chain mitigation' (BVCM), cioè la mitigazione delle emissioni che vanno oltre la catena del valore dell'azienda. Queste linee guida chiarivano il ruolo dei crediti di carbonio nelle strategie climatiche aziendali, affermando che investire in BVCM, acquistando crediti di carbonio, può contribuire all'azione climatica complessiva poiché il finanziamento aziendale per azioni climatiche più ampie è urgentemente necessario (Dufrasne, 2024). Tuttavia, questi crediti non sono un sostituto della riduzione delle proprie emissioni interne (scope 1, 2 e 3, cioè quelle dirette e indirette all'interno della catena del valore aziendale) (Dufrasne, 2024).

Alcuni mesi dopo, il Board of Trustees di SBTi ha riconosciuto i crediti di carbonio come un metodo valido per "ridurre" le emissioni Scope 3 (SBTi Board of Trustees, 2024). Le emissioni Scope 3 comprendono tutte le emissioni indirette lungo la catena del valore di un'azienda da fonti non direttamente possedute o controllate dall'azienda e rappresentano una parte significativa delle emissioni totali di un'azienda. Questa decisione, presa senza una chiara consultazione con il Consiglio Tecnico di SBTi, ha compromesso la

fiducia nel processo di governance di SBTi e ha innescato critiche significative, poiché potrebbe permettere alle aziende di migliorare apparentemente le loro prestazioni climatiche senza ridurre effettivamente le emissioni (Day et al., 2024). Questo annuncio arriva in un momento in cui si vede un generale slancio verso l'introduzione di meccanismi di flessibilità per gli obiettivi di riduzione delle emissioni Scope 3. Ad esempio, VCMI's beta Scope 3 Flexibility Claim (VCMI, 2023) permetterebbe alle aziende di acquistare crediti di carbonio per coprire fino al 50% delle loro emissioni annuali. Questa flessibilità viene incontro alle difficoltà delle aziende nel raggiungere i loro obiettivi di riduzione delle emissioni di Scope 3, permettendo loro di sostituire le riduzioni di emissioni con l'acquisto di crediti di carbonio.

Da questa situazione emerge un quadro in cui le aziende faticano a raggiungere gli obiettivi prefissati, nonostante questi non siano sufficienti per le riduzioni delle emissioni ai livelli richiesti per limitare il riscaldamento globale a meno di 1,5°C. Questi meccanismi di flessibilità rischiano però di annullare i target Scope 3 della maggior parte delle aziende, riducendo i loro impegni per il 2030 a coprire solo le emissioni Scope 1 e 2 (Thomas Day et al., 2024).

A causa della resistenza interna da parte dello staff di SBTi, si è in attesa di nuove dichiarazioni e del risultato ufficiale della revisione dello standard SBTi che guida gli obiettivi aziendali di zero emissioni nette (SBTi Bo-

ard of Trustees, 2024). L'annuncio di SBTi non ha incluso dettagli sui tipi di crediti che saranno considerati validi (SBTi Board of Trustees, 2024). L'approvazione dell'uso dei crediti del mercato volontario del carbonio per compensare alcune emissioni Scope 3 potrebbe aumentare notevolmente la domanda, considerando l'elevato quantitativo di emissioni associate allo Scope 3 (Procton et al., 2024). Inoltre, se SBTi indicasse la validità dell'utilizzo dei crediti relativi a emissioni ridotte per la compensazione delle emissioni Scope 3, potrebbe cambiare le tipologie di crediti acquistati.

Una eventuale decisione di procedere ancora con questa flessibilità significherebbe che le difficoltà delle aziende nel raggiungere i target di riduzione delle emissioni al 2030, invece di essere affrontate direttamente, vengono 'risolte' attraverso la 'compensazione' (Thomas Day et al., 2024), che, come abbiamo spiegato nella sezione precedente, è problematico e non rappresenta una reale compensazione dei danni creati dalle emissioni.

Un altro sviluppo futuro che potrebbero impattare il mercato volontario sono le decisioni riguardo all'Articolo 6 dell'accordo di Parigi.

## 5. Interazioni e futuri sviluppi

Le negoziazioni per rendere operativo l'Articolo 6 hanno aperto diverse discussioni su temi che riguardano anche i mercati volontari. Oramai è chiaro che i futuri sviluppi dei meccanismi di mercato regolamentati e volontari sono strettamente intrecciati.

