



POLITECNICO DI TORINO

*Corso di Laurea Magistrale
in Ingegneria Gestionale*

A.a. 2021/2022

Sessione di Laurea Marzo 2022

Tesi di Laurea Magistrale

Analisi del mercato dei crediti di carbonio e meccanismi di offsetting: un benchmark tra imprese del settore alimentare

Relatori:

Carlo Cambini
Chiara Ravetti

Candidata:

Anna La Gatta

*“Credo che avere la terra e non rovinarla
sia la più bella forma d'arte che si possa desiderare”*

Andy Warhol

Sommario

1 Inquinamento come fallimento di mercato	7
1.1 Le esternalità	7
1.2 Analisi grafica delle esternalità negative	8
1.3 Livello ottimo di inquinamento	9
1.4 I diritti di proprietà di Ronald Coase	11
1.5 La correzione delle esternalità e i possibili interventi dello stato	13
1.5.1 Imposte e sussidi Pigouviani	13
1.5.2 Standard ambientali	15
1.6 Tradable Pollution Rights	16
2 L'ETS – Emission Trading System	19
2.1 Il protocollo di kyoto	19
2.2 Le due tipologie di approccio del sistema ETS: “Cap and Trade” e “Baseline and Credit”	20
2.3 Tipologie di Carbon Offset Market	22
2.4 I mercati regolamentati e l'European Union Emission Trading Scheme	22
2.4.1 Le fasi dell'EU-ETS	23
2.5 Il trattato di Parigi	27
2.6 Il fenomeno del carbon leakage e le misure di contrasto	30
2.7 Le evidenze empiriche dell'EU-ETS	30
3 Il Mercato Volontario dei crediti di carbonio	34
3.1 Come ottenere i crediti di carbonio	34
3.1.1 Ottenere crediti tramite progetti	35
3.1.2 Acquisto di crediti di compensazione circolanti	36

3.2 Criteri di qualità dei crediti di carbonio	38
3.3 Progetti di compensazione	39
3.4 Programmi di compensazione	42
3.5 Paesi d'origine dei crediti	45
3.6 Stato attuale del Mercato Volontario del Carbonio	47
3.7 Previsioni sulla domanda dei crediti	51
3.8 Previsioni sull'offerta dei crediti	54
3.9 Conclusioni	58
4 Analisi di benchmark	59
4.1 Settore Agro-alimentare	59
4.2 Settore del Caffè	59
4.3 Analisi dei competitors	62
4.4 Tabella Benchmark	63
4.5 Competitors diretti	66
Nespresso	66
Starbucks	73
Illy	78
4.6 Competitors indiretti	83
Diageo	83
Barry Callebaut	86
Conclusioni	91
Lista degli acronimi	92
Bibliografia	93
Sitografia	95

INTRODUZIONE

Il seguente elaborato trae le sue origini da un progetto in collaborazione tra il Politecnico di Torino e la società quotata Lavazza S.p.A.

Lavazza ha illustrato gli obiettivi di decarbonizzazione per il prossimo decennio, ed in particolare la volontà di raggiungere la neutralità di carbonio entro il 2030. Le emissioni di CO₂ legate alla filiera di produzione del caffè ammontano a 2'875'000 t di CO₂/anno, ed oltre il 75% di esse sono imputabili alla produzione di caffè verde. La mitigazione degli impatti risulta di difficile implementazione a causa della scarsa comprimibilità delle emissioni di gas climalteranti legate alle pratiche agricole, nonché della loro distribuzione sul territorio. Pertanto, l'attenzione si è focalizzata sulle azioni di compensazione, ovvero quegli interventi tesi a limitare il bilancio netto di emissioni di CO₂ senza ridurre gli impatti specificatamente attribuibili alla filiera.

L'operazione più semplice in termini di compensazione è costituita dall'acquisto di crediti di carbonio da organismi certificati; tuttavia, un potenziale rischio è costituito dal prezzo degli stessi, che è destinato a crescere nei prossimi anni in funzione della prevista crescita della richiesta.

Il lavoro svolto con Lavazza ha portato in prima battuta, ad un'analisi del sistema di scambio di quote nato sotto il Protocollo di Kyoto, l'Emission Trading System (ETS). Successivamente è stato analizzato il mercato volontario del carbonio, in termini di dimensioni, caratteristiche, andamento e previsione dei prezzi dei crediti; infine è stata effettuata un'analisi di benchmark per imprese simili a Lavazza per attività industriale, in cui viene offerta una panoramica sui principali progetti che queste stanno implementando in ottica di decarbonizzazione e più in generale di sostenibilità.

Premessa irrinunciabile prima di affrontare l'argomento è l'illustrazione del concetto di esternalità negative, tassa Pigouviana e del teorema di Coase, pilastro sul quale si basa concettualmente il meccanismo di mercato dello scambio dei permessi di emissione.

La soluzione proposta da Coase trova le sue fondamenta nella problematica dell'inquinamento ambientale, considerato come una forma di esternalità negativa e un vero e proprio fallimento di mercato, poiché deriva dall'eccessivo sfruttamento di risorse naturali non possedute da nessuno.

A tal proposito il mio lavoro è organizzato come segue:

- Il primo capitolo riguarda una trattazione economica del problema delle esternalità.
- Il secondo capitolo analizza le caratteristiche principali di un sistema Emission Trading, al fine di fornire un rapido excursus per coloro che, per la prima volta,

si accingono ad analizzare in maniera abbastanza approfondita il tema dello scambio dei permessi di emissione.

- Il terzo capitolo tratterà del mercato volontario dei crediti di carbonio, quindi le modalità di acquisto dei crediti di carbonio, gli standard che li emettono, lo stato attuale del mercato e le previsioni future sui prezzi di questi.
- Il quarto capitolo riporterà l'analisi di Benchmark per alcune imprese del settore alimentare tra cui alcune del settore del caffè.

1. Inquinamento economico come fallimento di mercato

1.1 Le esternalità

Si è in presenza di una esternalità quando l'attività di produzione o di consumo di un soggetto economico influisce negativamente o positivamente sul benessere di un altro. In tale circostanza, quindi, l'utilità o la produzione di un agente è direttamente influenzata dalle azioni di un altro agente. La mancata incorporazione nella domanda e nell'offerta del mercato di alcuni costi e benefici connessi alle decisioni dei singoli operatori, comporta una allocazione delle risorse non di "ottimo paretiano"; ovvero, esiste almeno una allocazione delle risorse tale per cui almeno un individuo migliora la propria utilità e nessun soggetto la peggiora.

Le esternalità si possono distinguere in positive e negative sulla base degli effetti che vengono prodotti. In particolare, un'esternalità si definisce positiva se produce effetti desiderabili dal punto di vista sociale e negativa se comporta dei costi o dei danni alla società. Le esternalità possono presentarsi sia dal lato del consumo che dal lato della produzione.

Così come è accaduto durante la pandemia dovuta al Covid-19, un esempio di esternalità positiva nel consumo può essere il somministrare un vaccino contro un virus ad un individuo per evitare il diffondersi di una malattia contagiosa; esiste un beneficio privato dovuto al fatto che l'immunizzazione protegge l'individuo e rende molto meno probabile che egli contragga la malattia, ma si può dire che esiste anche un beneficio esterno dovuto al fatto che la probabilità di ammalarsi degli altri individui che vivono nello stesso luogo diminuisce. Dal punto di vista della produzione, invece, un'esternalità positiva si può manifestare quando un'impresa sviluppa una nuova tecnologia che migliora la produttività e riduce i costi di produzione; il che può portare benefici alle imprese dello stesso settore grazie all'effetto spill-over.

Anche le esternalità negative possono riguardare i consumi e la produzione: un esempio di esternalità negativa nei consumi è rappresentato dal fumo. Esso, infatti, genera una serie di costi sostenuti non soltanto da chi consuma sigarette (ad esempio, i costi sostenuti per curare i non fumatori che subiscono il fumo passivo o i costi per spegnere possibili incendi causati dai mozziconi di sigarette non spenti accuratamente).

Dal punto di vista della produzione, un esempio di esternalità negativa è l'inquinamento.

Gli autori David W. Pearce e R. Kerry Turner nel loro manuale di "Economia Ambientale" pubblicato nel 1994 e rivisitato nel 2003 hanno riportato un esempio molto semplice per comprendere il concetto di inquinamento come esternalità negativa: pensiamo ad un'industria a monte che scarica rifiuti in un fiume provocando la perdita di ossigeno disciolto nell'acqua; questo a sua volta causa la morte di una parte di patrimonio ittico causando perdite a livello sia finanziario che ricreativo per i pescatori a valle. Se questi ultimi non vengono ricompensati

per la perdita di benessere, si dice che l'industria a monte crea un costo esterno noto anche come *esternalità negativa* o *diseconomia esterna*.

Le esternalità vengono considerate un fallimento di mercato¹ in quanto, anche in caso idealistico di concorrenza perfetta, il mercato non riesce spontaneamente ad allocare efficientemente le risorse produttive con conseguente manifestazione di costi per la collettività. Secondo Pearce e Turner, siamo in presenza di esternalità negative se prevalgono le due condizioni seguenti:

- 1) Un'attività intrapresa da un agente provoca una perdita di benessere ad un altro agente;
- 2) La perdita di benessere non viene compensata.

Se l'ultima condizione non fosse verificata e quindi la perdita di benessere venisse compensata dall'agente inquinante allora si dice che l'effetto dell'esternalità viene internalizzato.

1.2 Analisi grafica delle esternalità negative

La Figura 1 mostra le conseguenze di un'esternalità negativa all'interno di un mercato concorrenziale, e in particolare il livello di quantità ottima.

Indichiamo con MPC, il costo marginale privato ed è il costo derivante dall'attività di produzio-

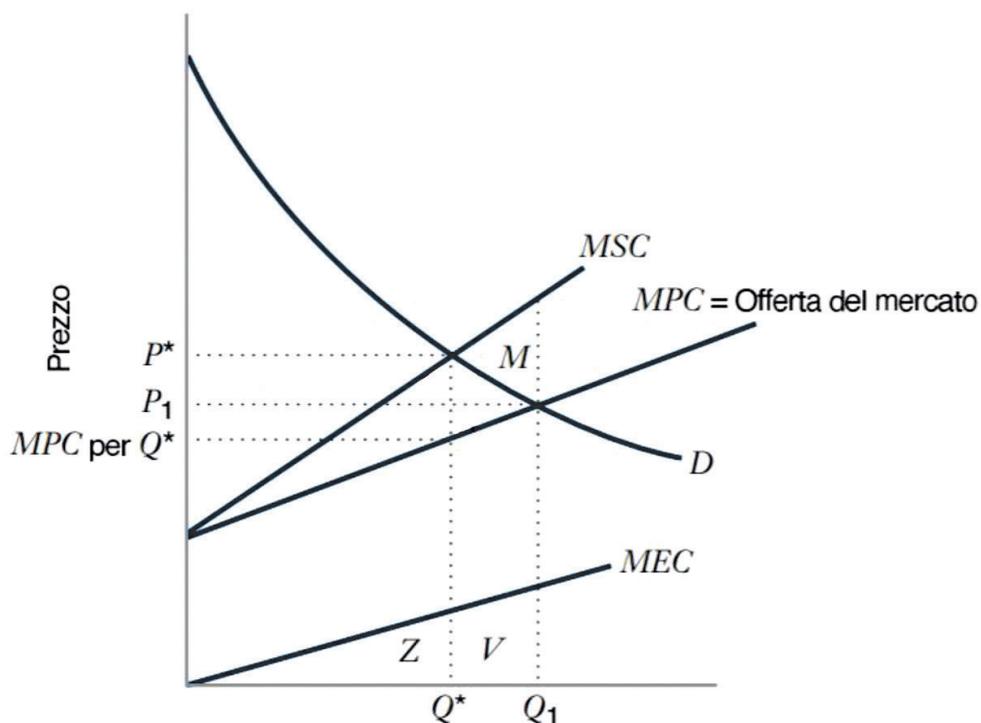


Figura 1: quantità ottima in presenza di esternalità

ne di impresa operante nel mercato; mentre MEC è il costo marginale esterno, cioè il costo del danno arrecato dall'esternalità negativa (es: danno arrecato alla salute di coloro che vivono in presenza di uno stabilimento che emette sostanze nocive). MSC è il costo marginale sociale, dato dalla somma tra costo marginale privato e costo marginale esterno.

La curva MPC incontra la curva di domanda in corrispondenza della quantità Q_1 ; questa quantità è maggiore della quantità socialmente desiderabile Q^* , data invece dall'intersezione fra la curva MSC e la curva di domanda.

L'esternalità porta dunque il mercato a una sovrapproduzione pari alla quantità $(Q_1 - Q^*)$.

Q^* rappresenta il livello di produzione ottimale che massimizza il benessere totale. La quantità di equilibrio di mercato Q_1 è maggiore della quantità di equilibrio sociale Q^* proprio perché non considera il costo sociale generato da quel livello di produzione; è quindi riducendo la produzione che è possibile aumentare il benessere sociale.

1.3 Livello ottimo di inquinamento

Essendo l'inquinamento un'esternalità negativa che genera quindi fallimenti di mercato, verifichiamo graficamente e analiticamente quale potrebbe essere un livello ottimale di inquinamento che massimizzi il benessere sociale. Si potrebbe intuitivamente pensare che il livello ottimo di inquinamento sia pari a zero, ma si dimostra che il livello desiderabile non è eliminarlo del tutto. Per dimostrarlo analiticamente usiamo il supporto grafico, e consideriamo due curve: -BMNP, i benefici marginali netti. Questi rappresentano la variazione di benessere dovuto alla variazione unitaria della quantità prodotta.

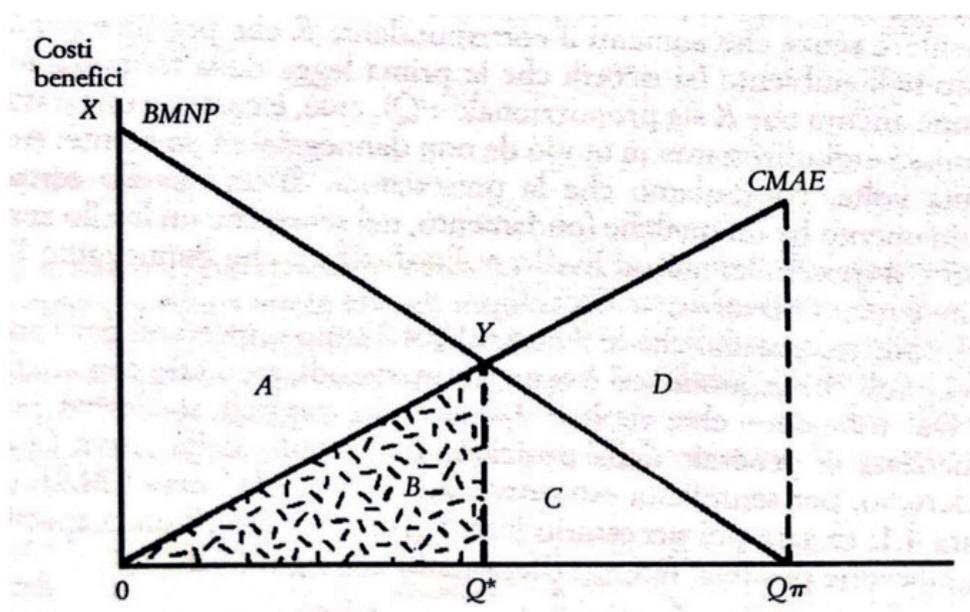


Figura 2: Livello ottimo di inquinamento

-CMAE, i costi marginali esterni. Questi rappresentano la variazione marginale del costo esterno dovuto ad una variazione unitaria della quantità prodotta; rappresenta dunque il danno addizionale derivante dall'inquinamento generato dalla produzione della quantità Q-esima. Dall'uguaglianza delle due curve si ottiene il livello ottimo di inquinamento.

Analizziamo le aree sottostanti le curve: l'area sotto la curva BMNP è il beneficio totale dell'agente inquinante, mentre l'area sotto la curva CMAE rappresenta il costo totale per l'agente inquinante.

La società vuole massimizzare il beneficio totale netto, dato dalla differenza fra i benefici privati e i costi esterni, che nella figura sono rappresentati dall'area del triangolo OXY.

Ciò che risulta evidente è che un livello di inquinamento nullo non è ottimale in quanto, da un lato non si avrebbero costi esterni, ma dall'altro anche il beneficio privato totale risulterebbe nullo. Non si avrebbe un ottimo collettivo, ma un ottimo solo per l'agente che subisce l'inquinamento. L'area OXY rappresenta l'area ottima di beneficio netto totale e Q* il livello di inquinamento ottimo.

I passaggi formali sono i seguenti:

$$BMNP = CMAE \quad (1.1)$$

individua il livello ottimale di inquinamento. Ma ricordando la definizione di BMNP dove P è il prezzo e CMA il costo di produzione privato

$$BMNP = P - CMA \quad (1.2)$$

e sostituendo la 1.2 in 1.1 si ottiene

$$CMAE = P - CMA \quad (1.3)$$

e quindi

$$P = CMAE + CMA \quad (1.4)$$

dove la somma dei costi esterni marginali e costi privati marginali risulta essere il costo marginale sociale CMAS. Per cui

$$P = CMAS \quad (1.5)$$

deducendone che l'ottimo paretiano si ottiene quando il "prezzo è uguale al costo marginale sociale".

1.4 I diritti di proprietà di Ronald Coase

Ronald Coase in "The problem of social" cost dimostra la possibilità di raggiungere l'ottimo senza la necessità di un intervento da parte dello stato. Secondo Coase sono possibili aggiustamenti spontanei di mercato se si verifica una corretta allocazione dei diritti di proprietà; è quindi possibile raggiungere un ottimo a prescindere da se si assegnano i diritti all'agente inquinato o all'agente inquinante. Verifichiamo la teoria di Coase con il supporto della Figura 3.

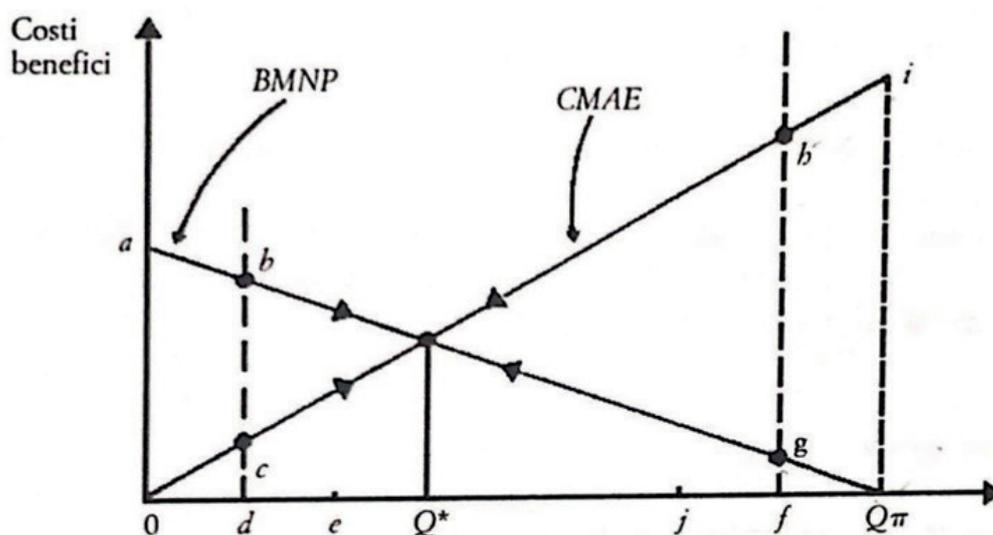


Figura 3: meccanismo dei diritti negoziabili

Diritti di proprietà assegnati all'agente inquinato

È facile immaginare che per l'inquinato in questo scenario l'equilibrio si trovi nel punto di inquinamento nullo; ma se viene valutata la possibilità di negoziare tali diritti e spostarsi nel punto d , l'inquinatore ottiene un beneficio netto pari ad $0abd$, mentre l'inquinato subisce un costo pari all'area $0cd$.

Potendo negoziare, l'inquinatore potrebbe ripagare l'inquinato con una quantità maggiore della perdita che subisce, visto che l'area $0abd$ è maggiore dell'area $0cd$. Ciò è vero per tutti i livelli di produzione da 0 alla quantità ottima, ma non oltre questa in quanto l'inquinatore non potrebbe compensare il danno visto che dopo la quantità ottima, la curva $BMNP$ è al di sotto della curva $CMAE$.

Diritti di proprietà assegnati all'agente inquinatore

Si potrebbe pensare che per l'inquinatore che possiede i diritti di proprietà, la posizione eco-

nomicamente favorevole sarebbe quella di massima attività economica. Consideriamo, però, una prima traslazione nel punto f: l'inquinato negozierà con l'inquinatore per diminuire il livello di attività riuscendo a compensare tale perdita dal momento che l'area $fhiQ\pi$ è maggiore dell'area $fgQ\pi$. La possibilità di negoziazione converrà finché la prima area sarà minore della seconda; perciò, anche in questo caso ci si sposta naturalmente al livello socialmente ottimo. Coase in questo caso dimostra che a prescindere da chi detiene i diritti di proprietà, ci sia un aggiustamento spontaneo nel raggiungere il livello socialmente ottimo in presenza di esternalità, senza l'intervento dello Stato.

Il teorema di Coase però, presenta delle criticità dalle quali si evince che non è possibile raggiungere l'ottimo senza un intervento esterno:

- La tipologia di concorrenza: il teorema vale solo sotto l'ipotesi di concorrenza perfetta. In casi diversi da questa, i BMNP saranno pari alla differenza fra ricavo marginale e costo privato e non alla differenza fra prezzo e costo privato. In questo caso i vantaggi della negoziazione non si presenterebbero più in quanto la curva di ricavo marginale sarebbe al di sotto della curva di domanda.
- Costi di transazione: Coase ipotizza per questa trattazione dei costi di transazione nulli, ma per negoziare sui mercati reali ci si imbatte necessariamente in dei costi di transazione, i quali, se troppo elevati, potrebbero portare a rinunciare alla transazione.
- Parti coinvolte: l'effetto di sostanze inquinanti può perdurare nel tempo. Questo rende difficile capire quali siano le parti coinvolte nella negoziazione. L'identificazione risulta ancora più complicata se si fa riferimento alle risorse con libero accesso in quanto nessuno ne è proprietario. Infine, per tali risorse, sarebbe difficile identificare e distribuire i danni agli agenti inquinati, anche nel caso in cui si verifici la negoziazione.
- Risorse comuni: spesso per le esternalità ambientali, l'agente inquinante è anche l'agente inquinato. Perciò le curve BMNP e CMAE su cui si basa la negoziazione appartengono agli stessi individui che potrebbero decidere di non cooperare preferendo di guadagnare nel breve periodo. Le seguenti criticità avvalorano la tesi che i meccanismi di mercato non bastino per raggiungere l'ottimo sociale, per cui il fallimento di mercato è inevitabile.

1.5 La correzione delle esternalità e i possibili interventi dello stato

Le esternalità negative possono essere corrette grazie a diverse soluzioni. Esse si dividono tra private e pubbliche. Le prime possono essere attuate autonomamente dai singoli cittadini, mentre le seconde necessitano dell'intervento statale. Risolvere il problema delle esternalità significa risolvere il problema dell'inefficienza allocativa in quanto si riesce a riportare l'equilibrio alla situazione socialmente efficiente, riuscendo a garantire un miglioramento netto del benessere sociale.

1.5.1 Imposte e sussidi Pigouviani

Una prima soluzione pubblica al problema delle esternalità negative è costituita dalle imposte e dai sussidi pigouviani. Arthur Cecil Pigou, padre dell'economia del benessere, aveva introdotto il concetto secondo cui in presenza di un'azione dannosa bisognasse creare un meccanismo in grado di internalizzare i costi esterni, cosicché il soggetto agente considerasse, nella propria analisi costi-benefici, i costi sociali causati dalla sua attività.

La soluzione sarebbe dunque quella di trovare un modo per incrementare i costi dell'impresa in modo tale da ridurre il livello di produzione facendolo arrivare alla quantità socialmente ottima attraverso un'imposta che gravi su ogni unità prodotta. In questo modo la curva di costo privato dell'impresa si alzerebbe e incontrerebbe la curva di beneficio marginale (e il conseguente punto d'equilibrio) in corrispondenza di una quantità di produzione minore. La difficoltà di questa logica sta nell'individuare il valore di questa tassa. Per capire quale valore dovrebbe assumere l'imposta, si può far riferimento alla seguente Figura 4.

In questo grafico la curva MD rappresenta la curva dei costi marginali, definita curva dei danni marginali. Per ridurre la quantità fino al valore socialmente ottimo Q^* , è necessario che il valore dell'imposta che si andrà a sommare alla curva del costo marginale privato (MPC), sia pari al valore assunto dalla curva di danno marginale (MD) in corrispondenza di Q^* . L'imposta assumerà, dunque, un valore pari al segmento ab che, per costruzione, coincide con il segmento cd. Di conseguenza la curva MPC si incrementerà di un valore esattamente pari a cd e si formerà la nuova curva (MPC + cd).

In questo modo la condizione di massimizzazione del profitto impone all'impresa di produrre fino a quando il beneficio marginale (MB) non sia pari alla nuova curva di costo (MPC + cd) e questo si verifica in corrispondenza della quantità socialmente ottima Q^* . È importante notare come l'introduzione dell'imposta determini un gettito che va ad incrementare le entrate dello Stato. Esso sarà pari al valore rappresentato dall'area ijcd. Trovare l'ammontare esatto dell'imposta pigouviana nei casi reali non è semplice. Per farlo, infatti, si dovrebbe conosce-

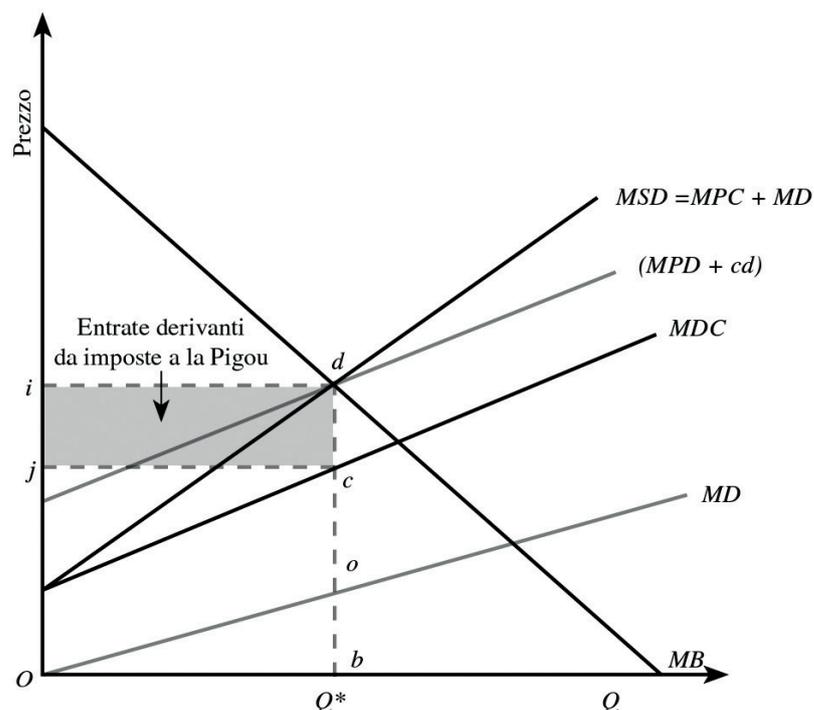


Figura 4: Imposta pigouviana ottima

re con precisione il valore di tutte le curve rappresentate nel grafico, di modo tale da poter determinare con precisione la quantità ottimale. Ci si può trovare in condizioni di asimmetrie informative che portano o a fissare l'imposta ad un livello troppo basso, il che comporta che le imprese continuerebbero ad inquinare, o a fissare un'imposta troppo alta, e quindi si imporrebbe agli inquinatori un sacrificio non necessario oltre che assolutamente inefficiente.

1.5.2 Standard ambientali

Gli standard ambientali imposti dallo Stato possono rappresentare un altro strumento per regolare l'inquinamento. Questi possono essere standard su livelli specifici di inquinamento, ad esempio dei tetti massimi nell'immissione di sostanze inquinanti nell'ambiente. Condizione necessaria per il funzionamento di questi standard, però, è che questi debbano incorporare un efficace sistema di monitoraggio che sia in grado di rilevare quando l'agente inquinante non rispetti i limiti e apponga una conseguente multa.

In Figura 5, BMNP rappresenta la variazione del beneficio netto a seguito di una variazione unitaria del livello di attività.

CMAE è invece il costo marginale esterno ossia il valore del danno addizionale causato dall'inquinamento prodotto dalla quantità Q.

Immaginiamo una multa fissata ad un livello M ed uno standard fissato ad un livello S . Lo standard ottimale coincide con il livello ottimale di inquinamento visto in precedenza (Q^*). Il sistema degli standard ambientali ricalca il problema che si presenta nel sistema di tassazione, e cioè l'individuazione corretta del livello socialmente ottimo e quindi la necessità di un'informazione accurata.

Inoltre, si presenta anche il problema della multa M : l'agente inquinante ha incentivo a inquinare finché i benefici marginali superino la multa pagata; ma tale multa viene pagata unicamente se l'agente inquinante viene monitorato accuratamente. Si passa quindi da una situazione deterministica ad una probabilistica in cui bisogna considerare oltre alla multa, la probabilità di pagare la multa che può portare l'agente inquinante a trovare convenienza nell'inquinare più del livello socialmente ottimo.

