



LIFE Svolta Blu

Sistema volontario di
crediti per promuovere il
risparmio e la
conservazione dell'acqua

101157983 – LIFE23-GIC-IT-LIFESVOLTABLU



**Cofinanziato
dall'Unione europea**

D1.3

**I sistemi
volontari di
scambio in
ambito
ambientale:
literature
review, analisi
di casi e
individuazione
di criteri guida**

Informazioni sul documento

Deliverable	D1.3 I sistemi volontari di scambio in ambito ambientale: literature review, analisi di casi e individuazione di criteri guida
WP	1
Tipo	R - Document, Report
Beneficiario Responsabile	IPA
Autori	IPA Giustino Mezzalana (Senior Advisor IPA) Enrico Giovannetti (UNIMORE) Daniele Pernigotti (Aequilibria srl)
Revisori	<i>Paolo Ronco, VIACQUA</i> <i>Federica Piccolo, EPC – European Project Consulting</i> (www.epcsrl.eu)
Versione	1
Scadenza	M10 (31 Luglio 2025)
Data Consegna	31 Luglio 2025
Livello di Disseminazione	PU - Public



Publishable Abstract in English

The present document is the Deliverable D1.3 “Voluntary trading systems in the environmental field: literature review, case analysis and identification of guiding criteria” of the Life Svolta Blu “Sistema volontario di crediti per promuovere il risparmio e la conservazione dell’acqua” project.

This deliverable addresses two sets of issues: the organizational structure of industries investing in environmental assets and the innovation processes that shape their development.

The purpose of the bibliographic analysis and interviews with experts is to evaluate not only the efficiency of existing trading systems (especially in reducing and removing carbon dioxide, preserving biodiversity and adapting water systems to climate change), but also the effectiveness of the procedures adopted in achieving these results.

The analysis provides useful insights for designing a water credit trading system in the Vicenza area. In particular, it does not appear feasible to transfer the experience of the voluntary carbon credit trading system to local water systems, since the access to water is regulated.

At the same time, the analysis of the processes behind the development of an “industry” centered on environmental investment underscores the crucial role of cognitive dynamics in driving the creation of new products and services—often referred to as “artefacts” by innovation specialists. Equally important are the regulatory frameworks that ensure effective governance and coordination among the various public and private actors involved.



Questo documento è una Deliverable del progetto LIFE Svolta Blu, finanziato dall’Unione Europea con il GA 101157983 – LIFE-GIC-IT-LIFESVOLTABLU.

Le opinioni e i punti di vista espressi sono esclusivamente quelli dell’autore(i) e non riflettono necessariamente quelli dell’Unione Europea o di CINEA. Né l’Unione Europea né CINEA possono essere ritenuti responsabili di tali contenuti.



INDICE

INTRODUZIONE.....	5
Obiettivo e framework metodologico	5
Concetti chiave: crediti ambientali e sistemi di mercato	7
I sistemi di mercato dei crediti ambientali oggetto di questo studio	8
CAPITOLO 1: Il sistema di scambio dei crediti ambientali (una nuova industria)....	11
1.1a Programma	11
1.1b Progetti.	12
1.1c Procedure	14
1.1d Pricing.....	15
1.1e Sistema di governance.....	15
1.2 Organizzazione delle attività e ruoli professionali.....	15
CAPITOLO 2: Sistemi di scambio dei crediti di carbonio.....	21
2.1 Casi di studio	23
2.2 Conclusioni sui sistemi di scambio dei crediti di carbonio	28
CAPITOLO 3: Sistemi di scambio per la promozione/riduzione di perdita della biodiversità.....	32
3.1 Casi di studio per i crediti per la biodiversità	33
3.2 Conclusioni sui sistemi di scambio di crediti per la biodiversità.....	36
CAPITOLO 4: Sistemi di scambio dei crediti idrici	39
4.1 Il concetto di “disponibilità dell’acqua”	39
4.2 Casi di studio per i crediti idrici	41
4.3 Conclusioni sui sistemi di scambio dei crediti idrici.....	44
CAPITOLO 5: La “governance” dei processi innovativi (come generare una nuova industria o un nuovo sistema di mercato)	46
5.1 Nascita e sviluppo di un sistema locale (il caso delle organizzazioni complesse, come le filiere industriali)	46
5.2 Importanza del modello di “governance” territoriale e del rapporto tra sistema di mercato in via di formazione e community che lo ospita	51
5.3 Contratti di falda, contratti di fiume. L’esperienza italiana/veneta di governance della risorsa idrica	55
CAPITOLO 6: Indicazioni emerse dall’interazione con gli operatori.....	57
Appendice 1 – Interviste realizzate a supporto della literature review e dell’analisi dei casi studio.....	65
Bibliografia	66

INTRODUZIONE

Il presente documento è stato redatto dal team di ricerca di *Fondazione Palazzo Festari - IPA Alto Vicentino* con la collaborazione di *Aequilibria srl*. Il report costituisce la Deliverable D1.3, intitolata *“I sistemi volontari di scambio in ambito ambientale: literature review, analisi di casi e individuazione di criteri guida”*, nell’ambito del progetto LIFE Svolta Blu.

L’elaborato è stato sviluppato nel periodo novembre 2024 – luglio 2025 e corrisponde alla Task 1.3, dedicata all’analisi bibliografica, quale parte integrante delle attività previste all’interno del Work Package 1.

Obiettivo e framework metodologico

Il presente report ha l’obiettivo di analizzare i sistemi volontari di scambio in ambito ambientale, con particolare riferimento alle piattaforme che utilizzano il fundraising e l’emissione di titoli come strumenti di finanziamento degli investimenti e dei servizi ecosistemici necessari a invertire trend negativi nella gestione dei beni comuni. In particolare il report ha lo scopo di fornire indicazioni utili all’implementazione, nel Vicentino, di un modello di scambio di crediti idrici volontari.

I fattori che determinano trend negativi nel sistema idrico vicentino, soprattutto per quanto riguarda la preservazione del patrimonio storico delle acque di falda, sono noti:

- aumento delle temperature e dei fenomeni estremi
- cambiamenti nelle tecniche di irrigazione e gestione della rete idrografica superficiale, in particolare a livello di aziende agricole
- progressiva impermeabilizzazione dei suoli, con conseguente perdita di capacità infiltrante
- debole sistema di governance delle risorse
- incremento dei prelievi, soprattutto quelli individuali, non sempre autorizzati.

Gli agenti pubblici deputati a intervenire sul sistema, nonostante il contratto sottoscritto nel 2014 (Contratto di Falda), non sono riusciti a contrastare in modo efficace i cambiamenti in atto, e non solo per mancanza di risorse finanziarie.

Scopo finale del progetto LIFE Svolta Blu è cominciare a invertire il trend negativo che sta riducendo lo stock idrico sotterraneo, nonostante la mobilitazione di numerosi agenti territoriali, in primis quelli coinvolti nel progetto LIFE Svolta Blu, attraverso un sistema virtuoso di crediti idrici che premi gli investimenti, anche e soprattutto privati, in azioni di tutela e salvaguardia della risorsa idrica.

Gli studi previsti nel WP1 del progetto sono funzionali agli obiettivi del WP2, vale a dire la costruzione di un *modello di funzionamento del sistema di generazione e scambio dei crediti idrici*. Tale modello sarà sviluppato e sperimentato in provincia di Vicenza, come caso di interesse europeo, e ambisce a rappresentare un sistema di governance di riferimento per la gestione della risorsa idrica a scala locale.

IPA, come lead partner del WP2, ha il compito non solo di approfondire il tema specifico della Task 1.3, ma anche quello di convogliare le indicazioni risultanti dalle altre task (T1.1, T1.2, T1.4 e T1.5) del WP1 verso la progettazione e lo sviluppo di un nuovo modello di scambio di crediti idrici.

L'analisi affidata a IPA nel WP1 ha dunque lo scopo di verificare la coerenza degli strumenti di scambio volontario in ambito ambientale adottati finora, con riferimento ai modelli proposti dall'esperienza internazionale, ma anche della storia locale. Lo sviluppo è *path dependent* (dipende dal "carattere" degli agenti, dalle competenze e dalle risorse a loro disposizione, dalle regole di azione condivise) e l'adozione di buone pratiche è condizionata dall'esperienza passata. In altri termini un "*modello di funzionamento*" è uno spartito, nato dall'esperienza, che può essere interpretato in modo diverso a seconda dei suonatori e delle condizioni di esecuzione della musica concordata.

L'analisi è guidata dalle seguenti domande di ricerca:

- Come si definisce un sistema di scambio di crediti ambientali?
- Qual è il percorso evolutivo dei modelli di governance adottati in materia di risorse ambientali?
- Quali metodi di governance esistono nei sistemi di scambio volontari di crediti ambientali, in particolare per i crediti di carbonio?
- Quali sono le esperienze e i casi di studio utili per sviluppare un modello di scambio dei crediti volontari per progetti di gestione dell'acqua?
- Quali input, derivanti da questa analisi, possono essere utilizzati per lo svolgimento del progetto, in particolare per l'impostazione dello sviluppo metodologico del sistema di scambio dei crediti idrici, pianificato nel WP2?

In sintesi, lo studio condotto in questa deliverable prende in esame le esperienze nazionali e internazionali che possono ispirare non solo un modello locale efficace di scambio dei crediti idrici, ma anche il migliore percorso possibile per implementare tale modello (o altro ibrido più convincente) nella specifica realtà del vicentino.

A tal fine, in vista degli obiettivi del WP2, IPA ha seguito un doppio approccio:

- da un lato ha studiato i *sistemi volontari di scambio in ambito ambientale* adottati a livello internazionale (come buona pratica di riferimento)
- dall'altro ha avviato un'analisi delle condizioni contestuali, con riferimento ai *sistemi di governance territoriale*, che coinvolgono agenti locali nella interpretazione di funzioni che hanno valore universale, *attraverso progetti e competenze specifiche da essi accumulati nel tempo*.

Concetti chiave: crediti ambientali e sistemi di mercato

I **crediti ambientali** sono titoli finanziari utili per affrontare problematiche di investimento nei beni comuni. Sono dispositivi di sostegno a una strategia volta a promuovere progetti, nazionali e internazionali, di sostenibilità e incoraggiano l'adozione di pratiche eco-compatibili da parte dei soggetti privati.

Anche attraverso disposizioni legislative e normative di settore, i crediti ambientali stanno creando **sistemi di mercato**, ovvero vere e proprie filiere industriali, all'interno dei quali la riduzione dei danni ambientali diventa economicamente vantaggiosa.

Lo scambio dei crediti ambientali più sviluppato è un meccanismo economico/volontario nato per compensare le emissioni di gas serra (GHG – Green House Gas), in particolare anidride carbonica (CO₂), attraverso progetti di riduzione o rimozione delle stesse.

La revisione della letteratura e gli studi di caso che sono presentati nei capitoli di questa deliverable è finalizzata a conoscere meglio la struttura di questo meccanismo, la divisione dei ruoli e delle competenze assunte dagli agenti¹ partecipanti, le caratteristiche degli artefatti intermedi, e altri aspetti, con particolare attenzione alle fasi evolutive della filiera².

Per **sistema di mercato** si intende “*un insieme di agenti che interagiscono tra loro in base a modelli ricorrenti, organizzati attorno a una famiglia di artefatti in evoluzione*” (Lane D., Maxfield R., 1997³). Questo documento si concentra sui processi che portano alla loro costituzione, soprattutto attraverso meccanismi cooperativi, che non rispondono alle sole leggi “naturali” e agli stimoli dei prezzi (secondo modelli che appartengono alla teoria economica classica), ma a processi sociali complessi, classificati negli ultimi decenni dalla scuola di economia promossa dai premi Nobel Elinor Ostrom e Daron Acemoglu nel mondo accademico anglosassone, ma anche da una nutrita serie di ricercatori italiani ed europei, tra i quali David Lane, Denise Pumain, Sander Ernst van der Leeuw, Geoffrey West, gli autori di *Complexity Perspectives in Innovation and Social Change*, Springer, Francoforte, 2009.

¹ Il termine “agenti” corrisponde di fatto al più colloquiale “soggetti”. Tuttavia viene spesso utilizzato in questo rapporto, poiché interpreta in modo più puntuale il lessico della teoria della complessità che sostiene buona parte del paradigma interpretativo adottato da IPA e citato nei paragrafi centrali di questa deliverable. Idem per il termine “artefatto” che corrisponde al concetto di “prodotto/servizio” di uso comune.

² Il termine “filiera” viene utilizzato per definire la sequenza di fasi e di attività che caratterizza il sistema di produzione dei crediti, dall'investimento su progetti di rimozione o riduzione della CO₂, alla successiva valorizzazione dei medesimi, attraverso la cessione di crediti ad essi collegati.

³ Lane D., Maxfield R. (1997) *Foresight, Complexity, and Strategy*, in Arthur B., *The Economy as an Evolving Complex System II*, CRC Press

I sistemi di mercato sono quindi organizzazioni complesse più facilmente comprensibili, nella loro evoluzione, e meglio governabili, alla luce delle considerazioni e degli strumenti offerti dagli analisti sopracitati.

I sistemi di mercato dei crediti ambientali oggetto di questo studio

I sistemi di mercato dei crediti ambientali sono finalizzati alla preservazione e valorizzazione dei “beni collettivi” non appropriabili (“commons” nel lessico inglese).

La preservazione della qualità dell’ambiente (attraverso la riduzione, ad esempio, del contenuto di anidride carbonica), della biodiversità, della fauna ittica in mare o dell’acqua negli acquiferi è un’attività che comporta la costruzione di regole e modelli di interazione complessi, non solo a livello politico-amministrativo, ma anche a livello culturale e sociale.

Gli autori citati in precedenza (e, in particolare, Elinor Ostrom⁴) hanno analizzato i processi attraverso cui le organizzazioni nate per la gestione dei beni collettivi riescono a generare risultati positivi sotto il profilo economico, sociale e ambientale. Ed è a questi processi che il presente rapporto dedica la sua attenzione.

Il primo processo è quello che ha portato alla nascita di una nuova “industria” che si occupa di ridurre l’impronta carbonica delle attività produttive e di premiare i progetti che rimuovono la CO₂ o riducono le emissioni di GHG (Green House Gas).

Il secondo è quello che ha portato alla nascita di una nuova “industria” che si occupa di preservare la biodiversità di specifici ecosistemi locali.

Il terzo è quello che cerca di far decollare una nuova “industria” che si occupi della gestione delle risorse idriche, in un mondo nel quale la scarsità d’acqua si combina con fenomeni climatici estremi che inducono costi crescenti e chiedono nuovi investimenti e innovazione nelle infrastrutture.

Un quarto processo interessante, considerato a margine di quelli analizzati nei capitoli che seguono, è quello dei crediti di sostenibilità degli edifici⁵, sviluppatosi in Italia tra il 2005 e il 2015, che può essere preso a ispirazione per quanto riguarda le fasi di avviamento di un nuovo sistema di mercato. Anche nel settore delle costruzioni sono presenti organizzazioni simili a quelle che presidiano il mercato dei crediti ambientali e componenti del gruppo di lavoro IPA ne hanno seguito in presa diretta la costituzione (Gurisatti, 2011)⁶.

⁴ Elinor Ostrom, *Governare i beni collettivi*, Marsilio Editori, 2006

⁵ In questo caso il termine “credito” di sostenibilità si riferisce a una caratteristica del manufatto “edificio” che si presume possa essere premiata dal mercato, in ragione del risparmio che genera nei di riscaldamento/raffreddamento, manutenzione, consumo della risorsa idrica e altro ancora.

⁶ Gurisatti P. (2011), *Progettare il processo costituente di un cluster. Il caso del distretto trentino dell’energia e dell’ambiente*, in ARGOMENTI, n.32, Franco Angeli

Tra queste organizzazioni annoverano il Green Building Council Italia (aderente al GBC World) che ha messo a punto un proprio Programma di valorizzazione degli edifici (facendo affidamento ad una propria scala di certificazione delle soluzioni che riducono l'impatto dell'edificio sull'ambiente, dal cantiere all'eventuale demolizione finale) e l'agenzia Klimahaus/CasaClima di Bolzano (che ha puntato sulle "strutture passive" e sulle classi di consumo energetico).

Sia GBC Italia che CasaClima hanno sviluppato la propria offerta attraverso l'elaborazione di un "disciplinare" di valutazione/certificazione degli edifici, un sistema di formazione e accreditamento dei valutatori, una specifica forma di classificazione dei progetti e di gestione del registro dei crediti attribuiti.

Entrambe le organizzazioni possono essere qualificate come sistemi locali dell'innovazione che hanno dato vita a nuovi linguaggi, reti di relazioni e competenze, supply chain nelle forniture, modalità di valorizzazione dei crediti.

GBC ha avuto più successo nell'ambito degli edifici di grandi dimensioni, mentre CasaClima si è consolidata nell'ambito delle abitazioni private. Entrambe hanno dovuto confrontarsi con i sistemi di regolazione pubblica e con le "preferenze" dei consumatori finali.

Mentre la scelta di un unico parametro di calcolo della sostenibilità è stato vincente nel sistema di mercato promosso da CasaClima (la classe energetica, in un range di una decina di posizioni), la scelta di 100 e più item da considerare nel sistema di mercato promosso dal GBC (dalla classe energetica, alla qualità dell'aria, al consumo di acqua, alle prestazioni strutturali, in una scala di 5 possibili livelli di certificazione) ha limitato il mercato dei crediti ai costruttori e agli acquirenti di grandi edifici.

In un certo senso il consumo energetico di CasaClima può essere paragonato alla tonnellata di CO₂ rimossa da Verra o Gold Standard. Mentre il bilancio di sostenibilità del GBC può essere paragonato alla valutazione di impatto di un progetto di biodiversità.

Nell'ambito del progetto Life Svolta Blu, il gruppo di lavoro IPA, ha analizzato i primi tre sistemi citati (rispettivamente nel Capitolo 2, 3 e 4) con un approccio derivato dalle esperienze sviluppate dai capiscuola della complessità e dai ricercatori che agli strumenti di tale scuola fanno riferimento.⁷

L'analisi che segue presenta dunque i casi studiati, prestando attenzione al processo costituente del sistema di scambio (o investimento) e ai risultati di tale processo, sia dal punto di vista dell'innovazione (nuovi artefatti, nuove funzionalità, nuovi agenti

⁷ Per una sintesi delle indicazioni emergenti da questa scuola di pensiero può essere utile la lettura di Giovanni Bonifati e Cristina Guardiano, *La lingua come sistema e artefatto. Le emergenze delle relazioni generative nelle attività innovative*, Il Mulino, 2025

economici e sociali, nuove istituzioni e modelli di governance), sia dal punto di vista del costo, dell'impatto ambientale e delle condizioni/vincoli di fattibilità e trasferibilità.

Nel Capitolo 2 verrà esaminato il sistema di mercato dei crediti di carbonio, che presenta i seguenti tratti essenziali:

- si tratta di un mercato e di una industria piuttosto recente, che ha seguito un percorso di crescita tra il 2010 e il 2025, includendo migliaia di operatori
- si tratta di un sistema che, pure all'interno di un contesto definito da strutture scientifiche, istituzionali e culturali di grande rilevanza, quali ad esempio Università, ONU e COP, ha trovato un assetto attraverso la pratica concorrenziale, delle imprese ingaggiate nei diversi anelli della catena che porta dai progetti di rimozione/riduzione alla vendita dei crediti corrispondenti
- è un'industria che ruota intorno a una famiglia di artefatti in evoluzione (i diversi sistemi di riduzione/rimozione del carbonio, ma anche la vasta gamma dei servizi di certificazione e consulenza correlati) e conduce alla produzione di un "credito" (equivalente a una tonnellata di carbonio rimossa/ridotta o evitata), che ha trovato finora moltissimi compratori.

Nell'ambito dei prodotti/servizi legati alla biodiversità o alla gestione dell'acqua il percorso evolutivo del sistema non è arrivato allo stesso traguardo, per ragioni che esporremo nel Capitoli 3 e 4.

Tuttavia, in tutti questi sistemi è possibile rilevare una dinamica simile, per quanto riguarda la condivisione delle funzionalità dei prodotti/servizi offerti, i meccanismi di finanziamento, la costruzione delle regole, le modalità di emersione di nuove competenze professionali, nuovi ruoli, ecc.

CAPITOLO 1: Il sistema di scambio dei crediti ambientali (una nuova industria)

Il mercato dei crediti ambientali si intreccia con la nascita di nuove industrie, simili dal punto di vista organizzativo, ma ciascuna con un proprio specifico “timbro” operativo, tecnico e linguistico.

Per comprenderne l'evoluzione è utile il paradigma proposto dagli studiosi di complessità sopra citati, dagli esperti di innovazione e governance istituzionale. Funzionalità dei prodotti/servizi offerti, ruolo e identità degli agenti, strutture e regole istituzionali sono infatti il frutto di processi cognitivi a “spirale⁸” che coinvolgono molti agenti partecipanti, non possono essere pre-definiti ex-ante e possono essere compresi e governati efficacemente soltanto attraverso l'analisi dei codici linguistici prodotti dagli stessi partecipanti⁹.

A titolo di esempio citiamo qui di seguito i codici emersi nel processo costituente del sistema di mercato dei crediti di carbonio.

1.1a Programma. È l'insieme delle regole per la quantificazione e contabilizzazione sia dei crediti che dei debiti, i requisiti e le modalità ingresso e permanenza nel sistema, i rapporti con finanza sostenibile, ecc. Affinché un credito possa avere la credibilità necessaria per vedersi riconosciuto un valore economico a livello di mercato, è fondamentale che venga generato all'interno di un sistema di regole trasparenti, credibili e verificabili.

Nel caso dei sistemi di scambio dei crediti di carbonio, il sistema di regole è gestito dall'autorità responsabile anche della emissione e del controllo dei crediti GHG emessi nel mercato ed è conosciuto come Programma, Schema o Standard, a seconda del diverso sistema terminologico di riferimento.

Secondo la norma ISO 14064-21, il termine generico di Programma GHG (p.to 3.3.4) corrisponde a un “*voluntary or mandatory international, national or subnational system or scheme that registers, account or manage GHG emissions, GHG removals, GHG emission reductions or GHG removal enhancements outside the organization or GHG project*”.