Per quanto riguarda l'impatto che i mercati volontari del carbonio avranno sull'Articolo 6, non è previsto un impatto diretto, ma potrebbero esserci influenze, anche se non sempre tangibili. È probabile che il Supervisory Body, l'organo UNFCCC incaricato di sviluppare e supervisionare i processi necessari per rendere operativo l'Articolo 6.4, prenda in considerazione le esperienze e le buone pratiche dei mercati volontari per definire le attività ammissibili (Granziera et al. 2024). D'altra parte, non è ancora chiaro come le decisioni prese nell'ambito delle negoziazioni sotto l'UNFCCC influenzeranno i mercati volontari. Sebbene l'Articolo 6 non abbia potere regolativo sui VCMs (Granziera et al., 2024), potrebbe facilitare significativi cambiamenti nelle preferenze degli acquirenti e nella tipologia di crediti che verranno scambiati in futuro.

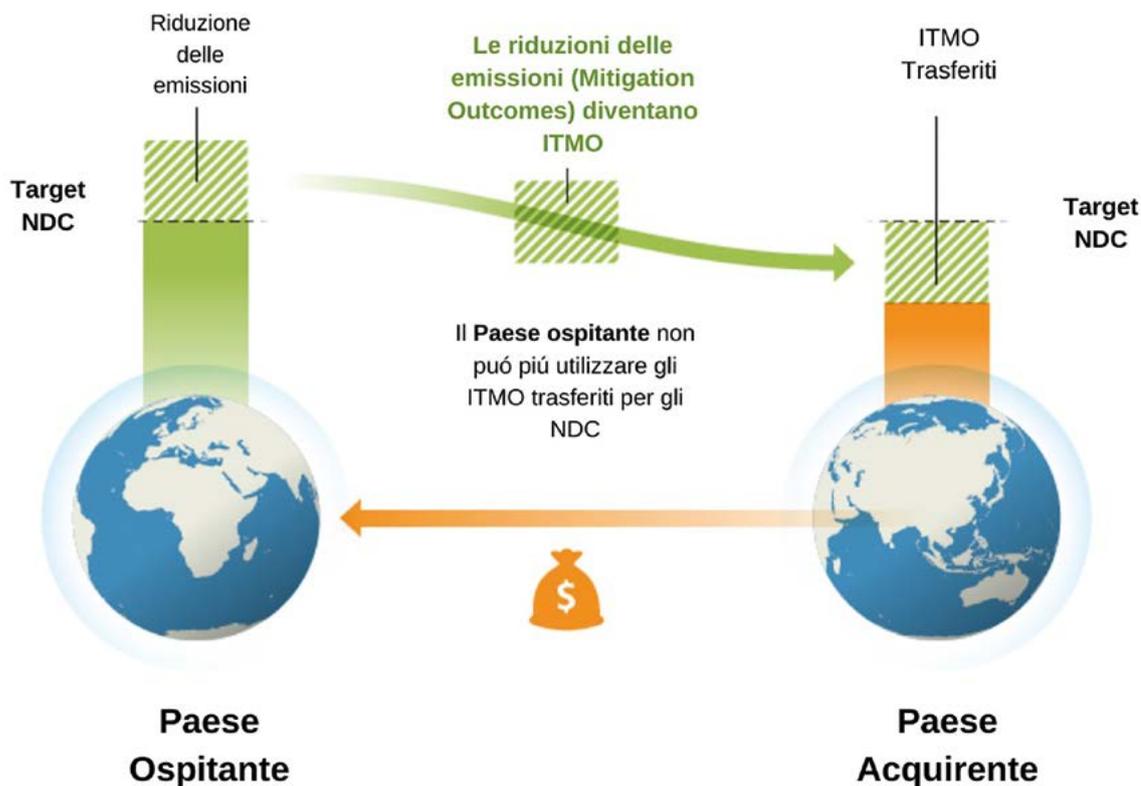
Le principali questioni su cui le decisioni dell'Articolo 6 influenzeranno entrambi i meccanismi sono:

- Doppia rendicontazione: attualmente, nei mercati volontari del carbonio esiste il rischio di doppia rendicontazione, poiché una riduzione delle emissioni legata a un progetto potrebbe essere conteggiata sia dal Paese ospitante nel suo inventario nazionale del-

le emissioni per adempiere ai suoi NDC, sia dall'azienda che ha acquistato i crediti corrispondenti. Per evitare questo problema, nell'Articolo 6 sono stati introdotti gli "adequamenti corrispondenti" (corresponding adjustments), che ridurranno significativamente il rischio che la stessa riduzione delle emissioni venga conteggiata da due entità. Questo strumento prevede che quando un "Mitigation Outcome" è scambiato tra Paesi, il Paese ospitante del progetto deve sottrarre quelle unità dal proprio conteggio, mentre il Paese acquirente le conteggerà per il raggiungimento dei propri obiettivi climatici. Questo meccanismo potrebbe avere importanti influenze sui VCMs, poiché i crediti sottoposti ad un adeguamento, avendo maggiore integrità, potrebbero essere più richiesti dalle aziende. La doppia rendicontazione potrebbe risultare in una maggiore integrità dei VCMs.

- Nuovi standard nei mercati volontari: questo trend è già visibile nel fatto che Gold Standard e Verra hanno sviluppato linee guida per integrare le attività dei progetti nel framework dell'Articolo 6 (Granziera et al., 2024). L'allineamento con le regole dell'Articolo 6 potrebbe conferire maggiore integrità e aumentare la fiducia e il valore percepito di questi crediti.
- Inclusione/non inclusione dei crediti basati sulla natura: al momento l'Articolo 6 non esclude l'utilizzo di progetti di rimozione del carbonio con stoccaggio a breve termine (ossia dei progetti "basati sulla natura") (Crook, 2023), poiché, dopo 20 anni di esperienza di mercati volontari, l'integrità ambientale non è ancora sufficiente. L'accordo di Parigi richiede alle Parti di garantire l'integrità ambientale quando si impegnano nei trasferimenti internazionali di risultati di mitigazione (La Hoz Theuer et al., 2019).

In aggiunta, dal momento che le unità dell'Articolo 6 prevedono i corresponding adjustments, i Paesi ospitanti non potranno contare quelle attività verso il raggiungimento dei loro NDC. Se i crediti nei VCMs dovessero essere soggetti a questi aggiustamenti, i Paesi potrebbero richiedere che i progetti VCM abbiano l'approvazione del governo per garantire il raggiungimento dei propri NDC. A seconda delle attività ammissibili per l'emissione di risultati di mitigazione, i Paesi potrebbero voler regolamentare i VCMs, stabilendo limiti alle attività che possono essere svolte per ottenere crediti per il mercato volontario. In questo modo, potrebbero beneficiare direttamente del finanziamento derivante dalla vendita di queste unità, piuttosto che lasciarlo ai privati o ai broker. Potrebbero anche richiedere requisiti minimi per salvaguardare le popolazioni locali, come ha già fatto il Kenya, che richiede



**Figura 4.** Schema degli “adeguamenti corrispondenti” (Granziera et al., 2024).

che almeno il 25% dei ricavi di un progetto sia destinato alle comunità locali.

In sintesi, le decisioni relative ai tipi di attività di rimozione della CO<sub>2</sub> atmosferica o di riduzione delle emissioni che saranno qualificate per produrre Mitigation Outcomes devono considerare le problematiche di addizionalità e permanenza intrinseche ai progetti basati sui sistemi naturali. Inoltre, la possibilità per le Parti di stipulare accordi di riservatezza riguardo agli scambi di ITMO solleva questioni di trasparenza simili a quelle riscontrate nei mercati volontari del carbonio (sezione 4.2). Si auspica quindi che le esperienze passate abbiano fornito lezioni utili e che le decisioni che verranno prese nell’ambito dell’Articolo 6 evitino di ripetere gli errori commessi nei VCMs. Oltre a ciò, queste decisioni hanno un peso aggiuntivo perché daranno un segnale chiaro ai VCMs sulla direzione da seguire.

## 6. Conclusioni

I mercati del carbonio regolamentati dall’Articolo 6 dell’accordo di Parigi e quelli volontari differiscono notevolmente e si trovano in fasi diverse di sviluppo, evoluzione e implementazione. I mercati regolamentati sono soggetti a norme più stringenti volte a garantire l’integrità delle riduzioni delle emissioni, ma sono meno definiti e non ancora pienamente operativi. Le future decisioni su tipologie di attività ammesse e re-

gole di trasparenza saranno determinanti per la loro praticabilità e integrità.