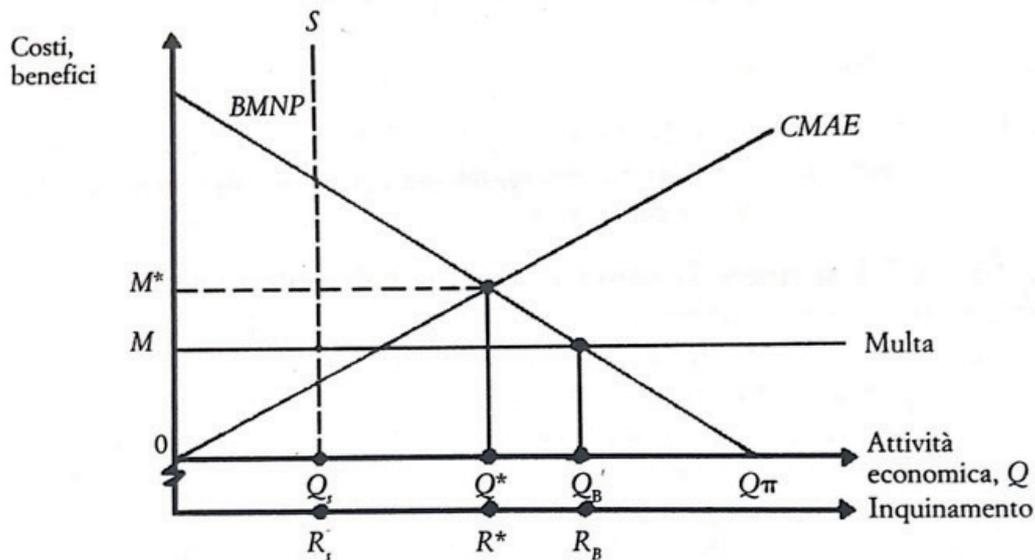


Figura 5: Possibili inefficienze degli standard ambientali

1.6 Tradable Pollution Rights

Oltre al contributo di Ronald Coase, si citano quelli Crocker (1966) e Dales (1968) che svilupparono il tema del meccanismo di scambio dei diritti di emissione, e quello di Hardin che in *The tragedy of the commons* approfondì l'idea dei "Tradable Pollution Rights".

Dales in particolare, metteva alla base della propria soluzione, la necessità di limitare il libero accesso alle fonti con l'attribuzione di diritti di proprietà trasferibili. Applicò questo principio nel caso pratico dell'inquinamento dei corsi d'acqua: un'autorità di regolazione

avrebbe dovuto stabilire la quantità massima di inquinanti il cui scarico era ammesso in un dato periodo di tempo, e distribuire poi agli inquinatori delle quote trasferibili, ciascuna corrispondente ad una certa quantità di inquinante per cui si consentiva lo scarico in acqua. Da qui trae origine il sistema di scambio di quote di emissione di gas a effetto serra: la quantità complessiva di gas a effetto serra consentita viene delimitata da un numero di certificati stabilito dall'Autorità Pubblica in base al livello massimo di inquinamento ammissibile in una determinata area. In ragion di ciò, le imprese che riescono a mantenere le emissioni ad un livello inferiore a quello assegnato possono vendere i loro diritti di inquinamento eccedenti, ottenendo così dei ricavi dalle vendite delle quote; se si inquina più di quanto concesso dalle quote a disposizione, invece, bisognerà affrontare un esborso di denaro, secondo una logica di "chi inquina paga", dovendo acquistare ulteriori quote per emettere. L'ultima alternativa, quindi, di strumento regolatorio dello stato è rappresentata dai permessi d'inquinamento negoziabili. Gli agenti inquinanti possono negoziare un livello massimo di permessi circolanti.

Vediamo come funzionano, nella pagina che segue, con il supporto della Figura 6:

- CMAR rappresenta la curva dei costi marginali di riduzione dell'inquinamento
- CMAE rappresenta ancora la curva del costo marginale esterno, ossia il valore del danno addizionale causato dall'inquinamento prodotto dalla quantità Q .

L'offerta di permessi è regolata dallo stato ed è rappresentata dalla curva S che risulta indipendente dal prezzo. La curva di domanda dei permessi può invece essere identificata dalla curva CMAR infatti ad esempio al prezzo P_1 la domanda di permessi sarà proprio pari a Q_1 in quanto per passare da Q_2 a Q_1 conviene ridurre le emissioni perché risultano costare meno rispetto all'acquisto dei permessi. Ne consegue che si raggiunge il livello socialmente ottimale di inquinamento eguagliando l'offerta e la domanda di permessi. I permessi negoziabili rappresentano un meccanismo di flessibilità per gli agenti inquinanti, in particolare chi detiene costi elevati di riduzione sarà incentivato ad acquistare permessi da chi detiene bassi costi di riduzione. Da qui emerge spontaneamente un mercato dei permessi che consente di minimizzare i costi di riduzione rispetto all'approccio precedente degli standard. Altro motivo di efficacia è rappresentato dalla presenza di nuovi entranti. Grazie a questo sistema lo Stato ha la flessibilità di cambiare lo standard a seconda di come si sposta la domanda di permessi negoziabili, ponendosi come una vera e propria Banca di permessi per fronteggiare le condizioni di mercato che si verificano di volta in volta.

Circa dieci anni dopo la loro teorizzazione, i diritti di inquinamento trasferibili trovano una loro

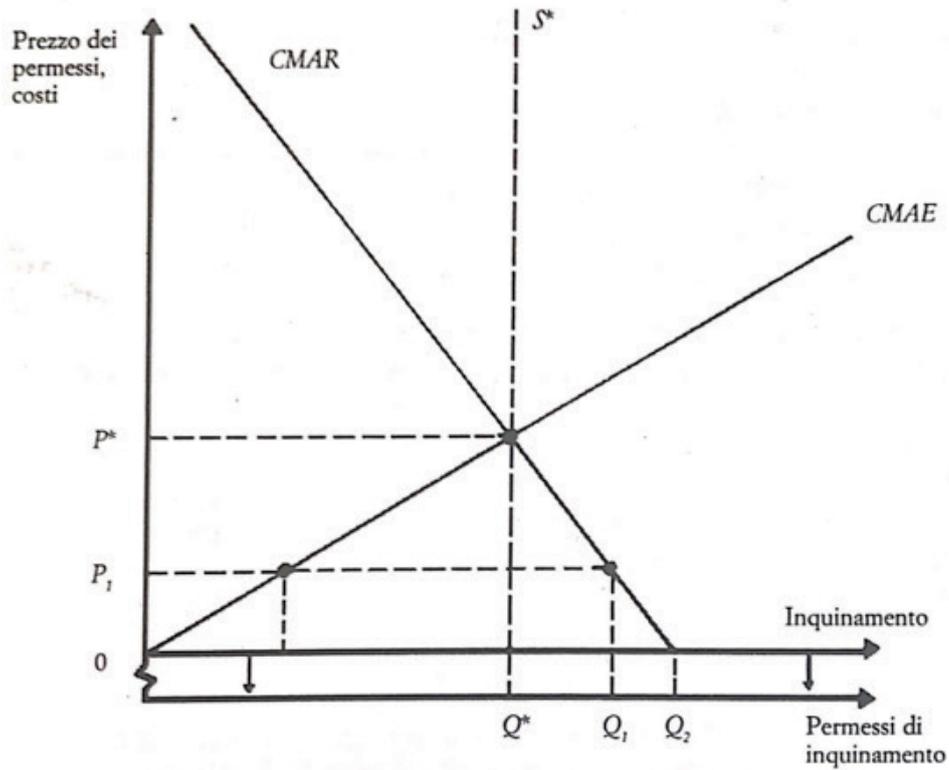


Figura 6: Livello socialmente ottimo in presenza di permessi negoziabili

prima applicazione pratica negli Stati Uniti, i quali hanno introdotto lo scambio di diritti di emissione nel 1990 con la "Clean Air", relativamente alle emissioni di biossido di zolfo (SO₂). Tale sistema prevedeva, in sostanza, che alle imprese venissero assegnati un certo numero di permessi di inquinamento da parte dell'Agenzia per la protezione dell'ambiente (EPA), utilizzati o ceduti sul mercato dall'impresa stessa.

2. ETS - Emission Trading System

Il mercato delle emissioni è uno strumento di natura politico-economica per la gestione delle emissioni di inquinanti nell'atmosfera. Il meccanismo si basa su un iniziale intervento del regolatore pubblico che ha il compito di fissare un livello di qualità ambientale e determinare il numero di permessi da mettere in circolazione. I permessi ad emettere sono inizialmente assegnati a tutte le singole imprese coinvolte nel programma di emission trading, che sono tenute a coprire le loro emissioni con le quote a loro allocate per unità di tempo designata (normalmente un anno).

2.1 Il protocollo di kyoto

È utile ripercorrere le varie tappe dello sviluppo del sistema dello scambio di quote di emissione per comprenderne i cambiamenti strutturali subiti nel tempo.

Un primo tentativo di approccio al problema del riscaldamento climatico risale al 1992, anno in cui a Rio de Janeiro si tenne la Conferenza sull'ambiente e sullo sviluppo delle Nazioni Unite (UNCED, United Nations Conference on Environment and Development). Nel corso di questa Conferenza, ben 154 Paesi firmarono la Convenzione delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), un trattato ambientale internazionale il cui scopo primario era quello di sensibilizzare i governi sulla necessità di ridurre le emissioni dei gas ad effetto serra. Solo dopo due anni, però, si ottenne la ratifica di almeno 50 Paesi, che rese operativo questo trattato. Il trattato non prevedeva una obbligatorietà nel raggiungimento degli obiettivi. Fu nel 1997, nella città giapponese di Kyoto, durante la terza Conferenza delle Parti (COP 3), che i governi dei Paesi industrializzati decisero di optare per un accordo più stringente, firmando il documento che poi sarebbe divenuto noto come "Protocollo di Kyoto".

Il protocollo di Kyoto fu firmato da 180 Paesi, ma divenne operativo solamente nel febbraio 2005. L'obiettivo primario del Protocollo di Kyoto, così come quello della Convenzione delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, era contrastare il riscaldamento globale, attraverso soprattutto la riduzione delle emissioni di sei gas ad effetto prodotti dall'azione umana: il biossido di carbonio, gli idrofluorocarburi, i perfluorocarburi, il metano, l'ossido di azoto e l'esafluoruro di zolfo. Questi gas, rilasciati in grandi quantità avrebbero comportato un innalzamento della temperatura media globale, con conseguente scioglimento dei ghiacciai e estinzione di numerose specie animali e piante. Per l'attuazione del Protocollo di Kyoto, furono introdotti dei mezzi per il raggiungimento dei targets, detti meccanismi flessibili, creando di fatto un mercato delle emissioni, conosciuto come Carbon Market.

L'introduzione di questi due strumenti ha fatto sì che le imprese fossero tenute a scegliere tra il ridurre le proprie emissioni, attraverso investimenti in nuove tecnologie eco-sostenibili (ad esempio tecnologie connesse alle energie rinnovabili), oppure rivolgendosi ai carbon offset markets per acquistare crediti di emissione, internalizzando il costo dell'esternalità negativa generato.

All'interno del Protocollo di Kyoto i Paesi firmatari sono stati suddivisi in due raggruppamenti, denominati "Annex I" e "Non-Annex I".

I meccanismi flessibili sono di seguito riportati:

- l'Emission Trading (ET) (commercio dei diritti di emissione), previsto dall'art. 3 del Protocollo, in base al quale i soggetti al vincolo che emettono per un valore inferiore alle loro quote, possono vendere il surplus ad altri soggetti al vincolo, che al contrario superano gli obiettivi loro assegnati;
- la Joint Implementation (JI) (attuazione congiunta degli obblighi individuali), prevista dall'art. 6 del Protocollo, è un meccanismo che permette agli emittenti dei Paesi sviluppati di ottenere crediti (ERUs, Emission Reductions Units) investendo in progetti che hanno lo scopo di ridurre le emissioni di gas a effetto serra in altri Paesi appartenenti allo stesso raggruppamento (Annex I)
- i Clean Development Mechanisms (CDM) (meccanismi per lo sviluppo pulito), previsti dall'art. 12 del Protocollo, è un meccanismo che consente alle imprese dei Paesi sviluppati con vincoli di emissione (appartenenti all'Annex I) di ottenere crediti (CERs, Certified Emission Reductions) realizzando progetti che hanno come obiettivo la riduzione delle emissioni di gas serra nei Paesi in via di sviluppo senza vincoli di emissione (appartenenti al Non-Annex I).

2.2 Le due tipologie di approccio del sistema ETS: "Cap and Trade" e "Baseline and Credit"

Un sistema di scambio di permessi negoziabili può essere caratterizzato da due principali approcci: il sistema Cap and Trade e il sistema Baseline and Credit. In un sistema Cap and Trade, viene fissato da un regolatore un tetto massimo di emissioni di inquinamento aggregate, definito "cap". Ai singoli inquinanti vengono poi assegnati un numero fisso di permessi di emissione trasferibili che li autorizza ad emettere in atmosfera per un valore pari a quanto associato ai diritti posseduti. Nel caso si utilizzino meno permessi di quanti se ne posseggono si può accedere al mercato in qualità di venditore. Chi invece non rie-

sce a adottare standard di riduzione efficaci, può accedere al mercato come acquirente e acquisire un certo numero di quote per conformarsi alla normativa. Alternativamente, il sistema può essere del tipo **Baseline and Credit**: in questo caso non viene definito un tetto massimo annuale di emissioni aggregate totali, ma le imprese sono incoraggiate a ridurre le loro emissioni di gas serra al di sotto di un livello base grazie a un sistema di “guadagno crediti”. Infatti, qualsiasi riduzione al di sotto del livello base singolarmente imposto, comporta la possibilità di ottenere “crediti ad emettere” che possono essere utilizzati per adempiere all’obbligo imposto per l’anno successivo o possono essere semplicemente venduti ad altre imprese che hanno registrato emissioni maggiori rispetto al livello base.

Situazione attuale dei sistemi di regolazione

Secondo quanto riporta World Bank Group in “State and Trends of Carbon Pricing 2021”, quest’anno sono in funzione 64 strumenti di fissazione del prezzo del carbonio (IPC) e tre previsti per l’attuazione (Figura 7). Si tratta di un aumento di sei strumenti rispetto al 2020, che aveva 58 strumenti in funzione.

Nel 2021, il 21,5% delle emissioni globali di gas a effetto serra è coperto da strumenti di fissazione del prezzo del carbonio in funzione, il che rappresenta un aumento significativo rispetto al 2020, quando solo il 15,1% delle emissioni globali era coperto (Figura 8). Que-

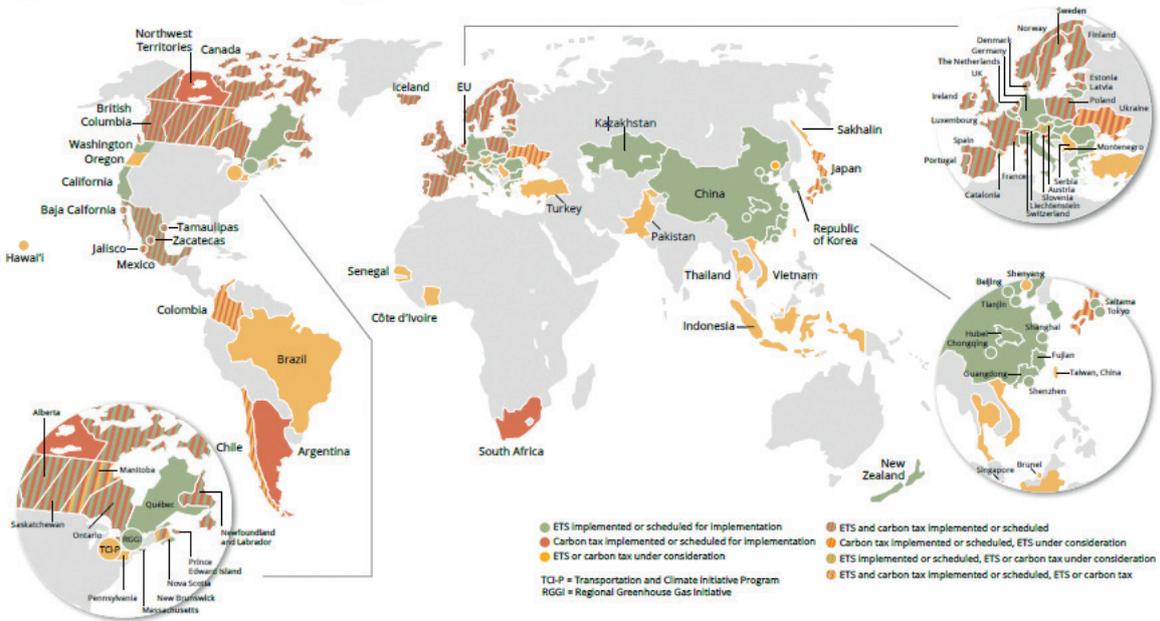


Figura 7: Mappa delle carbon tax e dei sistemi ETS. Fonte: State and trends of carbon price 2021

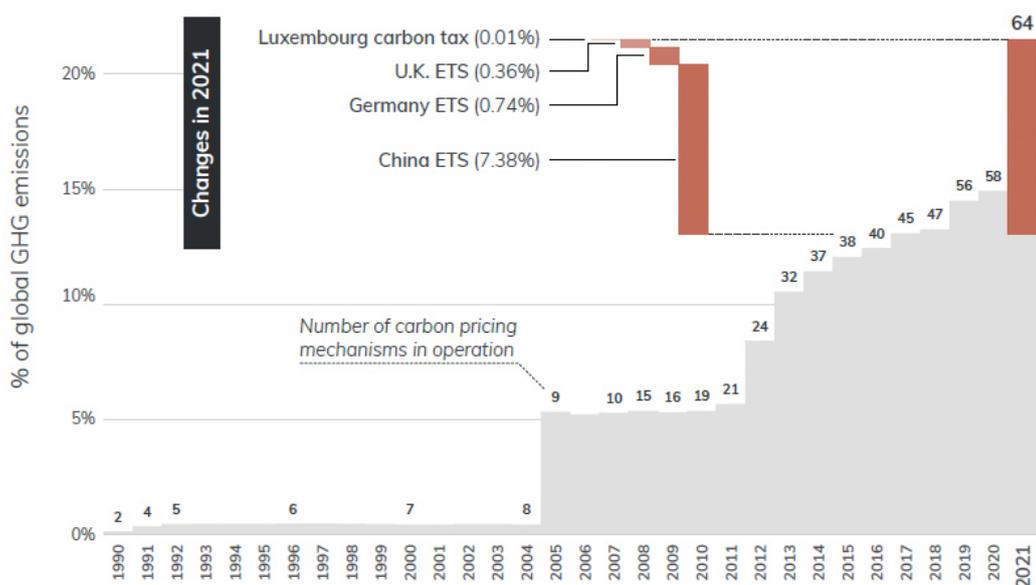


Figura 8: Percentuale di GHGS coperte da carbon tax ed emission trading system

sto aumento è in gran parte dovuto al lancio dell'ETS nazionale cinese. L'ETS nazionale cinese è stato lanciato nel febbraio 2021, diventando il più grande mercato del carbonio al mondo. Inizialmente coprendo circa 2.225 entità nel settore della generazione di energia, il piano regola le emissioni annuali di circa 4.000 MtCO₂.

2.3 Tipologie di Carbon Offset Market

Vi sono sostanzialmente due tipologie di Carbon Offset Markets, all'interno dei quali si possono comprare o vendere crediti di emissione: i mercati regolamentati, ovvero quei mercati creati e regolati da regimi di riduzione dell'anidride carbonica di stampo regionale, nazionale e internazionale, e quelli volontari, che consentono ad imprese o singoli individui di comprare certificati per la riduzione delle emissioni su base volontaria. I mercati regolamentati sono molto ampi e sono utilizzati dalle imprese di maggiori dimensioni, che emettono consistenti volumi di gas serra nell'atmosfera, mentre quelli volontari sono solitamente appannaggio di imprese medio-piccole.

2.4 I mercati regolamentati e l'European Union Emission Trading Scheme

L'European Union Emission Trading Scheme (EU-ETS) si è sviluppato sotto il protocollo di Kyoto ed è il più vasto e importante mercato regolamentato che coinvolge al suo interno tutti i Paesi membri dell'UE. Questo mercato si fonda sul principio del cap-and-trade, e si affida soprattutto ai meccanismi di flessibilità citati in precedenza.

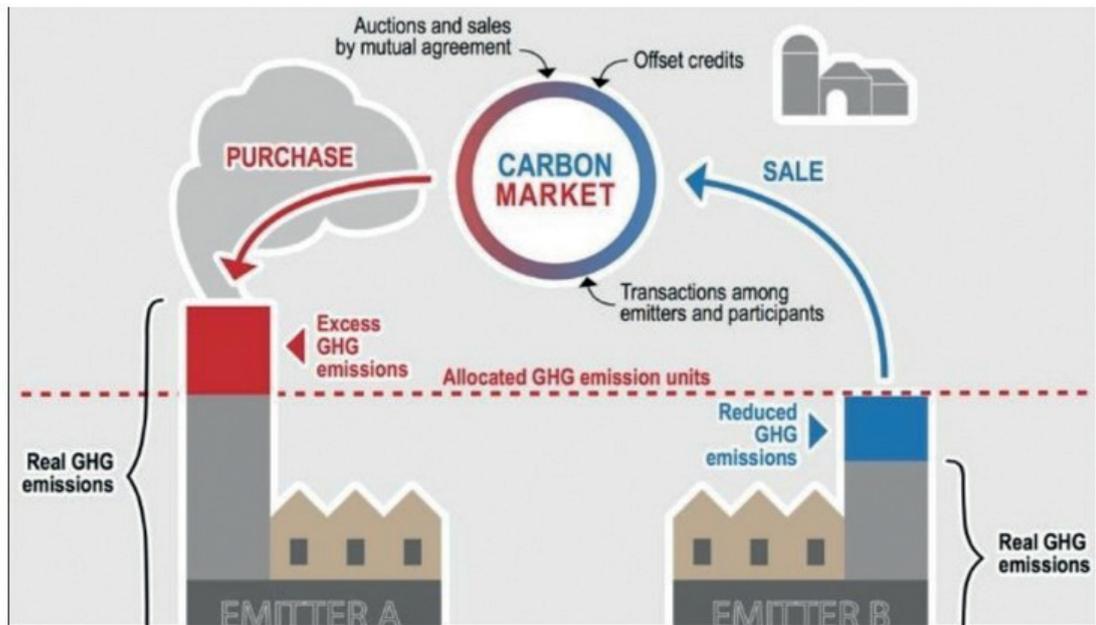


Figura 9: Negoziazione di permessi tra due imprese emettitrici in un sistema cap-and-trade

2.4.1 Le fasi dell'EU-ETS

Le fasi che ha attraversato l'EU-ETS sono quattro e coprono l'arco temporale dal 2005 al 2030

Fase 1

La fase 1 attuata tra il 2005 e il 2007 è stata una sorta di "progetto pilota" di "imparare facendo" per prepararsi alla successiva fase 2.

Le caratteristiche principali della fase 1 sono le seguenti:

- Sono state coperte solo le emissioni di CO₂ da generatori di energia e industrie ad alta intensità energetica.
- Quasi tutte le indennità sono state concesse gratuitamente alle imprese.
- La sanzione per il mancato rispetto era di 40 euro per tonnellata.

La fase 1 è riuscita a stabilire un prezzo per il carbonio, il libero scambio di quote di emissioni in tutta l'UE, l'infrastruttura necessaria per monitorare, rendicontare e verificare le emissioni delle attività interessate.

Data l'assenza di dati affidabili sulle emissioni, i cap di fase 1 sono stati fissati sulla base di stime. Di conseguenza, l'importo totale delle quote emesse ha superato le emissioni e, con un'offerta notevolmente superiore alla domanda, nel 2007 il prezzo delle quote è sceso a zero (le quote della fase 1 non potevano essere accumulate per l'utilizzo nella fase 2)

Fase 2

La fase 2, operativa dal 2008 al 2012, è venuta a coincidere con il primo periodo di impegno del Protocollo di Kyoto, dove i paesi dell'EU ETS avevano obiettivi concreti di riduzione delle emissioni da raggiungere.

Le caratteristiche principali della fase 2:

- Limite inferiore alle quote (circa il 6,5% in meno rispetto al 2005)
- 3 nuovi paesi si sono uniti: Islanda, Liechtenstein e Norvegia
- Emissioni di protossido di azoto dalla produzione di acido nitrico incluse da un certo numero di paesi
- La quota di assegnazione gratuita è leggermente scesa a circa il 90%
- Diversi paesi hanno tenuto aste
- La sanzione per inadempimento è stata aumentata a 100 euro per tonnellata
- Le imprese potevano acquistare crediti internazionali per un totale di circa 1,4 miliardi di tonnellate di CO₂ equivalente
- Il Registro sindacale ha sostituito i registri nazionali e il registro delle transazioni dell'Unione europea (EUTL) ha sostituito il CITL (Community Independent Transaction Log)
- Il settore aeronautico è stato introdotto nell'EU ETS il 1° gennaio 2012 (ma è stata sospesa la domanda per i voli da e per paesi extraeuropei).

Poiché erano ora disponibili dati verificati sulle emissioni annuali della fase pilota, il tetto massimo alle quote è stato ridotto nella fase 2, sulla base delle emissioni effettive. Tuttavia, la crisi economica del 2008 ha portato a riduzioni delle emissioni maggiori del previsto. Ciò ha portato a una grande eccedenza di quote e crediti, che ha pesato pesantemente sul prezzo del carbonio durante la fase 2.

Nella fase 1, i volumi di scambio sono passati da 321 milioni di quote nel 2005 a 1,1 miliardi nel 2006 e 2,1 miliardi nel 2007, secondo il Carbon Market Reports della Banca Mondiale.

L'EU ETS è rimasto il principale motore del mercato internazionale del carbonio durante la fase 2. Nel 2010, ad esempio, le quote dell'UE rappresentavano l'84% del valore del mercato globale del carbonio totale. I volumi di scambio sono passati da 3,1 miliardi nel 2008 a 6,3 miliardi nel 2009. Nel 2012 sono state scambiate 7,9 miliardi di quote (per un valore di 56 miliardi di euro). I volumi di scambio giornalieri hanno superato i 70 milioni a metà del 2011, secondo i dati compilati da Bloomberg New Energy Finance e dalla London Energy Brokers Association.

Fase 3

La fase 3, operativa dal 2013 ha modificato notevolmente il sistema rispetto alle fasi 1 e 2.

Le principali modifiche includevano:

- un tetto unico per le emissioni a livello dell'UE al posto del precedente sistema di massimali nazionali;
- la vendita all'asta come metodo predefinito per l'assegnazione delle quote (invece dell'assegnazione gratuita);
- regole armonizzate di assegnazione delle quote ancora cedute a titolo gratuito;
- più settori e gas inclusi;
- 300 milioni di quote stanziati nella New Entrants Reserve per finanziare la diffusione di tecnologie innovative per l'energia rinnovabile e la cattura e lo stoccaggio del carbonio attraverso il programma NER 300.

La fase 3 dell'EU-ETS ha coperto il periodo dal 2012 al 2020. Durante questa fase l'ETS ha raggiunto una buona maturità. Per evitare conseguenze negative come quelle che si erano verificate durante la crisi finanziaria del 2008, l'Unione Europea ha introdotto un meccanismo protezionistico noto come Market Stability Reserve (MSR).

La Market Stability Reserve (MSR) è una riserva di quote d'emissione, introdotto nel 2015, ma che ha iniziato a funzionare nel 2019, questa mira a sostenere l'efficacia dell'EU-ETS, promuovendo la stabilità del mercato e la resistenza agli shock economici esterni. L'MSR si è sviluppata in risposta all'eccedenza di quote accumulate nel sistema ETS a seguito della crisi economica del 2008. Lo shock economico del 2008 ha portato il prezzo delle quote di emissione dell'EU-ETS a crollare del 50% in pochi mesi. Questo perché si è verificato un crollo delle emissioni di anidride carbonica, causato dalla riduzione della produzione aziendale. Il crollo di emissioni ha portato ad una riduzione della domanda di quote, tradottasi poi in una maggiore disponibilità sul mercato ed un conseguente crollo dei prezzi.

La Market Stability Reserve viene attivata ogni qualvolta si verifica una riduzione nella domanda di quote di emissione, andando a stabilizzarne il prezzo attraverso un decremento delle quote totali presenti sul mercato. In base a quanto riportato dal report della World Bank "State of carbon price 2021" anche la recente pandemia da COVID-19 ha avuto effetti simili a quanto avvenuto nel 2008, con il prezzo dei permessi che ha subito un brusco calo, sebbene inferiore a quello avvenuto nella Fase 2.

Il meccanismo funziona nel seguente modo: se si verifica un surplus di Quote di Emissione in Circolazione (QEC) superiore a 833 milioni di unità, viene rimosso il 12% dei permessi in ec-

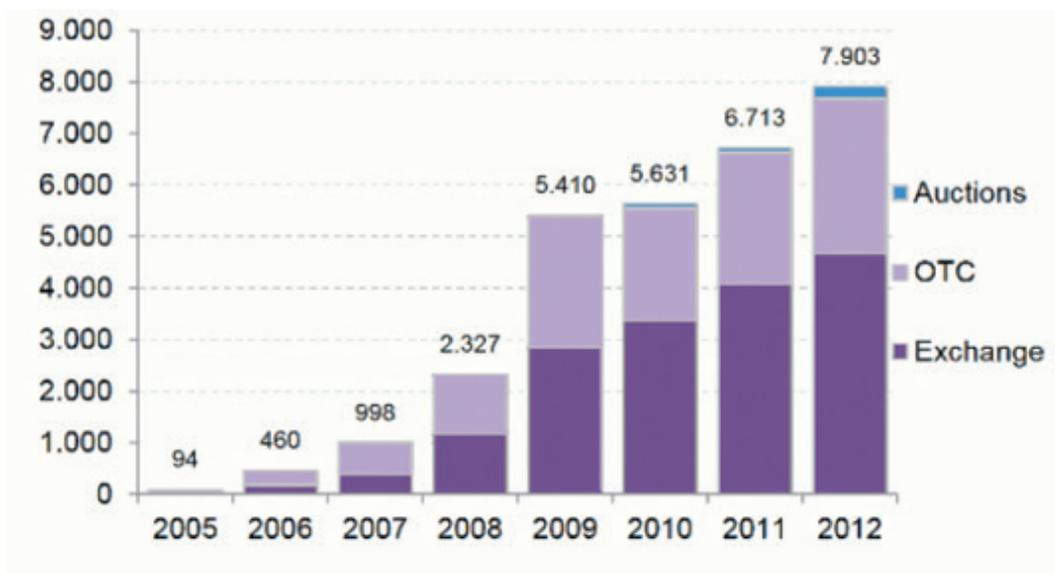


Figura 10: Volumi di scambio in quote di emissioni UE (in milioni). Fonte: Bloomberg New Energy Finance. Cifre tratte da Bloomberg, ICE, Bluenext, EEX, GreenX, Climex, CCX, Greenmarket, Nordpool. Altre fonti includono le stime dell'UNFCCC e di Bloomberg New Energy Finance.

cesso e aggiunto in seguito alla riserva; se si verifica un surplus di quote sul mercato inferiore a 400 milioni di unità, vengono trasferite quote dalla riserva al mercato. Il fine è mantenere stabile il prezzo delle quote.