È evidente che tale definizione abbraccia un ampio spettro di potenziali soggetti, sia in termini di aspetti costitutivi del Programma (dalla natura volontaria o cogente, all'estensione nazionale o subnazionale del suo ambito di applicabilità), agli aspetti che vengono gestiti dal Programma, quali la semplice registrazione delle emissioni GHG (come nel caso di Carbon Footprint Italy), o l'accounting e la gestione delle rimozioni o riduzioni GHG, al di fuori dei confini dell'organizzazione o nel contesto dei progetti GHG

⁸ Questo concetto è ampiamente discusso in Nonaka I., Takeuchi H. (1997), *The Knowledge Creating Company*, Guerini e Associati, Milano

⁹ Giovanni Bonifati e Cristina Guardiano, Op cit.

(come i programmi che generano e gestiscono i crediti di carbonio, quali possono essere i noti Verra VCS e Gold Standard).

Le agenzie che gestiscono i crediti, attraverso il proprio Programma, sono in concorrenza tra loro, come le aziende capofila di altri mercati di beni e servizi, non solo negli standard tecnici e produttivi, ma anche in quelli “linguistici”. Implicitamente il sistema di mercato dei crediti di carbonio si pensa sia efficiente grazie a regole di concorrenza tra gli operatori capofila.

1.1b Progetti. Sono le attività che vengono messe in atto per ridurre i danni ambientali. Nel caso dei crediti di carbonio possono essere progetti per la rimozione del carbonio (es. rimboschimento, sequestro di CO₂) e progetti per la riduzione delle emissioni di CO₂ (es. efficientamento industriale, gestione dei rifiuti).

Un elemento chiave di ogni Programma è la descrizione dell’eleggibilità dei progetti, cioè quale tipologia di progetti sono titolati a generare crediti di carbonio all’interno dello stesso Programma. Ad esempio, per un Programma potrebbero essere eleggibili crediti di forestazione mentre per altri quelli di miglioramento della gestione dei rifiuti. Non esistono pertanto delle regole assolute del tipo di intervento che possa generare un credito, ma è il programma stesso che ne stabilisce l’ambito d’azione, mettendo così in gioco la propria credibilità.

Una delle caratteristiche principali dei crediti di carbonio è che i crediti siano generati da progetti che assicurano riduzioni reali, misurabili e addizionali delle emissioni, cioè che non sarebbero avvenute senza il progetto. I progetti, inoltre, debbono garantire la permanenza del beneficio climatico a lungo termine (ad es. 30-100 anni) e includere misure di mitigazione in caso di rilascio del carbonio, per contrastare il rischio di reversibilità dei progetti. Inoltre, è essenziale che non causino danni ambientali o sociali, seguendo principi di salvaguardia come il DNSH (Do No Significant Harm).

Infine, i progetti debbono evitare il doppio conteggio, cioè che siano contabilizzati in diversi registri allo stesso momento o che siano venduti due volte dallo stesso registro. Tale rischio viene in genere gestito attraverso rigide regole di tracciabilità univoca, a esempio attraverso la blockchain, nei registri dei programmi. I progetti possono essere anche caratterizzati da un più elevato livello di qualità, come nei casi in cui generano anche dei co-benefici (es. biodiversità, servizi ecosistemici).

A titolo esemplificativo della complessità del sistema, si possono citare le tipologie di progetto analizzate in due recenti indagini condotte dall’Università di Berkeley e dal Max Planck Institute, che si sono concentrate proprio su questo parametro.

Total CARB Offset Credits Issued to Date

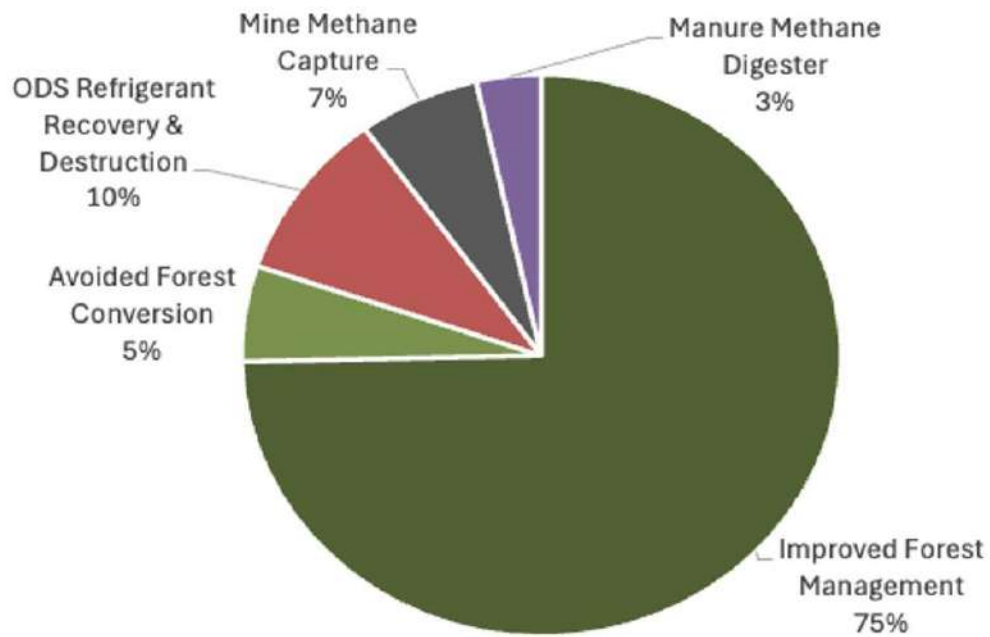


Figura n. 1: Haya B., PhD (Senior Fellow, Center for Environmental Public Policy Director, [Berkeley Carbon Trading Project](#) (University of California, Berkeley), *Cap and Trade Reauthorization: Offset Program Reform is Necessary*, California Climate Policy Summit, Sacramento, April 22, 2025

Table 1 | Main sectors and project types of carbon crediting projects covered by our search terms

Forestry and land use	
Avoided deforestation	Activities designed to reduce deforestation. They are often based on a range of strategies such as improved monitoring, law enforcement and promotion of sustainable land-use practices
Improved forest management (IFM)	Applying practices which increase above and below-ground carbon stocks relative to the baseline, including by reducing timber harvest levels, extending timber harvest rotations, designating reserves, reduced impact logging, enrichment planting and stand irrigation or fertilisation
Afforestation and reforestation	Planting trees or reducing barriers to natural regeneration
Renewable energy	
Wind	Installing grid-connected wind power plants, replacing fossil-fuel-based electricity generation
Hydropower	Installing grid-connected hydroelectric power plants, replacing fossil-fuel-based electricity generation
Solar	Installing grid-connected solar power plants, replacing fossil-fuel-based electricity generation
Biomass	Installing biomass-fired power plants, including cogeneration plants, replacing fossil-fuel-based electricity generation
Waste management	
Landfill methane	Combustion of gas collected from solid waste disposal sites
Wastewater	Installation of less greenhouse-intensive wastewater treatment methods
Chemical processes	
N ₂ O destruction in nitric acid production	Installing abatement measures to reduce N ₂ O emissions from nitric acid plants
N ₂ O destruction in adipic acid production ^a	Installing abatement measures to reduce N ₂ O emissions from adipic acid plants
Hydrofluorocarbon (HFC)-23 destruction	Capturing and destroying HFC-23 produced as a waste gas from HCFC-22 production
Sulphur hexafluoride (SF ₆) replacement and other	Avoiding SF ₆ emissions by partial or full replacement of SF ₆ cover gas with alternate cover gases, gas recycling or leak reduction
SF ₆ waste gas destruction	Capturing and destroying SF ₆ waste gas streams in SF ₆ production
Household and community	
Cookstoves	Distributing efficient cookstoves to households or institutions, reducing greenhouse gas (GHG) emissions by using less fuel, burning fuel more completely and/or switching to a less GHG-intensive fuel
Industrial manufacturing	
Mine methane capture	Flaring or combustion of gas captured from active and abandoned coal and other mines
Natural gas electricity generation	Installing new natural gas-fired grid-connected electricity generation plants, replacing fossil fuel-based electricity generation
Associate gas recovery ^a	Avoid flaring of associated gas in oil and gas production
Energy efficiency ^a	Improvement of energy efficiency in industry such as recovery and utilisation of waste heat
Avoiding uncontrolled fires from coal waste piles ^a	Avoiding GHG emissions from uncontrolled fires from coal waste piles, e.g. by extracting coal from the piles, leaving bare rock which does not ignite, or extinguishing the fires
Carbon capture and storage	
Carbon capture and enhanced oil recovery	Capturing carbon dioxide from industrial processes followed by compression, transport and injection for permanent storage underground while also enhancing oil recovery

Based on the classification from the Berkeley Carbon Trading Project³⁰, the Clean Development Mechanism (CDM)³¹, the Danish Technical University and United Nations Environment Programme (UNEP DTU)³², and the Carbon Credit Quality Initiative (CCQI)³³.

^aPlease note that these project categories did not have specific search terms but were covered by the generic search terms (see Supplementary Tables 2 and 3, under 'generic').

Tabella n. 1: Probst B.S. (e altri di Net Zero – Max Planck Insitute), *Systematic assessment of the achieved emission reductions of carbon crediting projects*, pubblicato su Nature Communications, 14 Novembre 2024

Come si vede l'articolazione dei progetti riconosciuti è molto ampia e rinvia a codici linguistici comprensibili solo agli agenti partecipanti.

1.1c Procedure. Sono i meccanismi operativi di transazione finanziaria e delle altre componenti del sistema.

La gestione organizzativa delle attività necessarie a confrontare i Progetti sviluppati in settori diversi con i Programmi delle piattaforme attive, a calcolare il valore dei Crediti, alla registrazione delle transazioni economiche e finanziarie avviene oggi attraverso procedure in larga misura codificate.

Nel paragrafo successivo 1.2 saranno riportate alcune di queste procedure con l'ausilio di un diagramma di flusso che agevola la comprensione del ruolo e dell'identità degli agenti partecipanti, oltre che il carattere degli artefatti.

1.1d Pricing. È la valorizzazione economica (variabile nel tempo e nello spazio) dei crediti. Per riferimento, un credito di carbonio ha il valore nominale di una tonnellata di CO₂.

Esistono diversi livelli di pricing. C'è il pricing dei titoli di credito scambiati sui mercati finanziari, il cui valore dipende da dinamiche interne al sistema finanziario internazionale e dalle attività degli operatori finanziari in senso stretto.

C'è il pricing dei servizi di intermediazione interni alla filiera di produzione dei crediti, composta di diverse fasi e servizi intermedi, ognuno remunerato secondo parametri specifici.

Infine, c'è il pricing dei progetti operativi (quelli che si incaricano di realizzare, a proprio rischio, gli investimenti di rimozione o riduzione delle emissioni carboniche). In questo caso il valore dell'investimento è valutato dai funzionari delle piattaforme, incaricati di selezionare gli acquisti, di organizzare le campagne di marketing e di gestire il sistema di registrazione dei progetti medesimi, ed è proporzionale ai "costi" di realizzazione del progetto.

1.1e Sistema di governance. Definisce i ruoli degli attori per il funzionamento del sistema, quali ad esempio offerente/acquirente, intermediario, regolatore, controllore, certificatore, ecc. In altri termini, i sistemi sociali e territoriali funzionano in base a regole pattuite tra i protagonisti che sono molto diverse a seconda degli obiettivi da raggiungere e della dimensione delle comunità territoriali.

Anche in questo caso un concetto di uso comune come "governance" assume un significato peculiare nello specifico mercato dei crediti di carbonio.

1.2 Organizzazione delle attività e ruoli professionali

Come tutte le attività economiche, anche la produzione di crediti ambientali e la loro diffusione può essere rappresentato come una sequenza di fasi distinte, affidate ad agenti specializzati, che si incaricano di specifiche attività.

La ricostruzione della "filiera", intesa come sequenza di input-output, delle attività necessarie a progettare, produrre e vendere i crediti ambientali, consente di individuare non solo le fasi del processo di produzione, registrazione e vendita dei diversi tipi di credito, ma anche il ruolo e le competenze dei diversi attori che concorrono al risultato finale.

Il processo di gestione dei crediti ambientali prevede, in genere, un'interazione operativa tra i seguenti agenti specializzati:

- Proponente;
- Validatore e Verificatore;
- Ente di accreditamento;
- Responsabile del Registro;
- Acquirente;

Il **Proponente** è chi realizza il progetto, assumendosene il rischio che possa poi generare i crediti ipotizzati. Talvolta il proponente opera in collaborazione con un soggetto che ha la capacità finanziaria di gestire la realizzazione dei progetti.

Il **Validatore/Verificatore** è colui che valuta la corrispondenza del progetto con i requisiti del programma (la cosiddetta eleggibilità) e conferma l'ammontare dei crediti generati nell'anno precedente dal progetto in questione. Normalmente il verificatore opera all'interno di uno schema di accreditamento che ne attesta la capacità di svolgere la propria attività in accordo al sistema di regole internazionali. Quanto attestato dal verificatore non si figura però ancora come credito, perché è necessario la conferma da parte del Programma che attraverso la certificazione gli attribuisce lo status finale di credito.

A questo punto il credito viene caricato nella piattaforma dal **Responsabile del Registro** che ne garantisce la fase della compravendita e dell'annullamento.

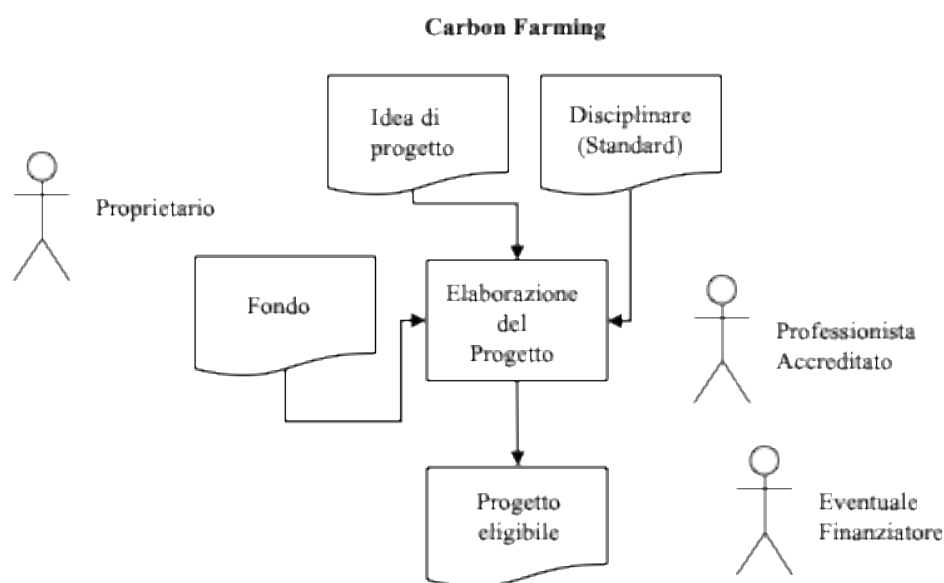
L'**Acquirente** è il soggetto che effettua la transazione economica per diventare proprietario del credito e che attraverso una fase successiva di annullamento (a volte chiamata cancellazione), provvede a compensare le proprie emissioni. Per meglio comprendere la differenza tra acquisto e annullamento del credito di carbonio può essere utile il parallelo con la moneta corrente.

L'acquisto del credito può essere rappresentato come il prelievo di denaro dal bancomat che di fatto, attesta la proprietà del denaro, ma rimane nelle disponibilità di chi preleva con intatto il proprio valore nominale. Quando lo stesso denaro viene speso per acquistare un qualsiasi bene, il prelevante ne perde contemporaneamente la titolarità, come chi annulla il credito trasferisce in via definitiva lo stesso ammontare di tonnellate di CO₂ a compensazione delle proprie emissioni (a rigor di logica, il parallelo per essere pienamente rappresentativo, implicherebbe che il denaro fosse bruciato dopo l'acquisto visto che dopo l'annullamento il credito non può più essere trasferito).

Obiettivi e caratteristiche dei “semilavorati” di ciascuna fase della filiera elaborata dai soggetti sin qui citati sono leggibili all'interno del flow-chart semplificato che viene riportato di seguito come esempio e che si riferisce alla produzione e cessione di crediti maturati all'interno del settore agro-forestale¹⁰.

¹⁰ Per un approfondimento delle problematiche che afferiscono a questo specifico comparto dell'industria dei crediti di carbonio, si vedano le pubblicazioni di Davide Pettenella, inserite in bibliografia.

Fase 1 – Eleggibilità di un progetto di rimozione della CO₂



La prima fase del processo è cruciale e riguarda (nel caso che abbiamo scelto come esempio emblematico, vale a dire la coltivazione di un fondo forestale) tre attori fondamentali:

- il Proprietario del fondo che ospita il progetto (che non è tenuto a conoscere il “disciplinare” di coltivazione del bosco, definito dal Programma);
- il Professionista Accreditato, che conosce il disciplinare, lo standard di rimozione della CO₂ di uno specifico Programma e provvede alla elaborazione di un progetto “eligibile” nel registro dell’agenzia che gestisce il Programma
- l’eventuale Finanziatore svolge funzioni di sostegno al Proprietario, nel caso in cui questi non abbia risorse sufficienti per attivare un progetto eligibile a proprio rischio, prima dell’approvazione e dell’eventuale valorizzazione dei crediti

In questa fase, il Proprietario deve essere coinvolto, informato delle procedure di produzione dei crediti, dei costi di consulenza e intermediazione, dei tempi di sviluppo del progetto, dei rischi, ecc. Allo stesso tempo, fondamentale è il ruolo del Professionista Accreditato, che si assume la responsabilità di sviluppare i contenuti/dettagli del progetto, in linea con il disciplinare, ovvero le regole, del Programma di scambio.

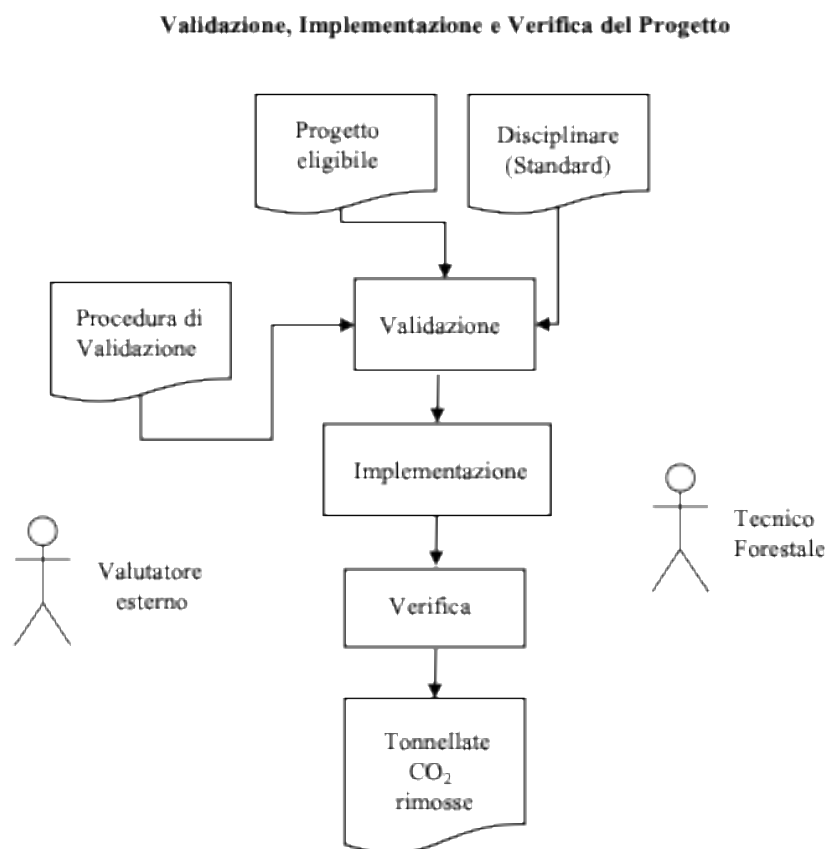
Per essere “eligibile”, cioè inseribile nel Programma che riconosce il valore dei crediti, il progetto deve essere Validato da un Valutatore esterno, di parte terza prima di essere implementato.

Il Progetto quindi deve essere conforme al “disciplinare”, cioè alle regole di accreditamento dei progetti e di calcolo dei crediti stabilite dall’agenzia che gestisce il

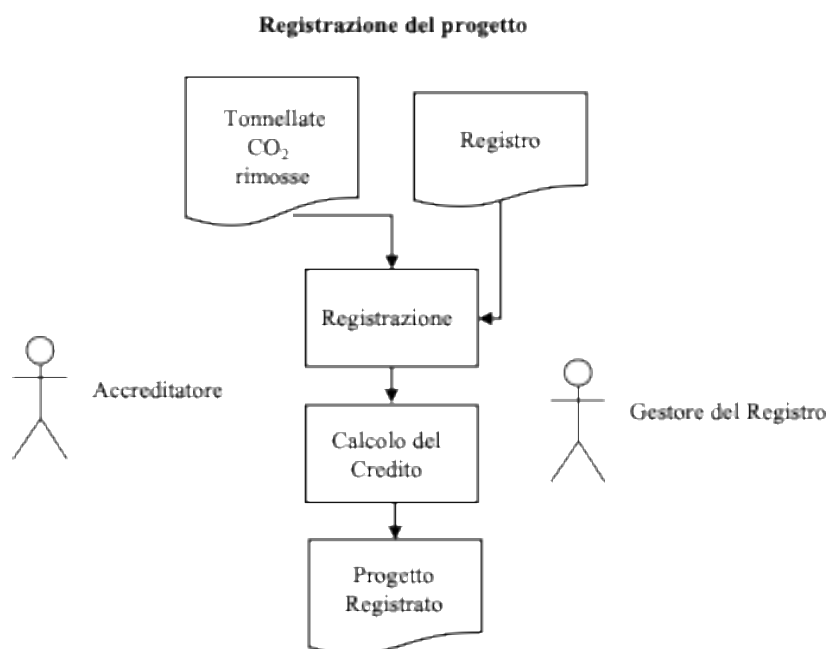
Programma e “registra” gli scambi e anche alla procedura di validazione seguita dal Valutatore.