Dall’altra parte, i VCMs operano in un contesto meno regolamentato, con maggiore flessibilità ma affrontando sfide significative in termini di credibilità e trasparenza. In questo articolo sono state analizzate le somiglianze, le differenze e le interazioni tra questi due sistemi, evidenziando come le future decisioni nell’ambito dell’Articolo 6, in particolare riguardo agli “aggiustamenti corrispondenti” e ai meccanismi di verifica e trasparenza, influenzeranno probabilmente i VCMs. I VCMs possono migliorare la loro credibilità e integrità adottando alcune pratiche di verifica e trasparenza dei mercati regolamentati.

Questi impatti saranno particolarmente rilevanti alla luce della crisi di credibilità attuale dei VCMs. La mancanza di regolamentazione ha sollevato preoccupazioni riguardo all’effettiva addizionalità e permanenza dei crediti emessi, mettendo in dubbio la loro efficacia nella mitigazione dei cambiamenti climatici. È auspicabile che le questioni relative all’integrità dei crediti vengano esaminate attentamente e che si superi la logica della semplice compensazione delle emissioni, vedendo invece i crediti di carbonio come contributi volontari e aggiuntivi per guadagnare tempo verso una reale riduzione delle emissioni.

In conclusione, il futuro dei mercati del carbonio dipenderà dalla loro capacità di evolversi e adattarsi alle

s sfide attuali. La sinergia tra mercati regolamentati e volontari, purché le decisioni dell'Articolo 6 siano prese con attenzione, rappresenta una strada promettente per una maggiore efficacia nella lotta ai cambiamenti climatici, garantendo al contempo la credibilità e l'integrità necessarie per mantenere la fiducia di investitori e parti interessate.