La Commissione Europea, a partire dal 2018, pubblica annualmente il numero di Quote di Emissione in Circolazione (QEC). Secondo l'Articolo 1 della Decisione (EU) 2015/1814, il numero totale di quote di emissione in circolazione si ottiene tenendo conto di una serie di elementi: la domanda, l'offerta e il numero di quote immagazzinate nella MSR. Nello specifico, si ottiene che:

$$QEC = \text{Offerta} - (\text{Domanda} + \text{Quote in MSR}).$$

Fase 4

Il 14 luglio 2021 la Commissione Europea ha adottato una serie di proposte legislative per definire come intende raggiungere la neutralità climatica nell'UE entro il 2050, compreso l'obiettivo intermedio di una riduzione netta delle emissioni di gas serra di almeno il 55% entro il 2030. Il pacchetto propone di rivedere diversi atti legislativi dell'UE in materia di clima, tra cui l'ETS dell'UE, il regolamento sulla condivisione degli sforzi, la legislazione sui trasporti (infatti L'UE prevede di estendere il sistema ETS al trasporto marittimo e valutare la possibilità di estendere anche la fissazione del prezzo del carbonio ai settori dei trasporti e dell'edilizia al fine di armonizzare gli incentivi economici per ridurre le emissioni), e sull'uso del territorio,

definendo in termini reali le modalità con cui la Commissione intende raggiungere gli obiettivi climatici dell'UE nell'ambito del Green Deal europeo..

A seguito della sua uscita dall'UE, il Regno Unito ha smesso di partecipare all'EU ETS il 1 ° gennaio 2021. Lo stesso giorno, l'ETS del Regno Unito è entrato in funzione, molto simile alla progettazione della fase 4 dell'EU ETS. Coprendo il settore dell'energia, dell'industria e dell'aviazione nazionale, questo sistema ridurrà le emissioni di 4,2 MtCO₂e all'anno e sarà rivisto nel 2024 in linea con la traiettoria dello zero netto del paese per il 2050.

PHASE 1: 2005-2007	PHASE 2: 2008-20012
<ul style="list-style-type: none"> Geography: EU27 Cap: no reduction path Allowances: free Sector: power and heat, oil refineries cokeovens, iron and steel, production of cement, glass, lime, bricks, ceramics, pulp paper and cardboard Characterised by oversupply of allowances, with prices collapsing to zero at the end of the phase 	<ul style="list-style-type: none"> Geography: EU27 + Norway, Iceland and Liechtenstein Cap: no reduction path Allowances: mainly free Sector: aviation added in 2012 The financial crisis in 2008 reduced industrial activity and emission from EU countries, leading to a demand-supply imbalance
PHASE 3: 2013-2020	PHASE 4: 2021-2030
<ul style="list-style-type: none"> Geography: Croatia joined the EU ETS Cap: EU-wide cap, reduced by 1.74% each year Allowances: progressive shift toward auctions: free allowance distributed via harmonised benchmarks ("greener" companies obtain free allowances) Sector: carbon capture and storage installations, production of petrochemicals, ammonia, non-ferrous and ferrous metals, gypsum, aluminium, and nitric, adipic and glyoxylic acids (at various thresholds) included introduction of market mechanisms to correct for demand-supply imbalances (backloading of excess allowances until 2019-2020, unallocated allowances transferred to an MSR) Revised EU ETS Directive for the fourth phase entered into force 	<p>In place:</p> <ul style="list-style-type: none"> Geography: the United Kingdom left the EU ETS Cap: annual reduction factor increased from 1.74% to 2,2% Doubling of the intake for the MSR (from 12% to 24%) until 2023 Starting in 2023, allowances held in the MSR are limited, excess volume as become invalid <p>Proposed under the "Fit for 55" package:</p> <ul style="list-style-type: none"> Allowances: maintaining conditionality for free allowances based on decarbonisation efforts: gradual reduction in free allowances Sector: inclusion of maritime transport in the EU ETS Introduction of a separate emissions trading system for building and transport emissions Intake of the MSR maintained at 24%

Figura 11: Caratteristiche delle diverse fasi dell'EU-ETS

2.5 Il trattato di Parigi

Il trattato di Parigi è stato adottato dall'Unione Europea e da altri 195 Paesi membri della United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) nel dicembre 2015.

I principali obiettivi ai quali hanno aderito i paesi firmatari riguardavano il contenimento dell'aumento della temperatura globale al di sotto dei 2°C (con l'impegno a limitarne l'aumento a 1.5°C) e lo sforzo congiunto da parte di tutti i governi a raggiungere il picco globale

delle emissioni quanto prima.

Sotto questo accordo, ciascun paese potrà cercare di raggiungere i risultati in completa autonomia, mettendo in atto le procedure descritte nei propri Nationally determined contributions (NDC). Questi ultimi non sono altro che piani che includono le azioni, le politiche e le misure che i vari governi hanno deciso di implementare per cercare di raggiungere gli impegni presi riguardo al clima.

Nel dicembre 2019, l'Unione Europea ha approvato come obiettivo primario il raggiungimento di un impatto climatico zero entro il 2050.

Nei successivi Consigli Europei, vennero poste le basi di quello che oggi è conosciuto come "Green Deal Europeo". I Paesi UE si sono confrontati soprattutto in materia di energie rinnovabili, convenendo che l'idrogeno e le altre tipologie di energia rinnovabili rivestiranno un ruolo primario nella creazione di posti di lavoro, nella competitività e nella decarbonizzazione dell'Europa. Per quanto riguarda i trasporti, invece, l'Unione Europea ha dato la propria adesione al progetto CORSIA, a cui partecipa dal 2021. Questo importante progetto è stato approvato nel 2016 per contenere le emissioni di gas serra prodotte dal trasporto aereo internazionale. L'Unione Europea, il 15 ottobre scorso 2020, ha deciso di innalzare la quota percentuale della riduzione di emissioni al 55% entro il 2030. Per raggiungere collettivamente tale risultato, però, è richiesto alle parti di operare secondo criteri di equità e solidarietà, combattendo il fenomeno del carbon leakage.

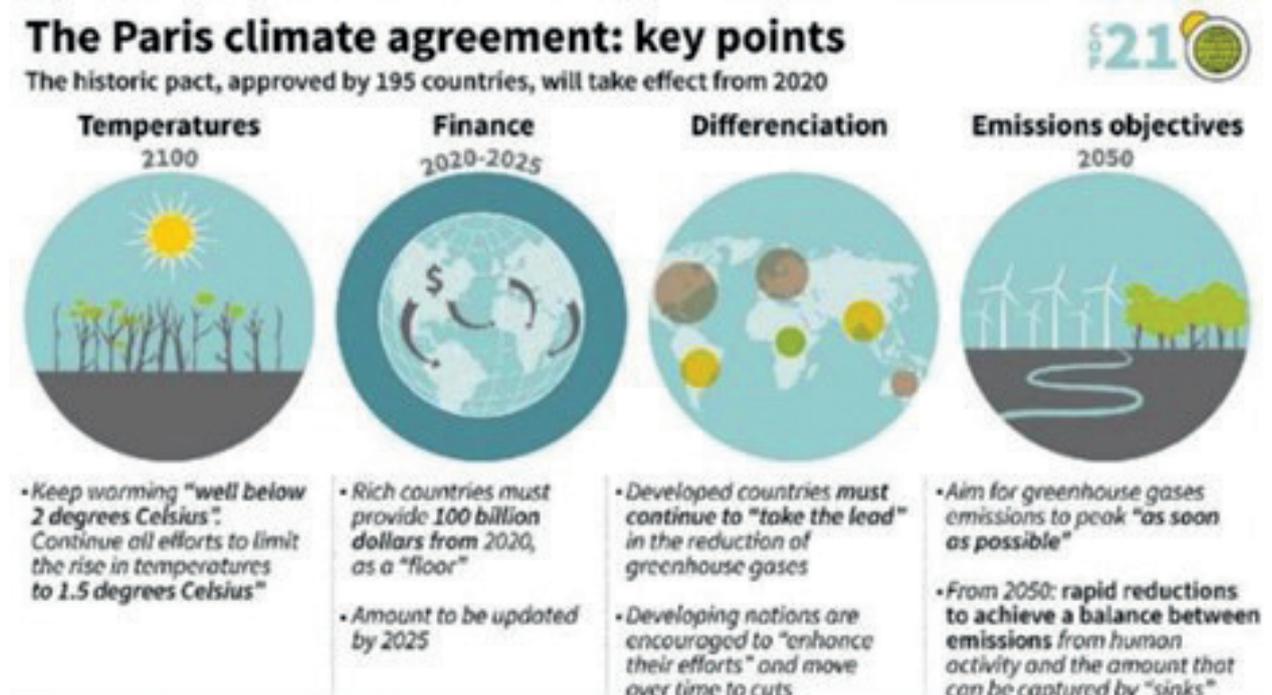


Figura 12: Punti chiave dell'accordo di Parigi

Attualmente, come evidenziato nella Figura 13, il mondo è ancora lontano dal raggiungere gli obiettivi previsti nell'Accordo di Parigi.

In verde sono indicati quegli Stati per i quali è previsto il raggiungimento dell'obiettivo di mantenimento della crescita di temperatura ad un livello inferiore a 1.5°C entro il 2030. Finora, gli unici due Paesi che si sono rivelati i più virtuosi in tal senso sono stati il Marocco ed il Gambia, con i rispettivi governi che hanno promosso da diversi anni politiche eco-friendly. In giallo sono indicati quei Paesi che intendono mantenere l'aumento di temperatura entro il 2030 intorno ai 2°. I Paesi in questione sono in prevalenza asiatici e africani, e sono filippine, India, Buthan, Etiopia e Kenya. L'Unione Europea fa parte invece della terza fascia, che intende mantenere la crescita delle temperature al di sotto i 3°C, quella arancione, assieme, tra gli altri, a Brasile, Australia, Messico e Canada. Nel dicembre 2020, la proposta di innalzare la percentuale di emissioni ridotte al 55% inclusa negli NDC non sarebbe ancora abbastanza per far rientrare l'Unione Europea tra i Paesi virtuosi. Si stima infatti che per raggiungere gli obiettivi del Trattato di Parigi sia necessaria una riduzione delle emissioni almeno pari al 60. Nel luglio 2020, infatti, il Consiglio Europeo ha deliberato lo stanziamento del 30% dei fondi del budget multiennale e del recovery fund per operazioni di mitigazione del clima.

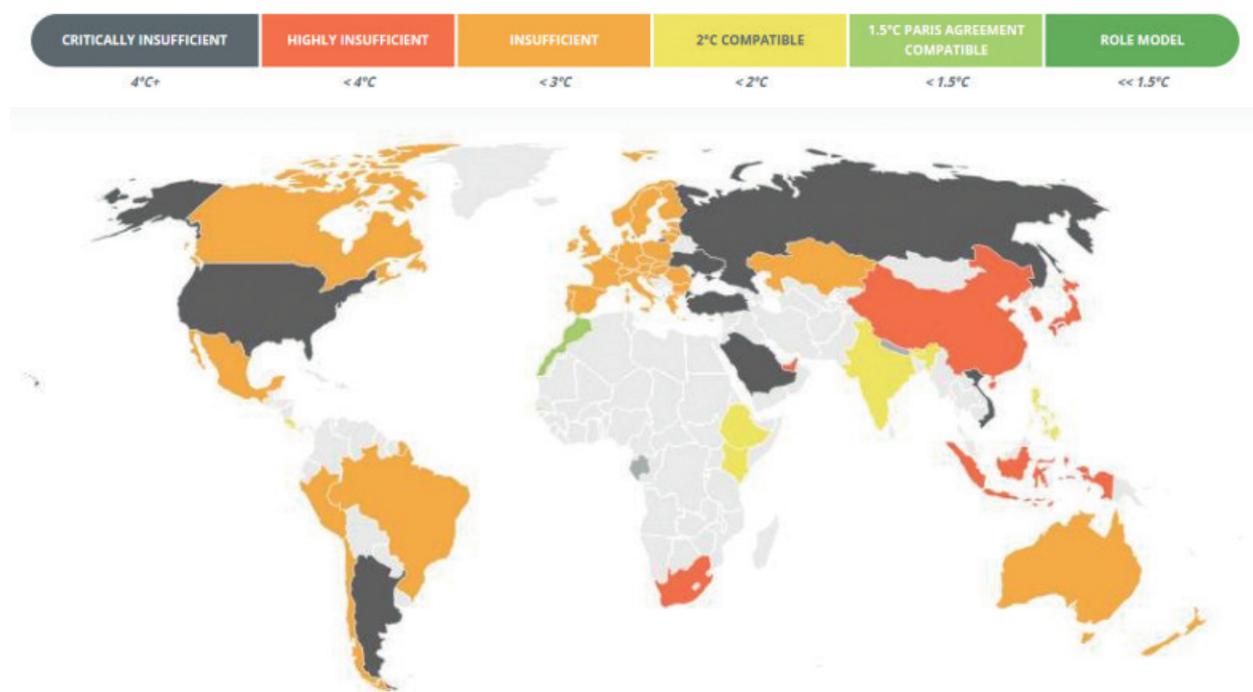


Figura 13: Situazione attuale rispetto agli obiettivi del Trattato di Parigi. Fonte: Climate Action Tracker 2021

2.6 Il fenomeno del carbon leakage e le misure di contrasto

La presenza di numerosi ETS a livello globale ha dato origine al fenomeno del “carbon leakage”. Questo trae origine dal fatto che, non esistendo un unico sistema di scambio globale di quote di emissione, ogni singolo ETS presenta diversi livelli di prezzi delle quote di emissione. I differenti prezzi di queste quote rappresentano per le imprese diversi costi di produzione: possono quindi esserci paesi in cui questi costi sono più elevati, altri in cui questi costi sono più bassi. L'implicazione è che le aziende optino per il trasferimento di tutta o parte della loro produzione in altri paesi, generando così il fenomeno del “carbon leakage”.

Nel breve periodo, le conseguenze sono sostanzialmente legate alla produzione. Il prezzo delle quote di emissione si traduce inevitabilmente in un aumento dei costi diretti e indiretti per i produttori soggetti a maggiori restrizioni, e ciò comporta un maggiore rischio di perdere quote di mercato a scapito dei competitor stranieri, soggetti a minori vincoli. Nel lungo periodo, questo può portare ad una chiusura degli impianti di produzione nei Paesi con vincoli più stringenti, e ad una successiva apertura nei Paesi con restrizioni sulle emissioni inferiori o assenti.

Se non si interviene al più presto per scoraggiare il ricorso al carbon leakage, gli ETS finiranno per entrare a far parte di un “paradosso verde”. Questo termine è stato coniato nel 2008 dall'economista tedesco Hans-Werner Sinn per indicare quelle politiche ambientali che una volta applicate hanno finito per produrre risultati opposti.

2.7 Le evidenze empiriche dell'EU-ETS

In base a quanto riportato dall' European Environment Agency, l'EU ETS copre circa il 36% delle emissioni totali di gas serra dell'UE. Stabilisce un limite alle emissioni delle attività ad alta intensità di emissioni (ossia produzione di elettricità e calore, produzione di cemento, produzione di ferro e acciaio, raffinazione del petrolio e altre attività industriali) e dell'aviazione all'interno dello Spazio economico europeo. All'interno di questo budget per le emissioni, le aziende possono ridurre le proprie emissioni e scambiare quote per ottenere riduzioni delle emissioni di gas serra al minor costo.

Le emissioni di gas serra degli impianti stazionari nell'EU ETS sono diminuite da 1.530 milioni di tonnellate di anidride carbonica equivalente (MtCO₂ eq) nel 2019 a 1.355 MtCO₂ eq nel 2020, con una riduzione delle emissioni dell'11,4%. Questo rappresenta il più grande calo delle emissioni da quando l'ETS è entrato in funzione nel 2005. È paragonabile solo alla diminuzione osservata nel 2009 al culmine della crisi finanziaria. Questa diminuzione delle emissioni si aggiunge alle notevoli riduzioni avvenute tra il 2018 e il 2019. In quell'anno le emissioni di ETS sono



Figura 14: Emissioni ETS per tipo di attività per tutti i paesi.

Fonte: European Environmental Agency 2021

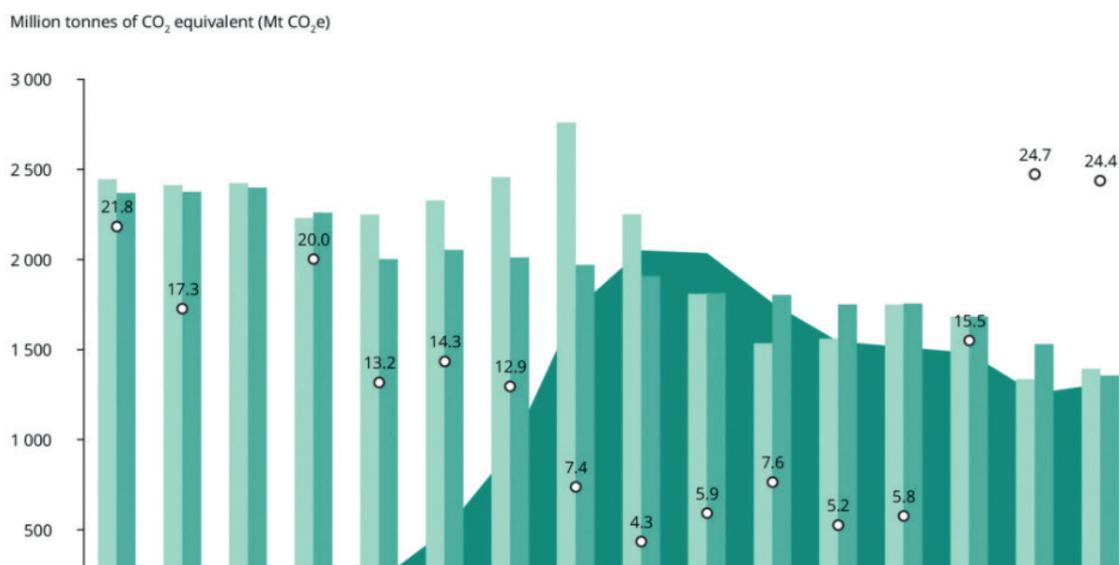


Figura 15: Emissioni, quote, eccedenze e prezzi nell'ETS dell'UE, 2005-2020. Fonte:

European environmental Agency

diminuite del 9%, trainato dalla sostituzione del carbone con combustibili a basse emissioni di carbonio, dati i minori prezzi del gas e alla maggiore penetrazione delle fonti rinnovabili di energia. Rispetto al 2005, le emissioni di ETS stazionari sono diminuite del 43% nel 2020 (Figura 14). C'è stato un aumento di 1,4 miliardi (6%) nella fornitura di quote nel 2020 rispetto al 2019. L'aumento di 1,4 miliardi comprende l'assegnazione gratuita, le quote messe all'asta e lo scambio di crediti internazionali. L'offerta di quote assegnate gratuitamente è stata del 4,3% in meno rispetto al 2019, in quanto l'assegnazione gratuita agli impianti esistenti viene ridotta ogni anno. Al contrario, il numero di quote messe all'asta nel 2020 è stato notevolmente superiore rispetto all'anno precedente. Il motivo principale di questo aumento sono i volumi aggiuntivi

messi all'asta dal Regno Unito, in compensazione di quelli trattenuti nel 2019 a causa dei negoziati sulla Brexit. La differenza iniziale tra domanda e offerta ha causato un calo significativo del prezzo delle quote durante i primi mesi della pandemia, toccando un minimo di 14,6 euro per tonnellata a marzo. Tuttavia, si è rapidamente ripreso nei mesi successivi, chiudendo l'anno al di sopra di 30 euro per tonnellata.

Evoluzione dei prezzi

Il segnale costituito dal prezzo dovrebbe fungere da incentivo alla riduzione dei gas ad effetto serra. Nel 2019, il prezzo più basso fatto registrare da una quota di emissioni (European Union Allowance, EUA) si è attestato a 14,6 euro, mentre il prezzo più alto a 29,03 euro (Figura 17). Molti esperti hanno concluso che sarebbero necessari prezzi del CO₂ notevolmente più alti per fornire i giusti incentivi necessari al raggiungimento degli obiettivi dell'accordo di Parigi, il che potrebbe comportare un effettivo rincaro futuro di questi.

Le attuali proiezioni dell'ETS non mostrano le riduzioni delle emissioni necessarie per allineare l'ETS al nuovo obiettivo del 2030 e per impostare le emissioni dell'UE sulla strada per raggiungere la neutralità climatica nel 2050. Al momento il prezzo dell'anidride carbonica risulta triplicato rispetto a 5 anni fa.

Un'osservazione utile alla luce delle evidenze empiriche è che negli anni in cui si sono registrate notevoli riduzioni dei prezzi, le emissioni non si sono ridotte o si sono mantenute su livelli

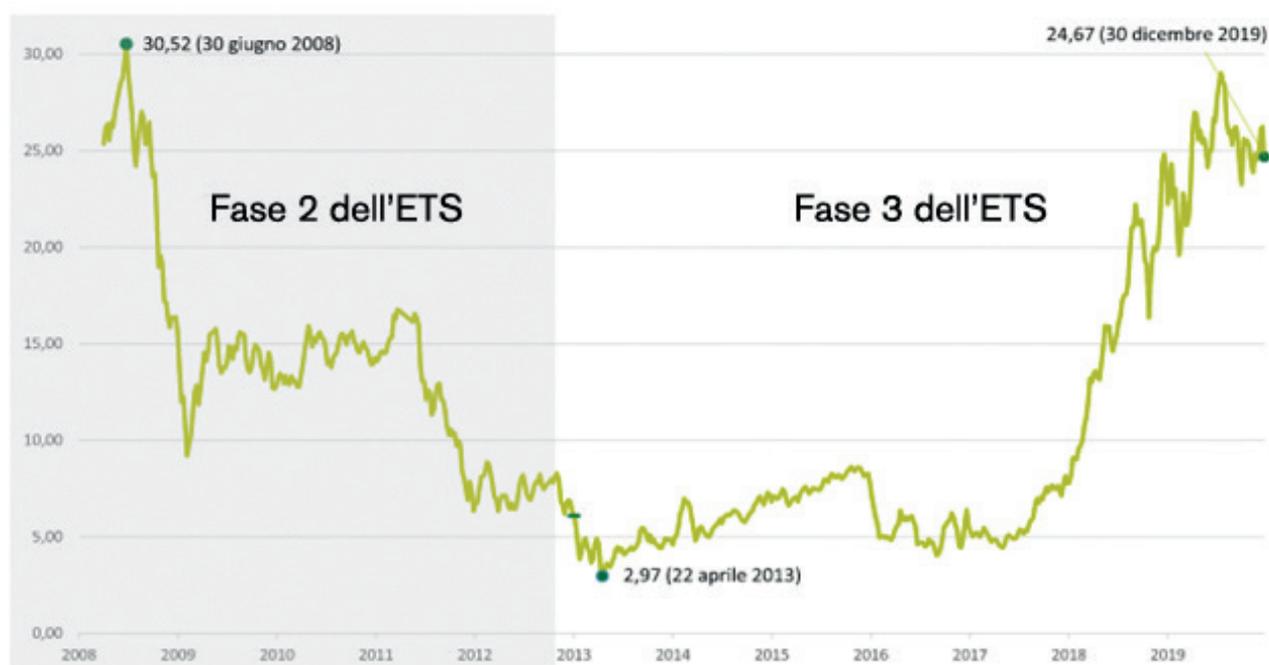


Figura 16: Prezzo (in euro) della quota di emissioni (EUA) per le fasi 2 e 3 dell'ETS dell'UE (fino al 30 dicembre 2019). Fonte: Corte dei conti europea



Figura 17: Andamento del prezzo delle quote di emissione dal 2008 al 2020.

Fonte: Sandbag, 2020

pressoché stabili. Con aumenti di prezzi, invece, le riduzioni delle emissioni sono state più significativi. Ai fini di combattere il cambiamento climatico in maniera sempre più efficiente è necessario mantenere un livello dei prezzi ad un valore mediamente alto, così che le imprese puntino a ridurre le loro emissioni per restare sotto i limiti consentiti e restino con quote a loro disposizione in eccesso.

3. Il Mercato Volontario del carbonio

Il mercato volontario del carbonio (VCM) offre la possibilità alle aziende e agli individui di acquistare crediti di emissione di CO₂ generati da progetti in vari settori; è stato costituito con l'obiettivo di indirizzare i finanziamenti verso attività che riducano le emissioni di gas a effetto serra. Consente alle aziende di raggiungere ambiziosi obiettivi climatici integrando le riduzioni delle emissioni interne, con l'acquisto di compensazioni di carbonio. Consentono agli emettitori di carbonio di compensare le loro emissioni inevitabili acquistando crediti di carbonio emessi da progetti volti a rimuovere o ridurre i gas a effetto serra dall'atmosfera. Ciascun credito – che corrisponde a una tonnellata metrica di CO₂ o GHG equivalenti ridotto, evitato o rimosso – può essere utilizzato da un'azienda o da un individuo per compensare l'emissione di una tonnellata di CO₂ o GHG equivalente. Quando un credito viene utilizzato ai fini di una compensazione, viene poi spostato in un registro per i crediti pensionati e così non sarà più negoziabile. In questo capitolo sono riportate:

- definizioni e caratteristiche dei crediti di carbonio;
- stato attuale del mercato volontario del carbonio
- previsioni future dei trend di prezzo dei crediti di compensazione del carbonio

Il concetto di compensazione è alla base di questo tipo di mercato. Secondo la offset guide, il termine Carbon **offsetting** (compensazione del carbonio) si riferisce in generale a una riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, o a un aumento dello stoccaggio del carbonio (ad esempio, attraverso il ripristino del terreno o la piantumazione di alberi), che viene utilizzato per compensare le emissioni che si verificano altrove.

Un **credito di compensazione del carbonio** (o crediti di carbonio) è uno strumento trasferibile certificato da governi o organismi di certificazione indipendenti per rappresentare una riduzione delle emissioni di una tonnellata di CO₂, o una quantità equivalente di altri gas ad effetto serra (GHG). Il mercato volontario del carbonio svolge quindi un ruolo parziale nello sforzo globale di decarbonizzazione volto a scongiurare pericolosi cambiamenti climatici, ma comunque prezioso nell'incoraggiare le aziende a impegnarsi nella definizione di obiettivi più ambiziosi di quelli che avrebbero potuto altrimenti fare.

3.1 Come ottenere i crediti di carbonio

In generale, è possibile ottenere i crediti di compensazione o tramite l'acquisto da sviluppatori di progetti, mediatori o rivenditori, oppure investendo direttamente in un progetto e/o

stipulare opzioni d'acquisto con gli sviluppatori stessi.

In questa analisi, sono state raccolte informazioni e valutate le diverse modalità di ottenimento; il fine è stato quello di dare una serie di pro e di contro delle diverse modalità (acquisto o sviluppo di progetti), per permettere ad una azienda di capire, in base alle esigenze in termini di volumi delle transazioni e tempi, quali possono essere le strategie migliori da adottare.

3.1.1 Ottenere crediti tramite progetti

Impegnarsi nello sviluppo di nuove metodologie

Un acquirente può identificare un nuovo tipo di progetto che è particolarmente interessante (ad esempio, perché è correlato al proprio settore di attività o coinvolge le comunità in cui è coinvolto) e supportare lo sviluppo di una nuova metodologia per essere in grado di investire in questi progetti e generare crediti di compensazione. Tuttavia, questo approccio può essere una strategia rischiosa e dispendiosa in termini di tempo.

Investimento diretto in un progetto offset

Un'opzione per gli acquirenti è investire in un progetto di compensazione in cambio dei diritti su tutta o una parte dei crediti di compensazione del carbonio che il progetto è in grado di generare. Essere coinvolti durante lo sviluppo e la registrazione del progetto, consente una comprensione più completa dei punti di forza e di debolezza di un progetto. Può anche dare agli acquirenti l'accesso ai crediti di compensazione a un costo inferiore rispetto all'acquisto tramite terze parti.

Contratto per la consegna con uno sviluppatore di progetti offset

Un'opzione di acquisto consiste nel contrattare direttamente con uno sviluppatore di progetto per la consegna di crediti di compensazione del carbonio non appena vengono emessi. Tali contratti assumono generalmente la forma di "Accordi di acquisto per la riduzione delle emissioni" (o ERPA). Un ERPA fornisce agli sviluppatori di progetti una garanzia anticipata che sarà in grado di vendere un volume affidabile di crediti di compensazione. Per gli acquirenti, il vantaggio è la possibilità di fissare un prezzo per i crediti di compensazione generalmente inferiore ai prezzi di mercato. Gli ERPA possono essere strutturati in molti modi, anche come contratti di opzione.

Acquista in una transazione una tantum da uno sviluppatore di progetti

In alcuni casi, gli sviluppatori del progetto possono avere crediti di compensazione invenduti

per i quali stanno cercando acquirenti. L'acquisto diretto da uno sviluppatore di progetti può evitare alcuni costi di transazione e offrire comunque un buon accesso a un progetto per comprenderne le caratteristiche di qualità. Gli sviluppatori di progetti sono motivati a vendere i crediti del loro progetto.