Il Valutatore è un professionista accreditato e abilitato a certificare dei progetti, secondo standard e norme codificate e riconosciute non solo dall’agenzia che seleziona i progetti in base al proprio “disciplinare”, o a procedure “standard” accreditate a livello internazionale, ma anche dagli acquirenti finali e dagli organismi di controllo, pubblici o privati.

Fase 2 – Validazione, implementazione e verifica del progetto di rimozione della CO₂

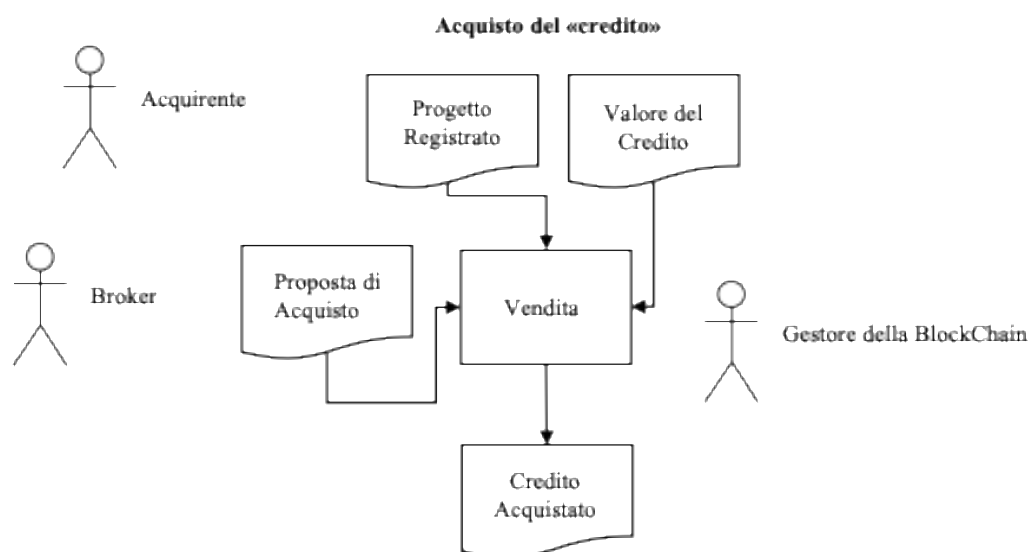


Fase 3 – Inserimento del progetto di rimozione all'interno del «registro» e calcolo del «valore dei crediti»



Per la trasformazione di un progetto «elegibile» in un progetto «registrato» al quale si associ un «valore» in termini di crediti, l'agenzia (o piattaforma/community) che sviluppa il Programma e gestisce il Registro, deve provvedere al calcolo dei crediti, secondo regole generali condivise dai partecipanti al sistema di mercato dei crediti volontari di cui fa parte. Il prezzo stimato del progetto corrisponde ai crediti acquisiti per la quotazione dei crediti sul mercato finanziario più i costi amministrativi, di valutazione, assistenza...

Fase 4 – Compravendita dei «crediti» collegati al progetto



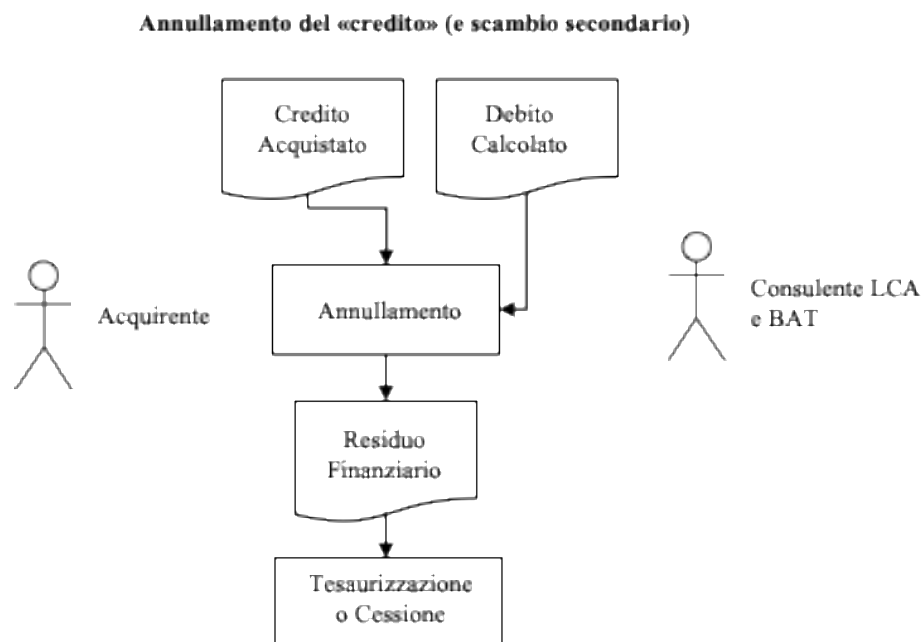
A valle delle attività citate, che possono richiedere un periodo di tempo e un costo molto diverso da progetto a progetto, il Progetto registrato può essere, infine, acquistato ed eventualmente annullato dall'acquirente finale.

In questa fase si materializza il «rimborso» dell'investimento iniziale in carbon farming e il Proprietario del fondo ottiene il corrispettivo del valore dei crediti generato dal suo progetto.

Il valore dei crediti effettivamente rimborsati al Proprietario dipende non solo dalla qualità del progetto stesso, ma anche dalla credibilità del Programma che lo ospita e dall'andamento del mercato dei crediti, come asset finanziari.

Anche l'Acquirente si muove all'interno di un sistema di riferimento. Nel caso in cui disponga di informazioni limitate sulla propria impronta carbonica e sulle tecniche da adottare per ridurla, prima di realizzare iniziative di compensazione, può affidarsi a un Consulente (che conosca le migliori tecniche disponibili del settore in cui opera, le tecniche di calcolo dell'impronta carbonica, il Life Cycle Assessment, riduzione, rimozione, ecc.) e di un Broker Finanziario, informato sulle procedure, i costi di transazione e il valore dei crediti scambiati sul mercato.

Fase 5 – Annullamento dei «crediti» ed eventuale scambio sul mercato secondario (finanza derivata)



L'Acquirente può annullare in tutto o in parte la propria impronta carbonica, tesaurizzare i crediti acquisiti (in vista di compensazioni future) oppure cedere i crediti in eccesso a investitori finanziari (finanza derivata).

CAPITOLO 2: Sistemi di scambio dei crediti di carbonio

I crediti di carbonio hanno avuto origine dal Protocollo di Kyoto¹¹, un accordo storico firmato nel 1997 da 192 paesi ed entrato in vigore nel 2005: è un trattato internazionale - pubblicato in occasione della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) - che impegnava i firmatari a raggiungere obiettivi specifici di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra responsabili del riscaldamento globale.

Una delle principali innovazioni del Protocollo di Kyoto è stata l'introduzione del Meccanismo di Sviluppo Pulito (CDM - Clean Development Mechanism). Questo meccanismo ha permesso ai paesi più industrializzati di finanziare progetti di riduzione dei GHG (Greenhouse Gas Emissions) nei paesi in via di sviluppo. In cambio, i paesi industrializzati ricevevano crediti di carbonio utilizzabili per raggiungere i propri obiettivi di riduzione delle emissioni.

I crediti di carbonio rappresentano "unità" di emissioni ridotte o evitate grazie a progetti di conservazione ambientale (foreste, zone umide, prati stabili, efficientamento degli impianti industriali, ecc.). Sono a tutti gli effetti degli strumenti finanziari utilizzati dalle imprese per compensare la propria impronta carbonica.

Sono creati attraverso certificazioni rilasciate da enti indipendenti che verificano l'effettiva realizzazione dei progetti di conservazione ambientale e dei loro impatti positivi sull'ambiente. La quantificazione unitaria dei crediti ambientali dipende dall'ambito e l'unità di misura è la tonnellata di anidride carbonica equivalente (CER).

Esistono due tipologie di crediti di carbonio:

- Crediti di riduzione realizzati attraverso progetti che riducono o prevengono le emissioni di GHG.
- Crediti di rimozione realizzati attraverso progetti che rimuovono e sequestrano in modo duraturo le emissioni di GHG dall'atmosfera.

I crediti di rimozione hanno generalmente un valore economico maggiore sia per il loro maggior valore intrinseco a livello di sistema, perché contribuiscono per definizione di ridurre le emissioni globali di GHG, invece che di limitarne la crescita, e sia perché sono in genere collegati a progetti caratterizzati da un maggiore costo

L'Accordo di Parigi¹² del 2015 ha modificato in maniera sostanziale l'approccio rispetto al Protocollo di Kyoto. Da obiettivi vincolanti limitati a un numero ristretto di paesi con un conseguente impatto minoritario sulle emissioni globali, si è passati ad un sistema di impegni volontari generalizzati (Nationally Determined Contributions – NDC) soggetti a periodiche revisioni. L'attuazione delle politiche a livello nazionale assume un ruolo cruciale con il vantaggio del coinvolgimento della quasi totalità dei paesi aderenti alla

¹¹ https://unfccc.int/kyoto_protocol

¹² <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>

UNFCCC. Gli Stati Uniti d'America si sono ritirati dall'accordo nel 2020, vi sono tornati nel 2021, per poi uscirne nuovamente nel 2025.

Dal 2005 l'UE ha adottato un sistema regolamentato – definito cap&trade¹³ che prevede l'attribuzione annuale di un tetto massimo alle emissioni prodotte da ciascuna delle aziende maggiori emettitrici nei principali settori industriali al quale corrisponde un equivalente numero di “quote”. Ogni operatore industriale attivo deve rispettare le proprie quote di emissioni effettive (verificate da un soggetto terzo indipendente) o “compensarle” su base annuale con un corrispondente quantitativo di quote che possono essere acquistate (o eventualmente vendute) su un apposito mercato.

L'Emission Trade System ETS¹⁴ dell'UE riguarda circa il 40% delle emissioni totali di gas climalteranti dell'UE. I settori coinvolti sono principalmente quelli ad alta intensità energetica, come le raffinerie di petrolio, l'industria siderurgica, quella dei metalli, della plastica, del cemento, del vetro, della ceramica, della carta e della pasta di legno, la produzione di energia e, più recentemente il settore dell'aviazione per un totale di oltre 10.000 aziende (1.200 in Italia). Il sistema è attivo in tutti i Paesi dell'UE e nei paesi dell'Associazione europea di libero scambio (EFTA): Islanda, Liechtenstein e Norvegia, oltre alle centrali elettriche dell'Irlanda del Nord.

I maggiori acquirenti di crediti di carbonio volontari al mondo sono Shell e Microsoft.¹⁵

La dimensione del mercato globale dei crediti di carbonio regolamentati e volontari è stata valutata a circa 115-120 miliardi di dollari nel 2024 e si prevede che crescerà del 16% in dieci anni. L'UE aveva una quota di mercato superiore al 70% nel 2024¹⁶, in virtù delle caratteristiche del sistema regolamentato ETS che “impone” riduzioni o compensazioni delle emissioni alle aziende che ne fanno parte e ne verifica il rispetto. Con riferimento al 2023, la riduzione delle emissioni dell'UE rispetto al 1990 è stata del 37%.¹⁷

Il database, sviluppato dal Berkeley Carbon Trading Project,¹⁸ contiene tutti i progetti di compensazione delle emissioni di carbonio, le emissioni di crediti e i ritiri di crediti elencati a livello globale. Secondo questo database i quattro principali registri di progetti di compensazione volontaria sono American Carbon Registry (ACR), Climate Action Reserve (CAR), Gold Standard e Verra (VCS). Questi quattro registri generano la quasi totalità dei crediti del mercato volontario mondiale. I primi due sono

¹³ È un meccanismo di mercato per la riduzione delle emissioni di gas serra. In pratica, si stabilisce un limite massimo (cap) alle emissioni consentite per determinati settori, e le aziende possono scambiare (trade) le quote di emissione (permessi) che gli sono state assegnate

¹⁴ Direttiva di riferimento 2003/87/CE e successive

¹⁵ Voluntary Carbon Market Reports, Allied Offsets, 2024

¹⁶ <https://www.fortunebusinessinsights.com/carbon-offsets-market-109080> e Global Carbon Market Outlook, Bloomberg, 2024

¹⁷ Climate Action Progress Report, 2024, UE https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/progress-climate-action_en

¹⁸ Berkeley Carbon Trade Project Database <https://gspp.berkeley.edu/berkeley-carbon-trading-project>

prevalentemente americani sia quanto ad acquirenti che progetti, ubicati primariamente negli USA e Canada. Il terzo ed il quarto sono più conosciuti e utilizzati anche da compratori europei e i loro disciplinari sono i più conosciuti e diffusi¹⁹.

Il settore dei crediti regolamentati e volontari è caratterizzato da una filiera molto lunga e coinvolge una vasta gamma di attori: sviluppatori di progetti (foreste, energie rinnovabili, agricoltura rigenerativa, cattura del carbonio), enti di certificazione, piattaforme di trading, broker, consulenti, aziende acquirenti, investitori finanziari, enti regolatori e comunità locali che ospitano i progetti. Solo tra i principali operatori del mercato volontario figurano decine di aziende, ognuna con centinaia o migliaia di dipendenti, oltre a una moltitudine di piccole imprese, ONG e cooperative locali.

Ogni progetto di riforestazione, energia rinnovabile o agricoltura sostenibile può coinvolgere direttamente decine o centinaia di lavoratori locali, tecnici e manager. Su scala globale, si parla di decine di migliaia di progetti attivi²⁰.

Poi intervengono gli enti di certificazione e auditing: organizzazioni come Verra, Gold Standard ecc. e altre che impiegano centinaia di professionisti per la verifica, il monitoraggio e la certificazione dei crediti. I broker e trader finanziari e le piattaforme digitali (spesso basate su blockchain e AI) operano nella filiera e contano migliaia di addetti, tra sviluppatori, analisti, operatori di mercato e personale amministrativo.

Ancora, fanno parte del settore i consulenti ESG e i team delle grandi aziende multinazionali dedicati alla gestione delle strategie di decarbonizzazione, spesso supportati da società di consulenza specializzate, che impiegano a loro volta migliaia di persone. Infine, investitori e assicuratori, fondi di investimento, banche e compagnie assicurative che stanno entrando nel settore, con team dedicati alle strategie di investimento e gestione del rischio.

2.1 Casi di studio

La revisione della letteratura e gli studi di caso sono quindi finalizzati a conoscere meglio la struttura del sistema, la divisione dei ruoli e delle competenze tra agenti partecipanti, le caratteristiche degli artefatti intermedi, ecc. con particolare attenzione alle fasi evolutive del sistema stesso.

La nascita di un nuovo sistema di mercato è condizionata dalle esperienze pregresse, dalle storie che gli agenti partecipanti e dal loro “carattere” peculiare.

Il ruolo dell’IPA è quello di “estrarre” modelli e indicazioni utili a far decollare un nuovo sistema di mercato, quello dei crediti idrici, che si ispiri all’esperienza dei crediti ambientali e di carbonio, ma tenga conto delle specifiche condizioni vicentine e dei punti deboli dei sistemi volontari analizzati.

¹⁹ Per disciplinare si intende il documento che contiene modalità, norme e obblighi, solitamente contenuti in uno schema di accreditamento, da seguire per ottenere una determinata qualifica (es. il disciplinare «per la tutela delle denominazioni di origine dei mosti e dei vini»)

²⁰ Verra-VCS nel 2022 aveva registrato 1.800 progetti, Gold Standard più di 4.000

In ragione di quanto elaborato finora, è stata avviata un'analisi comparativa del funzionamento di alcuni Programmi e piattaforme allo scopo di valutarne le caratteristiche, sempre in funzione del possibile trasferimento di alcune di queste caratteristiche nell'ambito dei crediti idrici. Sono state scelte le piattaforme più note e collocate al top del ranking internazionale e quelle più utilizzate dalle imprese stakeholder collaboranti col progetto Life Svolta Blu, che hanno espresso le proprie impressioni ed esperienze come utilizzatori/acquirenti finali.

L'analisi ha riguardato soprattutto le modalità di selezione di progetti di riduzione delle emissioni e cattura della CO₂ nell'ambito dei crediti di carbonio e di selezione di progetti per la preservazione della biodiversità o l'equilibrio ecosistemico, nell'ambito dei crediti ambientali. In altri termini si sono analizzati in particolare i criteri di efficacia dell'intervento (rispetto a obiettivi di abbattimento della CO₂ o di riequilibrio dell'ecosistema) poiché le tecniche di valutazione dell'impatto sono quelle più importanti nell'eventuale costruzione di un sistema locale di investimento sulla preservazione della risorsa idrica, attraverso l'impiego di strutture private o di un sistema misto "pubblico-privato"

I criteri per valutare l'efficacia degli interventi e compararli tra loro, sono quelli di seguito elencati e scelti anche in ragione della reperibilità di dati certi e informazioni qualitative all'interno dei Programmi e Piattaforme oggetto di valutazione, che non sempre sono trasparenti e di facile accesso.

Criteri di efficacia dell'intervento:

1. Identificazione e rilevanza dell'intervento da realizzare;
2. Coinvolgimento e partecipazione degli attori/comunità locali/e;
3. Programmazione dettagliata del quadro di intervento;
4. Chiarezza delle regole e delle procedure di svolgimento;
5. Monitoraggio regolare delle azioni. Sorveglianza;
6. Valutazione del raggiungimento dei risultati previsti (realizzazione fisica, risultato/output, impatto/outcome);
7. Origine del finanziamento dell'intervento
8. Presenza di mercato con scambi.

Con questo tipo di impostazione sono state analizzate le piattaforme dei crediti di carbonio e, successivamente, dei crediti ambientali (cap. 3) e idrici (cap.4).

Come accennato, il più importante sistema di crediti di carbonio regolamentati è l'Emission Trade System (ETS) dell'UE, il più esteso regime di *emissions trading* esistente, che regola circa il 45% delle emissioni di gas a effetto serra nell'UE. Interessa oltre 10.000 impianti industriali (i settori più energivori – es. metallurgie, plastiche, raffinerie, produttori di energie ecc.) e circa 600 operatori aerei. In Italia sono disciplinati più di 1.200 soggetti che coprono oltre il 40% delle emissioni di gas serra nazionali.

In estrema sintesi, il sistema fissa un tetto massimo annuale alle emissioni prodotte dalle aziende dei principali settori industriali e del comparto dell'aviazione, al quale corrisponde un equivalente numero di "quote" (1 European Union Allowance (EUA) = 1

ton di CO₂eq. = 1 quota). Le quote possono essere acquistate/vendute su un apposito mercato.

Per ogni settore interessato viene assegnato un tetto massimo di emissioni e un equivalente numero di quote. Ogni azienda attiva nei settori interessati è tenuta a bilanciare annualmente le emissioni prodotte (verificate da un ente terzo) con lo stesso numero di quote. Le quote possono essere allocate a titolo oneroso o gratuito. Il quantitativo complessivo di quote disponibili per gli operatori diminuisce nel tempo imponendo di fatto una riduzione delle emissioni di gas serra nei settori interessati.

Alle aziende possono presentarsi due scenari: (i) vengono prodotte più emissioni rispetto al numero di quote assegnate (ii) vengono prodotte meno emissioni rispetto al numero di quote assegnate. Le imprese che non riescono a coprire le emissioni prodotte con le quote assegnate, devono acquistare altre quote all'asta o da altre imprese, così da bilanciare il numero di emissioni in eccesso. Viceversa, le imprese che hanno prodotto meno emissioni rispetto alle quote assegnate possono vendere queste ultime. Il sistema prevede naturalmente una serie di sanzioni nel caso non vengano rispettate le regole previste.

Nel 2024 sono state collocate all'asta 39,5 Ml EUA (= 1 ton CO₂). Il prezzo medio è stato di € 64,7 alla tonnellata. Esiste la possibilità di scambio delle EUA con sistemi simili in altri paesi (Cina, Corea).

Le schede dei casi studio che seguono riguardano le organizzazioni più attive nel mercato dei crediti volontari e più conosciute dalle imprese italiane. Per ciascuno dei casi analizzati vengono di seguito riassunte le caratteristiche principali, secondo gli elementi chiave identificati nel §1.1.