## Riferimenti bibliografici

- Allen M., Cullenward D., Hepburn C. et al. (2020). The Oxford Principles for Net Zero Aligned Carbon Offsetting 2020. Disponibile a: <https://www.smithschool.ox.ac.uk/sites/default/files/2022-01/Oxford-Offsetting-Principles-2020.pdf> [Consultato: 2 maggio 2023].
- Babiker M., Abdel-Aziz A., Shukla P.R. et al. (2022). Cross-sectoral perspectives. In: IPCC, 2022: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK e New York, NY, USA: Cambridge University Press, 1245–1354. doi: 10.1017/9781009157926.005.
- Brander M., Broekhoff D. (2023). Discounting emissions from temporarily stored carbon creates false claims on contribution to cumulative emissions and temperature alignment. SSRN Electronic Journal. Disponibile a: <https://ssrn.com/abstract=4353340>.
- Calyx Global. (2023). What is a carbon credit rating and how does it mitigate risk? Disponibile a: <https://calyxglobal.com/blog-post?q=64> [Consultato: 1 luglio 2024].
- Carbon Credit (2024). Carbon Prices and Voluntary Carbon Markets Faced Major Declines in 2023, What's Next for 2024? Disponibile a: <https://carboncredits.com/carbon-prices-and-voluntary-carbon-markets-faced-major-declines-in-2023-whats-next-for-2024/> [Consultato: 3 luglio 2024].
- Carbon Market Watch. (2020). Above and Beyond Carbon Offsetting - Alternatives to compensation for climate action and sustainable development. Brussels. Disponibile a: <https://carbonmarketwatch.org/wp-content/uploads/2020/12/Above-and-beyond-carbon-offsetting.pdf> [Consultato: 28 giugno 2024].
- Carbon Market Watch. (2023). Taming the Wild West of the voluntary carbon market. Disponibile a: <https://carbonmarketwatch.org/2023/12/08/taming-the-wild-west-of-the-voluntary-carbon-market/> [Consultato: 3 luglio 2024].
- Crehalet E., Foll J., Haustant P., Hessenberger T. (2021). Carbon Offsetting: How can it contribute to the net zero goal? Amundi Research Center. 17 novembre. Disponibile a: <https://research-center.amundi.com/files/nuxeo/dl/3e677c16-cfc8-47a1-bd28-6e62da6bca03?inline=#:~:text=Reduction%20offsetting%20prevents%20more%20carbon,carbon%20capture%20and%20storage%20technologies.> [Consultato: 29 giugno 2024].
- Crook J. (2023). FAQ: Everything you need to know about Article 6 at COP28. Disponibile a: <https://carbonmarketwatch.org/2023/11/24/faq-everything-you-need-to-know-about-article-6-at-cop28/> [Consultato: 3 luglio 2024].
- Crook J. (2024). Will Bonn reset lead to Baku handshake on Paris Agreement's Article 6? Disponibile a: <https://carbonmarketwatch.org/2024/06/14/will-bonn-reset-lead-to-baku-handshake-on-paris-agreements-article-6/> [Consultato: 3 luglio 2024].
- Cullenward D. (2023). A framework for assessing the climate value of temporary carbon storage. Disponibile a: <https://carbonmarketwatch.org/publications/a-framework-for-assessing-the-climate-value-of-temporary-carbon-storage/> [Consultato: 1 ottobre 2023].
- Day T., Dirk F., Langer J. et al. (2022). Corporate Climate Responsibility Monitor 2022. Disponibile a: <https://newclimate.org/sites/default/files/2022-06/CorporateClimateResponsibilityMonitor2022.pdf>.
- Delacote P., Laurent F., Morvan G. et al. (2024). Strong transparency required for carbon credit mechanisms. doi: 10.1038/s41893-024-01310-0.
- Donofrio S., Maguire P., Myers K. et al. (2022). State of the Voluntary Carbon Markets 2022. Disponibile a: <https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/state-of-the-voluntary-carbon-markets-2022/> [Consultato: 20 maggio 2024].
- Donofrio S., Procton A., Calderon C. et al. (2023). State of the Voluntary Carbon Markets 2023. Washington DC. Disponibile a: <https://www.ecosystemmarketplace.com/articles/new-state-of-the-voluntary-carbon-markets-2023-finds-vcm-demand-concentrating-around-pricier-high-integrity-credits/> [Consultato: 18 giugno 2024].
- Dufasne G. (2024). New SBTi guidance: A positive development for carbon credits. Disponibile a: <https://carbonmarketwatch.org/2024/02/28/new-sbti-guidance-a-positive-development-for-carbon-credits/> [Consultato: 3 luglio 2024].
- Energy Monitor (2023) Are forest-based carbon offsets worth saving?. Disponibile a: [https://www.energymonitor.ai/newsletters/are-forest-based-carbon-offsets-worth-saving?type=Spotlight&utm\\_source=email&utm\\_medium=email&utm\\_content=SpotlightNewsArticle&utm\\_campaign=type3\\_power-market](https://www.energymonitor.ai/newsletters/are-forest-based-carbon-offsets-worth-saving?type=Spotlight&utm_source=email&utm_medium=email&utm_content=SpotlightNewsArticle&utm_campaign=type3_power-market) [Consultato: 22 maggio 2024].
- Filmanovic M.E. (2021). The State of the Carbon Developer Ecosystem Exploring the future of voluntary carbon markets through a developer lens. Disponibile a: [https://cdn.asp.events/CLIENT\\_Innovati\\_94A26F7C\\_B3C0\\_752F\\_CC179EFAFD17992A/sites/Innovation-Zero-2023/media/libraries/exhibitor-brochures/1530-Carbon-Developer-Ecosystem-2022.pdf](https://cdn.asp.events/CLIENT_Innovati_94A26F7C_B3C0_752F_CC179EFAFD17992A/sites/Innovation-Zero-2023/media/libraries/exhibitor-brochures/1530-Carbon-Developer-Ecosystem-2022.pdf) [Consultato: 3 luglio 2024].