3.1.2 Acquisto di crediti di compensazione circolanti

Acquisto da un mediatore di credito offset

Come nel caso della maggior parte delle materie prime, numerose aziende fungono da intermediari per i crediti di compensazione del carbonio. I broker possono semplificare l'identificazione di un mix di crediti di compensazione da diversi tipi di progetto e facilitare transazioni più grandi. A seconda del broker, potrebbero anche essere in grado di fornire dettagli e la propria analisi sui progetti da cui vengono acquistati i crediti di compensazione. Molti broker servono anche il mercato del credito offset al dettaglio, facilitando gli acquisti a basso volume e, se necessario, ritirando i crediti per conto degli acquirenti.

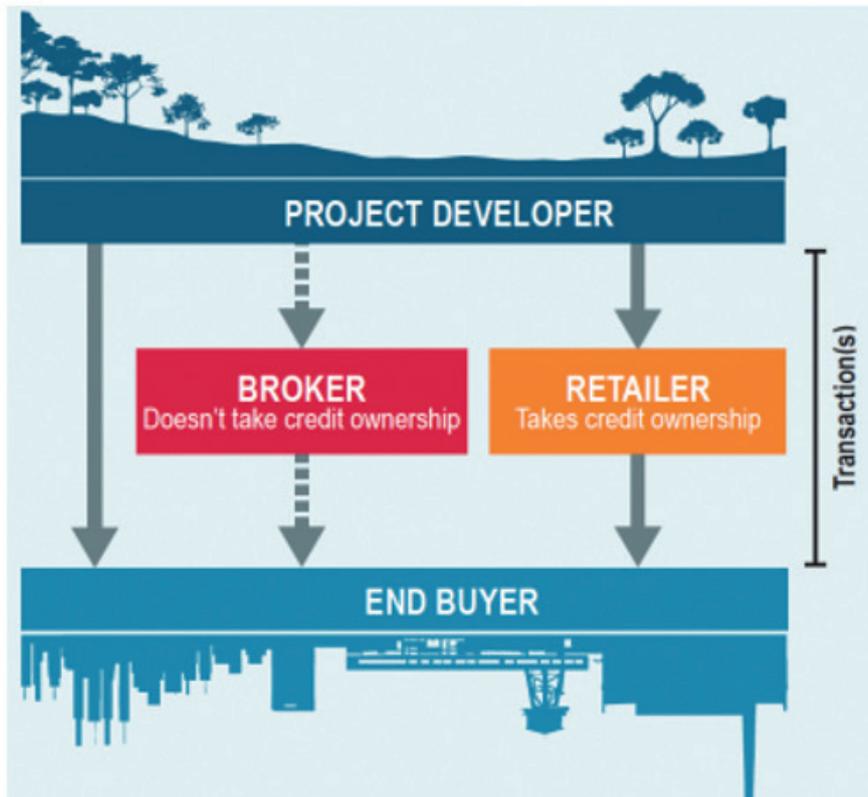
Alcuni broker vendono crediti di compensazione da progetti che hanno sviluppato loro stessi, oltre a progetti sviluppati da altri. Ciò può fornire efficienze nella determinazione dei prezzi, ma può influire sulla capacità del broker di essere imparziale sulla qualità dell'offset. In questi casi, è importante prestare attenzione agli stessi avvertimenti che si applicano agli acquisti diretti dagli sviluppatori del progetto.

Acquisto crediti di compensazione su uno scambio

Esistono numerose borse di materie prime ambientali, principalmente in Nord America e in Europa, che elencano i crediti di compensazione del carbonio per la vendita e lavorano con i registri per consentire le transazioni. L'acquisto di crediti di compensazione su uno scambio può essere relativamente facile e veloce, ma può essere più difficile ottenere le informazioni necessarie per valutare la qualità di questi crediti.

Acquisto crediti di compensazione da un rivenditore

Per gli acquirenti che desiderano acquisire solo un numero limitato di crediti (ad es. piccole aziende o individui), l'opzione più fattibile per l'acquisto di crediti di compensazione è spesso quella di rivolgersi a un rivenditore. I rivenditori spesso forniscono accesso a crediti di compensazione da una serie di progetti diversi e forniscono informazioni di base sui progetti da cui acquistano. Nella maggior parte dei casi, il rivenditore manterrà un account su un sistema di registro dei progetti di compensazione del carbonio e ritirerà i crediti di compensa-



zione direttamente per conto dell'acquirente. Come con i broker, alcuni rivenditori sviluppano i propri progetti per generare crediti di compensazione.

Pro e contro dei due approcci:

In generale, è possibile affermare che la migliore scelta dell'acquirente dipende dal tempo che si ha a disposizione, dalle risorse che si vogliono investire e dai volumi richiesti.

Dal report di Ecosystem Marketplace "State of Voluntary Carbon Markets 2021", è possibile osservare come i prezzi dei crediti sono influenzati dai volumi e dalle dimensioni delle transazioni (Figura 18).

ACQUISTO DI CREDITI (brokers OTC o exchange markets)		COINVOLGIMENTO IN PROGETTI (bilaterali)	
Vantaggi	Svantaggi	Vantaggi	Svantaggi
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acquisizione rapida di volumi variabili ▪ Pool di liquidità ▪ Market surveillance/ trasparenza ▪ Rischi ridotti 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prezzi più elevati rispetto al passaggio dagli sviluppatori ▪ Prezzi maggiori se si acquistano bassi volumi ▪ Difficoltà di accesso a informazioni sulla qualità 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maggiore controllo sulla qualità e tipo di progetto ▪ Copertura da futuri aumenti di prezzi/ scarsità di offerta ▪ Link con comunità locali e fornitori 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crediti conseguiti nel tempo ▪ Elevata richiesta di tempo, risorse e competenze ▪ Nel complesso, l'intero investimento può avere un costo più elevato ▪ Rischio progetto

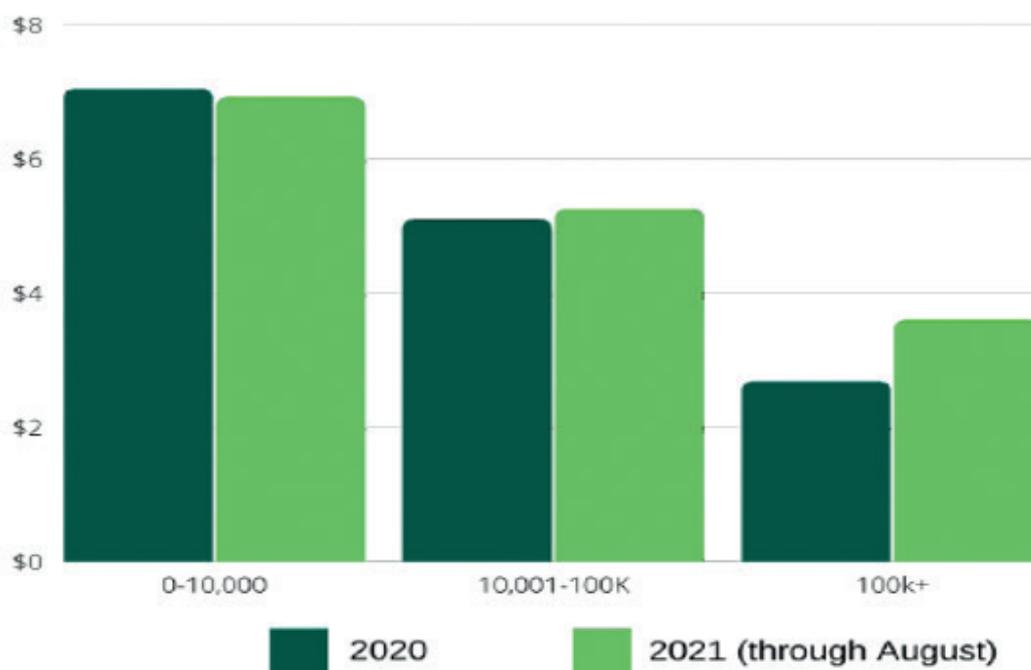


Figura 18:Prezzi medi del credito VCM per dimensione della transazione, 2020 e 2021 (fino ad agosto). Fonte: EcoSystem MarketPlace 2021

Accordi su volumi maggiori, infatti, creano in genere economie di scala atte ad ottenere un prezzo scontato per diversi livelli di tonnellate.

Dal grafico si osserva che il prezzo medio ponderato per tonnellata per le transazioni inferiori a 10.000 tCO₂e è stato vicino ai 7 dollari sia nel 2020 che nel 2021; di 2,68 dollari per tonnellata nel 2020 e 3,59 dollari per tonnellata nel 2021 per volumi superiori alle 100.000 tonnellate. Si può osservare quindi che per volumi richiesti maggiori il prezzo dei crediti si riduce, ma tra il 2020 e il 2021 i prezzi risultano comunque in aumento.

3.2 Criteri di qualità dei crediti di carbonio

Una varietà di termini viene spesso utilizzata per definire i criteri di qualità per le compensazioni di carbonio, incluso il fatto che le riduzioni dei gas serra associate devono essere “reali”, “quantificabili” e “verificabili”.

Secondo l’Offset guide sono cinque i criteri che determinano la qualità di un credito di carbonio.

I criteri sono i seguenti:

- **Addizionalità:** i crediti di carbonio devono rappresentare riduzioni o sequestro di emissioni di CO₂ che non si sarebbero altrimenti verificati in assenza della vendita dei crediti di carbonio.

- **Non sovrastima:** non ci deve essere una sovrastima delle emissioni di riferimento, non devono essere sottovalutate le emissioni effettive, bisogna tenere conto degli effetti indiretti di un progetto sulle emissioni di GHG ed evitare l'accredito in avanti che potrebbe generare problemi.
- **Permanenza:** le riduzioni di emissioni rappresentate dai crediti di carbonio non possono essere invertite dopo la generazione del credito.
- **Reclamo escusivo:** la generazione di crediti di carbonio non deve generare emissioni altrove.
- **Non associato a danni sociali o ambientali significativi:** la generazione di crediti di carbonio non deve violare alcuna legge, regolamento o trattato e deve soddisfare gli standard internazionali delle migliori pratiche per la salvaguardia sociale e ambientale.

3.3 Progetti di compensazione

I crediti di compensazione del carbonio possono essere prodotti da una varietà di attività che riducono le emissioni di gas serra o aumentano il sequestro del carbonio.

Il CDM individua oltre 200 tipologie di progetti idonei a generare carbon offset, raggruppati in ampie categorie. Questi tipi di progetti riguardano:

- **Energie rinnovabili:** le riduzioni di carbonio o GHG equivalenti, derivano dall'utilizzo di energie rinnovabili quali l'energia eolica, l'energia solare, idroelettrica e biocarburanti.
- **Raccolta e combustione del metano:** progetti di compensazione che consistono nella combustione o nel contenimento del metano generato da animali da allevamento, discariche o altri rifiuti industriali.
- **Efficienza energetica:** i progetti volti alla conservazione dell'energia che cercano di ridurre la domanda complessiva di energia.
- **Distruzione di inquinanti industriali:** gli inquinanti industriali come gli idrofluorocarburi (HFC) e i perfluorocarburi (PFC) vengono facilmente catturati e distrutti alla fonte, rappresentano, quindi, una fonte ampia e a basso costo di compensazione del carbonio.
- **Agricoltura:** sono progetti sull'uso del suolo. Il cambiamento dell'uso del suolo e la silvicoltura si concentrano sui pozzi naturali di carbonio come le foreste e il suolo. Gli alberi sono molto efficienti nel sequestrare il carbonio dall'atmosfera. Esistono diversi tipi di progetti come la deforestazione evitata

e la protezione delle foreste esistenti; il rimboschimento, l'imboschimento.

I progetti possono essere raggruppati a loro volta in tre categorie: Nature Based Solutions (NBS) (che comprende il ripristino delle foreste e la deforestazione evitata), Tecnologie a emissioni negative (tra cui cattura e stoccaggio del carbonio e Bioenergia con CCS) e Energie rinnovabili nei paesi meno sviluppati.

Dalla Tabella 1, si evince come solo 1 (i) e 2 (ii) rimuovono l'anidride carbonica dall'atmosfera, mentre la deforestazione evitata e degrado forestale, CCS e energie rinnovabili, riducono il tasso collettivo di emissioni in atmosfera.

Project type	Net Zero classification	
	Reduction	Removal
1. Nature based Solutions		
(i) Forest restoration		✓
(ii) Avoided deforestation (REDD+)	✓	
2. Negative emission technologies		
(i) Carbon capture & storage (CCS)	✓	
(ii) Bioenergy with CCS (BECCs)		✓
3 Renewable Energy in Least Developed Countries.	✓	

Tabella 1: Tipi di progetto

Dal database di Ecosystem Marketplace è possibile osservare che la generazione di crediti basati su progetti di foreste e utilizzo del suolo, è notevolmente aumentata dal 2020 al 2021, così come il ritiro di questi tipi di crediti. Restano questi, i tipi di crediti più richiesti e più generati fra le diverse categorie.

La categoria leader in termini di volumi transati è, appunto, quella di **silvicoltura e uso del suolo**; esplosione di volumi che ha generato una riduzione dei prezzi rispetto al 2020.

Il database di Ecosystem marketplace mostra un significativo interesse degli acquirenti per i crediti REDD+. I crediti nell'ambito di **efficienza energetica** sono diventati una delle principali categorie in termini di volume nel 2020, passando da 3 MtCO₂e (3% del mercato) nel 2019 a 31 MtCO₂e (16,5% del mercato) nel 2021. Con l'aumento di volumi, anche per questi tipi di progetto si è verificata la dinamica di prezzi più bassi: il prezzo medio, infatti, è sceso da \$ 3,87 a \$ 1,03 per tonnellata dal 2019 al 2020. Nel 2021, i volumi dei crediti di efficienza energetica si sono dimezzati con un conseguente aumento dei prezzi di circa il

	2020		2021 (through August)	
	Issuances	Retirements	Issuances	Retirements
Forestry and Land Use	57,247,268	38,477,731	107,486,170	44,760,618
Renewable Energy	102,237,718	41,152,446	100,601,884	35,466,709
Energy Efficiency/Fuel Switching	8,266,837	5,519,068	6,311,075	4,628,514
Agriculture	125,351	1,792,683	112,144	1,582,333
Waste Disposal	12,249,756	7,845,430	5,971,932	4,001,304
Transportation	6,886	60,829	2,826,675	48,601
Chemical Process/Industrial Manufacturing	6,293,883	3,029,002	7,459,956	3,551,151
Other	4,296,141	1,596,175	6,028,329	1,668,866

Figura 19

	2019			2020				2021 (through August)			
	Volume (MtCO ₂ e)	Price per ton (USD)	Value (USD)	Volume (MtCO ₂ e)	Volume % Change from Prior Year	Price per ton (USD)	Value (USD)	Volume (MtCO ₂ e)	Volume % Change from Prior Year	Price per ton (USD)	Value (USD)
FORESTRY AND LAND USE	36.7	\$4.33	\$159.1M	48.1	30.9%	\$5.60	\$269.4M	115.0	139.4%	\$4.73	\$544.0M
RENEWABLE ENERGY	42.4	\$1.42	\$60.1M	80.3	89.4%	\$0.87	\$70.1M	80.0	-0.3%	\$1.10	\$88.4M
ENERGY EFFICIENCY/ FUEL SWITCHING	3.1	\$3.87	\$11.9M	31.4	921.0%	\$1.03	\$32.3M	16.1	-48.9%	\$1.57	\$24.2M
AGRICULTURE	-	-	-	0.3	-	\$9.23	\$2.8M	3.4	876.8%	\$1.36	\$4.6M
WASTE DISPOSAL	7.3	\$2.45	\$18.0M	8.3	13.0%	\$2.76	\$22.9M	2.7	-67.5%	\$3.93	\$10.6M
TRANSPORTATION	0.4	\$1.70	\$0.7M	1.1	165.2%	\$0.64	\$0.7M	2.1	99.3%	\$1.00	\$2.1M
HOUSEHOLD DEVICES	6.4	\$3.84	\$24.8M	3.5	-45.4%	\$4.95	\$17.3M	1.8	-49.8%	\$5.75	\$10.4M
CHEMICAL PROCESSES/ INDUSTRIAL MANUFACTURING	4.1	\$1.90	\$7.7M	1.3	-68.7%	\$1.90	\$2.5M	1.1	-11.2%	\$3.22	\$3.5M

Figura 20

50%. Per i progetti legati al **trasporto** non ci sono state grosse variazioni nei volumi e nel prezzo medio. I volumi dei progetti di **energie rinnovabili** sono quasi raddoppiati da 42,4 MtCO₂e nel 2019 a 80,3 MtCO₂e nel 2020 ed è rimasto stabile a 80 MtCO₂e nel 2021. I prezzi di questi crediti sono crollati da \$ 1,42 per tonnellata nel 2019 a \$ 0,87 nel 2020 prima di salire a \$ 1,1 nel 2021. Volumi in aumento e riduzione dei prezzi sono dovuti a dei crediti molto economici proveniente dall'Asia.

3.4 Programmi di compensazione

Il mercato dell'offset volontario comprende un'ampia gamma di programmi, entità, standard e protocolli. Le compensazioni generate attraverso i mercati volontari sono state promosse come opportunità di sperimentazione e innovazione.

Hanno il vantaggio generale di costi di transazione inferiori rispetto agli offset generati per l'utilizzo nei programmi di conformità obbligatori.

Questi standard e protocolli differiscono in modo significativo nei loro obiettivi e nei servizi forniti. Da un lato ci sono programmi di compensazione completi che hanno sviluppato standard, comprese regole, requisiti e sistemi amministrativi per la contabilità, la quantificazione, il monitoraggio, la rendicontazione, la verifica, la certificazione e la registrazione di progetti e crediti di compensazione. Gli standard sviluppati da questi programmi a tutti gli effetti tendono a basarsi su regole e procedure esistenti nei mercati regolamentati, in particolare secondo il CDM. All'altra estremità ci sono standard più limitati negli ambiti, come lo standard dell'Organizzazione internazionale per la standardizzazione (ISO) 14064-2 e riferimenti guida come il WRI GHG Protocol for Project Accounting. Questi standard e linee guida forniscono definizioni comuni, quadri contabili e opzioni di quantificazione che possono essere adottati o adattati dai singoli programmi di compensazione.



L'**American Carbon Registry (ACR)** è uno standard americano del registro del carbonio che delinea i requisiti di ammissibilità per la registrazione delle compensazioni di carbonio basate su progetti e include i requisiti per l'approvazione della metodologia, la convalida e la

verifica del progetto, e altri requisiti procedurali.

La **Climate Action Reserve (CAR)** è un programma di compensazione volontaria con sede negli Stati Uniti i cui progetti sono implementati in Nord America.

Stabilisce gli standard per quantificare e verificare i progetti di riduzione delle emissioni di GHG, fornisce supervisione a organismi di verifica indipendenti di terze parti e rilascia e tiene traccia dei crediti di carbonio, chiamati Climate Reserve Tonnes (CRT).

	2019		2020		2021 (through August)	
	Volume (MtCO ₂ e)	Price (USD)	Volume (MtCO ₂ e)	Price (USD)	Volume (MtCO ₂ e)	Price (USD)
American Carbon Registry (ACR)	2.5	\$5.36	5.4	\$8.44	2.0	\$11.37
Clean Development Mechanism (CDM)	4.9	\$2.02	7.0	\$2.19	8.2	\$1.13
Climate Action Reserve (CAR)	4.0	\$2.34	2.1	\$4.44	4.9	\$2.12
Gold Standard	13.2	\$5.27	13.9	\$4.57	5.2	\$3.94
Plan Vivo	0.9	\$8.99	1.2	\$8.49	0.7	\$11.58
Verified Carbon Standard (VCS)	44	\$1.74	66.1	\$3.76	125.6	\$4.17

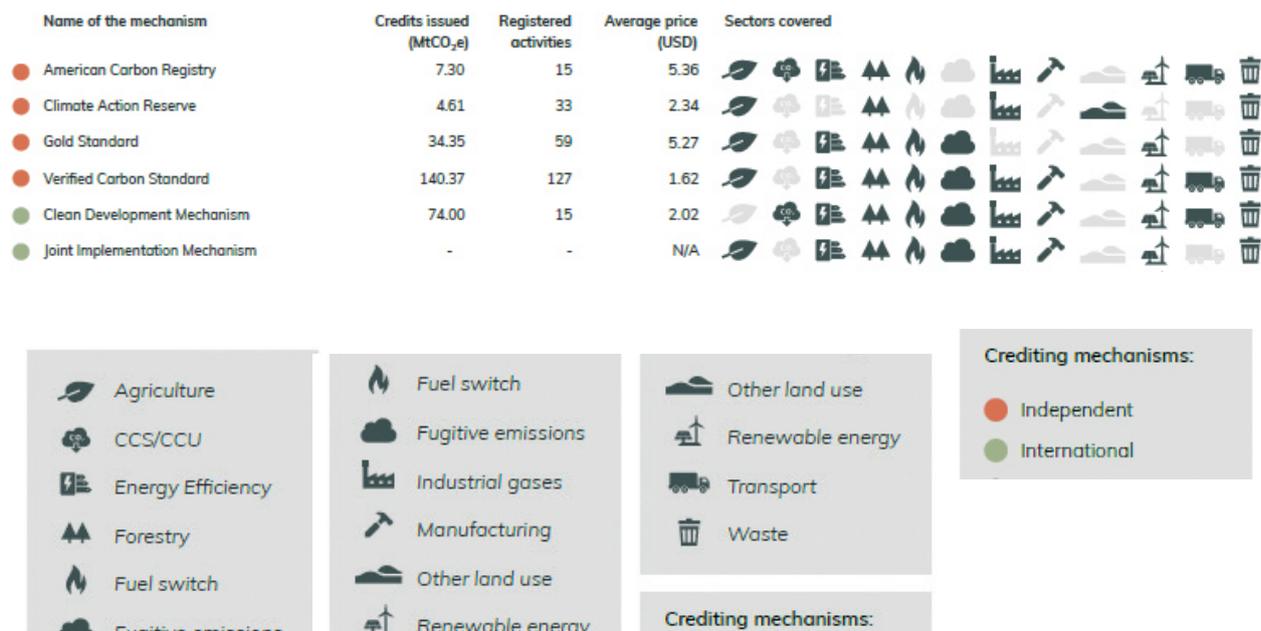


Figura 21: prezzi e volumi per programmi di compensazione. Fonte: Ecosystem Marketplace

Il **Gold standard** (GS) è un programma volontario di compensazione del carbonio incentrato sul progresso degli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG) delle Nazioni Unite e sul garantire che i progetti vadano a beneficio delle comunità vicine. È stato sviluppato sotto la guida del *World Wildlife Fund* (WWF), HELIO International e SouthSouthNorth, con un focus su progetti di compensazione che forniscono benefici sociali, economici e ambientali duraturi.

Plan Vivo è uno standard di progetto offset per progetti forestali, agricoli e di altro tipo sull'uso del suolo con l'obiettivo di promuovere lo sviluppo sostenibile e migliorare i mezzi di sussistenza rurali e i servizi ecosistemici. I progetti Plan Vivo lavorano a stretto contatto con i piccoli agricoltori e le comunità rurali; lo standard enfatizza l'uso di specie autoctone e il miglioramento della biodiversità. La Fondazione Plan Vivo certifica ed emette compensazioni di accredito a termine ('ex-ante') e post-sequestro ('ex-post') denominate 'Certificati Plan Vivo'. I crediti ex post possono essere emessi prima della verifica di parte terza attraverso la presentazione di una relazione annuale.

Il **Verified Carbon Standard** (VCS) è un programma di compensazione del carbonio sviluppato e gestito dall'organizzazione no-profit Verra. Si concentra solo sugli attributi di riduzione dei gas serra e non richiede che i progetti abbiano ulteriori benefici ambientali o sociali. Il VCS è supportato dall'industria della compensazione del carbonio (sviluppatori di progetti, grandi acquirenti di offset, verificatori e consulenti di progetti) ed è attivo a livello globale.

Project Type	2016	2017	2018	2019	2020	2021
VCS	6,945,539	6,477,890	10,311,748	7,725,842	14,307,146	31,458,698
Gold Standard	1,879,526	2,343,486	2,378,637	3,356,259	3,913,336	5,497,750
Climate Action Reserve	1,083,057	1,416,792	837,581	1,425,332	2,076,018	899,429
American Carbon Registry	85,673	81,315	210,620	385,615	880,457	633,852
Plan Vivo	52,536	54,314	36,458	95,453	147,900	294,525
CARB	1,271,258	8,942,279	715,547	91,677	2,718	553,765

Figura 22: Issuances. Fonte: Ecosystem Marketplace

Project Type	2016	2017	2018	2019	2020	2021
VCS	4,444,549	8,604,796	10,595,176	28,393,654	35,537,040	34,950,704
Gold Standard	2,387,174	3,234,704	4,321,376	4,849,655	8,633,730	7,887,718
CARB	4,069,733	1,723,389	17,873,658	9,944,359	4,704,468	5,604,398
American Carbon Registry	-	-	-	23,815	507,989	906,061
Climate Action Reserve	915,451	1,285,775	1,012,075	562,571	737,744	806,495
Plan Vivo	38,871	115,311	119,632	106,552	291,502	712,254

Figura 23: Retirment. Fonte: Ecosystem Marketplace

Per fornire un quadro più chiaro, in Figura 21 possiamo osservare volumi e prezzi medi delle transazioni per standard e i settori che i diversi standard coprono.

Tra i vari standard di certificazione, il principale in termini di volumi transati continua a essere rappresentato da VCS (Verified Carbon Standard) che domina il mercato. Questo veicola quasi il 70% delle nuove issuance. Subito dopo, Gold Standard, con offerta di crediti in lieve calo e ritiri in forte crescita (5 milioni tonCO₂e, +40%). È possibile osservare anche in questo caso, che a volumi di transazione maggiore, corrispondono prezzi più bassi.

3.5 Paesi d'origine dei crediti

Sono state effettuate ricerche al fine di capire come si evolvessero i prezzi di questi crediti nei diversi paesi di interesse.

I volumi dei crediti scambiati da progetti situati in Asia sono raddoppiati tra il 2019 e il 2021 e i prezzi sono aumentati dell'85%, come è possibile osservare in Tabella 2. L'aumento dei prezzi, conseguente ad un aumento di volumi, si è verificato a causa dell'aumento dei costi per lo sviluppo di progetti di efficienza energetica ed energie rinnovabili.

Osservando i dati più da vicino, si osserva che l'80% del volume di crediti provenienti dall'Asia sono attribuibili a progetti di efficienza energetica/commutazione alle energie rinnovabile, con prezzi per categoria in media tra 0,65 dollari e 1,20 dollari per tonnellata.

Nel 2020, circa 9 MtCO₂e di crediti tracciati dall'Asia erano forestali e di uso del suolo; nel 2021 questo è esploso a circa 60 MtCO₂e.

Il Nord America in genere presenta un insieme più diversificato di tipi e categorie di progetti

	2019		2020		2021 (through August)	
	Volume (MtCO _{2e})	Price (USD)	Volume (MtCO _{2e})	Price (USD)	Volume (MtCO _{2e})	Price (USD)
Africa	16.1	\$3.94	14.9	\$4.24	23.9	\$5.52
Asia	45.6	\$1.80	63.0	\$1.60	91.8	\$3.34
Europe	1.1	\$2.92	1.7	\$9.47	0.8	\$2.96
Latin America & Caribbean	15.3	\$3.45	18.9	\$4.17	36.6	\$3.74
North America	15.5	\$3.51	11.6	\$6.31	10.0	\$5.13
Oceania	0.5	\$12.53	0.1	\$20.57	0.1	\$32.93

Tabella 2: Volumi e prezzi per Paese. Fonte: Ecosystem Marketplace

rispetto ad altre regioni e questo si osserva sia nel 2020 che nel 2021. Anche se circa il 50% dei crediti dal Nord America nel 2020 proveniva dalla silvicoltura e dall'uso del suolo, le categorie di smaltimento dei rifiuti, processi chimici/produzione e la categoria dei trasporti industriali hanno rappresentato un fattore significativo, con circa 11,6 MtCO_{2e} tracciati nel 2020. I tipi di progetto dominanti nel 2021 finora sono stati quelli in ambito di agricoltura, silvicoltura e uso del suolo e smaltimento rifiuti.

I crediti dall'Africa mostrano aumenti di prezzo costanti, da poco meno di 4 dollari a 5,52 dollari nel 2021; mentre allo stesso tempo i volumi scambiati sono cresciuti di circa il 50% rispetto a ciascuno dei due precedenti anni. Come negli anni precedenti, anche nel 2021, poche sono le transazioni di crediti registrati in Europa.

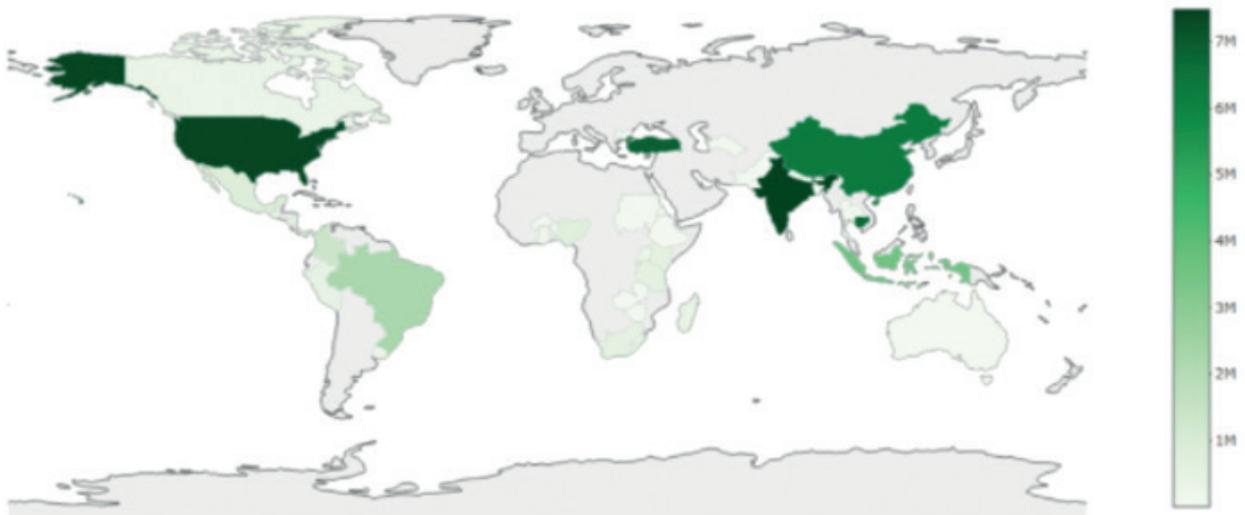
I prezzi di questi crediti aumentati in modo significativo nel 2020 fino a quasi 9,50 dollari per tonnellata; da quando poi l'Europa ha iniziato ad accettare le compensazioni nel suo regime di conformità EU ETS, i prezzi per crediti europei venduti nel VCM sono scesi fino a quasi 3 dollari per tonnellata nel 2021 su volumi molto piccoli.