Caratteristiche del caso Carbon Planet (https://www.carbonplanet.earth/)	
Tipo di Community	Piattaforma italiana per lo scambio di crediti di carbonio gestita da una Benefit Company
Dimensione (numero di progetti)	Specializzazione nei Progetti Casa (costruzioni in legno) e Gestione forestale sostenibile per un totale di più di 1.500 progetti ²¹
Valore medio dei progetti	Crediti di rimozione ottenuti da progetti di edilizia strutturale in legno e gestione forestale sostenibile. Crediti da tanti piccoli progetti il cui valore può variare di molto. ²²
Disciplinare	Reg. 2024/3012 CRCF
Transazione crediti	Acquisti possibili indicativamente da € 50,00 ton/CO ₂

²¹ <https://www.carbonplanet.earth/registro-pubblico/>

²² E' difficile attribuire un valore medio per progetto quando si tratta di migliaia di progetto: dipende da molti fattori quali ad esempio la qualità del progetto, la tipologia di progetto, l'area geografica, esternalità positive del progetto, la situazione della domanda e offerta. A proposito vedi <https://sustrain.com/compensazioni-co2/> oppure <https://www.madaprojects.it/crediti-di-carbonio-le-10-cose-fondamentali-da-sapere/>

Caratteristiche del caso Verra (https://verra.org/)	
Tipo di Community	Verra stabilisce i principali standard mondiali per l'azione sul clima e lo sviluppo sostenibile, stabilisce standard per attività quali la riduzione della deforestazione, il miglioramento delle pratiche agricole, la gestione dei rifiuti di plastica e l'uguaglianza di genere e gestisce programmi per certificare che queste attività raggiungano risultati misurabili ad alta integrità. Inoltre collabora con i governi, le imprese e la società civile per promuovere l'uso di questi standard, anche attraverso lo sviluppo di mercati. Verra ha creato e gestisce 6 programmi specifici: Verified Carbon Standard (VCS) Program, VCS Jurisdictional and Nested REDD+ (JNR) Framework, Scope 3 Standard (S3S) Program, Climate, Community & Biodiversity Standards (CCBS) Program, Sustainable Development Verified Impact Standard (SD VISTa) e Plastic Waste Reduction Standard (PWRS) Program. Non Profit Organization registrata a Washington.
Dimensione (numero di progetti)	3.450 progetti attivi in 125 paesi. Verra con il solo programma VCS dichiara di aver emesso 1.320 ml di crediti di carbonio.
Valore medio dei progetti	Generalmente elevato ²³ in quanto Verra assicura che si tratta sempre di crediti generati da grandi progetti di alta qualità.
Disciplinare	Multi Factor Authentication (MFA)
Transazione crediti	Possibilità di acquisto dai registri

Caratteristiche del caso Gold Standard (https://www.goldstandard.org/)	
Tipo di Community	Gold Standard sviluppa un'ampia gamma di metodologie di misurazione dell'impatto dei progetti di mitigazione del clima. Sostiene lo sviluppo delle capacità che garantiscano un accesso equo ai mercati del carbonio e alla finanza. Si impegna a massimizzare l'impatto degli investimenti e monitora gli effetti. Ha una piattaforma di acquisto crediti. Non Profit Organization registrata in Svizzera, a Ginevra.
Dimensione (numero di progetti)	Più di 4.000 progetti in 117 paesi 407 ml di crediti di carbonio emessi
Valore medio dei progetti	Generalmente elevato
Disciplinare	Diverse metodologie per settore ²⁴
Transazione crediti	Possibilità di acquisto dalla piattaforma

²³ Come nel caso precedente è difficile attribuire un valore medio per progetto, l'azienda assicura che si tratta di progetti di alta qualità

²⁴ Gold Standard offre diversi tipi di crediti: carbonio, biodiversità oltre a water benefits. Vedi paragrafo 4.2

Caratteristiche del caso Carbon Offset Platform – United Nations
(<https://offset.climateneutralnow.org/>)

Tipo di Community	Piattaforma delle Nazioni Unite presenta progetti certificati UNFCCC che riducono, evitano o eliminano le emissioni di gas serra dall'atmosfera. I progetti sono realizzati nei Paesi in via di sviluppo e vengono ricompensati con riduzioni certificate delle emissioni (CER). I CER possono essere acquistati da tutti per compensare le emissioni o per sostenere i progetti. L'intero contributo va direttamente ai progetti.
Dimensione (numero di progetti)	Un centinaio di progetti in tutto il mondo (non in tutti i settori)
Valore medio dei progetti	Limitato: esistono progetti di varia importanza ²⁵
Disciplinare	Clean Development Mechanism (CDM)
Transazione crediti	Possibilità di acquisto dalla piattaforma

Caratteristiche del caso Cercarbono (<https://www.cercarbono.com/>)

Tipo di Community	Cercarbono è uno standard con un programma volontario di certificazione del carbonio che facilita e garantisce la registrazione di programmi o progetti di mitigazione dei cambiamenti climatici (CCMP), la certificazione delle emissioni e la registrazione dei crediti di carbonio generati da queste iniziative. Ha sede in Colombia
Dimensione (numero di progetti)	Più di 200 progetti in Asia, Africa, America Latina
Valore medio dei progetti	Generalmente elevato in quanto si tratta di grossi progetti ²⁶
Disciplinare	Cercarbono certificato da ICROA
Transazione crediti	Possibilità di acquisto dalla piattaforma di crediti carbonio e biodiversità

²⁵ <https://offset.climateneutralnow.org/AllProjects>

²⁶ Come nei casi precedenti è difficile attribuire un valore medio per progetto, l'azienda assicura che si tratta di progetti di alta qualità

2.2 Conclusioni sui sistemi di scambio dei crediti di carbonio

Punti di forza del sistema di scambio dei crediti di carbonio

1. La logica dei crediti di carbonio resta quella di favorire la riduzione o rimozione delle emissioni di GHG dove il costo di intervento è minore o, osservando la cosa in modo speculare, dove lo stesso investimento sia in grado di generare una maggiore riduzione di emissioni e quindi di massimizzarne l'efficacia. I crediti di carbonio sono così in grado di generare dei grandi flussi finanziari a favore di progetti con capacità di compensazione delle emissioni, stimolando le attività di ricerca e lo spirito imprenditoriale in direzione di interventi che si muovono nell'area delle politiche di innovazione nella transizione climatica.²⁷

Si tratta senza dubbio di un'esperienza di successo che, non a caso, viene presa a riferimento per la gestione di altri beni collettivi che regole tradizionali, come le tasse e le tariffe, rischiano di non preservare in modo efficace.

L'aumento dei prezzi dei crediti di carbonio negli ultimi dieci anni²⁸ e le ingenti risorse investite nella rimozione/riduzione della CO₂ testimoniano infatti un successo che la "carbon tax" proposta da Wilson e Tobin nei primi anni '70 non era riuscita a raggiungere.

2. Altro aspetto interessante del mercato dei crediti di carbonio è la possibilità di generare co-benefici a più ampio raggio, dalla protezione della biodiversità, ai benefici sociali e alla generazione di valore in ottica dei servizi ecosistemici.

3. Infine, possono portare opportunità economiche in aree spesso marginali e quindi più svantaggiate, anche se questo dipende da chi gestisce e ha accesso al valore economico degli interventi.

Punti di debolezza del sistema di scambio dei crediti di carbonio

1. Il rovescio della medaglia è che un sistema formalmente certificato, ma "tecnicamente" difficile da monitorare, data la sua dimensione e distribuzione spaziale, potrebbe non avere un impatto effettivo rispetto al risultato atteso finale, che nel caso

²⁷ *Voluntary Carbon Credit Market Reports* by The Business Research Company 2025
<https://www.u2y.io/up2you-insight/mercato-dei-crediti-di-carbonio-perche-aziende-sono-interessate#:~:text=La%20crescita%20del%20mercato%20dei,avviene%20un%20percorso%20di%20decarbonizzazione> oltre a <https://vanderstyn.com/blog/what-is-the-voluntary-carbon-market>

²⁸ Dal 2015 il mercato dei crediti volontari di carbonio è aumentato di 5 volte. In valore è aumentato del 60% (<https://www.u2y.io/up2you-insight/mercato-dei-crediti-di-carbonio-perche-aziende-sono-interessate#:~:text=La%20crescita%20del%20mercato%20dei,avviene%20un%20percorso%20di%20decarbonizzazione>)

dei crediti di carbonio è la riduzione delle emissioni o, almeno, una migliore compensazione delle medesime.

A distanza di anni dall'avvio del sistema di scambio dei crediti di carbonio, sono state effettuate, su iniziativa di autorevoli istituzioni di ricerca, alcune ricerche finalizzate a calcolare l'impatto effettivo dei progetti finanziati dai crediti²⁹. Si riportano due esempi ritenuti significativi.

Il Max Planck Institute (attraverso il Net Zero Lab) ha analizzato i risultati raggiunti da un ampio campione di progetti finanziati. Ecco le considerazioni finali³⁰:

Carbon markets play an important role in firms' and governments' climate strategies. Carbon crediting mechanisms allow project developers to earn carbon credits through mitigation projects. Several studies have raised concerns about environmental integrity, though a systematic evaluation is missing.

We synthesized studies relying on experimental or rigorous observational methods, covering 14 studies on 2346 carbon mitigation projects and 51 studies investigating similar interventions implemented without issuing carbon credits. The analysis covers one-fifth of the credit volume issued to date, almost 1 billion tons of CO₂e.

We estimate that less than 16% of the carbon credits issued to the investigated projects constitute real emission reductions, with 11% for cookstoves, 16% for SF₆ destruction, 25% for avoided deforestation, 68% for HFC-23 abatement, and no statistically significant emission reductions from wind power and improved forest management projects.

Carbon crediting mechanisms need to be reformed fundamentally to meaningfully contribute to climate change mitigation.

Anche l'Università di Berkeley (attraverso il Carbon Trading Project) giunge a conclusioni analoghe³¹:

California's offset program

- *Is a large part of California's cap and trade program*
- *Generates credits far in excess of the program's benefits*
- *Needs reform*

²⁹ Ludovica Lugli, Il sistema dei crediti di carbonio è da rifare in il Post, 12/09/2024

<https://www.ilpost.it/2024/09/12/mercato-crediti-carbonio/>

³⁰ Articolo pubblicato su Nature, il 14 novembre 2024 (<https://www.nature.com/articles/s41467-024-53645-z>)

³¹ Presentazione preparata da Barbara Haya, PhD Senior Fellow (Center for Environmental Public Policy) Director of [Berkeley Carbon Trading Project](#), per il California Climate Policy Summit (Sacramento, April 22, 2025)

- *Possible ways to reform the program:*
 - *Oregon has a model program tha California should consider: Replace offsets with a climate mitigation fund lika GGRF*
 - *Washington: Focus offest program in state and bring under cap*
 - *Improve quality, which has been elusive to date*
 - *At least continue to limit offset use; shrink size*

2. La creazione del mercato dei crediti di carbonio prende origine dalla logica di aumentare l'efficacia della mitigazione del cambiamento climatico a livello globale, attraverso l'attuazione di azioni di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra (GHG) dove gli interventi hanno costi minori, con l'obiettivo di massimizzare gli interventi, e quindi la mitigazione dei GHG, a parità di costo.

La promozione di questi meccanismi è stata però accompagnata fin da subito da una lettura critica da parte di chi ha visto in essi il tentativo di privilegiare gli strumenti di mercato, intrinsecamente correlati al rischio di mercificare il percorso di mitigazione globale dei GHG. Si intravedeva, infatti, la possibilità di favorire le situazioni estreme in cui alcuni soggetti potrebbero rinunciare a intraprendere ogni percorso di riduzione delle proprie emissioni, privilegiando in toto la logica della compensazione economica della propria inazione, ovvero mettendo in atto il cosiddetto "greenwashing". Negli anni, il mercato dei crediti di carbonio si è sviluppato all'interno del delicato terreno di confine tra queste due visioni contrapposte.

3. È inevitabile che dove vi siano grandi flussi finanziari si generino altrettanto importanti appetiti speculatori, con la conseguente possibilità che la ricerca di scappatoie al sistema di regole definite, possa portare a episodi indesiderati, con il rischio conseguente di mettere in discussione l'intero impianto del sistema.

Non si intende però discernere gli episodi puramente criminali che si possono verificare in ogni contesto economico (dall'evasione fiscale, alle frodi più diverse), cercando invece di focalizzare l'attenzione sui punti deboli legati a possibili criticità del sistema.

A tal riguardo va fatta un'importante distinzione tra i progetti che generano crediti di riduzione da quelli di rimozione.

Tra i primi troviamo, ad esempio, i progetti REDD+ voluti con forza all'interno del sistema di negoziazione internazionale (le COP dell'UNFCCC) come strumento di lotta alla deforestazione. Il principio di fondo è che, una volta riconosciuto che le grandi foreste tropicali ed equatoriali sono il polmone del pianeta (e quindi un bene di valore collettivo), sia giusto riconoscere un valore economico a chi si adopera per proteggerle, invece che per abbatterle. Il "+" aggiunto al REDD intende poi aggiungere il valore della dimensione sociale, legato ai benefici che si generano per le popolazioni locali, in particolar modo quelle indigene che spesso rischiano di essere marginalizzate dai benefici di questi meccanismi, sebbene siano spesso attori principali della protezione delle foreste.

Il problema dei progetti REDD+, e di quelli di riduzione in genere è che il beneficio viene calcolato rispetto a uno scenario di riferimento, che è necessariamente legato ad

assunzioni di diverso grado di oggettività. È evidente che ove lo scenario di riferimento sia particolarmente negativo, il beneficio, inteso come quantità di crediti generati, diventi invece particolarmente importante.

Nel caso dei progetti di rimozione le problematiche sono invece minori e collegate soprattutto al rischio di reversibilità dei progetti e alla permanenza dei crediti, come potrebbe verificarsi nel caso dell'incendio di una foresta che aveva generato crediti di carbonio negli anni precedenti. Altro elemento di particolare criticità potrebbe essere quello dell'addizionalità, che richiede un puntuale descrizione e gestione a livello di programma.

4. Il sistema dei crediti di carbonio differisce dalle filiere industriali e commerciali, all'interno delle quali i codici di fornitura³² mirano a eliminare l'uso e lo scarico di sostanze chimiche pericolose, come ad esempio, nell'industria tessile, calzaturiera e della pelle. Si riferiscono ad artefatti materiali "trasformati" dai diversi partecipanti, lungo la supply chain.

La filiera dei crediti di carbonio si caratterizza invece per una notevole complessità e per la presenza di numerosi intermediari poiché il fine principale del sistema è quello di produrre "titoli finanziari" che possano essere scambiati e venduti a livello internazionale, guidato da un insieme di certificazioni e standard che collegano tra loro operatori che non si conoscono e che non condividono a priori codici di valutazione dei progetti e programmi di abbattimento dei gas serra.

5. Infine, nonostante tale successo economico, l'esperienza degli scambi di crediti di carbonio non è facilmente replicabile laddove i beni collettivi non siano facilmente accessibili come l'aria o appartengano ad "ambienti" locali e in qualche modo regolati da istituzioni precedenti quelle di mercato.

³² Vedasi ad esempio il programma ZDHC (Zero Discharge of Hazardous Chemicals ovvero "Scarico Zero di Sostanze Chimiche Pericolose")

CAPITOLO 3: Sistemi di scambio per la promozione/riduzione di perdita della biodiversità

I crediti di biodiversità sono uno strumento finanziario - simile ai crediti di carbonio - che può essere utilizzato dalle aziende e dai privati per finanziare progetti e attività che producono risultati positivi e misurabili per il miglioramento della biodiversità in una determinata area. Un credito di biodiversità corrisponde all'equivalente di 0,1 ettari (1.000 m²) di piena rigenerazione ecologica.

Nel dicembre 2022, il Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework (GBF)³³ accordo raggiunto nel quadro della COP15, ha stabilito obiettivi internazionali per la tutela della biodiversità. Durante la COP 15, con il compito di erogare le linee guida necessarie per l'insediamento di un mercato dei crediti di biodiversità che sia credibile, è stata istituita la Biodiversity Credit Alliance (BCA). È costituita da un gruppo di scienziati, accademici, professionisti della conservazione e responsabili della definizione degli standard, con legami diretti con le popolazioni indigene e le comunità locali rappresentati nel BCA Community Advisory Panel (CAP). BCA gode del supporto dell'UNEP, dell'Agenzia svedese per lo sviluppo e la cooperazione internazionale (SIDA), del World Economic Forum (settore privato), dell'UNDP, di Nature Finance (Fondazione) e di McKinsey.

Gli ecosistemi, grazie alla propria struttura e ai processi che controllano gli scambi tra le singole unità, svolgono una serie di funzioni dette cicli dei nutrienti, che permettono la continua ricostituzione degli elementi essenziali alla vita. Queste funzioni sono condizionate da un elemento, che sta divenendo sempre più rilevante: la biodiversità, che è la condizione per il mantenimento della vitalità degli ecosistemi e della capacità di svolgere le funzioni da cui dipende il benessere umano individuale e sociale.³⁴ La perdita di biodiversità, dunque, aumenta la fragilità degli ecosistemi riducendone la resilienza, ossia la capacità di resistere a situazioni di stress senza passare a uno stato organizzativo completamente diverso, mantenendo quindi le stesse strutture, processi e funzioni.

A seguito dell'Accordo di Montreal, l'UE ha adottato il regolamento sul ripristino della natura (Nature Restoration Law reg. 2024/1991) con l'obiettivo di contrastare la perdita di biodiversità, mitigare i cambiamenti climatici e migliorare la resilienza degli ecosistemi fissando obiettivi vincolanti per il ripristino delle zone umide, dei fiumi, delle foreste, delle praterie, degli ecosistemi marini e delle specie che essi ospitano.³⁵

Sia i crediti di biodiversità che i pagamenti dei servizi ecosistemici (PES) hanno come obiettivo la conservazione della biodiversità e la valorizzazione dei benefici che gli ecosistemi offrono all'umanità ma differiscono nell'approccio. I servizi ecosistemici prevedono pagamenti diretti per la fornitura di servizi ecologici specifici e misurabili che

³³ <https://www.cbd.int/convention>

³⁴ Servizi ecosistemici e biodiversità: una nuova prospettiva per un'economia più sostenibile, Marco Frey, Natalia Gusmerotti, Stefano Pogutz, Sinergie – Italian Journal of Management, 2017

³⁵ https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-regulation_en

sono effettuati dai beneficiari/utenti di un servizio. L'idea di base è che chi fornisce un bene/servizio debba essere pagato. Il mercato quindi prevede fornitori e compratori.³⁶

I crediti di biodiversità invece sono un meccanismo finanziario, attribuiscono un valore ad azioni – spesso volte a compensare un impatto negativo - a favore della biodiversità, hanno una maggiore flessibilità e diversità, permettendo la contabilizzazione di vari valori e servizi riguardanti tutti gli aspetti della biodiversità.

In sintesi, mentre entrambi gli strumenti cercano di valorizzare la natura, i crediti di biodiversità si concentrano sulla protezione e il ripristino della biodiversità nel suo insieme, mentre il PES si focalizza sulla remunerazione di servizi specifici forniti dalla natura.

Per quanto riguarda i servizi ecosistemici, la Regione Veneto³⁷ ha elaborato due metodologie per calcolarne il valore monetario, tenendo conto che in molti casi, i servizi ecosistemici non hanno un reale valore di scambio, bensì assumono diverse connotazioni a seconda del tipo di beneficio che apportano alla società che può essere (i) di approvvigionamento (ii) di regolazione e mantenimento o (iii) culturale e paesaggistico.³⁸

La prima metodologia attribuisce dei valori ispirandosi ai mercati di riferimento e nel caso il servizio sia scambiato sul mercato il prezzo è uguale al valore; questo è specifico dei servizi di approvvigionamento. Nel caso il mercato non esista è possibile fare riferimento al costo che il fornitore dovrebbe sostenere in mancanza di tale servizio. Differentemente si fa riferimento a mercati ipotetici attraverso i quali simulare il prezzo che le persone sono disposte a pagare per usufruire di un determinato servizio. È interessante notare come secondo la medesima analisi della regione Veneto³⁹, un servizio giudicato di alto valore è quello di ricarica della falda acquifera.

3.1 Casi di studio per i crediti per la biodiversità

I crediti per la biodiversità sono molto più recenti dei crediti di carbonio e riprendono i loro programmi più conosciuti e reputati dalle aziende soprattutto in Europa. Alcuni programmi che sono stati già esaminati nella sezione crediti di carbonio e sono in qualche modo attivi anche nell'ambito della biodiversità, quali Gold Standard, Verra, Cercarbono, non sono stati ripresi. Per gli altri casi analizzati vengono di seguito riassunte le caratteristiche principali.

³⁶ Payments for ecosystem services (PES): a practical guide to assessing the feasibility of PES projects, by Emily Fripp, CIFOR, 2014

³⁷ Servizi ecosistemici e attività irrigua, vol. 3, Regione del Veneto, Venezia, 2024

³⁸ Il tempo dell'acqua, Filippo Moretto, Ronzani, 2024

³⁹ Servizi ecosistemici e attività irrigua, vol. 3, Regione del Veneto, Venezia, 2024

Caratteristiche del caso XNatura (https://www.xnatura.com/it)	
Tipo di Community	XNatura si concentra sulla digitalizzazione della natura combinando intelligenza artificiale, sensori IoT, tecnologie satellitari e cloud computing. L'obiettivo è raccogliere, elaborare e analizzare dati ambientali per accompagnare imprese, municipalità e parchi naturali nel monitoraggio e gestione dei rischi e degli impatti su natura, biodiversità e clima. E' supportata dall'UE
Dimensione (numero di progetti)	La sua Environmental Platform consente ad aziende, parchi naturali e municipalità di definire e attuare una strategia completa su biodiversità, natura e clima. La piattaforma permette di monitorare e valutare rischi, impatti, opportunità e dipendenze, stabilire obiettivi chiari e monitorare metriche, tutto in un unico strumento per la definizione di una politica di sostenibilità aziendale. La Suite Biodiversity and Ecosystems di XNatura permette di ottenere dati in tempo reale provenienti da satelliti e sensori in campo, così da analizzare impatti, rischi e dipendenze dalla biodiversità e dagli ecosistemi.
Valore medio dei progetti	Non ci sono dati disponibili
Disciplinare	European Sustainability Reporting Standards
Transazione crediti	Definizione di politiche di sostenibilità aziendale nei confronti della biodiversità con monitoraggio in tempo reale degli effetti

Caratteristiche del caso Nature Finance (https://www.naturefinance.net/)	
Tipo di Community	NatureFinance è una piccola organizzazione ibrida, senza scopo di lucro con l'obiettivo di guidare la finanza verso risultati equi e positivi per la natura. Registrata in Svizzera, Ginevra.
Dimensione (numero di progetti)	NatureFinance sta collaborando con diverse organizzazioni per sviluppare quadri di riferimento e raccomandazioni per la creazione di mercati del credito per la biodiversità. La facility Nature Investor Circle è uno spazio in cui gli investitori possono connettersi, condividere e imparare da altri pionieri in questo spazio dinamico. È una piattaforma per condividere gli strumenti, le metodologie e i finanziamenti necessari per dare forma ai mercati
Valore medio dei progetti	Non ci sono dati disponibili
Disciplinare	
Transazione crediti	Quote di progetti di investimento

Caratteristiche del caso Climate Credit (<https://climatetrade.com/it/inizio/>)

Tipo di Community	Piattaforma con Sede a Miami e Valencia che dichiara di offrire il più grande portafoglio di progetti di azione per il clima al mondo. Progetti di rigenerazione climatica e di contributo: dalle energie rinnovabili alla gestione dei rifiuti, alla riforestazione, alla rimozione della plastica dagli oceani e alla protezione della biodiversità. I progetti si concentrano sulla protezione della biodiversità o lo sviluppo delle comunità locali creando un impatto positivo sul nostro pianeta ma è dichiarato che alcuni di questi progetti hanno già cominciato a generare crediti di carbonio
Dimensione (numero di progetti)	166 progetti
Valore medio dei progetti	Progetto di 340 ettari, 310.000 crediti potenziali, 62.000 disponibili a \$ 33,75/credito 1 credito 1000 mq di foresta protetti
Disciplinare	
Transazione crediti	Acquistabili

Caratteristiche del caso Foresta del Cansiglio - Biodelta4 (<https://old.venetoagricoltura.org/2020/11/news/foreste-biodelta4-come-misurare-la-biodiversita-dei-boschi-e-i-suoi-servizi-ecosistemici/>)

Tipo di Community	Decisione dei gestori del bosco di scegliere la certificazione dei servizi ecosistemici coinvolgendo direttamente PEFC. Sistema di Community
Dimensione (numero di progetti)	La Foresta del Cansiglio è la prima foresta certificata in Italia PEFC per i servizi ecosistemici
Valore medio dei progetti	
Disciplinare	PEFC Italia per i servizi ecosistemici
Transazione crediti	Vendita di servizi di biodiversità della Foresta del Cansiglio

3.2 Conclusioni sui sistemi di scambio di crediti per la biodiversità

I crediti di biodiversità rappresentano un nuovo strumento economico e ambientale per mobilitare risorse finanziarie verso la protezione e il ripristino degli ecosistemi, supportando gli obiettivi globali di conservazione e sviluppo sostenibile stabiliti dalle Nazioni Unite. Il sistema si basa su un processo di certificazione e monitoraggio scientifico, che assicura la trasparenza e l'efficacia delle azioni svolte. Ad esempio, un progetto che ripristina habitat naturali può generare crediti da vendere a chi desidera sostenere tali interventi. Questi strumenti sono in via di sviluppo a livello normativo di standard e di prassi di riferimento in modo che garantiscano affidabilità e valutazioni scientifiche.⁴⁰

Di seguito si propone una scheda che sintetizza le principali criticità riscontrate nei sistemi di scambio di crediti per la biodiversità, offrendo spunti di riflessione utili per la progettazione dei crediti idrici, anch'essi caratterizzati da una dimensione prevalentemente locale.