- Granziera B., Hamrick K., Verdick J. (2024). Article 6 Explainer - Questions and answers about the COP decisions on carbon markets and what they mean for NDCs, nature, and the voluntary carbon markets. Disponibile a: [https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/TNC\\_Article\\_6\\_Explainer.pdf](https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/TNC_Article_6_Explainer.pdf) [Consultato: 28 giugno 2024].
- Guizar-Coutiño A., Jones J.P.G., Balmford A. et al. (2022). A global evaluation of the effectiveness of voluntary REDD+ projects at reducing deforestation and degradation in the moist tropics. *Conservation Biology*. doi: 10.1111/cobi.13970.
- Hengeveld M. (2024). Greenlighting abuse. Disponibile a: <https://www.somo.nl/greenlighting-abuse/> [Consultato: 24 maggio 2024].
- La Hoz Theuer S., Schneider L., Broekhoff D. (2019). When less is more: limits to international transfers under Article 6 of the Paris Agreement. *Climate Policy* 19(4), 401–413. doi: 10.1080/14693062.2018.1540341.
- Joos F., Roth R., Fuglestedt J.S. et al. (2013). Carbon dioxide and climate impulse response functions for the computation of greenhouse gas metrics: A multi-model analysis. *Atmospheric Chemistry and Physics* 13(5), 2793–2825. doi: 10.5194/acp-13-2793-2013.
- Mapped: Carbon offsets 2023. (2023). Disponibile a: <https://interactive.carbonbrief.org/carbon-offsets-2023/mapped.html> [Consultato: 24 maggio 2024].
- Mitchell-Larson E., Mäkelä A., Hofbauer V. et al. (2022). A Guide to Certifying Carbon Removal. Disponibile a: [https://carbongap.org/wp-content/uploads/2022/11/Carbon\\_Gap\\_White\\_Paper\\_Oct22\\_updateCRCE.pdf](https://carbongap.org/wp-content/uploads/2022/11/Carbon_Gap_White_Paper_Oct22_updateCRCE.pdf) [Consultato: 25 aprile 2023].
- Greenfield P. (2023). Revealed: more than 90% of rainforest carbon offsets by biggest certifier are worthless, analysis shows. *The Guardian*. 18 gennaio. Disponibile a: <https://www.theguardian.com/environment/2023/jan/18/revealed-forest-carbon-offsets-biggest-provider-worthless-verra-aoe> [Consultato: 2 giugno 2023].
- Probst B., Toetzke M., Kontoleon A. et al. (2023). Systematic review of the actual emissions reductions of carbon offset projects across all major sectors. *ETH Zurich*. doi: 10.3929/ethz-b-000620307
- Procton A., Barber C., Bennett G. et al. (2024). State of the Voluntary Carbon Market 2024. Disponibile a: <https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/2024-state-of-the-voluntary-carbon-markets-sovcmm/> [Consultato: 3 luglio 2024].
- Roe S., Streck C., Obersteiner M. et al. (2019). Contribution of the land sector to a 1.5 °C world. *Nature Climate Change* 9(11), 817–828. doi: 1038/s41558-019-0591-9.
- SBTi Board of Trustees (2024) Statement from the SBTi Board of Trustees on use of environmental attribute certificates, including but not limited to voluntary carbon markets, for abatement purposes limited to scope 3. Disponibile a: <https://sciencebasedtargets.org/news/statement-from-the-sbti-board-of-trustees-on-use-of-environmental-attribute-certificates-including-but-not-limited-to-voluntary-carbon-markets-for-abatement-purposes-limited-to-scope-3> [Consultato: 3 luglio 2024].
- Scope 3 Flexibility Claim - Beta version. (2023). Disponibile a: <https://vcmintegrity.org/wp-content/uploads/2023/11/Scope-3-Flexibility-Claim-Beta.pdf> [Consultato: 3 luglio 2024].
- Day T., Langer J., Coss M. et al. (2024). Corporate Climate Responsibility Monitor 2024. Disponibile a: <https://newclimate.org/resources/publications/corporate-climate-responsibility-monitor-2024> [Consultato: 9 aprile 2024].
- Verra Publishes Updated Fee Schedules. (2023). Disponibile a: <https://verra.org/verra-publishes-updated-fee-schedules/> [Consultato: 24 giugno 2024].
- West T.A.P., Börner J., Sills E.O. et al. (2020). Overstated carbon emission reductions from voluntary REDD+ projects in the Brazilian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(39), 24188–24194. doi: 10.1073/pnas.2004334117.
- West T.A.P., Wunder S., Sills E.O. et al. (2023). Action needed to make carbon offsets from tropical forest conservation work for climate change mitigation. *Science* 381(6660), 873–877. doi: 10.1126/science.ade3535.
- West T.A.P., Bomfim B., Haya B.K. (2024). Methodological issues with deforestation baselines compromise the integrity of carbon offsets from REDD+. *Global Environmental Change* 87. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2024.102863.

## Ringraziamenti

L'autrice ringrazia il prof. Stefano Caserini per i suggerimenti e il confronto sui contenuti dell'articolo.

## Dichiarazione sull'utilizzo di intelligenza artificiale generativa e tecnologie assistite dall'ia nel processo di scrittura

Durante la revisione di questo lavoro, l'autrice ha utilizzato ChatGPT per ottenere suggerimenti volti a migliorare la leggibilità dei testi. Dopo aver utilizzato questo strumento/servizio, l'autrice ha riveduto e modificato il contenuto secondo necessità e si assume la piena responsabilità del contenuto della pubblicazione.

## Dichiarazione di interessi conflittuali

L'autrice dichiara di non avere interessi finanziari o relazioni personali in conflitto che potrebbero apparire per influenzare il lavoro riportato in questo articolo.



# INGEGNERIA DELL'AMBIENTE

per il 2024 è sostenuta da:



better together