Crediti originari dell'Oceania, anche se di piccolo volume, stanno vendendo a prezzi molto più altirispetto alle medie globali, forse in parte influenzate dai prezzi di mercato della conformità nella regione.

Guardando le aree geografiche si vede chiaramente come la maggior parte dei crediti non siano effettivamente generati in Paesi in Via di Sviluppo: oltre il 50% delle nuove offerte di crediti si concentrano tra USA, India, Turchia e Cina. Paesi nei quali il principio di "addizionalità", necessario per la certificazione dei crediti, è difficile da sostenere. In altre parole, realizzare

progetti in questi Paesi è molto più semplice perché ci sono più incentivi governativi, più risorse finanziarie disponibili, più capitali privati.

Eppure, dovrebbero essere i Paesi in Via di Sviluppo quelli target per il sistema della Carbon Finance e per gli obiettivi che si propone di raggiungere: bisognerebbe quindi spostare capitali dai Paesi industrializzati ai Paesi in Via di Sviluppo per agevolare uno sviluppo sostenibile e una transizione verso modelli economici ed energetici più efficienti.



3.6 Stato attuale del Mercato Volontario del Carbonio

Secondo quanto riportato da Ecosystem Marketplace, le dimensioni del mercato volontario del carbonio continuano ad aumentare: al 31 agosto 2021, le transazioni di mercato hanno superato i 748 milioni di dollari, valore annuale più alto mai monitorato.



Figura 24: Dimensione del mercato in base al valore scambiato delle compensazioni volontarie di carbonio, pre-2005 to 31 August 2021. Fonte: Ecosystem Marketplace

Secondo le analisi di Trove Research, i “retirements” sono cresciuti del 70% nel 2021 fino a 161 MtCO₂e. Metà di questa crescita proviene dalla domanda di progetti REDD+ (progetti di riforestazione e riduzione delle deforestazioni) e un terzo da crediti di energia rinnovabile. Solo il 7% della crescita, invece, proviene dai crediti di Nature Restoration, in gran parte a causa della mancanza di offerta.

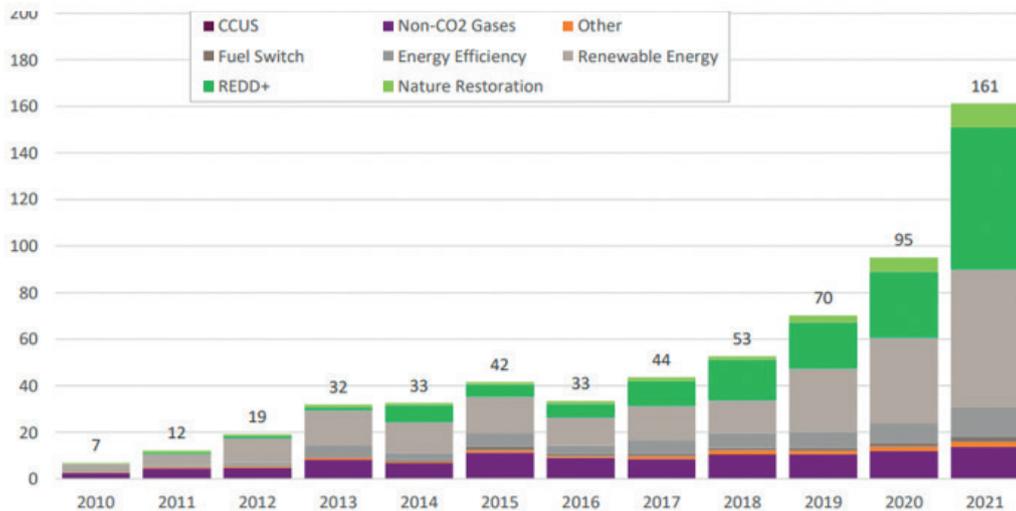


Figura 25: Pensionamenti del mercato volontario del carbonio. Fonte: Trove Research

Le “issuances” totali nel 2021 sono state di 368 MtCO₂e, in crescita del 65% rispetto al 2020. Tuttavia, le emissioni di crediti per il ripristino della natura sono effettivamente diminuite del 17% rispetto al 2020.

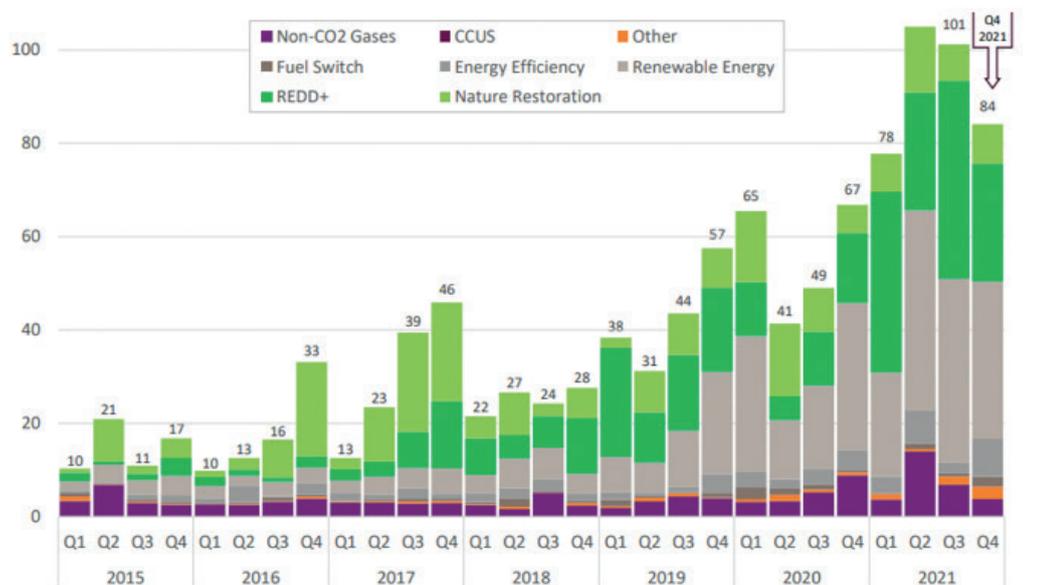


Figura 26: Offerta di crediti per tipo di progetto . Fonte: Trove Research

Questo potrebbe significare due cose:

- la domanda è in crescita e, nonostante le difficoltà legate all'emergenza pandemica, sono sempre di più le organizzazioni che hanno acquisito crediti di carbonio certificati sul mercato volontario;
- per la prima volta negli ultimi anni, il gap tra domanda e offerta si sta riducendo e questo significa che, se il trend proseguirà, presto la domanda di crediti di carbonio supererà l'offerta, con aumenti dei prezzi come conseguenza.

Le analisi di Trove Research, dimostrano che, sia il ritiro che l'emissione per i progetti REDD+, sono in costante aumento; stesso discorso vale per progetti di efficienza energetica. Questo potrebbe implicare che il prezzo dei crediti derivanti da questi tipi di progetti resti stabile.

I crediti dei progetti riguardanti le energie rinnovabili, invece, presentano un aumento nel ritiro di crediti, ma un calo delle emissioni e questo potrebbe portare all'aumento del prezzo di questi crediti. Focalizzandosi a livello settoriale si osserva una forte domanda nel 2020 da parte dei settori dell'energia, beni di consumo e finanza/assicurazioni.

La maggior parte dei settori comunque ha riportato un prezzo unitario inferiore nel 2021 rispetto all'anno precedente e si osserva che i settori in cui i volumi di transazione di crediti sono più elevati, sono soggetti a prezzi più bassi.

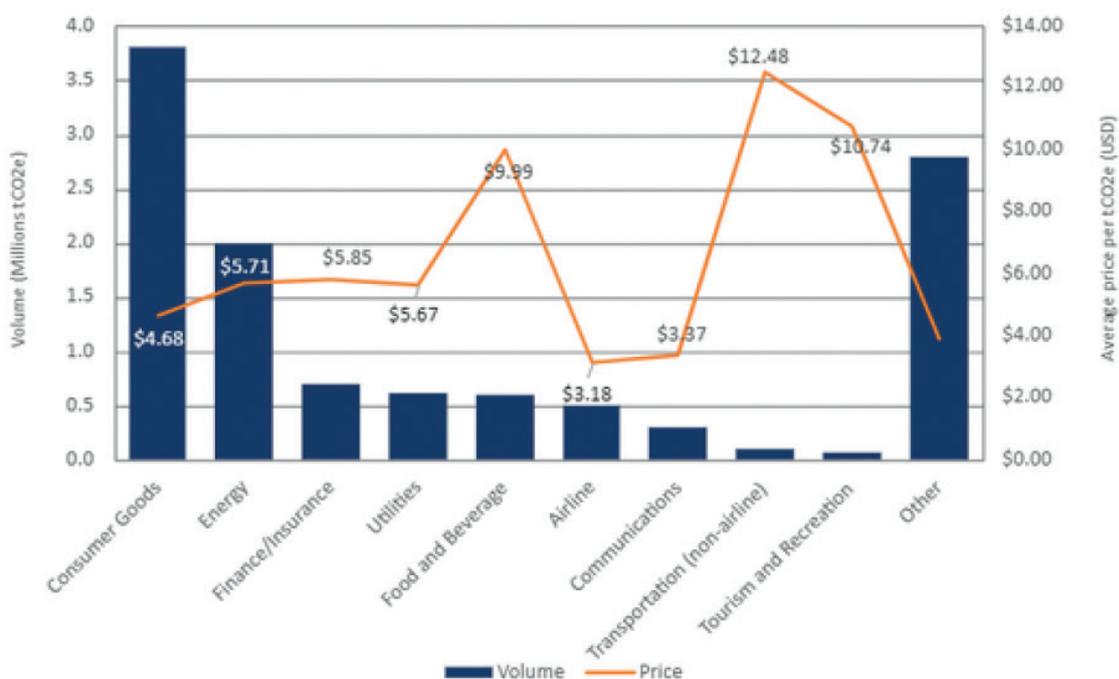


Figura 27: Volumi e prezzi per settore di acquisto, 2020. Fonte: Ecosystem Marketplace

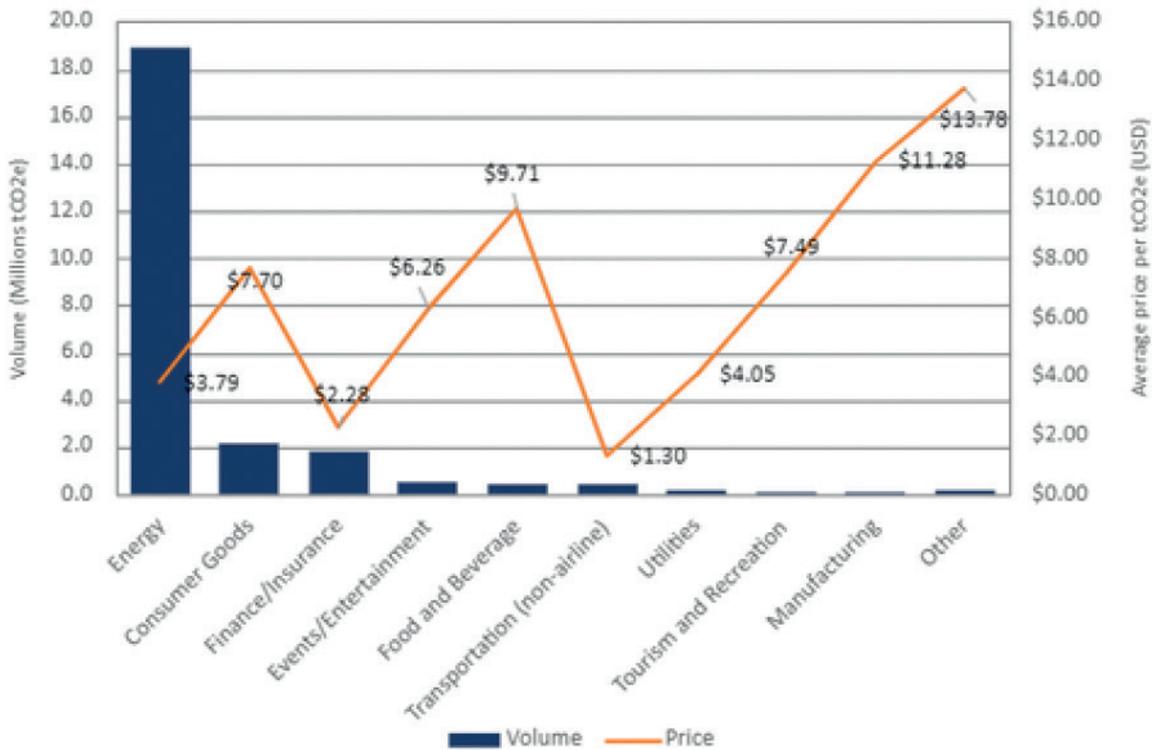


Figura 28: Volumi e prezzi per settore acquirenti, 2021 ad agosto.

Fonte: Ecosystem Marketplace

3.7 Previsioni sulla domanda dei crediti

Con l'aumento degli sforzi per decarbonizzare l'economia globale, e gli obblighi crescenti di tutte le imprese a diventare net zero, la domanda di crediti di carbonio volontari potrebbe continuare a crescere.

Sulla base della domanda dichiarata di crediti di carbonio, delle proiezioni della domanda degli esperti e del volume di emissioni negative necessarie per l'obiettivo di riscaldamento di 1,5 gradi, McKinsey² stima che la domanda globale annuale di crediti di carbonio potrebbe raggiungere dalle 1,5 alle 2,0 giga tonnellate di anidride carbonica entro il 2030 e dalle 7 alle 13 giga tonnellate entro il 2050.

Le stime di McKinsey tengono conto degli studi effettuati da la Taskforce on Scaling Voluntary Carbon Markets (TSVCM)³; questa all'inizio di gennaio 2021 ha pubblicato il suo rapporto finale sul futuro del mercato volontario del carbonio. Questo rapporto contiene stime sulle dimensioni future del mercato volontario del carbonio.

² McKinsey è una multinazionale di consulenza strategica

³ La "Taskforce on Scaling Voluntary Carbon Markets" è un'iniziativa del settore privato che lavora per ridimensionare un mercato volontario dei crediti di carbonio efficace ed efficiente per contribuire a raggiungere gli obiettivi dell'accordo di Parigi.

In tutti gli scenari ipotizzati dalla TSVCM, la domanda di crediti di carbonio nel mercato volontario nel 2030 è la stessa: 1 - 2 Gt / anno.

Trove Research⁴, invece, per fornire una stima della futura domanda dei crediti di carbonio all'interno del mercato volontario del credito, ha analizzato gli attuali impegni climatici di 5600 aziende presenti nei database di Carbon Disclosure Project (CDP) e di Science Based Target initiatives (SBTi).

Di queste aziende, 368 hanno assunto impegni Net Zero, e questo implica la compensazione delle emissioni residue, ossia quelle emissioni che non si riescono ad abbattere nelle operazioni della propria catena di approvvigionamento. La maggior parte di queste aziende ha fissato obiettivi per il 2050.

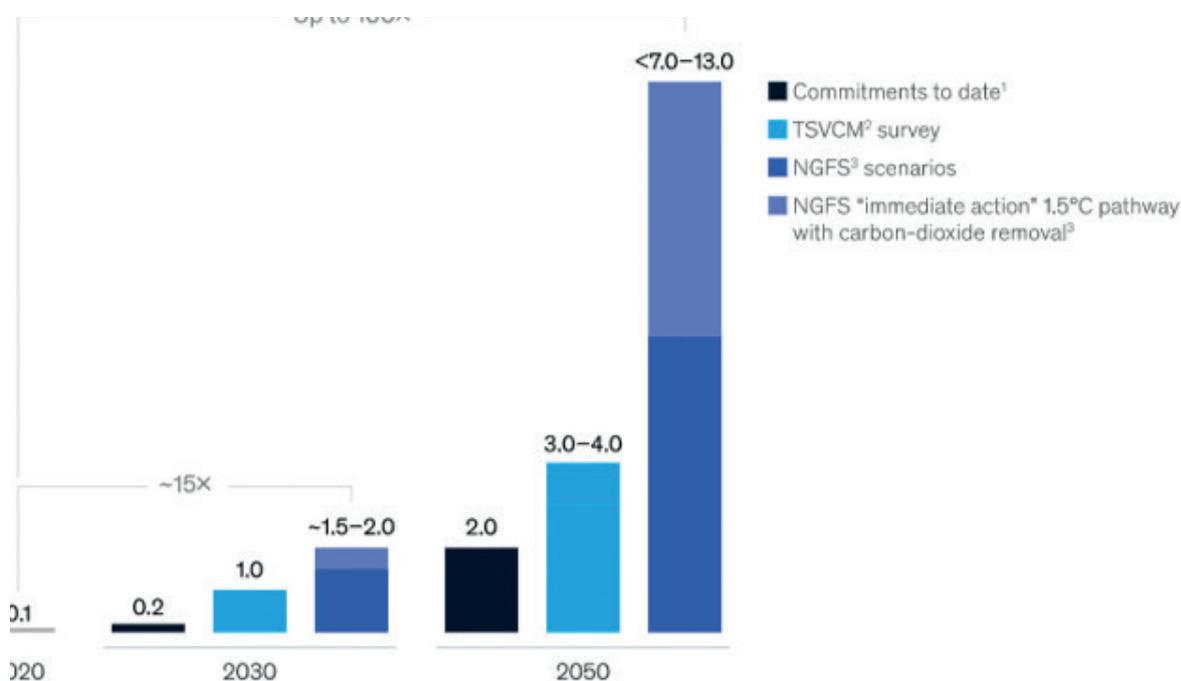


Figura 29: Scenario della domanda per crediti di carbonio (GtCO₂e/anno).

Fonte: McKinsey

Trove Research, stima la futura domanda minima di crediti del mercato volontario del carbonio come la quantità residua nel 2050 di impronta di carbonio delle aziende analizzate. Ad oggi, questa impronta di carbonio ammonta a 4 bntCO₂e, ma questa potrebbe ridursi a 1,6bntCO₂e entro il 2050 se le aziende dovessero allinearsi correttamente agli obiettivi di mitigazione nell'ambito dell'accordo di Parigi.

Se più aziende dovessero assumere l'impegno Net Zero, la domanda nel 2050 potrebbe essere ancor più elevata.

⁴ Trove Research è una società specializzata in dati, analisi e consulenza focalizzata sulla politica climatica, sui mercati del carbonio e sulla transizione energetica.

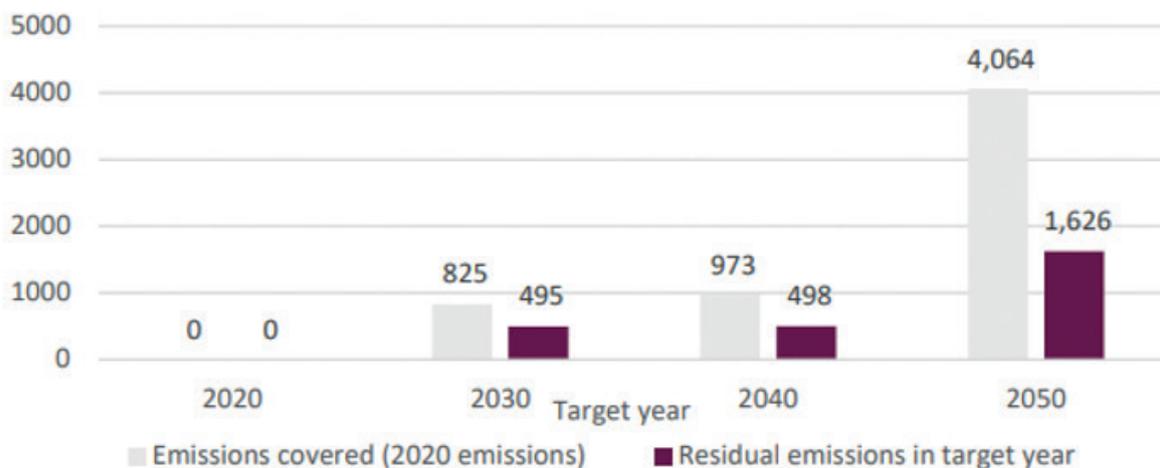


Figura 30: Emissioni coperte da impegni Net Zero aziendali negli anni (MtCO₂e). Fonte: Trove Research

La dimensione massima del mercato volontario del credito nel 2050 è determinata dalle emissioni residue globali nell'ambito degli obiettivi Net Zero. Sulla base delle proiezioni dell'IPCC, le emissioni globali di gas serra nel 2050 non dovrebbero essere più di 7 bntCO₂e stando all'obiettivo di 1,5 ° C e di 19 bntCO₂e per l'obiettivo di 2 ° C.

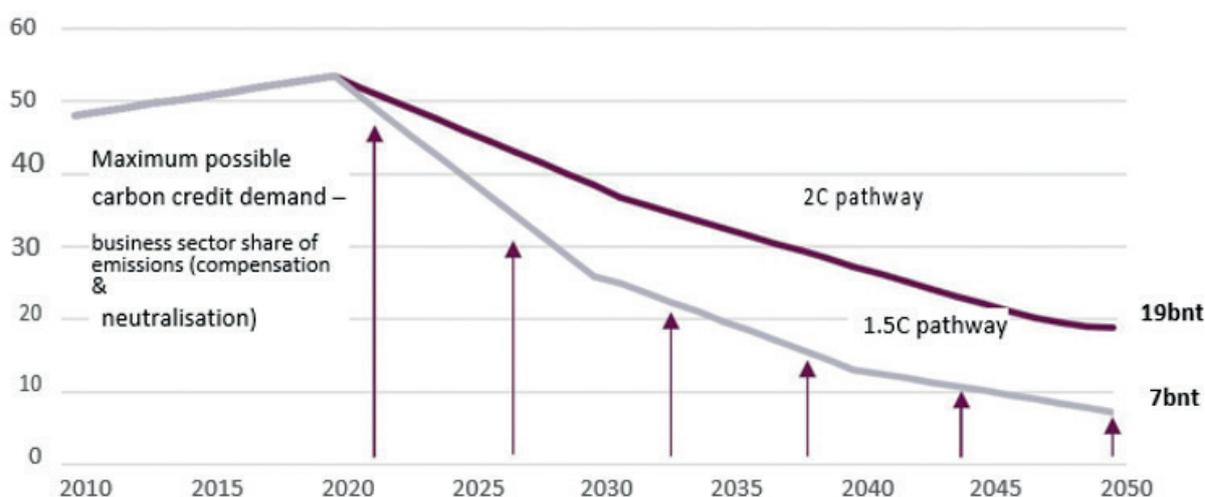


Figura 31: Percorsi globali delle emissioni di gas serra coerenti con gli obiettivi dell'accordo di Parigi (bntCO₂e). Fonte: Trove Research

Per prevedere la futura domanda di crediti di carbonio, Trove Research separa il mercato in tre moduli:

1. Livello economico di emissioni di Scope 1 e 2
2. Aviazione internazionale

3. Emissioni di scope 3 delle compagnie petrolifere dell'UE.

	2020	2030	2040	2050
EU oil & gas scope 3	-	100 - 200	200 - 410	310 - 620
CORSIA	-	60 - 150	160 - 400	270 - 640
Economy-wide scope 1 and 2	90	270 - 950	440 - 1,990	520 - 2,340
Total	90	430 - 1,300	800 - 2,800	1,100 - 3,600

Tabella 3: Riepilogo degli scenari della domanda VCM per settore (MtCO₂e/yr).

Fonte: Trove Research

Le emissioni di scope 1 e 2 sono il modulo più grande e coprono le emissioni dirette e indirette di tutti i settori dell'economia, ad eccezione dell'aviazione internazionale e delle emissioni associate alla combustione di petrolio e gas venduti dalle compagnie petrolifere e del gas europee.

Le emissioni del trasporto aereo internazionale sono coperte dal Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA) attuato attraverso l'ICAO, l'Organizzazione internazionale dell'aviazione civile. Lo schema assomiglia più da vicino a un sistema di conformità piuttosto che a un sistema volontario, ma accede al mercato dei crediti di carbonio ed è quindi incluso nel modello di domanda.

Le emissioni di scope 3 delle compagnie petrolifere dell'UE coprono le emissioni derivanti dalla combustione di petrolio e gas venduti dalle società energetiche. La domanda di crediti di carbonio per coprire le emissioni di scope 3 del settore energetico è modellata separatamente perché conta due volte le emissioni di scope 1 e 2 di altri settori. Questo doppio conteggio è intenzionale in quanto la compensazione delle emissioni di scope 3 riflette una domanda reale di crediti di carbonio.

Il contributo dei principali settori all'interno di ciascuno scenario di domanda è mostrato nella Tabella 3: circa il 60-70% della domanda di crediti di carbonio proverrebbe dai settori di scope 1 e 2. Le emissioni di scope 3 del settore petrolifero e del gas dell'UE e CORSIA rappresenterebbero ciascuna il 15-20% della domanda globale di crediti di carbonio tra il

2020 e il 2050.

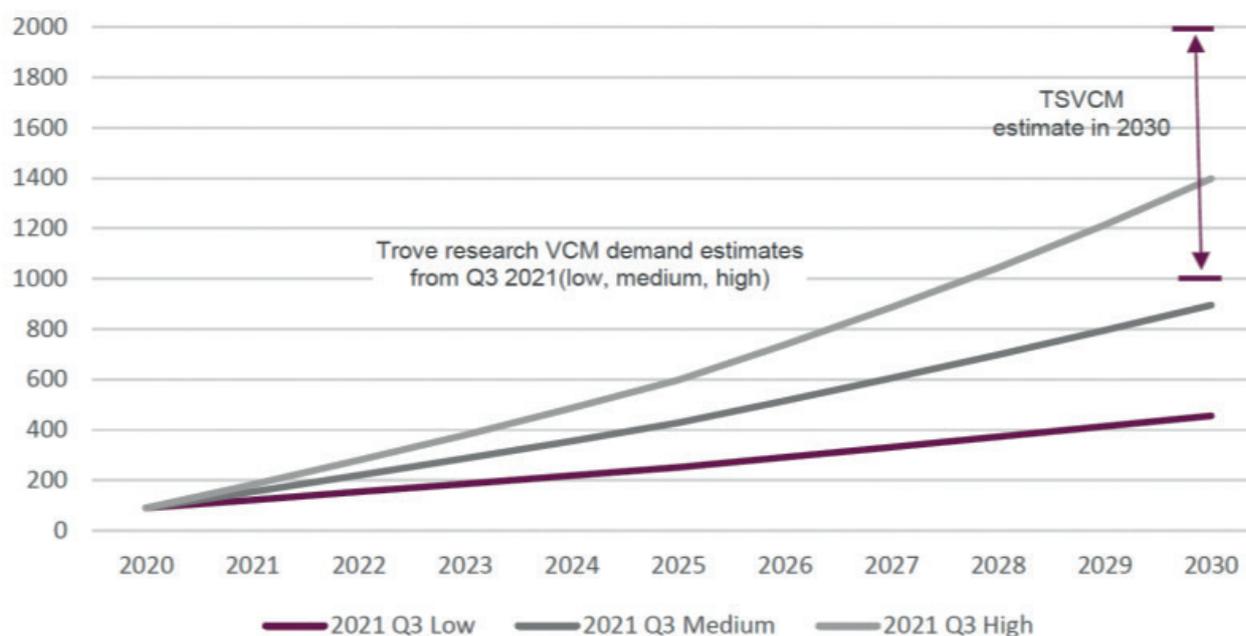


Figura 32: confronto delle previsioni di domanda volontaria di crediti di carbonio ($MtCO_2e/anno$)

Il range di domanda stimata entro il 2050 è tra 1100 e 3600 $MtCO_2e$ all'anno.