Problema	Descrizione
Mancanza di standard	Difficile valutare efficacia e impatti reali
Inefficacia compensativa	Compensazione spesso lontana da chi subisce i danni o rimandata nel tempo
Difficoltà di misurazione	Biodiversità non è scambiabile o quantificabile come il carbonio
Rischio greenwashing	Usati per migliorare reputazione più che per vera conservazione
Land grabbing	Rischio di esproprio delle terre indigeni/locali
Scarso beneficio locale	Fondi spesso non arrivano alle comunità coinvolte

⁴⁰ Crediti di biodiversità: Una futura Prassi di riferimento per la valorizzazione di specifiche attività di tutela dell'ambiente <https://www.uni.com/crediti-di-biodiversita/>

Problema	Descrizione
----------	-------------

Confusione concettuale	Confine sfumato tra crediti e offset: strumenti più finanziari che ecologici
------------------------	--

Tabella n 2: *Understanding Biodiversity Credits – A Factsheet*, estratto da Vandana Shiva, Ruchi Shroff, *Biodiversity is life, not an asset class*, by Navdanya International, 2024 <https://navdanyainternational.org/it/publications/fact-sheet-understanding-biodiversity-credits/>

1. Le prime quattro criticità sono di carattere pratico: non esistono criteri universalmente riconosciuti di sistemi di monitoraggio efficaci e non tutte le forme di vita e gli habitat possono essere compensati o scambiati in modo fungibile. Ciò mette in discussione la validità dello "scambio" tra aree diverse. La biodiversità, infatti, non è facilmente quantificabile come, ad esempio, le emissioni di CO₂.

2. Si è riscontrato inoltre che il settore privato non trova motivazioni sufficienti per acquistare questi crediti se non può utilizzarli per compensazioni o per la propria reputazione⁴¹. Esiste la concreta possibilità che i crediti siano utilizzati più come strumento di marketing che come vero investimento nella natura, offrendo l'opportunità alle aziende di "compensare" danni in un'area semplicemente investendo altrove senza risolvere la causa primaria della perdita di biodiversità.

3, La tesi ripetutamente ribadita⁴² che sostiene che considerare la natura come una classe di beni, proprio come il capitale umano e finanziario, aiuterà a migliorare la conservazione della biodiversità continua ad essere occasione di dibattito. Le critiche sono numerose. Alcuni esperti tra cui Frederic Hache, cofondatore del think tank Green Finance Observatory,⁴³ sottolineano come non ci sono prove certe dei successi delle azioni di ripristino degli habitat per una particolare specie o pianta. Il fatto di consentire azioni di compensazione "al di fuori dell'habitat che si distrugge" vizierebbe tutto il sistema che non prevede neppure misure vincolanti per il contenimento della distruzione rispetto al ripristino. Ricorrere a compensazioni lontane spazialmente o temporalmente dagli impatti può causare ingiustizie, trasferendo i benefici della conservazione a comunità diverse da quelle che subiscono i danni, o rimandandoli alle generazioni future.

Ad esempio, secondo il sistema dei crediti di biodiversità, la costruzione di un aeroporto nel Sud della Spagna, che distrugga un intero habitat di fenicotteri può essere compensata finanziando un investimento ecosistemico di valore monetario equivalente in un altro posto qualsiasi, e non importa se non è un habitat di fenicotteri.⁴⁴

⁴¹ Ducros, A., & Steele, P. (2022). *Biocrediti per finanziare la natura e le persone: lezioni emergenti*. Estratto dal sito web dell'IIED, UNDP: <https://www.iied.org/sites/default/files/pdfs/2022-11/21216IIED.pdf>

⁴² L'economia della biodiversità: The Dasgupta Review, 2023

⁴³ <https://navdanyainternational.org/it/publications/fact-sheet-understanding-biodiversity-credits/>

⁴⁴ <https://economiecircolare.com/crediti-biodiversita-cosa-sono/>

Ciò comporta anche uno spostamento temporale oltre che spaziale⁴⁵. Nell'esempio della distruzione dell'habitat di fenicotteri, se questa fosse compensata creando un nuovo habitat per i fenicotteri, per assurdo, in un'area vicina al luogo in cui è stato distrutto, i benefici della compensazione andrebbero a vantaggio non di chi ha subito il danno ambientale ma delle future generazioni che abiteranno l'area e vedrebbero i fenicotteri frequentare l'area. Vi è, cioè, uno sfasamento di natura temporale, tra chi riceve i benefici della compensazione e chi ne subisce i danni.

In altre parole, c'è il pericolo che il sistema venga utilizzato per giustificare le operazioni che implicano perdite di biodiversità travisando completamente i principi fondatori dei crediti.

4. Come nel caso dei crediti di carbonio, c'è il fondato timore che solo una piccola quota dei finanziamenti dei crediti arrivi realmente alle comunità locali o indigene coinvolte nei progetti di conservazione, con la maggior parte dei fondi gestita da intermediari o grandi organizzazioni, anzi incentivando l'esproprio delle terre tradizionalmente gestite da popolazioni indigene per generare nuovi progetti.

Così la logica dei crediti di biodiversità, può essere interpretata come una giustificazione per continuare a degradare la natura in certe aree, purché si investa in azioni positive altrove, senza affrontare i modelli produttivi responsabili della perdita di biodiversità. La differenza non è chiara tra crediti di biodiversità e strumenti di compensazione (offset). Alcuni sostengono che siano mere "finzioni finanziarie" che non risolvono i problemi sistemici.⁴⁶

In conclusione, i crediti di biodiversità non sembrano aver raggiunto il loro obiettivo. Permane la mancanza di una chiara regolamentazione - costruita e condivisa con tutti gli attori - che tuteli i diritti e i benefici delle comunità locali; non si assiste ad una standardizzazione nella generazione dei crediti; perdura la difficoltà nel definire e misurare con precisione la biodiversità assieme ad un livello di incertezza sulla destinazione del denaro che crea incomprensione e sfiducia⁴⁷, ed il sistema stenta ad affermarsi.

⁴⁵ Ludovico Conti, *Compensare la biodiversità: rischi e opportunità*, USI, 2024

⁴⁶ Biodiversity Credits: rischi e prospettive per i paesi in via di sviluppo di Mario Di Giulio <https://www.agendadigitale.eu/mercati-digitali/biodiversity-credits-rischi-e-prospettive-per-i-paesi-in-via-di-sviluppo/> e McKinsey Company e il World Economic Forum (WEF) "Biodiversity credits: demystifying metrics for nature markets" in *Regioni e Ambiente* 13 febbraio 2025 <https://www.regionieambiente.it/crediti-biodiversita/>

⁴⁷ <https://www.focsiv.it/il-mercato-dei-crediti-per-la-biodiversita-rispetto-ai-crediti-del-carbonio/>

CAPITOLO 4: Sistemi di scambio dei crediti idrici

4.1 Il concetto di “disponibilità dell’acqua”

Per disponibilità idrica (water availability) si intende la quantità di acqua effettivamente accessibile e utilizzabile per soddisfare i bisogni di una popolazione, di un territorio o di un ecosistema in un determinato periodo di tempo. Questo concetto comprende sia l’acqua destinata al consumo umano (acqua potabile), sia quella necessaria per l’agricoltura, l’industria e gli ecosistemi naturali.⁴⁸

La disponibilità idrica dipende da diversi fattori come, ad esempio, la presenza di risorse idriche (fiumi, laghi, falde acquifere, piogge), la capacità di raccolta, stoccaggio e distribuzione dell’acqua (ad esempio, attraverso invasi, acquedotti, infrastrutture di gestione), la variabilità climatica ecc. La disponibilità idrica è quindi una misura dinamica, che può variare nel tempo e nello spazio e rappresenta un parametro fondamentale per la pianificazione territoriale, la sicurezza alimentare, la salute pubblica e lo sviluppo economico.

Il concetto stesso di disponibilità di acqua è mutato nel tempo: si è evoluta da una visione limitata all’approvvigionamento a un concetto complesso e integrato che coinvolge la sostenibilità ecologica, le dinamiche socio-economiche, l’innovazione tecnologica e i quadri di governance. In estrema sintesi, fino alla metà del XX secolo, la disponibilità di acqua è stata intesa soprattutto in termini di fornitura fisica, enfatizzando lo sviluppo di infrastrutture come dighe e serbatoi per aumentare l’accesso all’acqua per l’agricoltura, l’industria e l’uso urbano. In questo periodo si è assistito a un approccio di “regime idraulico”, dando priorità alle soluzioni ingegneristiche per soddisfare la crescente domanda.

A partire dalla fine del XX secolo, è cresciuta la consapevolezza degli impatti negativi delle infrastrutture idriche sugli ecosistemi d’acqua dolce. Il concetto di flussi ambientali è emerso per bilanciare l’uso dell’acqua da parte dell’uomo con le esigenze ecologiche, evolvendosi attraverso fasi che portano alle sfide del 2000.

Nel corso del XX secolo, la scarsità d’acqua è diventata un problema critico a livello globale, caratterizzato sia dalla scarsità (bassa disponibilità pro capite) che dallo stress (alto consumo rispetto alla disponibilità). Gli studi mostrano un drammatico aumento delle popolazioni colpite dalla scarsità d’acqua, dal 14% dei primi anni del 1900 al 58% degli anni 2000, evidenziando la natura dinamica della disponibilità idrica influenzata dai cambiamenti demografici e di consumo.⁴⁹

⁴⁸ USGS, Science for a changing world, <https://www.usgs.gov/special-topics/integrated-water-availability-assessments/science/about-water-availability> e <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/acqua>

⁴⁹ Tra gli altri Andrea Barbabella, Edo Ronchi, Chiara Montanini, *Troppa o troppo poca: l’acqua in Italia in un clima che cambia*, Special Report, Centro Studi Italy for Climate, www.italyforclimate.org e *Siccità scarsità e crisi idriche*, CNR, 2024

La ricerca recente incorpora i tempi e gli schemi spaziali della comparsa e della scomparsa della carenza idrica, considerando la crescita della popolazione, i cambiamenti climatici e le pratiche di gestione dell'acqua. Ciò amplia il concetto di disponibilità a un fenomeno dinamico e dipendente dal contesto che richiede risposte politiche adattive.

I progressi della tecnologia idrica, dall'antica irrigazione alla moderna desalinizzazione e al riciclo dell'acqua, hanno rimodellato la disponibilità idrica migliorando l'offerta e la gestione. Tuttavia, questi progressi tecnologici hanno talvolta esacerbato i conflitti tra domanda e offerta o tra esigenze umane e ambientali. Di conseguenza, le filosofie di governance dell'acqua si sono spostate verso approcci integrati, partecipativi e basati sul mercato per bilanciare meglio queste esigenze contrastanti.

Nel 2015, 193 membri delle Nazioni Unite, hanno votato l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile: i 17 obiettivi prendono in considerazione in maniera equilibrata le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile – economica, sociale ed ecologica – e mirano a porre fine alla povertà, a lottare contro l'ineguaglianza, ad affrontare i cambiamenti climatici, a costruire società pacifiche che rispettino i diritti umani. Dei 17 obiettivi di sviluppo individuati, il n. 6 è volto a “Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua”. È articolato in una serie di 6 traguardi e strumenti di attuazione che conducano all'accesso “universale ed equo all'acqua potabile sicura e alla portata di tutti”.⁵⁰

L'accesso all'acqua potabile è riconosciuto come un diritto umano fondamentale, essenziale per la salute, l'istruzione, la parità di genere e lo sviluppo economico

Parallelamente a questo approccio, dalla fine degli inizi degli anni 2000 ha preso avvio una visione liberista che sostiene la finanziarizzazione (creditization)⁵¹ della natura attribuendo un valore finanziario a risorse naturali e beni comuni come acqua, foreste e biodiversità, trasformandoli in asset negoziabili sui mercati. Questo processo implica la creazione di mercati specifici per tali beni, permettendo la loro compravendita e speculazione tramite strumenti finanziari come futures, fondi d'investimento e crediti ambientali.

Le ragioni addotte per adottare questo sistema sono fondamentalmente due. Se si vuole evitare una crisi ambientale, si deve assegnare un valore monetario alla natura, cosicché si potrà pagare il giusto prezzo per ogni risorsa naturale. Secondo, per

⁵⁰ I target sottoscritti relativi all'obiettivo n. 6 si propongono di:

- ✓ Raggiungere l'accesso universale ed equo all'acqua potabile e sicura diminuendo drasticamente il numero di persone che soffrono di scarsità d'acqua;
- ✓ Diffondere gli impianti igienico-sanitari;
- ✓ Migliorare la qualità dell'acqua e il trattamento dei reflui, riducendo l'inquinamento;
- ✓ Migliorare l'efficienza nell'utilizzo dell'acqua;
- ✓ Implementare sistemi integrati di gestione delle risorse idriche;
- ✓ Proteggere e ripristinare gli ecosistemi legati all'acqua (montagne, foreste, zone umide, fiumi, falde acquifere e laghi).

⁵¹ <https://www.weforum.org/stories/2025/01/how-credit-markets-are-evolving-in-climate-and-nature-finance/>

migliorare lo stato dell'economia globale è necessaria una forte crescita, la quale non può prescindere dallo sviluppo di nuovi mercati.

Così l'acqua, da “diritto” diventa anche una “commodity”, ovvero una materia prima scambiata sui mercati finanziari. Il Chicago Mercantile Exchange Group, in collaborazione con il Nasdaq, il 07/12/2020 lancia il primo contratto *future* sull'acqua, segnando l'inizio della sua negoziazione in borsa. Questo contratto, con il ticker NQH2O, permette di speculare sul prezzo dell'acqua, come avviene per altre materie prime come oro o petrolio: in particolare in California, dove è stato creato il Nasdaq Veles California Water Index, che riflette il prezzo dei diritti sull'acqua in quella regione.

La decisione di renderla una commodity ha sollevato naturalmente molte polemiche, poiché implica che il suo prezzo possa essere influenzato dalle dinamiche di mercato finanziario e dalla speculazione, potenzialmente mettendo a rischio l'accesso all'acqua per le fasce più vulnerabili della popolazione. La trasformazione dell'acqua da diritto a merce è un processo complesso e controverso, rappresenta un punto di svolta con profonde implicazioni, aprendo un dibattito sulla sua gestione e sul suo accesso come diritto umano fondamentale.

4.2 Casi di studio per i crediti idrici

Nell'epoca attuale di «anormalità climatica permanente», le temperature sempre più elevate hanno già modificato il ciclo dell'acqua: il risultato è quello di un aumento di frequenza e intensità di eventi meteorologici fino ad ora ritenuti eccezionali, ma che eccezionali non sono più. Il rapporto con l'acqua, che è la risorsa più sotto pressione diventa sempre più complesso, alternando momenti di scarsità estrema ad altri in cui di acqua ne precipita troppa e tutta insieme. Il nesso tra crisi climatica e ciclo dell'acqua è ancora troppo poco noto ma è fondamentale sviluppare una consapevolezza diffusa per affrontare il nuovo contesto.⁵²

I sistemi di investimento per garantire la disponibilità e una gestione idrica sostenibile variano in base alla loro struttura amministrativa e capacità di governance: l'UE ha scelto di seguire il percorso indicato dall'Agenda 2030 e di considerare l'acqua un bene collettivo e un diritto per i cittadini dell'Unione. Dopo la *Water Framework Directive 2000/60* con la *EU Water Resilience Strategy* ha confermato gli obiettivi di difesa a lungo termine della disponibilità di acqua prevedendo programmi di interventi a sostegno.

Nei paesi dell'UE, i piani di gestione delle acque sono inquadrati dalla citata Direttiva Quadro n. 60 del 2000 che prevede per ciascun distretto idrografico in cui sono divisi i paesi, l'elaborazione di un Piano di gestione delle acque, della durata di 6 anni. A livello regionale il piano viene dettagliato in Piano di Tutela delle Acque (PTA) che contiene gli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne e costiere e deve garantire un

⁵² Andrea Barbabella, Edo Ronchi, Chiara Montanini, *Troppa o troppo poca: l'acqua in Italia in un clima che cambia, Special Report*, Centro Studi Italy for Climate, www.italyforclimate.org

approvvigionamento idrico sostenibile nel lungo periodo. Il Piano d'Ambito Idrico (PAI), o semplicemente Piano d'Ambito, è lo strumento fondamentale per la gestione del servizio idrico integrato: garantisce il rispetto degli obiettivi di qualità ambientale, gli interventi infrastrutturali necessari e le relative risorse economiche per garantirne la sostenibilità.

Nel PTA – in Francia l'equivalente sono i Plans territoriaux de gestion des eaux - possono essere previste anche delle misure volte alla ricarica della falda – con le istruzioni da seguire per la messa in pratica delle tecniche e dei controlli per verificarne l'attuazione - in modo di garantirne la sostenibilità. Anche le società private che (es.: Veolia) svolgono il servizio idrico integrato a livello locale, sono obbligate a quanto stabilito dai Piani territoriali: i costi di questi interventi, nel caso francese ad esempio, sono ribaltati in tariffa.

In Belgio, in Vallonia ad esempio, la situazione è simile: il costo gli interventi di ricarica effettuati viene ribaltato in bolletta.

In molti contesti si fa riferimento ai crediti idrici: la regolamentazione dei crediti idrici varia notevolmente da paese a paese e include disposizioni e regole locali. Questo fa assumere un significato diverso ai crediti idrici a seconda della situazione⁵³.

Un primo tipo di crediti idrici esiste in diversi paesi del mondo in particolare dove le risorse idriche sono scarse o soggette a rigide regolamentazioni: si trovano in Australia (bacino Murray-Darling), Cile, Sudafrica e Nuova Zelanda, California, Colorado e Maryland ecc. Sistemi simili esistono anche in Andalusia.

Nella maggioranza dei casi i crediti idrici di questo tipo sono scambiati - nei mercati dell'acqua in California - e consentono l'acquisto, la vendita o l'affitto di diritti o assegnazioni d'acqua⁵⁴. Esistono anche varianti a questi crediti idrici⁵⁵ ma sono generalmente configurabili come dei diritti ad avere una determinata quantità d'acqua in un dato periodo in un'area ben precisa: sono quindi a tutti gli effetti dei diritti di accesso all'acqua. Questo primo tipo di crediti idrici, qui solamente citato, è analizzato ed approfondito nel Deliverable 1.5 di Life Svolta Blu.

⁵³ In summary, water credit (singular) focuses on empowering disadvantaged households through microloans for water access, while water credits (plural) are part of environmental markets allowing entities to offset water use by funding or purchasing conservation elsewhere. Both aim to address water scarcity and management but operate in different spheres and target distinct stakeholders. <https://mg.aquaenergyexpo.com/water-credit-vs-water-credits/>

⁵⁴ Vengono qui tralasciate le differenze tra water rights et water credits nel mercato californiano. Per approfondimenti <https://www.investopedia.com/terms/w/water-rights.asp#:~:text=Water%20rights%20are%20the%20legal%20rights%20of,guarantee%20access%20to%20lakes%2C%20seas%2C%20and%20oceans.>

⁵⁵ Agenzie di gestione delle acque sotterranee (Local Groundwater agencies GSA) possono anche creare crediti idrici per le acque sotterranee, ognuno dei quali rappresenta il diritto di pompare un determinato volume d'acqua. Questi crediti possono essere scambiati volontariamente tra gli utilizzatori di acqua all'interno dello stesso bacino idrico sotterraneo.

Un secondo tipo di sistema di investimento in ambito idrico è facilmente reperibile sul mercato finanziario dove da anni si possono acquistare azioni, certificati, quote di fondi comuni – da Allianz Global Water a BNP Paribas Aqua, DWS ESG Blue Economy, Fineco Water & Waste, per citarne alcuni - che hanno come sottostante società che gestiscono le risorse idriche, come aziende di servizi di utilità pubblica, di infrastrutture e di attrezzature specifiche (pompe, tubi, ecc.). I crediti in questo caso servono per l'acquisto di titoli finanziari di aziende che raccolgono fondi per realizzare i loro piani industriali. Questi crediti partecipano agli investimenti sul sistema idrico di una determinata zona del territorio.