3.8 Previsioni sull'offerta dei crediti

McKinsey per l'analisi della fornitura di crediti di carbonio si è avvalso dei cinque registri principali (Verra, GS, CAR, ACR, Plan Vivo). In questi registri è mostrata la suddivisione per tipo di progetto, anno di emissione (l'anno in cui il credito è stato rilasciato e caricato nel relativo registro) e anno vintage (l'anno in cui il credito è stato effettivamente prodotto). Questa distinzione tra anno di emissione e anno vintage è importante: un progetto registrato può emettere crediti di compensazione del carbonio a una determinata data che include più annate. Ad esempio, un progetto può emettere crediti nel 2020 per le annate 2017, 2018 e 2019. Per lo più le emissioni sono retrodatate, ma possono anche essere datate in avanti, in particolare per i progetti di imboscimento, per tenere conto della futura rimozione di anidride carbonica prevista. Sebbene l'aumento della domanda di crediti di carbonio sia significativa, l'analisi di McKinsey indica che la domanda nel 2030 potrebbe essere abbinata alla potenziale offerta annuale di crediti di carbonio: da 8 a 12 $GtCO_2$ all'anno. Questi crediti di carbonio proverrebbero dalle diverse categorie di progetti elencate nei paragrafi precedenti. Tuttavia, diversi fattori potrebbero rendere difficile la mobilitazione dell'intera offerta poten-

ziale e la sua commercializzazione; lo sviluppo dei progetti dovrebbe accelerare a un ritmo senza precedenti per soddisfare la domanda, ma lo sviluppo dei progetti è soggetto a diverse problematiche. La maggior parte della potenziale offerta di progetti basati sulle Nature Based Solution (NBS), ad esempio, è concentrata in un piccolo numero di paesi. Tutti i progetti comportano dei rischi e molti tipi potrebbero avere difficoltà ad attrarre finanziamenti a causa dei lunghi tempi di attesa tra l'investimento iniziale e l'eventuale generazione di crediti. Considerate le innumerevoli difficoltà legate all'emissione di crediti, McKinsey stima una

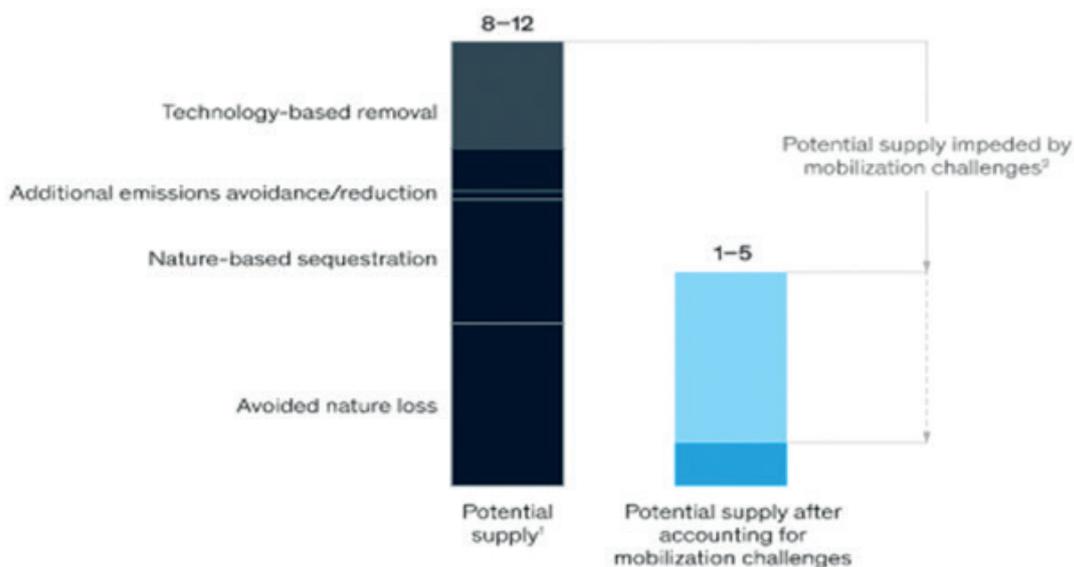


Figura 33: Potenziale offerta dei crediti di carbonio nel 2030 (Gt per year). Fonte: McKinsey

offerta di crediti che si aggira tra 1-5 GtCO₂ all'anno entro il 2030 (Figura 33).

La modellizzazione di Trove Research mostra due potenziali curve di offerta: una che tiene conto delle compensazioni stabilite degli NDC e una che non ne tiene conto.

La figura 34 mostra che, senza aggiustamenti per gli NDC (non tenendo conto dei contributi a livello nazionale):

- Se la domanda nel mercato volontario del carbonio aumentasse fino a 500 MtCO₂e / anno, i prezzi dovrebbero salire a circa \$ 25 / tCO₂e .
- Se la domanda volontaria del mercato del carbonio aumentasse di dieci volte, fino a circa 1000 MtCO₂e / anno, i prezzi dovrebbero salire a \$ 30 / tCO₂e per soddisfare questa domanda.

Tuttavia, se i crediti di mercato volontari sono ammissibili per progetti che si aggiungono ai livelli di impegno NDC, fornire 500MtCO₂e / anno richiederebbe un prezzo del carbonio di circa \$ 30 / tCO₂e e per soddisfare una domanda di 1000 MtCO₂e / anno sarebbe necessario un prezzo del carbonio di circa \$ 80- 100 / tCO₂e Entro il 2030 i prezzi del carbonio

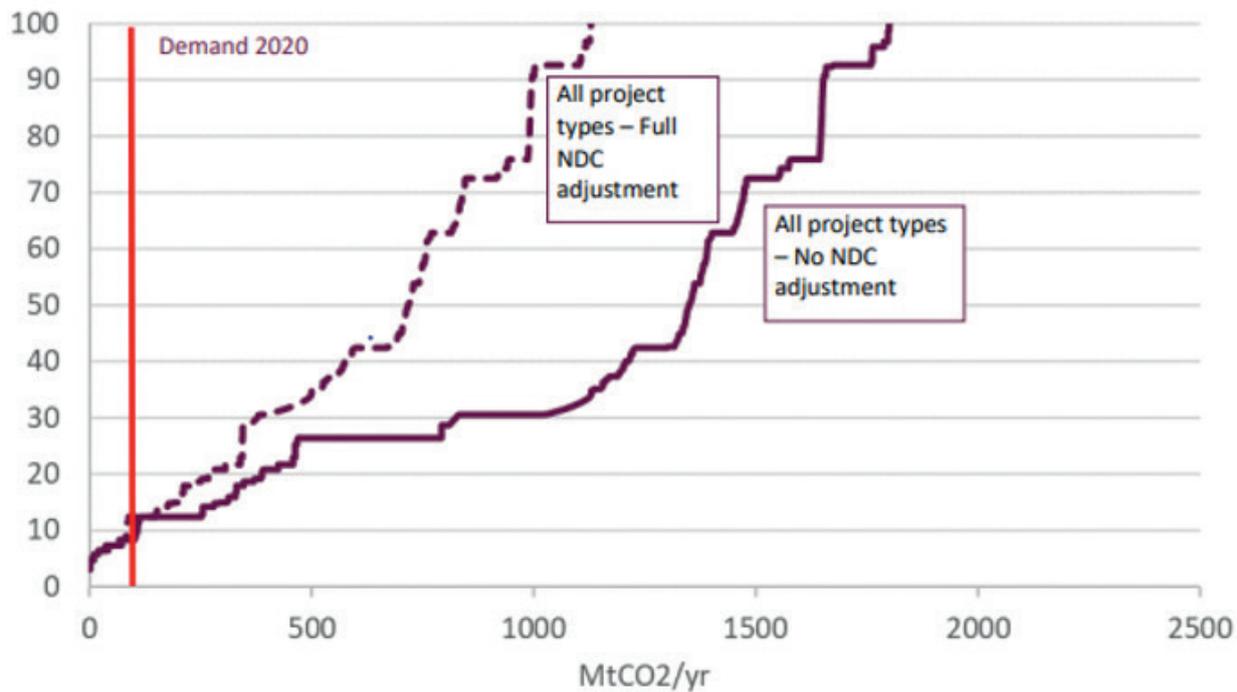
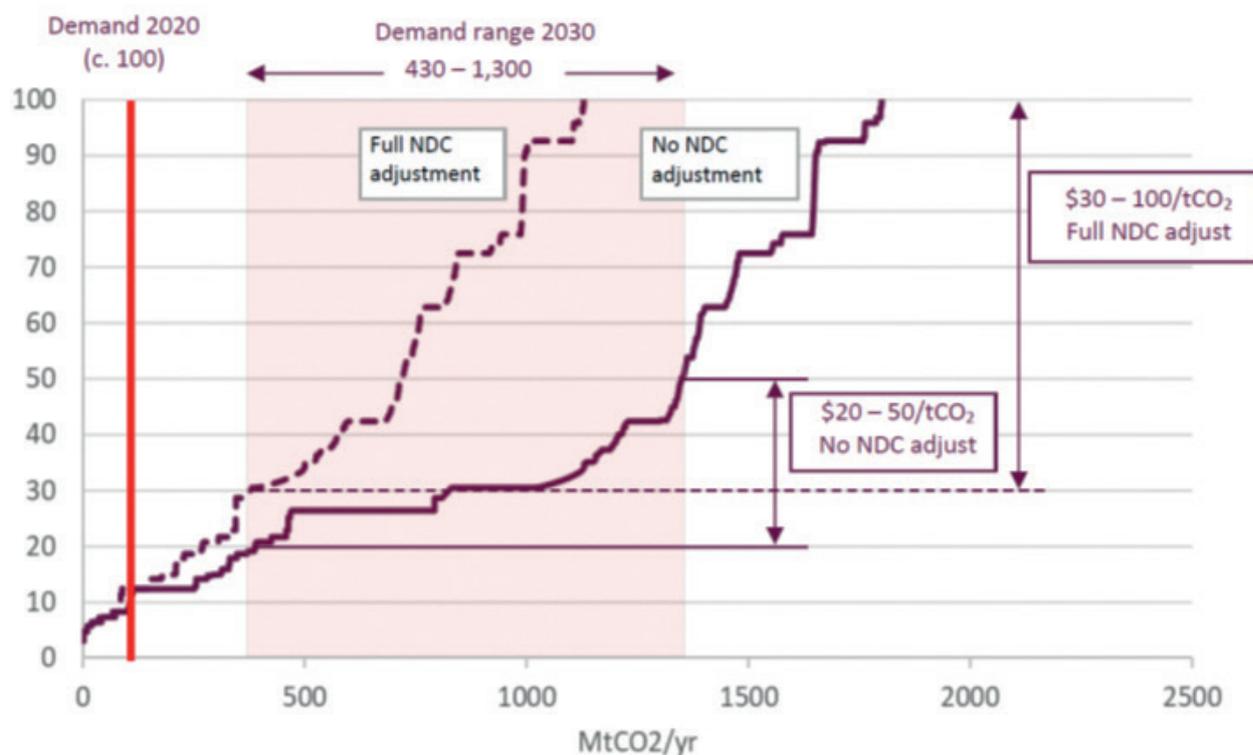


Figura 34: Curva di offerta globale dei crediti di carbonio (compresi gli aggiustamenti NDC) – Media nel periodo 2020-2050 (\$/tCO_{2e})



Source: Global Carbon Credit Supply model

Figura 35: potenziale incrocio tra domanda e offerta- periodo tra 202-2050 (\$/tCO_{2e}, prezzi 2020). Fonte: Trove Research

dovrebbero raggiungere fra i \$ 20 e i \$ 50 / tCO₂, ma il tutto dipende da come saranno regolamentati I “double-counting” nazionali delle Naturally Determined Contributions (NDC). Il volume dei crediti in eccedenza è in crescita nel mercato volontario del carbonio da diversi anni. Alla fine del primo quadrimestre del 2021, l'eccedenza di crediti sul mercato si attestava intorno ai 400 MtCO₂e (Figura 36). Questo è circa quattro volte la domanda nel 2020 di carbonio (compresi gli aggiustamenti NDC) – Media nel periodo 2020-2050 (\$/tCO₂e)

Il volume dei crediti in eccedenza è in crescita nel mercato volontario del carbonio da diversi anni. Alla fine del primo quadrimestre del 2021, l'eccedenza di crediti sul mercato si attestava intorno ai 400 MtCO₂e (Figura 36). Questo è circa quattro volte la domanda nel 2020. Questo surplus genera un impatto sui prezzi in quanto gli acquirenti possono acquistare crediti derivanti da una vasta gamma di progetti a costi minimi. Se non ci fosse questa eccedenza di crediti il prezzo dei crediti sarebbe superiore: la rimozione del surplus aggiunge-

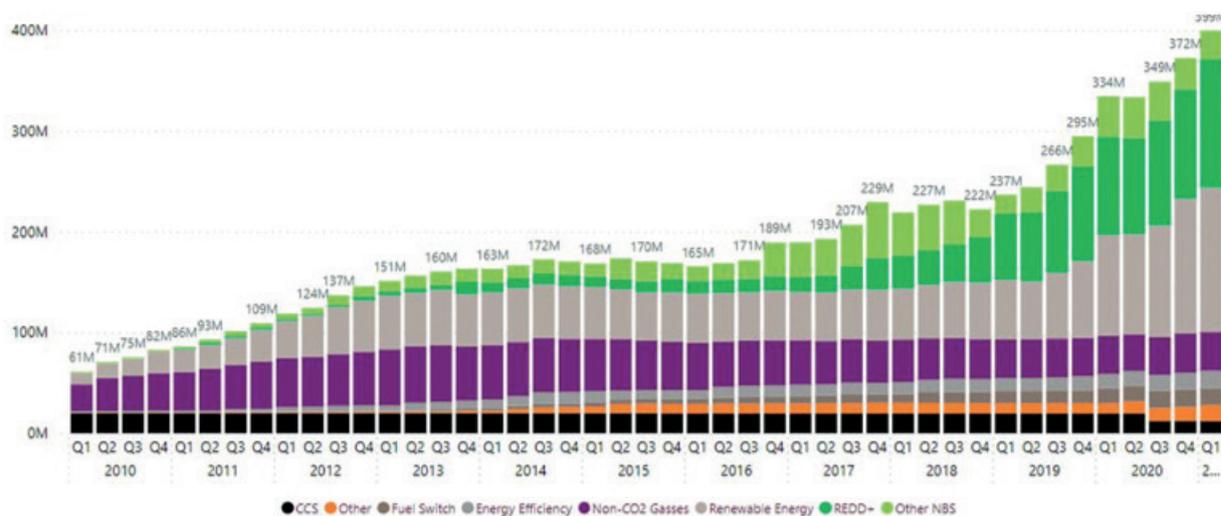


Figura 36: Surplus cumulativo dei crediti per tipo di progetto. (tCO₂e)

rebbe \$ 10 / tCO₂ al prezzo medio di un credito di carbonio al livello attuale della domanda.

3.9 Conclusioni

Analizzando e combinando le previsioni sul mercato volontario del carbonio dalle diverse fonti, è possibile affermare che:

- il mercato volontario del carbonio è attualmente piccolo in relazione alla domanda prevista: rappresenta, infatti, attualmente solo lo 0,2% delle riduzioni necessarie per raggiungere l'obiettivo di temperatura di Parigi di 1,5 ° C nel 2030.
- Con la crescente pressione per le aziende di mostrare un'azione per il clima,

la domanda nel mercato volontario del credito dovrebbe crescere di cinque/dieci volte nei prossimi dieci anni, di otto/venti volte entro il 2040 e di dieci/trenta volte entro il 2050. Con questo aumento della domanda, il mercato volontario del credito rappresenterebbe il 2% delle riduzioni necessarie per raggiungere il percorso obiettivo di Parigi 1.5°C nel 2030.

- I prezzi dei crediti all'interno di questo mercato risultano bassi (\$ 3-5 / tCO₂e) e devono aumentare in modo significativo se vogliono avere un'elevata integrità ambientale. Le previsioni sull'andamento della domanda, necessitano che i prezzi medi salgano a \$ 20-50 / tCO₂e entro il 2030, e a circa \$ 50 / tCO₂e entro il 2050.

L'aumento dei prezzi dei crediti di carbonio, non solo attrarrebbe maggiori finanziamenti per avere crediti più integri dal punto di vista ambientale, ma renderebbero più attrattivi gli investimenti aziendali nella riduzione permanente delle emissioni di gas serra all'interno della loro catena di approvvigionamento.

Ciò significa che le aziende, potrebbero sentirsi più incoraggiate ad effettuare investimenti per ridurre effettivamente le loro emissioni, piuttosto che compensarle.

Di tutti i tipi di impegni e reclami aziendali volontari, l'impegno Net Zero è probabilmente il più rigoroso. Tuttavia, visto che molti degli impegni Net Zero sono stati fissati per il 2050, è possibile che i crediti di carbonio siano utilizzati relativamente poco entro il 2030 e che quindi la domanda entro il e che quindi la domanda entro il 2030 sia più bassa di quella stimata.

4. Analisi di Benchmark

4.1 Settore Agro-alimentare

Uno studio del The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ha stimato un contributo alle emissioni totale dei sistemi alimentari intorno al 26%.

Le emissioni dei sistemi alimentari includono CO₂ generate da:

- (i) attività colturali e zootecniche all'interno dell'azienda agricola;
- (ii) l'uso del suolo e le dinamiche di cambiamento associate all'agricoltura;
- (iii) modelli di trasformazione, vendita al dettaglio e consumo degli alimenti, compresi i processi a monte e a valle come la produzione di fertilizzanti chimici e combustibili.

Nella Tabella 4 è mostrata una ripartizione dei contributi individuali delle emissioni dei sistemi alimentari, tra quelli all'interno dell'azienda agricola (10–14%); le emissioni derivanti dall'uso del suolo e dalle sue dinamiche di cambiamento, come la deforestazione e il degrado delle torbiere, che sono associati all'agricoltura in molte regioni (5–14%) e quelli delle attività della filiera alimentare oltre il gate dell'azienda agricola, come stoccaggio, lavorazione, trasporto e vendita al dettaglio (5–10%).

Decarbonizzare la supplychain alimentare è una delle più grandi sfide da affrontare per rispettare l'Accordo di Parigi.

Food system component	Emissions (Gt CO ₂ eq yr ⁻¹)	Share in mean total emissions (%)
Agriculture	6.2 ± 1.4 ^{a,b}	10–14%
Land use	4.9 ± 2.5 ^a	5–14%
Beyond farm gate	2.6 ^c – 5.2 ^d	5–10% ^e
Food system (total)	10.8 – 19.1	21–37%

Tabella 4: Emissioni di GHG (GtCO₂-eq yr⁻¹) dal sistema alimentare e loro contributo (%) alle emissioni antropiche totali. Media del periodo 2007–2016. Fonte: <https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/chapter-5>

4.2 Settore del Caffè

L'aumento delle temperature, le precipitazioni irregolari e gli eventi meteorologici estremi più frequenti e intensi, potrebbero rendere alcune aree di produzione meno adatte o addirittura completamente inadatte alla coltivazione del caffè date le tecnologie esistenti. Come rivela la Coffè guide dell'International Trade Centre (ITC), alcuni studi dimostrano che entro il 2050, fino al 75% dei terreni coltivabili per la produzione di Arabica e oltre il 60% della

produzione Robusta, andrà perso.

I cambiamenti climatici possono influenzare la geografia della produzione di caffè, ad esempio costringendo i produttori a piantare ad altitudini più elevate. La conversione del terreno per la produzione di caffè in nuove aree è uno scenario che avrà implicazioni di sostenibilità più ampie, come la perdita di biodiversità e dei pozzi di assorbimento del carbonio. I cam-

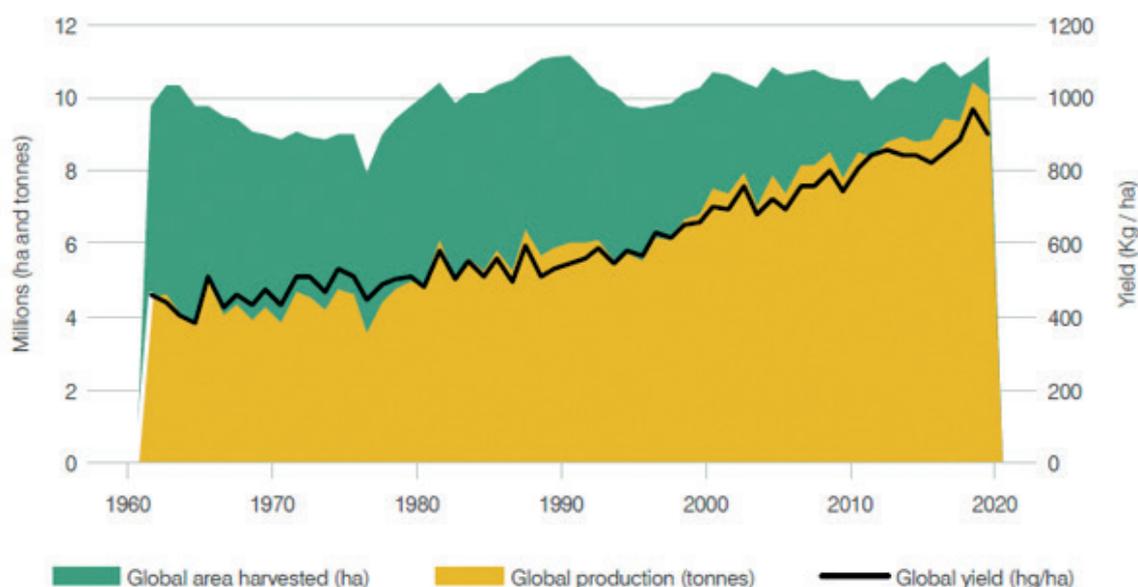


Figura 37: aumento di aree di produzione caffè. Fonte: Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Coffee Research.

biamenti climatici guideranno gradualmente la produzione in nuove aree.

L'espansione della superficie per la produzione può avere conseguenze negative contribuendo al cambiamento climatico, specialmente quando si mettono in produzione terreni non agricoli. La ricerca e lo sviluppo, supportati da finanziamenti, politiche e un ambiente favorevole all'innovazione e alla tecnologia, possono aumentare sia la produttività che la sostenibilità nella coltivazione del caffè.

L'Agenda 2030, attraverso i suoi obiettivi di sviluppo sostenibile (OSS), invita la comunità globale a "intraprendere azioni urgenti per combattere il cambiamento climatico e i suoi impatti" (SDG 13) e "porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare e migliorare la nutrizione e promuovere l'agricoltura sostenibile" (SDG 2). Il raggiungimento di questi obiettivi dipende dalla capacità di tutti gli attori della catena del valore di stimolare la crescita della produttività in modo sostenibile, e in particolare da innovazioni sostenibili che rendono più produttivo il capitale fisico e umano.

L'intera catena di approvvigionamento del caffè dovrebbe radunarsi per ridurre le emissioni di gas serra che innescano il cambiamento climatico. Ciò significa un'attenzione uguale all'adattamento ai cambiamenti climatici e alla mitigazione di ulteriori effetti in tutta l'industria del caffè. Le strategie di adattamento includono pratiche agricole più sostenibili e intelligenti dal punto di vista climatico e una lavorazione più efficiente in azienda. Quelle a lungo termine includono lo sviluppo di capacità, la mappatura dei dati climatici, il miglioramento della fertilità del suolo, l'esame di diversi modelli di produzione e lo sviluppo/piantazione di varietà resistenti alla siccità e alle malattie.

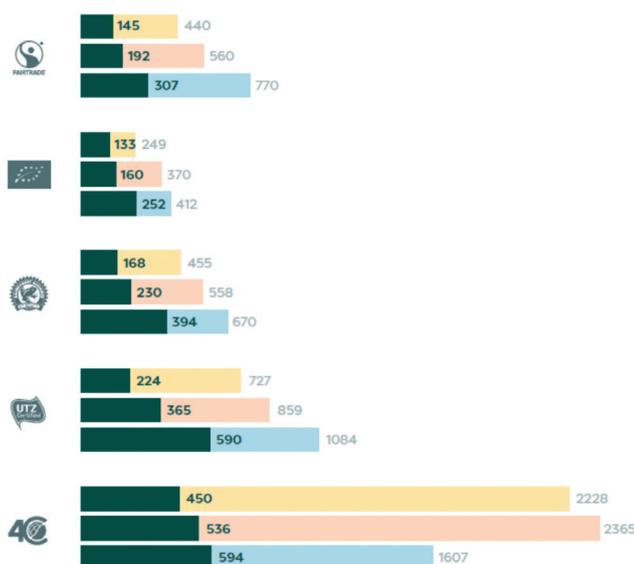
La mitigazione dei cambiamenti climatici per il settore del caffè si riferisce spesso a misure per ridurre i gas serra, per aiutare a proteggere il clima; un esempio sono i crediti di carbonio. Le strategie di mitigazione includono il calcolo e la riduzione dell'impronta di carbonio in azienda e la determinazione della fattibilità della creazione di pozzi di assorbimento del carbonio.

L'impronta di carbonio non è l'unico problema legato alle pratiche insostenibili nella catena del valore del caffè, ad esempio l'impatto del settore sulle risorse idriche (come l'uso eccessivo o la contaminazione dell'acqua) e la gestione dei rifiuti lungo tutta la catena del valore, sono aree che necessitano di un severo controllo.

Dal Voluntary Sustainability Standard (VSS) si evince che:

- Su 500 aziende, un terzo non ha impegni di sostenibilità, un terzo riporta impegni vaghi, e un terzo ha impegni tangibili
- La domanda per prodotti certificati sostenibili è ancora limitata

Figure 5: VSS production and demand: 2013 / 2017 / 2019



4.3 Analisi dei competitors

Il seguente elaborato vuole evidenziare come alcune imprese del settore agroalimentare in generale, e le imprese del settore del caffè in particolare, si stiano muovendo in ottica di adattamento e mitigazione ai cambiamenti climatici; e quali siano le azioni maggiormente utilizzate ed efficaci per ridurre la propria impronta di carbonio.

Come aziende analizzate, sono state prese le principali competitors di settore di Lavazza, e sono stati scelti perché considerati da European Climate Leaders tra le ventuno imprese più sostenibili in Europa nel 2021.

Quelli definiti “competitors indiretti” analizzati sono stati quindi:

- Diageo
- Barry Callebaut
- Nestlè

Come competitors diretti sono stati selezionati:

- Illy
- Starbucks
- Nespresso
- Tchibo
- Jacobs

Sia per i competitors diretti che indiretti sono stati analizzati documenti e fonti affidabili per reperire informazioni. Le nuove normative europee, attraverso i report di sostenibilità, tendono a rendere obbligatoria la rendicontazione non più solo economica, ma anche sociale ed ambientale.

Purtroppo, non per tutte le aziende oggetto di analisi è stato possibile avere accesso ai report di sostenibilità. Dove la consultazione del report non è stata possibile, si sono reperite informazioni e risultati da diverse fonti di attendibilità accertata, che saranno poi citate nelle schede di ciascuna azienda.

La scheda di ogni azienda contiene informazioni relative a

- Emissioni
- Riduzioni
- Obiettivi prefissati
- Progetti per la rimozione delle emissioni di CO₂ e GHG
- Progetti per la riduzione delle emissioni di CO₂ e GHG

- Progetti di compensazione delle emissioni di CO₂ e GHG
- Progetti relativi alla sostenibilità e all'obiettivo di economia circolare
- Certificazioni

4.4 Tabella Benchmark

Le quattro tabelle riportate al fondo, due per i competitors diretti e due per i competitors indiretti, nascono dall'obiettivo di racchiudere in un quadro sintetico, le informazioni delle imprese del settore dell'Agro-food analizzate, e sono il frutto di una costruzione di "matrici" in excel.

Le griglie di partenza sono state costruite mettendo in riga le aziende e in colonna diversi tipi di informazioni. La matrice relativa agli aspetti di **emissioni** indicava per ciascuna azienda i seguenti dati e/o informazioni:

- Disponibilità report di sostenibilità
- Valore di emissioni derivanti dal report
- Anno di aggiornamento
- Progetti di rimozione
- Progetti di riduzione
- Acquisto di crediti
- Commitment di net 0
- Allineamento al SBTi

I progetti di rimozione sono progetti in grado di catturare e stoccare CO₂ dall'ambiente e possono essere catalogati in modo seguente:

- Il sequestro del carbonio nel suolo (SCS) è il risultato di pratiche che migliorano il contenuto di carbonio nel suolo, come astenersi dall'aratura profonda o seminare colture di copertura.
- L'imboschimento e il rimboschimento (AR): sono attualmente l'opzione di rimozione più matura e prontamente disponibile.
- Il biochar (BC) comporta la produzione di carbone da biomassa (attraverso la pirolisi o la gassificazione), che può quindi essere aggiunto al suolo. Questo può immagazzinare il carbonio in modo stabile e migliorare la qualità del suolo.
- La bioenergia con cattura e stoccaggio del carbonio (BECCS) combina la produzione di energia (elettricità, calore o idrogeno) dalla biomassa con la cattura e lo stoccaggio del carbonio (CCS) della CO₂ emessa, con conseguente rimozione netta.

- La cattura e lo stoccaggio diretto del carbonio nell'aria (DACCS) comporta il filtraggio della CO₂ dall'aria ambiente attraverso processi chimici e lo stoccaggio. Un vantaggio chiave è che questo approccio tecnologico può essere scalato in modo massiccio, ma richiede molta energia a zero emissioni di carbonio ed è attualmente un'opzione NET ad alto costo.
- Il miglioramento degli agenti atmosferici (EW) accelera i processi naturali di legame con la CO₂ dalla decomposizione di minerali come il basalto. In questo approccio tecnologico alle rimozioni, rocce speciali vengono estratte, macinate e distribuite su terreni agricoli o dismessi. L'EW potrebbe migliorare la qualità del suolo e contribuire a contrastare l'acidificazione degli oceani.

I progetti di riduzione sono quelli implementati da un'impresa per ridurre le sue emissioni lungo la propria filiera attraverso:

- Miglioramento dell'efficienza energetica (utilizzo più efficiente del calore di processo od ottimizzazione degli impianti, utilizzo e prevenzione del calore residuo);
- Utilizzo di energie rinnovabili (energia solare, utilizzo di biogas, utilizzazione del calore del suolo);
- Trasporti (impiego di biocarburanti liquidi, miglioramento efficienza nel trasporto persone/merci);

I progetti di compensazione conteggiati riguardano i progetti acquistati dal mercato e non propri della azienda, e quindi le attività di offsetting e di acquisto crediti.

Le colonne sono state organizzate nel modo seguente:

per la categoria progetti di riduzione

- Efficienza energetica
- Energie rinnovabili
- Trasporti

per la categoria progetti di rimozione

- sequestro del carbonio nel suolo (SCS)
- L'imboschimento e il rimboschimento (AR)
- Il biochar (BC)

per le compensazioni si è tenuto conto della presenza o meno, nei report, di dichiarazioni

aziendali riguardante l'acquisto di crediti.

Ogni cella, data dall'incrocio riga colonna, è stata compilata grazie alle informazioni reperite dai report e dalla diversa documentazione.

La matrice relativa alle attività di **corporate sustainability** è stata compilata con i progetti dichiarati nei report in ambito di:

- Packaging: tutti i progetti e le iniziative per migliorare il packaging del prodotto
- Rifiuti: progetti e iniziative per la corretta gestione dei rifiuti e il loro riciclo e/o riutilizzo
- Efficienza idrica: progetti e iniziative per una migliore gestione, il riutilizzo e un minor spreco dell'acqua
- Prodotto/caffè sostenibile: progetti e iniziative volte all' avere un prodotto che sia 100% sostenibile lungo tutta la sua catena del valore. Partendo dall' approvvigionamento sostenibile continuando lungo tutto il ciclo di vita del prodotto

Infine, dalla matrice che elencava, per ciascuna azienda, tutti i progetti dichiarati, suddivisi per diverse categorie, si è passati alla stesura delle schede delle diverse aziende e alle tabelle mostrate in precedenza. In questo modo si possono avere informazioni generali sul numero di progetti che ciascuna azienda porta avanti in una data categoria. Il tipo di progetto, invece, è reperibile attraverso le schede delle aziende.