Dal 2011, grazie a Acque Veronesi e Acque Vicentine (oggi Viacqua) nasce il consorzio Viveracqua con lo scopo di mantenere lo stretto legame con il territorio di ciascuna azienda, riuscendo a coniugarlo con la capacità di sviluppare attività industriali, finanziarie e operative di grande portata. Viveracqua dal 2014 attiva Viveracqua Hydrobond⁵⁶ ed ha saputo raccogliere finanziamenti dalla Banca Europea degli investimenti per un totale di più di € 600 milioni, finalizzati a progetti di sviluppo delle infrastrutture di gestione del ciclo idrico integrato.

Tra i crediti idrici annoverano anche i cosiddetti water benefits (vantaggi per l'acqua)⁵⁷: in alcuni progetti sono associati ai crediti di carbonio o di biodiversità. Verra e Gold Standard indicano come determinati crediti li producano, ma non sono autonomamente e direttamente tradotti in un valore monetario.

Nel 2024 la piattaforma svizzera Hypercube ha lanciato il primo sistema internazionale di water credit volontari in base al quale per ogni metro cubo d'acqua risparmiato viene emesso un water credit (WT) su un registro blockchain. Le aziende water intensive possono scambiare questi crediti, acquistandoli e ritirandoli definitivamente dal mercato. Il meccanismo premia il risparmio d'acqua e consente alle aziende di limitare o bilanciare l'impatto sulle risorse idriche causato dalle proprie attività. Il Water Credit Index (WCI) è un prodotto finanziario svizzero che permette di investire in tecnologie che producono acqua dall'aria, come i generatori AWA Modula (<https://seas-sa.com/project/awa-modula-250/>), installati in aree colpite da siccità. Ogni credito corrisponde a un metro cubo d'acqua generato.

In questo caso il water credit riprende il modello dei crediti di carbonio senza inquadrare l'intervento alle caratteristiche tipiche dell'acqua.⁵⁸

Infine il Gruppo Cap, gestore idrico della Città metropolitana di Milano, in collaborazione con Hypercube ha introdotto un sistema per trasformare le acque reflue trattate nell'impianto Bresso-Niguarda in crediti acquistabili da aziende per compensare la propria impronta idrica. Una parte dei ricavi viene reinvestita in nuove

⁵⁶ <https://www.viveracqua.it/progetti/hydrobond/>

⁵⁷ The Water Benefit Standard (WBS) by the Gold Standard Foundation provides a framework similar to that of carbon credits, issuing Water Benefit Certificates for projects that demonstrate measurable positive impacts

⁵⁸ <https://www.avvenire.it/economici/pagine/un-incentivo-per-il-recupero-idrico-premiato-il-riutilizz-a98637514a0a42fcb3c9a213034c3c35> e <https://www.hypercube.eco/> argomento analizzato ed approfondito nel Deliverable 1.4 dello stesso progetto pg. 93-95

progettualità ambientali in Lombardia cercando in parte di sopperire alle lacune del caso precedente.

4.3 Conclusioni sui sistemi di scambio dei crediti idrici

Dall'analisi del modo in cui viene utilizzato il credito idrico si evincono alcune indicazioni rilevanti.

Come sottolineato nella pagina precedente, il termine di credito idrico è utilizzato con diversi significati in base alle disposizioni e regole locali: è utilizzato per indicare un diritto di accesso all'acqua, un titolo finanziario di aziende attive nel settore oppure un credito simile a quelli del carbonio.

La risorsa idrica è *site-specific*, nel senso che interagisce con il luogo in cui si trova, rappresenta un elemento fondamentale dell'ambiente circostante e ne valorizza le caratteristiche. L'acqua è intrinsecamente legata al luogo in cui è presente e dialoga con il territorio in cui si trova. Per questa ragione viene naturale avvicinare i crediti idrici ai crediti di biodiversità piuttosto che a quelli di carbonio. Entrambi sono strumenti concepiti per finanziare la conservazione della natura, ma si concentrano su risultati e parametri ecologici diversi. La scheda sottostante illustra similitudini e differenze partendo dall'esame del mercato americano

Aspect	Water Credits	Biodiversity Credits
Purpose	Support improvements in water quality and quantity, including ecosystem services related to freshwater availability and health.	Finance activities producing positive and measurable biodiversity gains such as habitat restoration, species protection, and ecosystem resilience.
Unit of Measurement	Often quantified in terms of water quality parameters or volume of water improved.	Measured units of biodiversity outcomes; for example, area of habitat conserved/restored over time (e.g., 10 m ² of forest conserved for 30 years)
Focus	Maintaining or enhancing water ecosystems, ensuring sustainable water supply and ecosystem services.	Enhancing species diversity, ecosystem health, and preventing biodiversity loss, particularly in terrestrial and marine ecosystems (e.g., coral reefs, forests).
Market Maturity	Established markets with longstanding history focusing on water resource management.	Emerging market with growing interest aligned with global biodiversity goals, still in early development stages with pilot projects worldwide
Examples	Water quality improvement credits, trading schemes for water usage rights or pollution reduction.	Voluntary Biodiversity Credits (VBCs), such as those protecting rainforests in Colombia or mangrove restoration projects

Aspect	Water Credits	Biodiversity Credits
Relation to Offsets	May include regulatory water offsets to compensate impacts on aquatic ecosystems.	Biodiversity credits differ from biodiversity offsets; offsets compensate unavoidable biodiversity loss (mandatory), while credits are voluntary investments for net positive biodiversity impact
Role in Corporate Strategy	Companies invest in water credits to mitigate water-related risks, support sustainability goals, and comply with regulations.	Biodiversity credits help companies demonstrate nature-positive action, contribute to global biodiversity targets, and reduce nature-related risks

Tabella n. 3: Radhika Rao, Esther Choi, Roman Paul Czebiniak, *Can 'Biodiversity Credits' Boost Conservation?* 12/03/2024 World Resources Institute, <https://www.wri.org/insights/biodiversity-credits-explained>

In sintesi, i crediti idrici si rivolgono ai servizi ecosistemici legati ai sistemi idrici, consentendo la conservazione dell'acqua e il miglioramento della qualità, mentre i crediti per la biodiversità sostengono sforzi più ampi di ripristino e conservazione ecologica, concentrandosi sull'aumento della diversità delle specie e della salute degli ecosistemi. I crediti per la biodiversità sono generalmente più complessi a causa della natura multiforme della biodiversità, ma sembrano poter offrire un meccanismo complementare per finanziare risultati positivi per la natura.⁵⁹

D'altra parte si constata che mentre i flussi finanziari rivolti agli ambiti sostenibile/naturalistico ammontano a miliardi, gli importi relativi ai crediti ambientali volontari - come ad esempio i crediti di biodiversità o idrici - rimangono limitati a pochi milioni di dollari⁶⁰.

Questi crediti esistono da decine di anni e dimostrano come l'azione volontaria debba essere convinta e sostenuta da sistemi regolamentari condivisi e incentivi per poter prosperare. La cooperazione pubblico-privato è fondamentale per definire quali regolamenti siano utili e vantaggiosi per il mercato e per i suoi stakeholder.

Ciò è particolarmente vero nel settore idrico che è presidiato da una serie di autorità che rendono le barriere di accesso all'industria (autorizzazioni e certificazioni) molto più alte. I crediti idrici - che non siano diritto di accesso all'acqua, o titolo finanziario di aziende attive nel settore - sono solo ai primi passi e ancora mancano della definizione di un quadro in cui sia l'investimento privato che pubblico godano di uguale dignità se contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi del piano di gestione delle acque.

⁵⁹ Simone Fant, Crediti di biodiversità, da COP16 un framework per garantire un mercato giusto, in MR Materia Rinnovabile <https://www.renewablematter.eu/crediti-di-biodiversita-da-cop16-un-framework-per-garantire-un-mercato-giusto>

⁶⁰ *How credit markets are evolving in climate and nature finance*, Climate Action, World Economic Forum, 21 January 2025 <https://www.weforum.org/stories/2025/01/how-credit-markets-are-evolving-in-climate-and-nature-finance/>

CAPITOLO 5: La “governance” dei processi innovativi (come generare una nuova industria o un nuovo sistema di mercato)

Nella prospettiva di sviluppare un sistema di scambio di crediti idrici localizzato in un territorio specifico (come strumento di finanziamento delle nuove opere necessarie a produrre e distribuire acqua, attraverso soluzioni innovative) è opportuno valutare le possibilità di “trasferimento”, in ambito idrico, dello schema dominante negli altri sistemi analizzati⁶¹.

Come abbiamo visto nei capitoli precedenti, gli investimenti che riguardano la preservazione della biodiversità e delle risorse idriche sono condizionati dal sistema istituzionale, naturale e produttivo all’interno del quale prendono forma più di quanto non lo siano gli investimenti sulla riduzione/rimozione del carbonio.

Ma soprattutto è necessario prestare attenzione al processo costituente dell’industria che dovrebbe farsi carico del problema.

Nel seguito si presenteranno le ragioni per le quali si ritiene importante descrivere il processo “generativo”, con un’attenzione particolare al rapporto che si stabilisce tra l’iniziativa dei privati (e delle organizzazioni da essi generate) e le istituzioni pubbliche di regolazione.

Il caso del Distretto Tecnologico Trentino, che ha dato vita a GBC Italia e Habitech, può fungere da esempio a questo proposito.

5.1 Nascita e sviluppo di un sistema locale (il caso delle organizzazioni complesse, come le filiere industriali)

Gli agenti che intendono far parte di un nuovo sistema produttivo sono chiamati a intendersi sui seguenti aspetti⁶²:

- la funzione degli artefatti (beni e servizi che soddisfano una specifica esigenza)
- il valore degli artefatti (in relazione ad altri beni e servizi che possano sollecitare valutazioni di costo/opportunità)
- le modalità di produzione degli artefatti (secondo regole e disciplinari che devono essere con-divisi)

⁶¹ Si vedano a questo proposito le considerazioni ricavate dal D.1.4 (vedi email di Paolo Ronco dell’11 luglio 2025)

⁶² Sui processi cognitivi che alimentano la formazione di nuovi sistemi di mercato si vedano le elaborazioni di autori quali Wiebe Bijker (quadro tecnologico e SCOT – Social Construction of Technology), Nonaka e Takeuchi (“spirale cognitiva”) e Lane e Maxfield (relazioni generative).

- le modalità di espressione della domanda per i diversi tipi di artefatto (secondo procedure compatibili con altri livelli del sistema di governance territoriale)
- le regole di scambio degli artefatti (in ragione di consuetudini, attribuzioni di senso, conflitti che possono emergere tra i contraenti).

In questa prospettiva anche l'approccio alle reti di produzione e distribuzione dell'acqua dolce è quello utilizzato per tutti i sistemi complessi (industrie e distretti) che sviluppino funzioni, incentivi, modelli di valore, modalità di produzione, competenze, modelli di consumo specifiche in ogni territorio e settore della società, nell'arco di molti anni.

Nei territori di risorgiva, come quello Vicentino, le reti di captazione e distribuzione dell'acqua, anche in una fase storica caratterizzata da nuovi fenomeni di cambiamento climatico, sono il prodotto di un'ampia serie di innovazioni tecniche, linguistiche e istituzionali, difficilmente comparabili con quelle di altri territori (quelli del Mezzogiorno italiano, ad esempio, oppure quelli delle terre basse olandesi).

Il processo di innovazione, comune a tutti i territori, è invece descrivibile come un percorso di apprendimento collettivo, realizzato attraverso la programmazione di esperienze cognitive che coinvolgono gli attori partecipanti in una serie di interazioni o fasi fondamentali, che sono molto simili tra un'industria e l'altra.

Le fasi fondamentali di questo percorso potrebbero essere così codificate (Gurisatti, 2011), con riferimento al caso trentino:

- *Prima fase: incubazione e studio di fattibilità* – Il nucleo promotore del nuovo sistema di mercato investe, a proprio rischio, sull'analisi di un problema sociale irrisolto (consumo d'acqua o sostenibilità di un edificio), affida lo studio di fattibilità a una task force di esperti (a livello meso) e sottoscrive un impegno a medio-lungo termine (protocollo di intesa o contratto).
- *Seconda fase: coinvolgimento degli agenti nella costruzione del “quadro tecnologico” e raccolta fondi* – Attorno alle prime indicazioni emerse dallo studio di fattibilità, il nucleo promotore costruisce un'organizzazione capace di mobilitare competenze diffuse, aggiuntive rispetto a quelle disponibili nella task force iniziale, e recupera il seed capital necessario alla costituzione di nuovi organismi collettivi
- *Terza fase: creazione di una serie di strutture scaffold* – Le relazioni attivate a livello meso (tra esperti e operatori economici) individuano le strutture che possono agevolare i processi cognitivi (spirale di Nonaka); nel caso del Distretto Tecnologico Trentino queste strutture sono Habitech (società consortile a responsabilità limitata, composta da soci A privati e soci B pubblici), GBC Italia, CasaClima e Solarexpo.
- *Quarta fase: divisione del lavoro* – Nel nuovo contesto generato dallo studio di fattibilità, dalla costruzione di un quadro tecnologico (sistema di conoscenze

condiviso) e dalla legittimazione del nuovo sistema di mercato attraverso provvedimenti normativi (a livello macro), emergono nuove forme di divisione del lavoro tra gli agenti partecipanti e progetti allineati con il Programma generale della nuova industria nascente

- *Quinta fase: relazioni generative* – Nella fase più avanzata del processo cognitivo e istituzionale avviato dal nucleo promotore, è possibile apprezzare non solo l'adesione di nuovi agenti al sistema di mercato e alle strutture scaffold di supporto, ma anche la formazione di "relazioni generative" e la diffusione di artefatti e formule contrattuali inedite (a livello micro).

Queste fasi sono presenti in tutti i processi generativi di nuove industrie e nuovi sistemi di mercato e richiedono tempi non facilmente definibili ex-ante e comportano la soluzione di problemi emergenti come quelli indicati dagli analisti della complessità più volte citati in apertura.

Si pensi, a solo titolo di esempio, alle difficoltà incontrate dal "piano laghetti" di ANBI Veneto⁶³ a livello linguistico, oltre che attuativo; i problemi di allineamento cognitivo si sono dimostrati un ostacolo non facile da superare.

Per quanto riguarda l'industria della produzione e della distribuzione dell'acqua dolce, che è oggi presidiata in modo importante da gestori che esercitano un monopolio pubblico sulla risorsa in virtù di una concessione pubblica, queste fasi sono forse ancora più lunghe e complesse da gestire.

Il gruppo di lavoro guidato da E. Ostrom, in collaborazione con John M. Anderies e Marco A. Janssen, ha affrontato il tema già nel 2004.

Lo schema interpretativo proposto dalla Premio Nobel, considera la dinamicità e robustezza del sistema istituzionale costruito per preservare la risorsa (anche di fronte a fenomeni esterni come il cambiamento climatico) come risultato di una efficace *gestione sociale* delle criticità che emergono dalle azioni degli agenti che costituiscono il *sistema socio-ecologico* (SES – Social Ecological System) di governo della risorsa⁶⁴.

Dalla gestione delle loro relazioni economiche e sociali, nell'utilizzo/rigenerazione della risorsa idrica, deriva la sorte futura della risorsa stessa. Il complesso di queste relazioni è, sintetizzato nelle tabelle 1 e 2 e stilizzato nella Figura 1.

⁶³ DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE n. 178 del 24 febbraio 2023. Approvazione del documento finale "Quadro conoscitivo sui bacini in cui invasare la risorsa idrica, ad uso irriguo ed ecosistemico" (DGR n. 1004 del 9 agosto 2022) che non ha avuto seguito.

⁶⁴ Ecco un altro neologismo nato dalla necessità di descrivere la peculiarità dell'organizzazione preposta alla gestione delle infrastrutture di produzione e gestione del "bene comune" acqua.

Fig. 1. A conceptual model of a social-ecological system.

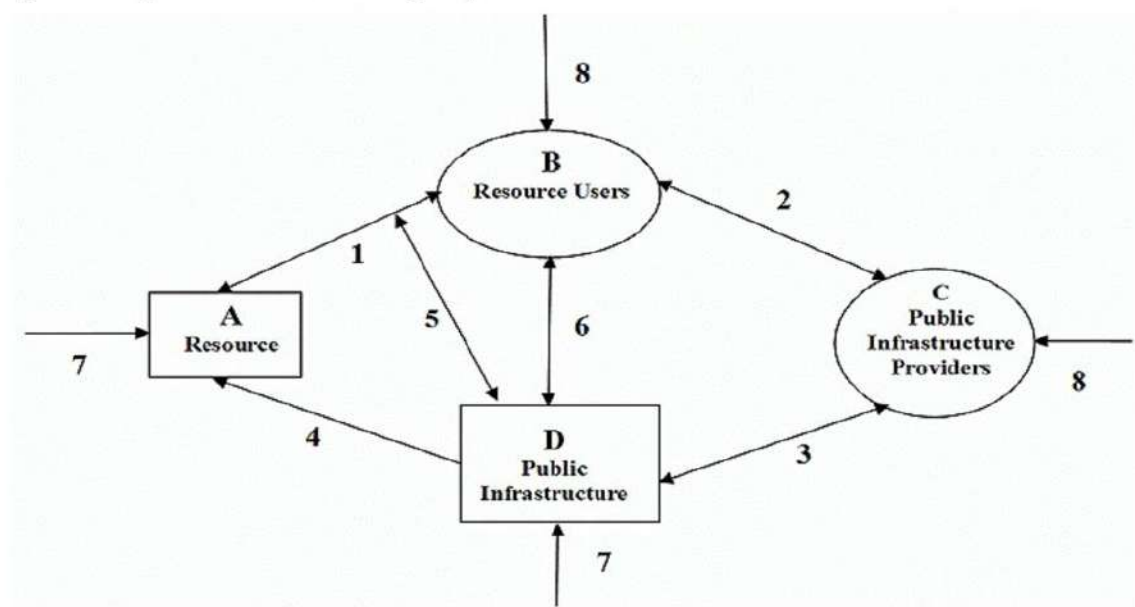


Tabella 1 - L'acqua come bene comune: attori e criticità

Attori	Esempi	Criticità
Risorse	Acqua: • falda superficiale • falda profonda • acqua archeologica	• Riproduzione naturale limitata (di falda) • Utilizzo di riserve esauribili • Incertezza disponibilità qualitativa/quantitativa
Utilizzatori delle Risorse	Comunità locale: • Agricoltura • Industria • Utilizzi civili	• Sovraconsumo, • free-riding nel rapporto benefici di utilizzo/costi di manutenzione • fonti di inquinamento
Gestori delle infrastrutture	• ATO • Public Utilities • Comuni	• Incertezza sulle politiche • Carenza di fondi • Conflitti di competenza
Infrastrutture pubbliche	• acquedotti, • rete fognaria, • impianti depurazione	• Costi di rigenerazione • Perdite della rete • Utenze marginali • Aumento della scala di utenza
Ambiente esterno: • naturale • economico	• cambiamenti climatici, alluvioni, frane, subsidenza, inquinamento • Legislazione nazionale ed europea; • Privatizzazioni delle infrastrutture	• Cambiamenti improvvisi dell'assetto idrogeologico • Effetti cumulativi di eventi trascurati (inquinamento) • Modificazione degli interessi/responsabilità

Tab. 2 - Relazioni tecniche, sociali ed economiche tra attori nel caso della risorsa "acqua"

Relazioni	Esempi	Criticità
1. Tra risorse ed utilizzatori	• Disponibilità dell'acqua al bisogno	• Scarsità (eccesso) della risorsa • Sovrautilizzo/spreco
2. Tra utilizzatori e gestori	• Fiducia sulla gestione • Monitoraggio grado di efficienza della gestione • Comitati degli utenti	• Conflitti • Asimmetrie informative • Costi della partecipazione • Difesa delle posizioni di rendita
3. Tra gestori e risorse	• Costruzione iniziale delle infrastrutture • Manutenzione regolare • Monitoraggio • Definizione/Applicazione delle regole di utilizzo della risorsa	• Sovra/sottocapitalizzazione relativamente al grado di utilizzo e esigenze di manutenzione • Visione di breve periodo • Copertura eccessiva del rischio d'investimento • Rientro accelerato degli investimenti • Acquisizione di rendite di monopolio
4. Tra infrastrutture e risorse	• Impatto sulla disponibilità/conservazione/riproduzione	• Inefficienza tecnica • Mancanza d'integrazione della filiera dei processi
5,6. Tra utilizzatori e infrastrutture pubbliche	• Co-progettazione e condivisione della responsabilità di gestione, monitoraggio, definizione delle sanzioni	• Mancanza d'incentivi alla conservazione e alla tutela • Comportamenti opportunistici
7. Impatto delle forze esterne sulle risorse e sulle infrastrutture	• Eventi climatici/naturali estremi • Uso errato del territorio, frane, • Pressione di altre infrastrutture (strade, urbanizzazione, ecc.)	• Distruzione delle risorse e delle infrastrutture
8. Tra forze esterne e attori sociali	• Cambiamenti nella legislazione, flussi migratori, ecc.	• Conflitti, incertezza decisionale, migrazioni, aumento della pressione sulla risorsa

Fig.1 e Tabelle 1 e 2 sono tratte da John M. Anderies, Marco A. Janssen, and Elinor Ostrom, *A Framework to Analyze the Robustness of Social-ecological Systems from an Institutional Perspective*, Ecology & Society Journal, vol. 9, n. 1, 2004 (traduzione di Enrico Giovannetti)

Nel loro studio⁶⁵ Ostrom e colleghi esaminano le configurazioni istituzionali che influenzano le interazioni tra risorse, utilizzatori di risorse, fornitori di infrastrutture pubbliche e infrastrutture pubbliche. Propongono inoltre un framework che aiuta a identificare le potenziali vulnerabilità dei SES (Social Ecological Systems) ai disturbi. Tutte le relazioni tra i componenti di questo framework possono rompersi e quindi ridurre la robustezza del sistema. Ma soprattutto, ipotizzano che la relazione (link) tra utilizzatori di risorse e fornitori di infrastrutture pubbliche sia una variabile chiave che influenza la robustezza dei SES, spesso ignorata in passato.