Dalle tabelle finali si evince che solo quattro aziende su nove dichiarano di acquistare direttamente crediti di carbonio per la compensazione, mentre tutte attuano progetti di riduzioni, soprattutto nell'ambito di energie rinnovabili e miglioramento dell'efficienza energetica. Solo cinque aziende su nove, invece, sono impegnate in progetti di rimozione, che implicano quindi la cattura e lo stoccaggio di anidride carbonica o gas a effetto serra.

Tutte le imprese analizzate dichiarano l'obiettivo di Net zero fra il 2030 e il 2050, ad eccezione di Nespresso che punta ad arrivare alla neutralità carbonica entro il 2022.

E' importante comunque tenere conto del problema del green washing, ossia la strategia di comunicazione di certe imprese, organizzazioni o istituzioni politiche finalizzata a costruire un'immagine di sé ingannevolmente positiva sotto il profilo dell'impatto ambientale, allo scopo di distogliere l'attenzione dell'opinione pubblica dagli effetti negativi per l'ambiente dovuti alle proprie attività o ai propri prodotti; ragion per cui le dichiarazioni all'interno dei report potrebbero riguardare azioni non veritiere o non ancora implementate.

E' importante comunque sottolineare che il contributo volontario delle aziende, resta indi-

responsabile per combattere i cambiamenti climatici e rispettare gli obiettivi posti in ambito dell'accordo di Parigi.

IMPATTI CLIMATICI E RIDUZIONE DELLE EMISSIONI								
	Report sostenibilità	Emissioni (T CO2eq)	Anno	Progetti di riduzione	Progetti di rimozione	Acquisito di crediti	Commitment	SBTi
Starbucks	si	12,907	2020	6	3	si	Net 0 entro 2030	Targets Set: 1.5°C
Nespresso	si		2020	3	1	si	Net 0 entro 2022	Targets Set: 1.5°C
Jacobs	si		2020	1		si	Net 0 entro 2050	Targets Set: 1.5°C
Tchibo	si	923,536	2020	8			Net 0 entro 2050	Targets Set: 1.5°C
Dunkin' donuts	si	2,886	2018	1	1		Net 0 entro 2050	
Illycaffè	si	3,540	2019	5	1		Net 0 entro 2033	

ALTRE ATTIVITA' CORPORATE SUSTAINABILITY				
	Packaging	Rifiuti	Caffè sostenibile	Efficienza idrica
Starbucks		x		x
Nespresso	x	x	x	
Jacobs	x	x	x	x
Tchibo	x	x	x	x
Dunkin' donuts	x		x	
Illycaffè	x	x		

IMPATTI CLIMATICI E RIDUZIONE DELLE EMISSIONI								
	Report sostenibilità	Emissioni (Ton CO2eq)	Anno	Progetti di riduzione	Progetti di rimozione	Acquisito di crediti	Commitment	SBTi
Nestlé	si		2020	5			Net 0 entro 2050	Targets Set: 1.5°C
Diageo		691,999	2020	4		si	Net 0 entro 2030	Targets Set: Well-below 2°C
Barry Callebaut		7,83 milioni	2020	3	1		Net 0 entro 2030	Targets Set: 1.5°C

ALTRE ATTIVITA' CORPORATE SUSTAINABILITY				
	Packaging	Rifiuti	Prodotto sostenibile	Efficienza idrica
Nestlé		x		x
Diageo	x	x		x
Callebaut			x	

4.5 Competitors diretti

Nespresso

Nestlé Nespresso S.A., che opera con il marchio Nespresso, è una società del gruppo multinazionale Nestlé che commercializza una linea di capsule di caffè e di relative macchine con sede centrale a Losanna, in Svizzera. Sebbene Nespresso non produca un proprio report di sostenibilità indipendente, dove possibile questa scheda fa riferimento ai dati della pagina online di Nespresso dedicata alla sostenibilità.

Nespresso promuove da diversi anni il progetto Positive Cup, che è mosso dall'ambizione di creare una tazzina di caffè a impatto ambientale positivo. Il programma si prefigge obiettivi sul piano dell'approvvigionamento del caffè e del benessere sociale lungo la catena del valore, sull'uso e sullo smaltimento dell'alluminio, e sulla resistenza al cambiamento climatico.

1. Impatti climatici e riduzione delle emissioni GHG

Dal 2009, la roadmap per il clima di Nespresso si è concentrata sullo sviluppo di soluzioni che riducono le emissioni di gas serra di attività specifiche all'interno del ciclo di vita del prodotto. La Roadmap di Nespresso dichiara il loro obiettivo di neutralità del carbonio entro il 2022.

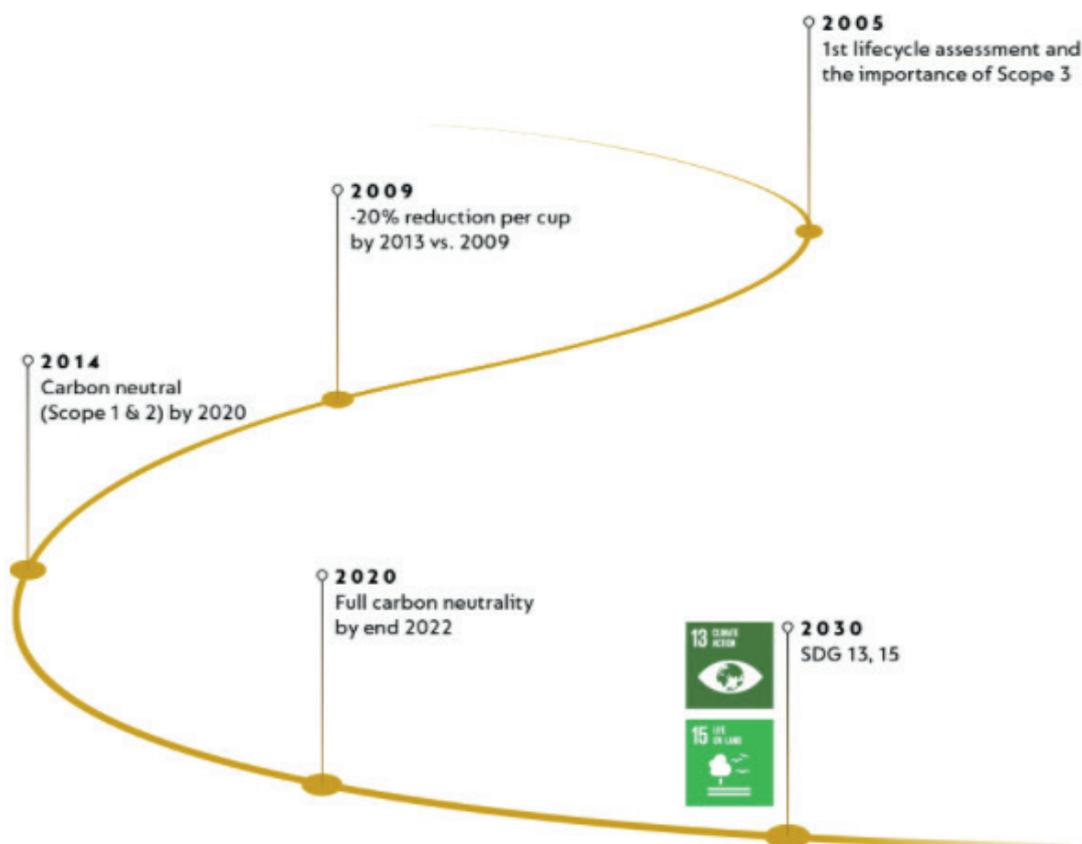


Figura 38: Roadmap per il clima Nespresso. Fonte: <https://www.sustainability.nespresso.com/our-climate-commitment>

Nespresso intende raggiungere l'obiettivo attraverso sei leve d'azione:

1. Produzione rigenerativa di caffè: accelerare il lavoro con i coltivatori, incoraggiando e consentendo l'adozione di pratiche agricole rigenerative come l'agroforestazione, la fertilizzazione organica e la copertura del suolo;

2. Ecodesign: concentrarsi sulla circolarità e sull'innovazione, aumentare l'uso di materiali riciclati e riciclabili nella progettazione delle capsule e degli accessori;

3. Energie rinnovabili: continuare ad aumentare l'efficienza energetica e passare al 100% di elettricità rinnovabile in tutti i siti e le boutique Nespresso;

4. Riciclo: collaborare con i clienti e consumatori per continuare ad aumentare i tassi di riciclo delle capsule Nespresso, investendo in iniziative che rendano il riciclo più facile e più semplice e che rendano i fondi di caffè usati una fonte di energia;

5. Ottimizzazione della logistica: continuare a lavorare a stretto contatto con i partner della catena di approvvigionamento per introdurre soluzioni e innovazioni che riducano le emissioni di carbonio durante le operazioni, il trasporto e la consegna dei nostri materiali, merci e prodotti;

6. Piantazione di alberi e riforestazione: ampliare il track record di 5 milioni di alberi piantati all'interno e intorno alle coltivazioni di caffè per espandere ulteriormente i pozzi di carbonio nelle regioni in cui si produce il caffè.

La fornitura di caffè verde è responsabile di quasi il 50% dell'impronta di carbonio di Nespresso ed è quindi al centro della loro attenzione. L'approccio di insetting fa parte della strategia di Nespresso per il clima dal 2014, per rimuovere il carbonio dall'atmosfera e consentire ai coltivatori di caffè di trasformare le loro aziende agricole in modelli agricoli rigenerativi che li sosterranno nei decenni a venire.

I progetti di insetting sono interventi lungo la catena del valore di un'azienda che sono progettati per generare riduzioni delle emissioni di GHG e stoccaggio del carbonio, e allo stesso tempo creare impatti positivi per comunità, paesaggi ed ecosistemi. Sono tipicamente basati su pratiche di agricoltura rigenerativa e programmi agroforestali sia a livello di azienda agricola che con le comunità locali. Ristabiliscono i pozzi naturali di carbonio attraverso la conservazione e il ripristino dei paesaggi circostanti, comprese le foreste, le zone umide, gli ecosistemi costieri e marini.

Progetti di riduzione

Nespresso, in ottica di riduzione delle emissioni, attua progetti come:

- centri di produzione basati su processi a “rifiuti zero” grazie ai pannelli solari o ai sistemi di raccolta dell’acqua piovana, sfruttando esclusivamente fonti di energia rinnovabile in **Brasile, Colombia, Costa Rica, Etiopia, Guatemala, Indonesia, Kenya, Nicaragua e Uganda;**
- utilizzi di macchine ad alta efficienza energetica con funzioni di stand-by o spegnimento automatico;

Progetti di rimozione

- piantumazione di oltre 4,5 milioni di alberi dal 2014 in **Etiopia, Kenya e Sud Sudan;**

Progetti di compensazione

Ai fini di raggiungere e dimostrare la neutralità di carbonio, Nespresso redige il Qualifying Explanatory Statement (QES), una dichiarazione ufficiale richiesta dalle specifiche PAS 2060. PAS 2060 è una specifica che descrive in dettaglio come dimostrare la neutralità del carbonio prodotta, sviluppato dal British Standards Institution. Questo definisce un insieme coerente di misure e requisiti per le entità (ad es. organizzazioni, governi, comunità, famiglie, individui) per dimostrare la neutralità del carbonio di un prodotto, servizio, organizzazione, comunità, evento o edificio.

Le misurazioni dell’impronta di carbonio dovrebbero includere il 100% delle emissioni di Scope 1 e Scope 2, più tutte le emissioni di Scope 3 che contribuiscono per oltre l’1% all’impronta totale.

L’entità deve sviluppare un piano di gestione del carbonio che contenga un impegno pubblico per la neutralità del carbonio e delinea aspetti principali della strategia di riduzione.

PAS 2060 richiede che la quantità totale di emissioni di carbonio al termine di un periodo di riduzione sia compensata da crediti di carbonio certificati di alta qualità che soddisfano i seguenti criteri:

- Da uno degli schemi approvati PAS 2060 (ad esempio Clean Development Mechanism, Joint Implementation o Verified Carbon Standard);
- Veramente addizionali;
- Verificato da una terza parte indipendente per garantire che le riduzioni delle emissioni siano permanenti, evitino perdite e non siano conteggiate due volte;
- Ritirato dopo un massimo di 12 mesi in un registro credibile.

PAS 2060 richiede una dichiarazione di raggiungimento della neutralità conforme agli standard, attraverso una serie di dichiarazioni esplicative qualificanti (es: QES) e la divulgazione pubblica di tutta la documentazione che supporta la rivendicazione di neutralità del carbonio. Il QES costituisce, per Nespresso, la dichiarazione esplicativa per dimostrare che ha raggiunto la neutralità di carbonio per l'intera gamma di prodotti venduti nelle seguenti aree geografiche nel periodo dal 31 gennaio 2020 al 31 dicembre 2020:

- USA;
- Francia;
- Austria;
- Australia;

Region	SKU	Emissions	Units
Australia	All SKU Original, Pro and Vertuo	48.6	thousands t CO2-eq / year
Austria	All SKU Original, Pro and Vertuo	33.7	thousands t CO2-eq / year
France	All SKU Original, Pro and Vertuo	192.3	thousands t CO2-eq / year
New Zealand	All SKU Original, Pro and Vertuo	6.3	thousands t CO2-eq / year
USA	All SKU Original, Pro and Vertuo	162	thousands t CO2-eq / year
All Other markets	All Capsules sold to Professional customers (B2B channel)	63.8	thousands t CO2-eq / year
TOTAL TO OFFSET		506.7	thousands t CO2-eq / year

Figura 39: Impronta del prodotto residuo suddivisa per regione. Fonte: <https://nestle-nespresso.com/sites/site.prod.nestle-nespresso.com/files/Nespresso-Product-Carbon-Footprint-Qualifying-Explanatory-Statement-9Sep2021.pdf>

- Nuova Zelanda.

Nespresso ha calcolato l'impronta del carbonio residuo suddivisa per regione, come si osserva in figura 12, per un totale di 506,7 migliaia di tonnellate di CO₂ equivalenti per anno, e

riporta quindi i dieci progetti di compensazione e la conseguente quantità di CO₂ equivalente acquisita per compensare le emissioni residue che Nespresso non è riuscita a mitigare. I

Project name	Country	Technology	Standard	Reference No and link to registry	Volume (tCO ₂ e)	Retired credits - registry link
Jubilacion Segura	Peru	Reforestation	VCS	ID 1496 ID 796	65,000	Retired credits Retired Credits
La Fazenda	Brazil	Reforestation	VCS	ID 665	40,000	Retired Credits
Kenya Burn	Kenya	Energy efficiency	Gold Standard	ID 5642	30,000	Retired credits Retired Credits
Qori Q'oncha	Peru	Energy Efficiency	Gold standard	ID 1049	65,000	Retired Credits
Kariba	Zimbabwe	Forest Conservation	VCS-CCB	ID: 902	107,000	Retired credits Retired Credits
Rimba Raya	Indonesia	Forest Conservation	VCS-CCB	ID: 674	45,000	Retired Credits
Mai Ndombe	Democratic Republic of Congo	Forest Conservation	VCS-CCB	ID: 934	45,000	Retired Credits
TIST Programme	Kenya	Reforestation	VCS-CCB	ID: 737	40,000	Retired credits
Vichada	Colombia	Reforestation	Gold Standard - VER	ID: GS4221	20,000	Retired Credits Retired credits
NIHT Topaiyo	Papua New Guinea	Conservation	VCS	ID 2293	50000	Retired credits Retired credits Retired credits
					507,000	

Figura 40.: Crediti acquisiti. Fonte: <https://nestle-nespresso.com/sites/site.prod.nestle-nespresso.com/files/Nespresso-Product-Carbon-Footprint-Qualifying-Explanatory-Statement-9Sep2021.pdf>

progetti di compensazione sono consultabili in figura 39.

I risultati di neutralità di Nespresso sono certificati da Carbon Trust, una associazione non a scopo di lucro, istituita nel 2001 per aiutare le Organizzazioni a ridurre il loro impatto in termini di carbonio in atmosfera, migliorando l'efficienza energetica, la gestione delle proprie emissioni di gas ad effetto serra (GHG) e sviluppando tecnologie a basso impatto.

2. Altre attività di corporate sustainability

Riciclaggio ed economia circolare

Nespresso dichiara che incrementerà fino al 100% la capacità di raccolta delle capsule di alluminio usate ovunque operi la società, innalzando le percentuali di riciclo.

Nespresso stesso dichiara che il riciclaggio delle capsule consente di ridurre l'impronta di carbonio del loro imballaggio del 20%.

Packaging

Inoltre, realizzerà il 100% delle nuove capsule in alluminio con materiali rispondenti agli standard dell'*Aluminium Stewardship Initiative*, è un'organizzazione globale senza scopo di lucro per la definizione e la certificazione di standard. L'obiettivo è di massimizzare il contributo dell'alluminio in una società sostenibile. Lavora con le società per promuovere la produzione responsabile, l'approvvigionamento e la gestione dell'alluminio.

Approvvigionamento sostenibile

Nel 2003, Nespresso ha lanciato il programma AAA per una Qualità Sostenibile in collaborazione con l'ONG Rainforest Alliance. L'obiettivo è offrire un caffè tracciabile fin dalle piantagioni di caffè, assicurando al contempo la tutela dell'ambiente e il miglioramento del benessere dei coltivatori di caffè. Il programma AAA si basa sui criteri della *Sustainable Agriculture Network (SAN)*, una coalizione di organizzazioni per la conservazione senza scopo di lucro che annovera tra i suoi membri la Rainforest Alliance. Lo standard SAN include ampi criteri sociali e ambientali, che promuovono pratiche agricole sostenibili in aree quali la gestione del suolo e dei rifiuti, la protezione della biodiversità, la salute e la sicurezza, l'uso di prodotti chimici per l'agricoltura e gli standard del lavoro.

Il programma AAA vuole supportare l'implementazione di pratiche agricole sostenibili e offre loro molteplici vantaggi: un prezzo superiore a quello di mercato, sessioni di formazione e assistenza personalizzata da parte di più di 450 agronomi dedicati, oltre a un accesso semplificato alla certificazione Rainforest Alliance.

Il programma supporta i coltivatori nell'ottenere standard elevati e certificati, con il sostegno di partner di lunga data quali Rainforest Alliance e Fairtrade International ed estendendo il Programma AAA all'**Etiopia, al Kenya e al Sud Sudan**.

Inoltre, partecipa al programma AAA Farmer Future in Colombia, ai fini di ricercare soluzioni alternative per migliorare il benessere dei coltivatori.

Biodiversità

Gli sforzi di Nespresso in ambito di biodiversità sono riportati nel report *Nespresso e Biodiversity*. Nespresso collabora con l'*Unione Internazionale per la Conservazione della (IUCN)*, per comprendere le operazioni e i progetti dell'azienda relativi alla produzione di caffè e alla biodiversità. IUCN. La missione dell'IUCN è quella di persuadere, incoraggiare ed assistere le società di tutto il mondo nel conservare l'integrità e la diversità della natura e nell'assicurare che qualsiasi utilizzo delle risorse naturali sia equo ed ecologicamente sostenibile.

Questa collaborazione ha portato allo sviluppo di un quadro raccomandato per pianificare e monitorare le prestazioni della biodiversità, alla luce delle ambizioni dell'azienda in agricoltura rigenerativa e in linea con le linee guida IUCN recentemente pubblicate per la pianificazione e il monitoraggio delle prestazioni aziendali in materia di biodiversità.

Gli obiettivi Nespresso in ambito di biodiversità sono accompagnati da una serie di indicatori di prestazione della biodiversità che monitorano lo stato della biodiversità, le pressioni che causano la perdita di biodiversità e lo stato delle risposte di conservazione dell'azienda.

Certificazioni

Carbon Trust Assurance rispettivamente secondo:

- ISO 14067;
- PAS 2060 Rainforest Alliance;
- Fairtrade International AAA Farmer Future.

Starbucks

Starbucks è una catena di caffè statunitense fondata a Seattle nel 1971. Parte di essa è la più grande catena del suo genere al mondo, con 28720 punti vendita in 78 paesi, di cui 12000 negli Stati Uniti.

I punti vendita di Starbucks vendono esclusivamente la propria marca di caffè (macinato o in grani), tè, bevande, pasticcini, utensili e macchine da caffè.

Il suo fatturato al 2020 risulta di 23,51 miliardi di euro.

Le informazioni in merito le attività di decarbonizzazione e quelle relative alla corporate sustainability sono state reperite dal portale della sostenibilità, dal *Global environmental & social impact report*, nel quale è possibile consultare le performance e i risultati di impresa nei diversi ambiti da loro considerati e dallo *Environmentale & social impact report*. Entrambi aggiornati all'anno 2020.

L'obiettivo dichiarato da Starbuck in ambito di riduzione delle emissioni è la riduzione assolu-

ta del 50% delle emissioni di gas serra (GHG) scope 1, 2 e 3.

Nel 2020, Starbucks ha aderito alla nuova iniziativa *Transform to Net Zero* come membro fondatore. Composta da nove membri fondatori, l'obiettivo dell'iniziativa è accelerare la transizione verso un'economia globale a zero emissioni nette entro il 2050 sviluppando e fornendo ricerca, orientamenti e tabelle di marcia per guidare le imprese nel raggiungimento di zero emissioni nette.

1. Impatti climatici e riduzione delle emissioni GHG

Progetti di riduzione

Emissioni	2018	2019	2020
Total Scope 1,2 e 3 GHG	14,803	14,570	12,907
Percent of total GHG emission (scope 1,2 e 3) from fluid dairy purchases	23%	20%	22%
Percent of total GHG emissions (scope 1,2 e 3) from green coffee purchases	11%	16%	15%
Percent absolute reduction of 1,2 e 3 GHG emissions (2019 baseline)	-	-	11%

In tutto il mondo, Starbucks acquista abbastanza energia rinnovabile per alimentare il 100% delle sedi gestite dall'azienda negli **Stati Uniti, in Canada e in Europa** e il 72% delle sedi gestite dall'azienda a livello globale, con vincoli di mercato in Cina e Giappone

- Come membri del RE100, un'iniziativa globale che riunisce le aziende più influenti del mondo impegnate per il 100% di elettricità rinnovabile, guidata dal Climate Group e in collaborazione con CDP;
- Nel 2020 Starbucks ha espanso l'elenco di progetti di energia rinnovabile negli **Stati Uniti**, sostenendo la crescita dell'energia verde sulla rete vicino ai negozi che utilizzano l'energia;

- Nello stato di **New York**, Starbucks ha investito quasi \$ 97 milioni in un massimo di 23 nuovi progetti solari comunitari, che forniranno energia solare a oltre 24.000 famiglie, piccole imprese, organizzazioni non profit, chiese, università e starbucks store;
- In **Virginia**, è stato finalizzato un accordo con un parco solare che compenserà il 50% del consumo di elettricità dei siti di torrefazione e produzione di bevande gestiti dalla azienda negli Stati Uniti entro il 2022;
- In **California**, è stato lanciato il primo negozio solare in loco di nuova generazione dell'azienda ed è stato stipulato un Virtual Power Purchase Agreement (VPPA) e un Virtual Storage Agreement (VSA) che forniranno energia rinnovabile per oltre 550 dei negozi Starbucks, con energia solare e batterie su scala industriale;
- Nello stato di **Washington**, un nuovo progetto eolico sta fornendo energia rinnovabile a circa 140 negozi.

Energia	2018	2019	2020
Total Energy Consumption, direct operations (GJ)	8,326,446	9,058,993	8,709,817
Total electricity, direct operations (GJ)	6,226,983	6,725,291	6,594,272
Percent renewable	75%	72%	72%
Total fuel use, direct operations (GJ)	2,099,463	2,333,702	2,115,546

Figura 41: Consumi totali di energia. Fonte: <https://stories.starbucks.com/uploads/2021/04/2020-Starbucks-GESI-Report-Supporting-Documents.pdf>

Progetti di rimozione

All'inizio del 2021, Starbucks ha lanciato progetti con Conservation International (CI), un'associazione senza scopo di lucro che combina lavoro sul campo e innovazioni scientifiche, per proteggere e ripristinare le foreste a rischio nei principali paesaggi del caffè vicino alle catene di approvvigionamento Starbucks.

- Nei prossimi cinque anni, CI e Starbucks lavoreranno insieme su programmi

di conservazione e ripristino delle foreste in **Colombia e Perù** che aiuteranno gli sforzi di sequestro del carbonio e andranno a beneficio degli ecosistemi d'acqua dolce e delle comunità di caffè circostanti;

- Win-Wins con Dairy Farmers Starbucks sta ora sostenendo la Dairy Net Zero Initiative, una partnership della comunità lattiero-casearia statunitense che cerca di raggiungere zero emissioni nette di gas serra e miglioramenti nella qualità dell'acqua nelle aziende agricole;
- Starbucks ha aderito anche alla Farm Powered Strategic Alliance come membro fondatore, per utilizzare gli scarti alimentari delle catene di approvvigionamento per produrre fertilizzanti a basse emissioni di carbonio che i produttori di latte possono utilizzare per supportare le loro pratiche di agricoltura rigenerativa.

Starbucks dichiara di lavorare per investire nell'agricoltura rigenerativa, nella riforestazione, nella conservazione delle foreste e nel rifornimento idrico della propria catena di approvvigionamento, lanciando nel 2020 progetti pilota in **Guatemala, Messico, Perù, Ruanda e Kenya** incentrati per ridurre l'impronta ambientale nel caffè verde:

2. Altre attività di corporate sustainability

Obiettivi più generali in ambito di sostenibilità di Starbucks sono i seguenti:

- Acqua: il 50% del prelievo di acqua dalle operazioni dirette e dalla produzione di caffè conservato o reintegrato
- Rifiuti: riduzione del 50% dei rifiuti inviati in discarica dai negozi (compresi gli imballaggi che lasciano i negozi) e operazioni dirette, guidate da un più ampio spostamento verso un'economia circolare

Efficienza idrica

- Starbucks ha approvato il principio del mandato idrico del Global Compact del National United e ha aderito a questa iniziativa per aiutare a preservare le risorse di acqua dolce a livello globale. I membri della coalizione si impegnano in azioni collettive nei bacini protetti dall'acqua, a sviluppare e implementare pratiche resilienti in tutto il loro settore e a fornire leadership e sostegno nel campo della gestione dell'acqua;
- Pratica lavorazioni alternative del caffè e nuove innovazioni del mulino a umido

- progettate per risparmiare fino all'80% di acqua;
- partnership con il *World Wildlife Fund* (WWF), per sfruttare lo strumento Water Risk del WWF per mappare i bacini a più alto rischio.

Water	2018	2019	2020
Total water withdrawal (millions m ³)	72.0	88.7	83.2
Percent reduction of water withdrawal from direct operations and coffee production from 2019 base year	-	-	4%

Figura 42:Acqua. Fonte: <https://stories.starbucks.com/uploads/2021/04/2020-Starbucks-GEI-Report-Supporting-Documents.pdf>

Riciclaggio ed economia circolare

Nel 2020, l'1,3% delle bevande vendute da Starbucks è stato in tazze riutilizzabili. Nel frattempo, sono state testate le tasse sulle tazze monouso nel Regno Unito e in Germania. E nel Regno Unito, Starbucks ha lanciato la Circular Cup, una tazza riutilizzabile prodotta nel Regno Unito da circa sei bicchieri di carta monouso.

Nel 2020 Starbucks dichiara di aver lavorato per sviluppare tazze calde compostabili e riciclabili al 100%. Cinque sono le nuove aree che si sono unite alla lista dei principali in cui le tazze calde Starbucks sono riciclabili: Kent County, Mich.; Lansing, Michigan; Sioux Falls, S.D.; Contea di St. Lucie, Florida; e Contea di Atene, Ga. Si uniscono ad altri 13 mercati principali: Seattle; Washington, DC; Denver; New York; San Francisco; Boston; Louisville, Ky.; Dallas; Vancouver; Londra; Amsterdam; e Chattanooga, Tenn. In Canada, i negozi finanziano il riciclaggio in-store dove è possibile. Le tazze calde Starbucks contengono il 10% di fibre post-consumo.

Nel 2020, Starbucks ha aderito al New Plastics Economy Global Commitment della Ellen MacArthur Foundation, incentrato su una visione di un'economia circolare per la plastica in cui non diventa mai un rifiuto. Questo permetterà a Starbucks di:

- agire per aiutare a eliminare gli imballaggi in plastica problematici o non necessari entro il 2025;
- agire per passare da modelli monouso a modelli di riutilizzo, entro il 2025;
- agire affinché il 100% degli imballaggi in plastica sia riutilizzabile, riciclabile

- o compostabile entro il 2025;
- Utilizzare il 5-10% di contenuto riciclato su tutti gli imballaggi in plastica entro il 2025.

Nel 2020 la compagnia americana ha completato il lancio di coperchi senza paglia negli Stati Uniti e in Canada, modellato per bevande calde, che ha circa il 9% in meno di plastica rispetto al coperchio piatto e alla cannuccia storicamente utilizzati per le bevande ghiacciate. A differenza delle tradizionali cannucce di plastica, i coperchi senza paglia possono essere riciclati in molti mercati negli Stati Uniti e in Canada.

Waste and packaging	2018	2019	2020
Total weight of non-hazardous waste	702	767	666
Percent total non-hazardous waste, diverted (kton)	22%	21%	20%
Total weight of packaging material (kton)	364	396	342
Percent reduction of waste sent to landfill from stores (including packaging that leaves stores) and direct operations from 2019 base years	-	-	12%

Figura 43:: Rifiuti e packaging. Fonte: <https://stories.starbucks.com/uploads/2021/04/2020-Starbucks-GESI-Report-Supporting-Documents.pdf>

Illy

La illycaffè S.p.A. è un'azienda specializzata nella produzione di caffè, con sede e stabilimento di produzione a Trieste.

Le informazioni sulle attività di decarbonizzazione e in ambito corporate sustainability nel seguente report sono verificabili attraverso il *Value report* di Illy, aggiornato al 2019 e dall'*Impact report* aggiornato all'anno 2020.

1. Impatti climatici e riduzione delle emissioni GHG

Registra nel 2019 un valore di emissioni di scope 1 pari a 3.540 tonnellate di CO₂eq.