Illustrano quindi i problemi causati da un'interruzione di questa relazione. E alla fine descrivono i principi di progettazione utili a generare istituzioni robuste (nel campo dei beni comuni e del sistema idrico in particolare), poiché sembrano rappresentare un buon punto di partenza per lo sviluppo di principi universali di progettazione per SES resilienti, soprattutto quando la relazione tra utilizzatori di risorse e fornitori di infrastrutture pubbliche è fondamentale.

⁶⁵ Anderies, J. M., M. A. Janssen, and E. Ostrom. 2004 (op. cit.)

Schema dei principi di funzionamento tratti da studi su “istituzioni di lunga durata” per la gestione sostenibile delle risorse

Principi di funzionamento	
1.	Definizione chiara dei confini del bene comune e dei diritti di accesso/partecipazione
2.	Equilibrio tra i benefici di utilizzo e costi: definizione chiara degli oneri da sostenere in relazione al grado di utilizzo.
3.	Decisione partecipata: gli utenti debbono poter partecipare alle decisioni sui vincoli/regole di utilizzo
4.	Monitoraggio: valutazione dello stato della risorsa comune comprensibile per gli utenti e/o organizzata da loro stessi
5.	Sanzioni certe per violazione accertata di regole condivise, commisurate all'effettivo danno agli altri utenti, decise dagli altri utilizzatori o da loro rappresentanti ufficiali
6.	Meccanismi per la soluzione dei conflitti tra utenti, e tra utenti e autorità, rapide, a basso costo e in sede locale
7.	Diritto degli utilizzatori di organizzare loro istituzioni autonome, non contrastate dalle autorità, e mantenere i diritti di godimento di lungo periodo
Nel caso di risorse appartenenti a sistemi in area vasta:	
8.	Appropriazione e distribuzione della risorsa; monitoraggio e applicazione delle regole di utilizzo; soluzione dei conflitti e attività di governance sono organizzate in imprese integrate in rapporti di filiera.

Fonte: Anderies, J. M., M. A. Janssen, and E. Ostrom. 2004 (op. cit.) (traduzione di Enrico Giovannetti)

Questo genere di considerazioni è molto utile nella fase di sviluppo metodologico del sistema di scambio che Svolta Blu si propone di implementare nel Vicentino (WP2), poiché forniscono un ulteriore termine di paragone dei processi cognitivi, sociali, istituzionali che è necessario mettere in campo per attivare un processo generativo di investimenti ambientali volontari in un territorio specifico.

Va ricordato che, a distanza di anni, le questioni poste dalla Ostrom non sono ancora risolte in modo innovativo, ad esempio ampliando la comunità degli utilizzatori della risorsa idrica oltre i limiti della piccola comunità locale o superando il monopolio pubblico delle infrastrutture nel sistema Veneto e Vicentino.

5.2 Importanza del modello di “governance” territoriale e del rapporto tra sistema di mercato in via di formazione e community che lo ospita

L'analisi delle esperienze di gestione dei sistemi idrici, affrontata dal gruppo di lavoro IPA in diversi contesti territoriali, ha messo in evidenza la presenza almeno tre modelli di “governance”

1. *La funzione pubblica*. Il primo modello è quello che prevede un intervento diretto dello Stato attraverso proprie risorse e proprie strutture dotate di “poteri/ funzioni” e risorse proprie (competenze e disponibilità finanziarie).

2. *Le partecipate*. Il secondo modello è quello della gestione affidata a imprese partecipate (gestori, consorzi di bonifica, ecc.), che si conformano a norme e direttive emanate da appositi enti regolatori (ARERA, GSE, Autorità d'Ambito o di Distretto, ecc.), attraverso il sistema delle tariffe.
3. *Le "regole" e gli accordi "civici locali"*. Il terzo modello è quello che prevede una diretta assunzione di responsabilità da parte di cittadini e imprese che amministrano la risorsa, attraverso istituzioni civiche (come Magnifiche Comunità, Spettabili Reggenze, Comunanze e altro di simile).

Il primo modello è adottato tipicamente in paesi caratterizzati da un sistema istituzionale centralizzato, come la Francia ad esempio, in cui la **funzione pubblica** della risorsa idrica fa riferimento al *Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux* (SDAGE) che attraverso la *Stratégie d'organisation des compétences locales* prepara i *Plans Territoriaux de gestion des eaux* prevede, tra gli altri interventi, anche la ricarica (MAR) dell'acquifero con ribaltamento in tariffa dei costi (a un costo medio compreso tra 10 e 25 € cent/m³).⁶⁶

Altro esempio di modello con caratteristiche simili è quello del sistema ETS (Emissions Trading System) della UE.

Questi modelli sono caratterizzati da una programmazione dettagliata e da elementi di chiarezza nella regolamentazione e nell'inquadramento degli investimenti, oltre che nel monitoraggio dell'azione.

Il secondo modello è quello dei **gestori della rete idrica** e prevale nei sistemi istituzionali decentrati e federali. Come, ad esempio, nel caso della *Société Wallone des eaux* (SWDE), che decide, all'interno del contesto istituzionale belga, in accordo con la *Société Publique de gestion des eaux* e in collaborazione con Università di Liegi, interventi di sostegno alla biodiversità e ricarica.

In Italia e in Germania sono presenti casi analoghi, come le tante utility partecipate che si occupano di gestire, e ottimizzare il servizio di distribuzione e depurazione, in accordo con authority nazionali tipo ARERA in Italia.

Questo modello consente un elevato livello di autonomia ad ogni ambito territoriale. In Toscana, ad esempio, a Suvereto Val Cornia, l'utility locale ha attivato una serie di bacini di infiltrazione, in relazione alla necessità di un intervento sulla ricarica. Lungo l'asta del Brenta, ETRA ha investito su obiettivi di valorizzazione della biodiversità.

.

Nel Veneto, allo scopo di raccogliere le risorse necessarie a sostenere gli investimenti delle utility partecipate (in un contesto vincolato dalle norme del referendum 2010) è nata Viveracqua, che emette bond e raccoglie fondi in relazione ai piani industriali delle utility associate.

⁶⁶ Come indicato a pagina 46, nei plans territoriaux de gestion des eaux possono essere previste anche delle misure volte alla ricarica della falda con le istruzioni da seguire per la messa in pratica delle tecniche e dei controlli per verificarne l'attuazione. Le società private o pubbliche che svolgono il servizio idrico integrato a livello locale, sono obbligate a rispettarle.

Il terzo modello è quello delle “regole” o delle **comunità di operatori locali** (*appropriatori* secondo la definizione della Ostrom) che co-decidono strategie di investimento nei terreni/territori a loro disposizione, assumono competenze analoghe a quelle del demanio (es. Cerulli Irelli per Magnifica Comunità contro PAT in Trentino) e auto-organizzano la raccolta dei finanziamenti necessari. Lo fanno all’interno di sistemi costituzionali che riconoscono alle istituzioni civiche funzioni solitamente proprie delle organizzazioni statali centralizzate (come quella francese, ad esempio).

Va da sé che ciascuno di questi modelli di “governance” della risorsa idrica è coerente con l’architettura istituzionale del contesto nazionale o regionale in cui si trova (come analizzato da Crouch C. e Trigilia C., Sistemi Produttivi Locali in Europa, 2009).

Di conseguenza, per gli obiettivi del progetto Life Svolta Blu (WP2), è importante ipotizzare un processo di innovazione anche nella governance territoriale/industriale. A fianco del sistema di governance del servizio idrico integrato affidato alle utility (partecipate dagli enti locali) vi sono sistemi di governance specifici dei servizi eco-sistemici, delle reti di irrigazione, delle derivazioni idroelettriche, ecc. che vanno intrecciati tra loro.

“Governance” è, non a caso, un termine che nasce in ambito anglosassone in contrapposizione al termine “government”, assimilabile al nostro “governo”, per descrivere un contesto dinamico, di poteri e istituzioni complementari. La governance designa un modello di formulazione e gestione delle politiche pubbliche che si caratterizza per

- un ridotto ruolo dello Stato in quanto unico attore competente sulle questioni dello sviluppo
- una riduzione degli atteggiamenti autoritativi a favore di quelli concertativi, negoziali, contrattuali
- la scomposizione dei ruoli propositivi e gestionali nelle politiche pubbliche in un numero alto di attori pubblici e l’ingresso di soggetti privati.

È dunque un concetto utile, che si affianca a quello di sistema di mercato, nella progettazione di processi complessi di innovazione e divisione del lavoro.

La governance dei territori europei è molto cambiata dalla formazione della UE a 27 ad oggi, ed è condizionata, in materia di politiche ambientali, dai trattati, ma anche e soprattutto da una crescente autonomia delle autorità regionali, che si combina con le politiche di coesione decise a Bruxelles, anche attraverso i programmi quadro (si veda più avanti il concetto di “governance multilivello” che descrive questa evoluzione).

Le differenze di sviluppo e le diverse capacità di adattamento e innovazione delle regioni e dei territori europei dipendono, secondo l’analisi di autorevoli ricercatori e policy maker, dalla produzione locale di “*beni collettivi locali per la competitività*” e dagli specifici “modi di produzione” e governance che influenzano il comportamento degli agenti economici e sociali.

Secondo questi osservatori, i beni collettivi (o di club) locali per la competitività sono prodotti attraverso modelli di *governance* specifici di ciascun paese/regione/territorio, modelli che combinano “*stato, mercato, comunità, gerarchia e associazione*” con sfumature diverse, in “**modi di regolazione**” distinti.

Il richiamo ai “**modi di regolazione**” locale/regionale prevalenti in due regioni italiane, molto competitive a livello internazionale, ma con un approccio alla *governance* territoriale completamente diverso, contenuto nelle analisi di Patrizia Messina⁶⁷, offre considerazioni altrettanto utili per l’implementazione del progetto Life Svolta Blu nel Vicentino, in un contesto che propende sempre più verso una “**governance multi-livello**” (tipicamente europea) nella quale l’implementazione locale di direttive e linee guida centralizzate incontra problemi crescenti.

Su questa linea anche le analisi di un altro importante policy maker del contesto italiano (Fabrizio Barca) autore di una corrente di pensiero comunitaria orientata alle politiche “place-based” come strumento indispensabile per l’efficacia dell’innovazione, soprattutto sociale e istituzionale⁶⁸.

Per quanto riguarda i tempi, va ricordato che anche il caso dei crediti di carbonio (mercato che si autoregola) ha comunque richiesto vent’anni per essere implementato. Le funzionalità degli artefatti (i progetti di forestazione, rimozione della CO₂ dai cicli industriali, riduzione delle emissioni) sono tuttora oggetto di controversia (vedi il già citato report del Max Planck).

Il ruolo degli agenti coinvolti (promotore dei progetti, gestore del registro, sviluppatore delle piattaforme di scambio e della blockchain, addetti alla certificazione, formatori degli accredited professional...) si è consolidato in una struttura organizzativa relativamente stabile, condivisa da quasi tutte le imprese partecipanti, nell’arco di un ventennio. Ed è sottoposto a continue evoluzioni.

⁶⁷ Messina P., *Modi di regolazione dello sviluppo locale. Una comparazione per contesti di Veneto ed Emilia Romagna*, Padova University Press / CLEUP

⁶⁸ Barca F., *Implementing the “place-based” approach. The Italian Strategy for Inner Areas*, European Policies Research Centre School of Government and Public Policy University of Strathclyde, Glasgow, 2015

5.3 Contratti di falda, contratti di fiume. L'esperienza italiana/veneta di governance della risorsa idrica

A conclusione di un capitolo dedicato ai problemi delle organizzazioni complesse e della formazione di nuove industrie, soprattutto in campo ambientale, è opportuno provare a contestualizzare gli obiettivi del progetto Life Svolta Blu nel territorio vicentino, alle soglie del fatidico traguardo del 2030.

Lo sviluppo è path dependent affermano illustri economisti, che si sono occupati di innovazione industriale e territoriale (https://en.wikipedia.org/wiki/Path_dependence), e può essere compreso soltanto in una prospettiva storica.

Il progetto Life Svolta Blu si inserisce in un processo di lungo termine, avviato nei primi anni di questo secolo dalle istituzioni vicentine e dalle organizzazioni di rappresentanza delle imprese. La ricostruzione di questo processo e delle sue conseguenze nella fase 2027-2030 (che comprende importanti scadenze programmatiche locali ed europee) è inclusa nella deliverable D.1.6 - Contratto di falda aggiornato e sottoscritto, la cui consegna è prevista per l'autunno 2026.

In questa sede è tuttavia opportuno richiamare alcune osservazioni sul modello di governance territoriale adottato finora nel Vicentino. Tale modello si ispira all'accordo tra agenti pubblici gestori della risorsa e dei servizi ecosistemici, finalizzato ad "azioni" concertate lungo la filiera.

Il coinvolgimento dei soggetti privati e dell'Università è strumentale al rafforzamento del monopolio pubblico sulla risorsa.

L'esperienza del Contratto di Falda 2014 (CdF), interrotta per ragioni legate alla riforma del sistema di governance territoriale conseguente alla eliminazione delle Province, può essere indicativa delle azioni da compiere e delle condizioni di successo del *sistema locale dell'innovazione* (o *SES come definito dalla Ostrom*).

Prima del Contratto di Falda 2014 una governance efficace, a livello locale, è stata trovata, alle seguenti condizioni:

- a) presenza di un attore politico/istituzionale forte (Provincia di Vicenza), in grado di coordinare le agenzie pubbliche territoriali coinvolte nelle azioni di mitigazione, ricarica, risparmio della risorsa idrica
- b) disponibilità di uno staff tecnico dedicato alla governance delle risorse idriche nella Provincia di Vicenza (5 persone con competenze complementari appositamente formato dal "leader di progetto", ufficio specifico "upstream" distinto da quello ambientale "downstream" con budget adeguati agli obiettivi

- c) presenza di vincoli imposti dall'Autorità di Bacino nel PGA (Piano Gestione delle Acque) e accettati dalla Regione Veneto nel PTA (Piano di Tutela delle Acque) dell'epoca, finalizzati alla compensazione dei prelievi per tutte le derivazioni con portata superiore ai 50 l/s
- d) presenza di un contesto culturale favorevole agli interventi ambientali e disponibilità a seguire un percorso partecipativo, nella *speranza* di un adeguato investimento di risorse "pubbliche" (regionali e nazionali) indispensabili per dare attuazione ai progetti operativi e alle azioni previste dal CdF
- e) disponibilità di una task force di competenze tecniche *non rinnovabili* con un database di informazioni e modelli concettuali capaci di comporre un "*quadro tecnologico*" del sistema idrico vicentino condiviso tra i partecipanti, in primo luogo quelli impegnati nei diversi progetti Life realizzati nella provincia di Vicenza (Trust, Aquor, Beware) che hanno sperimentato tecniche di gestione innovativa della risorsa, nell'arco di un quarto di secolo.

Questa combinazione di fattori si è dissolta, nel 2014, con l'abolizione delle Province e la dispersione degli agenti promotori, della task force di esperti e degli agenti territoriali coinvolti nello studio di fattibilità prima dei quell'anno di svolta.

Non è detto che possa essere ricostruita nel contesto territoriale oggi vigente.

Può certamente ispirare la ripresa del processo di innovazione attivato tra il 2009 e il 2014, all'interno del WP2 di Life Svolta Blu, ma deve essere rimodulata, in ragione dei cambiamenti intervenuti nel frattempo a più livelli: funzionalità degli artefatti (vedi LIFE Beware), ruoli degli agenti e sviluppo delle istituzioni.

CAPITOLO 6: Indicazioni emerse dall'interazione con gli operatori

A complemento dell'analisi della letteratura e dei casi studio, IPA ha condotto una serie di incontri di approfondimento con operatori del settore, tra cui rappresentanti di industrie e enti pubblici del vicentino ed esperti di sistemi di crediti ambientali (vedi Appendice 1).

Di seguito vengono presentate le conclusioni tratte dall'insieme delle analisi condotte.

Le analisi condotte da IPA in questo rapporto sui sistemi di governance delle risorse ambientali, consentono di dare una risposta alle domande iniziali:

- Come si definisce un sistema di scambio di crediti ambientali?
- Qual è il percorso evolutivo dei modelli di governance adottati in materia di risorse ambientali?
- Quali metodi di governance esistono nei sistemi di scambio volontari di crediti ambientali (in particolare crediti di carbonio)?
- Quali sono le esperienze e i casi di studio utili per sviluppare un modello di scambio dei crediti volontari per progetti di gestione dell'acqua?
- Quali input, derivanti da questa analisi, possono essere utili ai fini dello sviluppo del progetto nella impostazione del WP2?

L'analisi di IPA si è soffermata esclusivamente sulle iniziative avviate dai privati, a livello diffuso, come contributo alla soluzione di due problemi ritenuti cruciali nel dibattito appena citato:

- la riduzione delle emissioni di CO₂ e l'avvio di progetti di rimozione/riduzione dell'anidride carbonica accumulata in atmosfera
- la preservazione degli ecosistemi che garantiscono la riproduzione dei suoli (e più in generale delle biomasse disponibili) e la gestione delle risorse idriche.

In questa prospettiva il presente rapporto si è concentrato sulle attività di investimento realizzate all'interno di sistema di scambio dei crediti ambientali, che si occupa di elaborare progetti ad elevato impatto ambientale e di raccogliere fondi di investimento, attraverso la collocazione sul mercato di titoli finanziari.

L'approccio privilegiato è quello utilizzato dagli studiosi dell'innovazione, in particolare quelli che si occupano della nascita di nuove industrie e della diffusione di nuovi prodotti o servizi.

Alla domanda:

- Come si definisce un sistema di scambio di crediti ambientali?

si è risposto come segue: un sistema di scambio di crediti ambientali è un'industria che si occupa di raccogliere fondi di investimento per progetti di tipo ambientale.

Si tratta di una struttura organizzativa complessa, suddivisa in fasi, che comprende un insieme di “artefatti” e di “agenti” che interagiscono tra loro in base a modelli ricorrenti, che si sono formati all’interno del contesto culturale e istituzionale introdotto dal Rapporto Bruntland, dal Protocollo di Kyoto, dalle COP e da altre iniziative analoghe e possono essere compresi e analizzati solo attraverso gli strumenti di analisi dei processi di innovazione.

Un esempio recente di questi strumenti è sintetizzato nel già citato libro di Giovanni Bonifati e Cristina Guardiano. All’interno di questa pubblicazione (che sintetizza molti dei temi affrontati dagli studiosi di sistemi complessi e processi di innovazione), è rappresentata la nascita del sistema di mercato dei servizi radiotelegrafici (all’epoca di Guglielmo Marconi) e della filiera che si occupa di produrre e vendere servizi di comunicazione a distanza.

Ispirandosi a questo tipo di approccio, il gruppo di lavoro dell’IPA si è concentrato su due questioni:

- quali sono le norme e i processi cognitivi che favoriscono lo scambio di crediti ambientali e qual è il tipo di governance prevalente nella filiera “industriale” che si occupa della loro diffusione, a livello internazionale?
- quali sono le norme e le consuetudini utilizzate in Provincia di Vicenza per programmare investimenti sui due problemi cruciali sopra citati (dal Contratto di Falda del 2014 ad altre iniziative recenti)?

Alla domanda:

- Qual è il percorso evolutivo dei modelli di governance adottati in materia di risorse ambientali?

si è risposto come segue: a livello internazionale si sono affermati sistemi di governance privatistici auto-regolati, che postulano l’esistenza di agenti “standard”, che concorrono alla produzione e alla vendita di crediti ambientali, secondo modelli micro-econometrici che postulano comportamenti razionali e processi certificati; a livello locale si è affermata una governance cooperativa, tra enti pubblici impegnati nella formulazione di progetti e investimenti ambientali (secondo lo schema del Contratto di Falda o di fiume, nell’ambito delle risorse idriche, secondo lo schema della programmazione negoziata e della delega a consorzi e partecipate pubbliche, nell’ambito dei servizi ecosistemici).

Questo spiega perché

- a) in provincia di Vicenza non sono state finora utilizzate norme e incentivi “standard” internazionali, per la produzione di crediti di carbonio o per la preservazione della biodiversità; un esperimento è in corso di realizzazione, dal 2024, su iniziativa dell’Accademia Olimpica e di Viacqua, con il concorso di Aequilibria.
- b) le piattaforme di scambio dei crediti di carbonio sono utilizzate soprattutto da imprese Benefit e BCorp, che operano all’interno di filiere che “obbligano” i fornitori di prodotti industriali a bilanci di sostenibilità, certificazione dei

processi, compensazione dell'impronta carbonica e ambientale; le associazioni di categoria delle imprese, pur investendo su servizi di assistenza agli associati (Agenda 2030, ESG, certificazioni specifiche di settore, quali EPD, ZDHC, LEED, ecc.), non hanno finora promosso Programmi e Piattaforme locali competitive con Verra, Gold Standard, ma anche Habitech, Carbon Planet (per limitarci a esperienze trentine)

- c) l'implementazione locale di sistemi di governance "privatistici", già sperimentati altrove, appare dunque problematico, soprattutto, nell'ambiente dei volumi idrici, poiché gli agenti territoriali non dispongono delle basi culturali e linguistiche comuni, necessarie a tale implementazione; buona parte degli artefatti funzionali alla ricarica della falda o alla riduzione dei prelievi sono stati sì sperimentati nel territorio vicentino (sia pure a macchia di leopardo) e costituiscono un patrimonio locale importante; tuttavia, non sono richiamati in un Programma o "Disciplinare" condiviso dalla maggioranza degli operatori.

C'è un trade off da studiare con attenzione tra il sistema di governance "concorrenziale/privatistico" che si è affermato nel sistema di mercato dei crediti di carbonio e il sistema di governance "pubblico/cooperativo" che si è affermato nella gestione delle risorse idriche a livello locale.

Dall'analisi svolta nei capitoli precedenti è emersa l'indicazione che il progetto Life Svolta Blu debba privilegiare non solo un approccio site-specific nella costruzione di un sistema volontario di scambio dei crediti idrici (vale a dire un Programma e una Piattaforma focalizzata sulle specifiche caratteristiche dell'ambiente locale e del sistema idrico del territorio), ma soprattutto un approccio "generativo" di nuove funzionalità degli artefatti, nuove identità degli agenti e nuove istituzioni (sistemi di regole), che è condizione essenziale del processo di innovazione che il progetto intende innescare.

Il semplice trasferimento/adattamento locale di processi e regole messe a punto a livello internazionale, nell'ambito dei crediti di CO₂ sembra destinato a uno scarso successo.

Il percorso evolutivo più interessante per Life Svolta Blu è quello che riguarda le politiche dell'innovazione, che si è arricchito di esperienze importanti molto vicine alla comunità vicentina.

Alla domanda:

- Quali metodi di governance esistono nei sistemi di scambio volontari di crediti ambientali (in particolare crediti di carbonio)?

è stata data risposta nei capitoli precedenti.

In sede di considerazioni finali ci preme tuttavia richiamare due conseguenze importanti:

- a) il metodo attuale affida al "mercato" e alla "libera concorrenza" tra Programmi/Piattaforme indipendenti (organizzazioni economiche di fatto, sia pure con

statuti e forme giuridiche no profit, che competono con strumenti di marketing tradizionale) non solo il sistema di selezione dei progetti che producono crediti, ma anche soprattutto la distribuzione dei crediti sui mercati finali; queste attività sono guidate da obiettivi economici di breve termine e non è detto che interpretino correttamente l'obiettivo di ridurre le tonnellate di CO₂ emesse in atmosfera (vedi Analisi del Max Planck, pubblicata da Nature)

b) la predominanza delle funzioni di intermediazione, su quelle produttive, all'interno della filiera, produce due effetti indesiderati: da un lato un andamento del prezzo dei crediti instabile, sganciato dal valore reale dei progetti originari, poiché sottoposto alle fluttuazioni periodiche dei mercati finanziari; dall'altro una preponderanza delle attività di intermediazione, nella catena del valore, a discapito delle attività produttive (come accade nella GDO per i pomodori) con un effetto controverso sull'impatto reale degli investimenti orientati alla riduzione delle emissioni.

Alla domanda:

- Quali sono le esperienze e i casi di studio utili per sviluppare un modello di scambio dei crediti volontari per progetti di gestione dell'acqua?

si può rispondere come segue:

- a) l'analisi dei casi di studio rafforza la convinzione che le piattaforme di scambio (standard di mercato) siano uno strumento utile per canalizzare risparmio e investimenti verso progetti ambientali; tuttavia non è dimostrato che esse producano risultati tangibili dal punto di vista della conservazione della risorsa collettiva alla quale si applicano
- b) un sistema di governance basato su soluzioni miste (non solo di mercato o funzione pubblica), come suggeriscono le recenti direttive UE e le esperienze "trentine", sembra essere più efficace, laddove si tratti di promuovere investimenti innovativi e su tematiche di difficile comprensione per gli utilizzatori finali (ad esempio, gli investimenti sui servizi ecosistemici sono più complicati da capire rispetto agli investimenti finalizzati a ridurre le emissioni di GHG)
- c) il confronto tra Programmi e Piattaforme di più antica costituzione (Verra, Gold Standard) e più recenti (Carbon Planet) mette in evidenza la questione della fiducia (gli acquirenti di crediti sembrano più disponibili a investire su sistemi accreditati da istituzioni con poteri di sorveglianza)
- d) nella gestione dell'acqua, soprattutto in presenza di potenziali conflitti, il ruolo del "sorvegliante/garante" assume una notevole rilevanza, così come il ruolo di un'autorità tecnica esterna alle attività degli operatori, che svolga funzioni di contabilità oggettiva della risorsa.

Infine, soprattutto in ragione di quanto descritto nel Capitolo 6 (Contratto di Falda), è possibile dare all'ultima domanda iniziale:

- Quali input, derivanti da questa analisi, possono essere utili ai fini dello sviluppo del progetto nella impostazione del WP2?

Ci sono alcune differenze fondamentali tra il sistema di mercato costruito per ridurre le emissioni di CO₂ in atmosfera e le esperienze di investimento sulla biodiversità o sui servizi ecosistemici (e tra questi ultimi possiamo collocare quelli destinati a preservare le risorse idriche territoriali).

La necessità di ridurre le emissioni di gas serra (GHG), nonostante le controversie non ancora risolte a livello scientifico e istituzionale, si è imposta nei paesi occidentali, oltre che per le deliberazioni assunte da organismi internazionali come UN, COP, EU, anche per le autonome decisioni di alcuni importanti operatori del settore privato, come le grandi case di moda o importanti fondi di investimento.

Un insieme di operatori, pubblici e privati, ha quindi sollecitato le imprese responsabili delle emissioni a calcolare l'impronta carbonica, a certificare i propri processi di riduzione e rimozione oppure l'acquisto di crediti di compensazione, legati a processi avviati da altri.

Nella impossibilità di stabilire le tecniche di riduzione e rimozione, per tutti i settori dell'economia, in ragione delle conoscenze disponibili al vertice delle filiere produttive e nelle istituzioni, l'unica strada percorribile è stata quella di affidare al "mercato" la produzione di soluzioni credibili.

Da questo tipo di impulsi e dal rifiuto di meccanismi obbligatori di finanziamento delle tecniche di rimozione e riduzione, come ad esempio la carbon tax ipotizzata dall'economista Tobin, è nato il sistema dei crediti volontari.

Diverse imprese legate al comparto della mitigazione delle emissioni di CO₂ bilanciano il conto economico grazie alla vendite/diffusione delle proprie soluzioni (se brevettabili o comunque proteggibili dall'imitazione gratuita) e alla raccolta di fondi paragonabili ai seed capital, ai venture capital o al crowdfunding/fundraising che finanziano le innovazioni nelle industrie tradizionali.

Al servizio di queste aziende di produzione è nata una vasta rete di intermediari (Programmi e Piattaforme di raccolta fondi per l'abbattimento dei GHG), specializzati nella classificazione di soluzioni innovative (secondo procedure analoghe a quelle di selezione delle start-up e dei progetti di innovazione) e nella gestione dei registri che documentano gli esiti della raccolta fondi e delle modalità di annullamento dell'impronta carbonica degli acquirenti.

Il pricing dei progetti varia in modo difficilmente collegabile a modelli micro-econometrici di utilità e dipende molto dai criteri di valutazione adottati dai singoli intermediari, in ragione del proprio "disciplinare" interno di riferimento (più o meno qualificato dalle verifiche affidate a certificatori esterni e professionisti accreditati). Il valore di mercato dei crediti, invece, dipende dall'andamento dei mercati finanziari.

Non è obiettivo di questa deliverable esprimere opinioni o valutazioni sul funzionamento di questo sistema e sull'impatto reale da esso esercitato sulle emissioni di GHG. Il

funzionamento del sistema, invece, è utile per capire se può essere utilizzato nell'ambito dei servizi ecosistemici e nella preservazione della biodiversità (come, ad esempio, l'ecosistema delle risorgive nel caso del Vicentino) oppure nell'ambito dei servizi di gestione della risorsa idrica (sempre all'interno dello specifico contesto del Vicentino).

Una prima differenza sostanziale riguarda l'accesso alla risorsa che ci si propone di trasformare. Nel caso delle emissioni di GHG, come già detto, non esistono vincoli di sorta e qualsiasi produttore di soluzioni può sperimentare investimenti, senza chiedere autorizzazione alcuna. Nel caso dei servizi ecosistemici esistono limiti di accesso alle proprietà private e, ancor di più, nel caso dei servizi di gestione della risorsa idrica, servono autorizzazioni specifiche da parte degli enti pubblici territoriali.

In particolare nel sistema idrico, l'accesso alla risorsa è libero per quanto riguarda le precipitazioni. Chiunque può attrezzarsi, all'interno del terreno di cui è proprietario, per investire su sistemi di raccolta e "scambio sul posto" dell'acqua che cade dal cielo. Chiunque invece si proponga di investire in soluzioni che intercettino risorsa idrica nei corpi idrici, può farlo solo in virtù di un'autorizzazione (dagli enti preposti alla governance del bene comune).

Mentre nel sistema di mercato dei titoli di carbonio le istituzioni non hanno poteri di regolazione o intervento (possono ovviamente promulgare norme e sistemi di governance amministrativa che prevengano truffe o distorsioni del mercato, oppure possono orientare l'azione dei privati attraverso incentivi) nel caso dei servizi ecosistemici, della gestione delle acque hanno un ruolo fondamentale.

La nascita di un eventuale sistema di mercato per i crediti idrici, salvo appunto lo scambio sul posto diretto tra privati, richiede necessariamente un'intesa tra istituzioni pubbliche e imprese disponibili a entrare nel nuovo sistema, sia nella posizione dell'utilizzatore di acqua, sia nella posizione dell'acquirente di crediti o dispositivi finalizzati alla riduzione dei consumi.

Per questa ragione l'analisi sviluppata sui sistemi governance collettiva o pubblica della risorsa idrica, e degli acquiferi in particolare, ci induce a pensare che la formula del libero mercato non possa essere applicata, sic et simpliciter. Men che meno sia possibile ipotizzare un sistema di pricing degli investimenti e dei crediti ad essi collegati, basato sulle consuetudini attuali, sul sistema di conoscenza esistente e sull'impianto normativo proprio della realtà vicentina.

La sperimentazione di soluzioni innovative (iniziata con alcuni progetti LIFE da almeno vent'anni) può certamente essere attivata secondo procedure analoghe a quelle tipiche dei sistemi di mercato innovativi (l'esempio del radiotelegrafo ai tempi di Marconi o quello dell'edilizia sostenibile in Trentino ai tempi del 20-20-20 possono essere un riferimento utile per il WP2 del nostro progetto). Tuttavia, tale sperimentazione deve in ogni caso essere concordata con le istituzioni territoriali competenti (molte delle quali sono riunite nel partenariato di Life Svolta Blu).

Per quanto riguarda le modalità di costruzione di un nuovo sistema di mercato, volontario, per la produzione e lo scambio di crediti idrici nel Vicentino, l'esperienza delle piattaforme di scambio dei crediti di carbonio ci suggerisce la seguente sequenza:

- calcolo del fabbisogno e dei flussi in entrata e in uscita dal sistema locale (bilancio idrico) con particolare attenzione agli acquiferi sotterranei il report di ICEA nel WP1 (D1.1) fornisce, in questo ambito, indicazioni molto precise, utili alla impostazione del WP2;
- definizione di un "disciplinare" delle tecniche di ottimizzazione della risorsa (sia presso attori privati, sia presso spazi pubblici e/o demaniali); su questo fronte le conoscenze di ANBI, APV, Veneto Agricoltura, ancorché non sistematizzate in un report del WP1, e i piani di gestione delle acque implementati a livello comunale (integrati dalle linee guida del Genio Civile), , offrono le basi per la costruzione di patrimonio di conoscenze e competenze condivise; la verifica delle reazioni degli agricoltori e dei proprietari terrieri, interessati all'investimento su soluzioni innovative di "coltivazione dell'acqua", inserite nel report di TESAF per il WP1 (D1.5), offrono indicazioni utili a comprendere i vincoli culturali e le riserve esistenti nel mondo dell'agricoltura e nella componente delle imprese industriali e di servizi interessate a produrre crediti idrici;
- definizione di un regolamento/disciplinare che promuova interventi di calcolo dell'impronta idrica e soprattutto di catalogazione delle BAT a disposizione degli utilizzatori finali (imprese e associazioni di categoria, enti pubblici territoriali, famiglie) per sollecitare l'ottimizzazione degli usi, la diminuzione dei prelievi, il riutilizzo, la rigenerazione della risorsa, ecc.; le Deliverables 1.2 e 1.4 offrono indicazioni interessanti per impostare il WP2;
- attivazione di un "protocollo di intesa" tra gli agenti pubblici e privati che intendono partecipare alla costituzione del nuovo sistema di mercato, non solo per concordare i contenuti dei disciplinari, ma anche del modello di governance da adottare; l'analisi svolta a proposito del Contratto di Falda (inserito in questo report IPA per il WP1) offre indicazioni puntuali sulle cautele da rispettare;
- sviluppo di una piattaforma informatica che metta in contatto tra loro i componenti della "costituenda community" (per la gestione integrata del Programma e del Registro dei progetti e dei crediti) e si proponga di includere progressivamente nuovi aderenti e di vendere i crediti idrici a possibili finanziatori esterni; i primi contatti sviluppati da IPA nella prima fase del progetto Life Svolta Blu, perfezionabili con il supporto di Viacqua nel WP2, ipotizzano l'inclusione di esperti già inseriti nella progettazione/gestione di piattaforme digitali adatte allo scopo.

Una seconda differenza sostanziale, rispetto al sistema di mercato dei crediti di carbonio, riguarda la dimensione del sistema di mercato dei crediti idrici o ecosistemici. Mentre nel caso degli investimenti relativi alle emissioni di GHG la dimensione del mercato è per forza di cosa globale, basato su regole standard, nel caso degli investimenti ecosistemici e della gestione di risorse idriche territoriali, la dimensione del mercato è per forza di cose locale e quindi soggetta a "regole" condivise dai partecipanti.

Le linee guida suggerite da Ostrom e dagli esperti di complessità, più volte richiamati nelle pagine di questo rapporto, sembrano essere le più adatte a implementare il processo costituente di una community di agenti che si conoscono tra loro, condividono lo stesso linguaggio, identificano competenze e strumenti di misura dell'azione dei singoli, regole di conduzione dell'organizzazione comune, un modello di governance dei conflitti e di nomina dei sorveglianti.

La sperimentazione di queste linee all'interno del WP2 assicura al progetto Life Svolta Blu l'eventuale replicabilità in altri ambiti del territorio italiano (Veneto in primo luogo) e del territorio europeo.

Una possibile evoluzione degli attuali sistemi di credito volontari, per quanto concerne i servizi ecosistemici e la gestione delle risorse idriche territoriali, potrebbe essere quella di una rete europea di sistemi locali tra loro collegati, che condividono un modello di governance attualizzato.

Appendice 1 – Interviste realizzate a supporto della literature review e dell’analisi dei casi studio

	Rappresentanti
Enti pubblici	Renato Grotto (Sindaco di Piovene Rocchette) Francesco Enrico Gonzo (Sindaco di Isola Vicentina) Marco Guzzonato (Sindaco di Marano Vicentino). Mosè Squarzon (Presidente dell’Unione Montana Pasubio e Piccole Dolomiti, nonché Sindaco di Monte di Malo) Umberto Poscoliero (Sindaco di San Vito di Leguzzano) Moreno Marsetti (Sindaco di Malo) Sandro Maculan (Sindaco di Zugliano) Maurizio Zordan (Sindaco di Valdagno)
Industria	Ivo Nardi (vice-presidente Consorzio del Prosecco e Presidente OSI) Andrea Sottani (AD Sinergeo srl) Guido Zilli (Gruppo Mastrotto) Marco Vaccari (Presidente Associazione Cavatori) e Valentina Gonzato (Direttore) Silvia Marta e Vittorio Margoni (Presidente Confindustria Alto Vicentino e responsabile politiche ambientali Confindustria Vicenza) Ottorino Zamberlan (SIPEG)
Esperti	Enrico Giovannetti (Centro di Analisi per le Politiche Pubbliche (CAPP) Dipartimento di Economia Marco Biagi, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia) Alberto Biancardi (WAREG e GSE) Lorenzo Altissimo (già direttore Centro Idrico di Novoledo) Giustino Mezzalira (già direttore della ricerca presso Veneto Agricoltura) Daniele Pernigotti (AD di Aequilibria srl) Francesco Gasperi (Direttore Habitech) e Carlo Battisti (Consulente Habitech) Riccardo Fraccaro (AD di Carbon Planet) e Geremia Gios (Presidente) Marco Grendele (Studio Landes e Direttore del Consorzio Forestale Astico e Lessini) Carlotta Novella (Urbanista, Università di Saint Martin, PM del progetto Scuola del Filò) Teresa Muraro (Genio Civile Vicenza), Emanuele Comi (Università di Bergamo)

Bibliografia

Acqua e crediti di carbonio: due temi fortemente connessi per lo sviluppo sostenibile futuro, Mada Project, <https://www.madaprojects.it/acqua-e-crediti-di-carbonio-due-temi-fortemente-connessi-per-lo-sviluppo-sostenibile-futuro/>

John M. Anderies, Marco A. Janssen, and Elinor Ostrom, *A Framework to Analyze the Robustness of Social-ecological Systems from an Institutional Perspective*, Ecology & Society Journal, vol. 9, n. 1, 2004

Andrea Barbabella, Edo Ronchi, Chiara Montanini, *Troppo o troppo poca: l'acqua in Italia in un clima che cambia*, Special Report, Centro Studi Italy for Climate, www.italyforclimate.org

Barca F., *Implementing the “place-based” approach. The Italian Strategy for Inner Areas*, European Policies Research Centre School of Government and Public Policy University of Strathclyde, Glasgow, 2015

Bijker W. (1998), *La Bicicletta e altre innovazioni*, Mc Graw Hill Italia, Milano
Giovanni Bonifati e Cristina Guardiano, *La lingua come sistema e come artefatto*.

L'emergenza delle relazioni generative nelle attività innovative, Il Mulino, 2025

Burns D., Langer P., Seymour F., Taylor R., Czebniak R., Hanson C., & Ranganathan J. *Guidance on Voluntary Use of Nature-based Solution Carbon Credits Through 2040*. <https://www.wri.org/insights/guidance-voluntary-use-naturebased-solution-carbon-credits-through-2040>, 2022

Business and Biodiversity Offsets Programme and BBOP: an overview, Forest trends, 2009

Ludovico Conti, *Compensare la biodiversità: rischi e opportunità*, USI, 2024

Economics of biodiversity: The Dasgupta Review, February 2021

Crouch C., Le Galès P., Trigilia C., Voelzkow H. (2009), *I sistemi di produzione locale in Europa*, Il Mulino

Simone Fant, Crediti di biodiversità, da COP16 un framework per garantire un mercato giusto, in MR Materia Rinnovabile <https://www.renewablematter.eu/crediti-di-biodiversita-da-cop16-un-framework-per-garantire-un-mercato-giusto>

Marco Frey, Natalia Gusmerotti, Stefano Pogutz, *Servizi ecosistemici e biodiversità: una nuova prospettiva per un'economia più sostenibile*, Sinergie - Italian Journal of Management, 2017

Emily Fripp, *Payments for ecosystem services (PES): a practica guide to assessing the feasibility of PES projects*, CIFOR, 2014

Gibbons J. M., Nicholson E., Milner-Gulland E. J., & Jones J. P. G. *Should payments for biodiversity conservation be based on action or results?* Journal of Applied Ecology, 48(5), 1218–1226 2011 <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2011.02022> .

Guizzard Demetrio, *L'Ue tra crediti di natura e crediti di carbonio: la biodiversità non è “scambiabile” su scala globale* Green Report, luglio 2025, <https://www.greenreport.it/news/crisi-climatica-e-adattamento/56862-lue-tra-crediti-di-natura-e-crediti-di-carbonio-la-biodiversita-non-e-scambiabile-su-scala-globale>

Gurisatti P. (2011), *Progettare il processo costituente di un cluster. Il caso del distretto trentino dell'energia e dell'ambiente*, in ARGOMENTI, n.32, Franco Angeli

Haya B., PhD (Senior Fellow, Center for Environmental Public Policy
Director, [Berkeley Carbon Trading Project](#) (University of California, Berkeley), California
Climate Policy Summit, Sacramento, April 22, 2025

Lane D., Maxfield R. (1997) Foresight, Complexity, and Strategy, in Arthur B., *The Economy as an Evolving Complex System II*, CRC Press

Lane D., Pumain D., van der Leeuw S.E., West G. (2009), a cura di, *Complexity Perspectives in Innovation and Social Change*, Springer, Francoforte

Lane D. (2002), Complessità e interazioni locali. Verso una teoria dei distretti industriali
L'economia della biodiversità, *The Dasgupta Review*, 2021 www.gov.uk/official-documents

Messina P., *Modi di regolazione dello sviluppo locale. Una comparazione per contesti di Veneto ed Emilia Romagna*, Padova University Press / CLEUP

Mezzalana G., *La ricarica degli acquiferi: da azione strategica per la conservazione delle risorgive ad azione strutturale di adattamento al cambiamento climatico*, Fondazione Palazzo Festari, Vicenza 2022

Miltenberger O., Jospe C., Pittman J. *The Good Is Never Perfect: Why the Current Flaws of Voluntary Carbon Markets Are Services, Not Barriers to Successful Climate Change Action*. *Frontiers in Climate*, 3, <https://doi.org/10.3389/fclim.2021.686516> 2021

Moretto F., *Il tempo dell'acqua*, Ronzani, 2024

Nonaka I., Takeuchi H. (1997), *The Knowledge Creating Company*, Guerini e Associati, Milano

Ostrom E., *Governare i beni collettivi*, Marsilio Editori, 2006

Pettenella D., Corradini G., *Il mercato dei crediti di carbonio anche per agricoltura e foreste*, L'Informatore Agrario, 7/2023

Pettenella D., Pelosi M.G., Andrighetto N., *La proposta di regolamento UE sui crediti di carbonio*, L'Informatore Agrario, 19/2024

Probst B.S. (e altri di Net Zero – Max Planck Institute), *Systematic assessment of the achieved emission reductions of carbon crediting projects*, pubblicato su *Nature Communications*, 14 Novembre 2024

Quadrio Curzio A., Fortis M., a cura di, *Complessità e distretti industriali. Dinamiche, modelli, casi reali*, Il Mulino, Bologna

Radhika Rao, Esther Choi and Roman Paul Czebiniak, *Can 'Biodiversity Credits' Boost Conservation?* World Resource Institute, 12 March 2024
<https://www.wri.org/insights/biodiversity-credits-explained>

Rinaldo, L. Altissimo, M. Marani, M. Monego, G. Passadore, M. Putti, M. Sartori, A. Sottani, *Bacino del Bacchiglione: studi e ricerche idrogeologiche finalizzati alla messa a punto di modelli matematici per la tutela e la gestione delle risorse idriche sotterranee*. Università degli Studi di Padova, Centro internazionale di idrologia Tonini, ATO Bacchiglione, 2004-2007