In ambito di emissioni di scope 2, Illy dichiara di aver raggiunto l'obiettivo zero emissioni.

I dati riportati da Illy, purtroppo aggiornati al 2019, mostrano una riduzione delle emissioni di scope 1 dello 0.44% rispetto al 2018.

Tra l'anno 2018 e l'anno 2019 è riuscito a ridurre di 0.1 l'indice di intensità delle emissioni.

Illycaffè punta alla decarbonizzazione entro il 2033.

Per realizzare questo obiettivo, nel 2019 si è conclusa la prima fase di mappatura dell'impronta di carbonio.

Le emissioni causate dai processi produttivi provengono prevalentemente dalle fasi di impianto di caffè crudo e di tostatura del caffè e consistono nella liberazione in atmosfera di polveri di NO_x (ossidi di azoto), COT (Carbonio Organico Totale) e sostanze organiche volatili, prodotte dalla torrefazione del caffè. Questi tipi di emissioni si controllano su base annuale, i risultati sono trasmessi alla Provincia di Trieste, all'ARPA FVG, all'ASS n1 Triestina e al Comune di Trieste.

I valori registrati nel 2019 per le sedi di illycaffè sono al di sotto dei limiti di emissione autorizzati dalle autorità regionali (pari a 350 mg/Nmc per NO_x e di 50 mg/ Nmc per COT).

Emissioni legate ai siti produttivi	2018	2019
in Italia: stabilimenti di via Flavia- via Malaspina- via Caboto, Trieste		
Gas naturale (scope 1)	3,556	3,540
Indice di intensità delle emissioni di CO ₂ (= tCO ₂ eq/t caffè tostato nell'anno)	0.20	0.19

Progetti di riduzione

Illy ha iniziato il rinnovo degli impianti di tostatura l'anno scorso. Inoltre, grazie ai catalizzatori, gli inquinanti risultanti dai processi vengono eliminati per effetto dell'alta temperatura e dell'azione ossidante, riducendo così le emissioni di polveri di caffè in atmosfera.

Progetti attuati da Illy in ottica di riduzione sono:

- La produzione di polveri derivante dal trasporto del caffè viene gestita direttamente sui mezzi in cui viene trasportato il caffè, tutti dotati di sistemi

di aspirazione e filtraggio per la sedimentazione delle polveri. Anche i silos di stoccaggio e caricamento sono dotati della stessa tecnologia;

- Una nuova tecnologia di tostatura utilizza il 40% in meno di energia. Il consumo di gas metano viene ridotto utilizzando l'energia recuperata – l'89 per cento dalla torrefazione e il 10 per cento per il riscaldamento e la produzione di acqua calda – che riduce le emissioni di CO₂eq di circa 380 tonnellate all'anno;
- Rinnovabili: Magazzini dotati di pannelli solari.
- Le fonti energetiche utilizzate per il processo produttivo sono il metano e l'energia elettrica, e il gasolio per le vetture aziendali. In tema di mobilità sono state installate nell'anno 2019 due colonnine per la ricarica delle auto elettriche a uso dipendenti e ospiti;
- Installazione di nuovi compressori: queste macchine hanno un dispositivo di energy recovery che permetterà di utilizzare il calore che prima veniva disperso in atmosfera, per trasformarlo in acqua riscaldata o refrigerata, che potrà essere riutilizzata per il sistema di climatizzazione e negli impianti sanitari;
- Il gas naturale (metano) oggi è utilizzato per l'89% nella fase di torrefazione, per il 10% nel riscaldamento e produzione di acqua calda e il restante 1% nel ristorante aziendale. In termini energetici. Il consumo di metano per torrefazione è diminuito del 0,96% nonostante la produzione sia aumentata. Conseguentemente, il KPI relativo migliora di oltre il 4% (in Smc/t caffè tostato) rispetto all'anno precedente. Grazie alle iniziative implementate negli

Consumo di energia interno- principali fattori energetici in GJ	2018	2019	2019
	Sede e stabilimenti Trieste	Sede e stabilimenti Trieste	Stabilimento <u>Mitaca</u>
Consumo di metano	70,345.5	69,672	4,751.4
Energia elettrica (100% rinnovabile)	42,710.4	41,512.5	6,857.4
Totale consumo di energia (MJ)	113,055.9	109,308.5	11,608.8
Indicatori consumi energetici per tonnellata di caffè tostato	5.19	4.81	

ultimi tempi, illycaffè ha già raggiunto e superato l'obiettivo 2020: l'efficienza energetica a fine 2019 è pari a 4,81GJ/t.

Progetti di rimozione

- Riforestazione di 70 ettari di terra in Colombia -"Viveiro de Atitude" costruzione di un vivaio in grado di ospitare oltre 100 specie vegetali, per la tutela della Biodiversità, in Brasile
- L'azienda promuove i principi dell'agricoltura integrata che si basa sulla IPM (Integrated Pest Management) per limitare l'utilizzo dei fitofarmaci.

2. Altre attività di corporate sustainability

Efficienza idrica

- Nell'anno 2019 i siti di via Flavia, via Malaspina e via Caboto hanno prelevato alla rete 34.289 mc totali di acqua, il 25,5% in meno rispetto al 2018. Questo è avvenuto grazie a una continua attività di monitoraggio, presidio e correzione dei consumi anomali che si erano verificati nel corso dell'anno a causa di perdite nel sistema;
- Illy ha realizzato e distribuito specifici manuali Water and Coffee; indicando i macchinari che consumano meno di un litro d'acqua per ogni chilogrammo di frutti lavorati, e facendo formazione su come trattare le acque residuali che escono dalle stazioni di lavaggio e che necessitano di un particolare trattamento prima di essere immesse nei sistemi naturali.

Riciclaggio ed economia circolare

- La nuova linea di accessori monouso in carta 100% riciclabile consentirà una riduzione della produzione di plastica pari a più di 175 tonnellate all'anno, a livello mondiale.

Illycaffè dichiara di progettare e attuare soluzioni innovative per rendere lo smaltimento e il disassemblaggio dei prodotti il più efficiente attraverso un approccio basato su:

REDUCE: in fase di progettazione vengono scelti gli imballi primari e secondari più leggeri, basso consumanti e, dove possibile, di origine riciclata o interamente ecologica.

REUSE: per gli imballi secondari l'azienda preferisce l'acquisto di materiali riciclati.

RECYCLE: vengono privilegiati e progettati imballaggi facilmente riciclabili, realizzati con

materiali non compositi (metalli o plastiche).

- Nel 2016 illy ha svolto uno studio di LCA su tutto il proprio portafoglio prodotti, partendo dalle materie prime, passando per il processo produttivo, fino alla fase di utilizzo e smaltimento di tutti i componenti del prodotto;
- In Italia illycaffè ha creato ECO Easy Capsules Opener, l'accessorio a uso domestico che permette di aprire la capsula per svuotarla dal caffè, così da potere conferire separatamente i due rifiuti;
- il piano Iperespresso *Recycle Program* di Illy per la raccolta delle capsule esauste: nel 2019 ne sono state raccolte 1.513.700 - dato in aumento del 25,6% rispetto al 2018 - che rappresenterebbero circa 13.700 Kg di plastica di polipropilene e 10.140 Kg di fondi di caffè. Anche qui, una volta aperta e separata dal caffè, la plastica rientra nella opportuna filiera per il suo riciclo, e il caffè finisce nel compostaggio.
- È stato avviato uno studio per un progetto di recupero e riciclo delle capsule nei principali mercati europei, ad eccezione dell'Italia, con lancio previsto nel 2020. Per l'Italia, si è proceduto ad attivare un tavolo precompetitivo con Union Food (Milano) per sviluppare un sistema di raccolta dedicato.
- Per gli scarti di produzione, l'officina prototipi ha ideato un metodo per separare il caffè e recuperare le capsule che fanno parte degli scarti di produzione. Questo consente di ridurre le capsule deputate allo smaltimento, e di riutilizzare al meglio gli altri materiali: la plastica viene destinata alla fabbricazione delle lastre in polipropilene, delle interfalde e di altri imballaggi industriali; mentre il caffè finisce nel compostaggio. Nel 2019 è stato recuperato il 99,6% del totale dei rifiuti prodotti pari a 1.806.115 chili, fondamentalmente in linea rispetto al 2018.

Certificazioni

- ISO 14001: Nel 2003 illycaffè ha conseguito la certificazione ISO 14001,

uno standard internazionale, applicabile a tutte le tipologie di impresa, atto a certificare che l'azienda ha un sistema di gestione adeguato a tenere sotto controllo gli impatti ambientali delle proprie attività, ricercandone sistematicamente il miglioramento in modo coerente, efficace e soprattutto sostenibile;

- **ISO 50001:** Nel 2015 illycaffè ha conseguito la certificazione ISO 50001. La norma ISO 50001 si basa sull'approccio sistematico della gestione dell'energia, che permette il conseguimento del miglioramento continuo della prestazione energetica. Questo rende più facile l'integrazione della gestione dell'energia nei nostri sforzi globali per migliorare la qualità e la gestione ambientale, sempre nell'ottica della sostenibilità;
- **REGISTRAZIONE EMAS:** Nel 2004 l'azienda consegue la registrazione EMAS, uno strumento di politica ambientale e industriale a carattere volontario, volto a promuovere costanti miglioramenti dell'efficienza ambientale delle attività industriali. Nel 2005 vince l'EMAS Award per l'impegno a migliorare gli aspetti ambientali della produzione;
- **B-Corp:** Illy è la prima italiana a ricevere questa certificazione. È una certificazione rilasciata da B Lab, ente no profit statunitense. Per ottenere e mantenere la certificazione, le aziende devono raggiungere un punteggio minimo su un questionario di analisi delle proprie performance ambientali e sociali e integrare nei documenti statutari il proprio impegno verso gli stakeholder.

4.6 Competitors indiretti

Diageo

Diageo è un leader globale nelle bevande alcoliche con vasta collezione di marchi tra liquori e birra. Possiede oltre 200 marchi, in più di 180 paesi in tutto il mondo.

Diageo è fornita di un report di sostenibilità aggiornato all'anno 2020 seguendo le best practices dei GRI standards e di un report annuale aggiornato al 2021, nel quale sono presenti dati e progressi in ambito di sostenibilità.

1. Impatti climatici e riduzione delle emissioni GHG

Diageo dichiara di voler decarbonizzare le sue operazioni entro il 2030. Inoltre, ha come nuovo obiettivo quello di ridurre le emissioni Scope 3 del 50% entro il 2030 e raggiungere una catena del valore net zero entro il 2050.

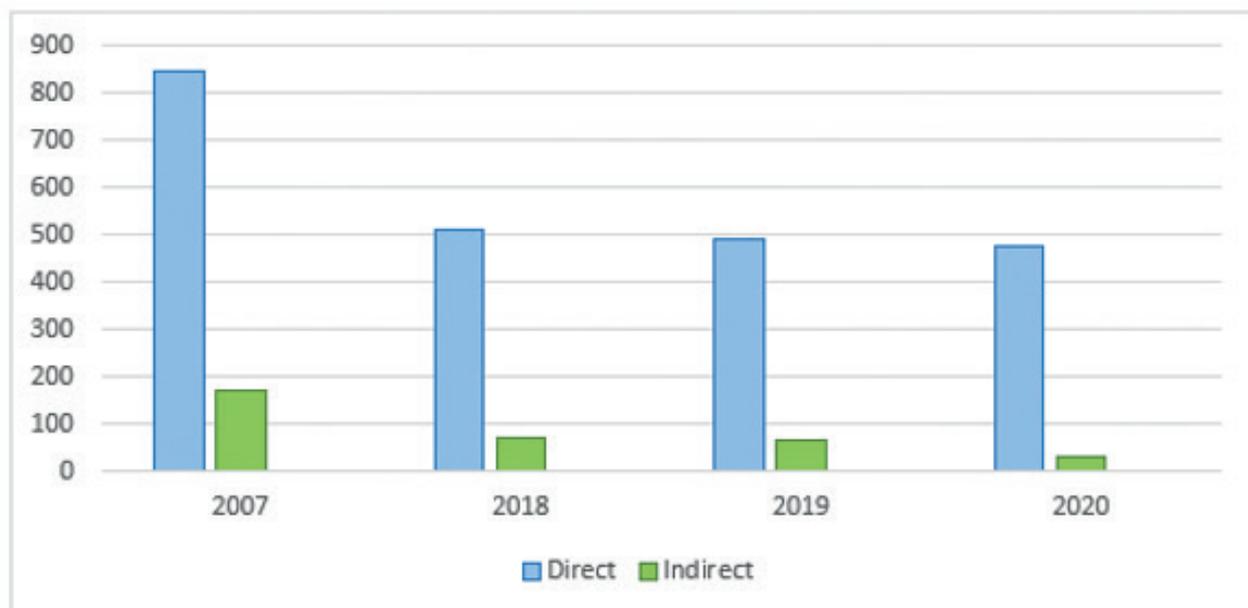


Figura 44: Figura 21: Direct and indirect GHG emissions (market-based) ('000 tonnes CO₂e). Fonte: https://www.diageo.com/PR1346/aws/media/11292/diageo_sustainability_-_responsibility_performance_addendum_2020.pdf

Da quanto si evince dall' Annual Report 2021, le emissioni totali di carbonio dirette e indirette di Diageo quest'anno sono state di 691.999 tonnellate di CO₂eq (2020 – 702.204 tonnellate), comprese le emissioni dirette (Scope 1) di 549.469 tonnellate (2020 – 568.720 tonnellate) e le emissioni indirette (Scope 2) di 142.530 tonnellate (2020 – 133.484 tonnellate).

Diageo nel 2021 ha ridotto le emissioni di gas serra del 5,1%. Questa riduzione delle emissioni è avvenuta nonostante un aumento su base annua del 9,9% nel volume dei prodotti confezionati e del 16,3% nel volume distillato.

Per aiutare i fornitori e gli agricoltori a superare potenziali barriere, Diageo sta esplorando nuove tecnologie che permetteranno di pianificare, definire e inquadrare programmi pilota:

- un progetto di collaborazione rivolto ai coltivatori in **Scozia e Irlanda**, mira a raccogliere dati in azienda utilizzando immagini satellitari e analisi approfondite dei dati per stabilire una linea di base dell'impronta di carbonio esistente e altre metriche ambientali in azienda.

Diageo, inoltre, si impegna a misurare e ridurre le emissioni nell'ambito dell'iniziativa We Mean Business, una coalizione globale senza scopo di lucro che collabora con le aziende per agire sui cambiamenti climatici per ridurre gli inquinanti climatici di breve durata.

Progetti di riduzione

Le riduzioni sono state trainate da un maggiore utilizzo di energia rinnovabile in loco, in particolare in India e dall'uso di certificati di attributi di energia rinnovabile, anche attraverso certificati di gas verde generati dalla conversione di co-prodotti di distilleria.

Diageo dichiara infatti, l'utilizzo di zero combustibili fossili utilizzati durante la produzione di whisky, ed è alimentato da elettricità rinnovabile al 100%.

L'energia rinnovabile totale di Diageo è aumentata al 36% quest'anno, con un aumento del 2,6% rispetto all'anno precedente. I principali motori di questi progressi sembrano essere:

- i programmi di passaggio dai combustibili fossili alle fonti rinnovabili, compreso un uso più ampio della biomassa e dell'elettricità rinnovabile;
- La partecipazione all'iniziativa globale RE100, che riunisce grandi imprese e le supporta per diventare 100% elettricità rinnovabile. Quest'anno, il 66,4% dell'elettricità consumata da Diageo proveniva da fonti rinnovabili come eolico, idroelettrico e solare.
- approvvigionamento di un mix di energia eolica e solare;
- utilizzo di caldaie a elettrodi e l'acquisizione di energia solare in loco per l'illuminazione esterna nella produzione di bourbon e whisky americano in **Libano**.

Progetti di compensazione

Tre delle distillerie Diageo, in Scozia - Brora, Royal Lochnagar e Oban - hanno raggiunto la neutralità carbonica. I dati e le modalità per il raggiungimento della neutralità sono riportati dal QES secondo PAS 2060. In questi, sono presenti anche informazioni relative all'acquisto di crediti di carbonio per compensare le emissioni delle suddette distillerie. I crediti sono certificati Verified Carbon Standard (VCS)

2. Altre attività di corporate sustainability

La sezione ambientale si impegna a riportare valori e indici relativi alle performance riguardanti:

- La gestione efficiente dei materiali e il riciclaggio;
- La gestione dell'acqua;
- La biodiversità;

Efficienza idrica

Diageo porta avanti i seguenti progetti:

- Reintegrazione 125.866 metri cubi d'acqua nei bacini lacustri prioritari di **Lukume, Olembu, Magunga, Okiki Amayo e Ndhiwa.**;
- Piantumazione di più di 100.000 piantine nel **Mau Forest Complex**, da cui 12 fiumi alimentano i bacini lacustri intorno al nostro birrificio Kisums;
- lavoro per portare acqua pulita alle comunità, raggiungendo 20.798 persone con programmi di igiene e salute dell'acqua.

Riciclaggio ed economia circolare

- Creazione di prima bottiglia al mondo a base di carta: prima bottiglia di liquori riciclabile;
- Maggiore utilizzo di bottiglie di vetro riciclate.

Il contenuto riciclato degli imballaggi Diageo è stato del 42,8%, con una diminuzione del 3% rispetto all'anno 2020. Diageo dichiara che il 99,5% degli imballaggi è riciclabile. I restanti componenti non riciclabili sono attualmente tecnicamente o operativamente non sostituibili.

Packaging

- Collaborazione con Pulpex su una bottiglia a base di carta per ridurre il peso dell'imballaggio di una bottiglia del 95%, che si prevede pronta all'uso entro l'anno 2023.

Barry Callebaut

Con un fatturato annuo di circa 76,6 miliardi di euro nell'anno fiscale 2020/21, il Gruppo Barry Callebaut con sede a Zurigo è un produttore mondiale di cioccolato e prodotti a base di cacao.

Il Gruppo gestisce più di 60 stabilimenti di produzione in tutto il mondo e impiega una forza lavoro globale diversificata e dedicata di oltre 12.500 persone.

Le informazioni in merito alle attività di decarbonizzazione e di sostenibilità sono state reperite dalla sezione sostenibilità del portale di Barry Callebaut. Questa è in possesso di un report annuale aggiornato all'anno 2021 e di un GRI report aggiornato all'anno 2020.

Barry Callebaut ha lanciato nel 2016 il programma Forever Chocolate che si basa su quattro obiettivi ambiziosi, da raggiungere entro il 2025.

- Più di 500.000 coltivatori di cacao saranno usciti dalla povertà;
- Elimina il lavoro minorile dalla nostra catena di approvvigionamento;
- Diventa positivo al carbonio e alle foreste;
- Avere ingredienti sostenibili al 100% in tutti i nostri prodotti.

1. Impatti climatici e riduzione delle emissioni GHG

Nel 2020/21 l'impronta di carbonio complessiva è stata di 7,83 milioni di tCO₂eq. L'impatto misurato dall'inizio di Forever Chocolate nel 2016 dimostra la riduzione di intensità di carbonio complessiva aziendale per tonnellata di prodotto di oltre il 17%. Barry Callebaut di diventare carbon positive entro il 2025.

Progetti di riduzione

- Cleantech Solar ha commissionato un sistema solare fotovoltaico sul tetto di uno dei più grandi impianti di cacao di Barry Callebaut nell'**Asia del Pacifico**. Il progetto è stato realizzato nell'ambito di un contratto di acquisto di energia a lungo termine firmato tra Barry Callebaut Manufacturing Malaysia a Pasir Gudang, una consociata al 100% del Gruppo Barry Callebaut, e Cleantech Solar, fornitore di soluzioni di energia rinnovabile per le aziende nel sud-est asiatico e in India.

Questo vuole aiutare Barry Callebaut a ridurre sia l'impronta di carbonio che il costo dell'elettricità. Si prevede che i 4558 moduli fotovoltaici della centrale solare genereranno oltre 2.400 MWh di elettricità pulita nel primo anno di funzionamento, il che equivale a compensare oltre 1.400 tonnellate di emissioni di CO₂, contribuendo così all'obiettivo di

Nel 2020/21, ha migliorato l'uso di energia rinnovabile con 26 dei 64 stabilimenti alimentati esclusivamente da elettricità rinnovabile.

- Barry Callebaut ha collaborato con Agolin e Gold Standard in uno studio pilota per sviluppare una metodologia per quantificare la riduzione delle emissioni di CO₂ nei bovini da latte come risultato degli additivi per mangimi. Gli studi si sono svolti in due località: **Paesi Bassi e Stati Uniti**.

Utilizzando la metodologia sviluppata con Gold Standard, è stato verificato che Agolin ha ridotto 1.200 MT di CO₂eq tra marzo e agosto 2020.

- Quattro anni fa è iniziata una collaborazione con *EcoVision Lab*, parte

dell'ETH di Zurigo (Istituto Federale Svizzero di Tecnologia di Zurigo, Svizzera), per identificare le foreste ad alto valore di conservazione e le aree in cui la deforestazione causerebbe le più alte emissioni di carbonio. Grazie alle attività di piantagione di alberi, Barry Callebaut ha avuto una riduzione totale di 240.000 tCO₂e nel 2021, secondo la metodologia *Gold Standard Value Chain Intervention*, una guida che delinea le varie leve per ridurre le emissioni della catena del valore.

Progetti di rimozione

- Negli ultimi due anni, la compagnia ha condotto prove sul campo in Ghana e Indonesia e anche presso istituti di ricerca in Germania e nel Regno Unito, per testare quale formulazione di biochar funziona in modo più efficace sul cacao e su altre specie arboree autoctone presenti nelle aree di coltivazione del cacao. Il biochar, noto come “oro nero dell’agricoltura” e ricavato da scarti agricoli, come erbacce, foglie di cacao e baccelli, può essere utilizzato come fertilizzante naturale per migliorare la qualità del suolo. Oltre a utilizzare il

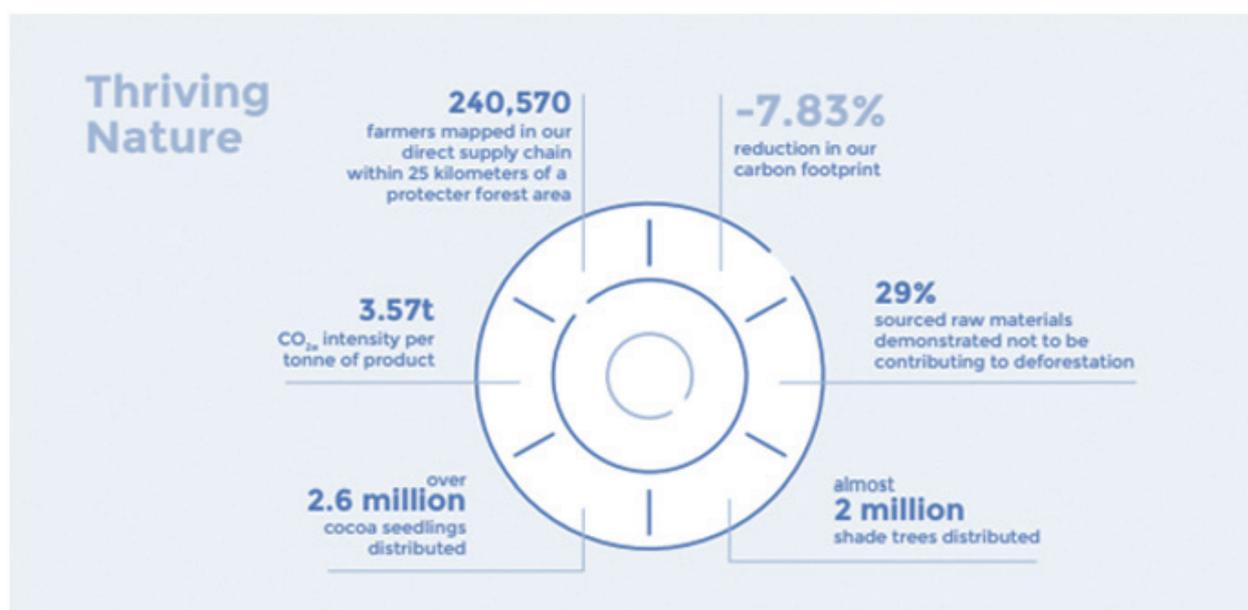


Figura 45:: *Impatto misurato*. Fonte: <https://www.barry-callebaut.com/sites/default/files/2021-12/Measured%20impact%20-%20Forever%20chocolate%20-%20Barry%20Callebaut.pdf>

biochar come input del suolo, è stato avviato un progetto pilota per testare il biochar come soluzione di energia verde per le fabbriche.

2. Altre attività di corporate sustainability

In ambito di sostenibilità Barry Callebaut dichiara l'obiettivo di avere il 100% degli ingredienti sostenibili entro il 2025. Ad oggi il suo report annuale dimostra che Barry Callebaut possiede il 43% dei prodotti composti dal 100% di ingredienti sostenibili. Il driver principale di Barry Callebaut è il programma Cacao Horizons, un programma basato sull'impatto incentrato sulla prosperità dei coltivatori di cacao e aiutando a costruire comunità agricole autosufficienti che proteggano la natura e i bambini. La Cocoa Horizons Foundation è un'organizzazione indipendente senza scopo di lucro controllata dall'Autorità di vigilanza della Fondazione federale svizzera. È stata fondata nel 2015 da Barry Callebaut.

- Cacao Horizons offre ai clienti una via per aumentare l'impatto nelle comunità di coltivatori di cacao. Oltre a **Costa d'Avorio, Ghana, Camerun, Indonesia, Brasile ed Ecuador**, quest'anno il programma si è espanso in **Nigeria**.

Prodotto sostenibile

Nel 2020 Barry Callebaut ha unito le forze con *Nestlé* e *Proforest* per lanciare la Sustainable Coconut Supplier Scorecard e la Sustainable Origins Assessment, consentiranno di valutare i rischi per la sostenibilità nei luoghi di approvvigionamento di cocco, fissare obiettivi di miglioramento chiari e monitorare le prestazioni nel tempo. Entro il 2022, Barry Callebaut intende implementare questa valutazione con tutti i fornitori di olio di cocco di Barry

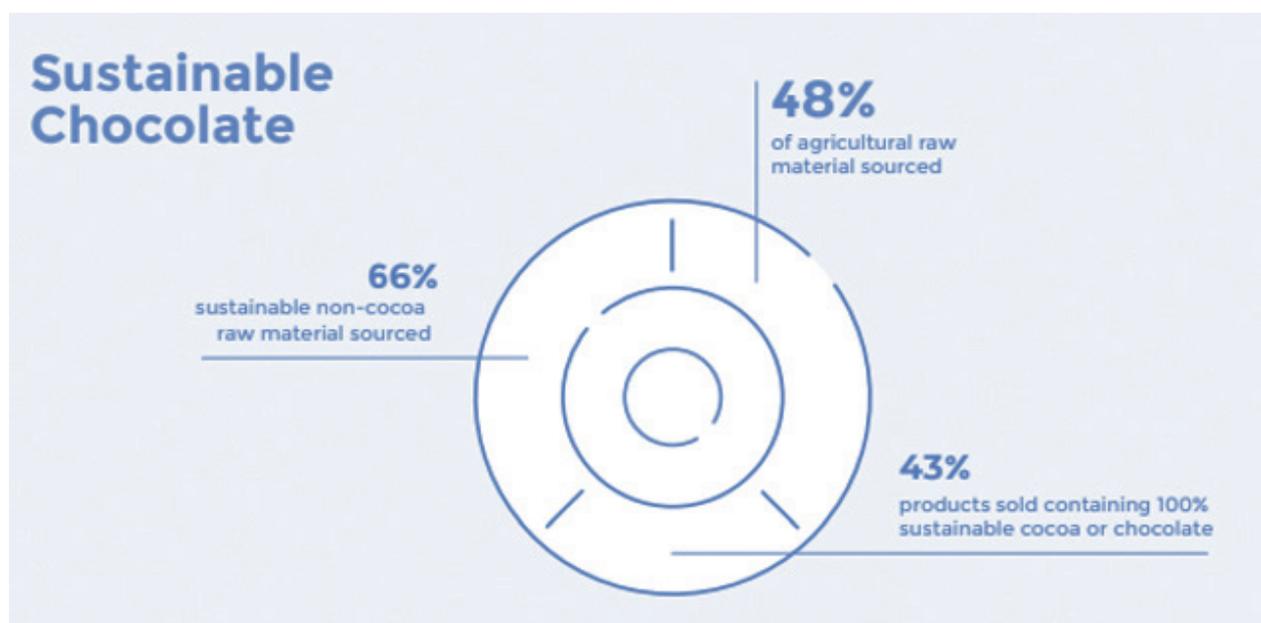


Figure 23: *Impatto misurato sostenibilità cioccolato*. Fonte: <https://www.barry-callebaut.com/sites/default/files/2021-12/Measured%20impact%20-%20Forever%20chocolate%20-%20Barry%20Callebaut.pdf>

Callebaut, oltre alla nostra valutazione annuale della tracciabilità.

Certificazioni

- Sustainalytics: è un'azienda leader nella valutazione degli sforzi del settore per gestire i rischi di gestione ambientale, sociale e di governance nelle catene di approvvigionamento. La partecipazione annuale a Sustainalytics fornisce una valutazione di terze parti degli investimenti nella sostenibilità;

- Organic certification, la certificazione biologica garantisce:
 - Il mantenimento della biodiversità e della qualità dell'acqua;
 - La conservazione degli equilibri ecologici regionali;
 - Il miglioramento della fertilità del suolo;
 - L'uso responsabile dell'energia e delle risorse naturali.
- Rainforest Alliance / UTZ-certified hazelnuts: il programma Rainforest Alliance / UTZ sostiene gli agricoltori a migliorare le loro pratiche e diventare più sostenibili, addestrandoli a buone pratiche agricole, misure rispettose dell'ambiente e migliori condizioni di lavoro per i lavoratori migranti. Il logo Rainforest Alliance può essere utilizzato sulla confezione e puoi utilizzare le testimonianze e i risultati del programma Rainforest Alliance / UTZ come narrazione per i consumatori;

- Bee Friendly certified almonds: Bee Friendly è stato creato dagli apicoltori europei in questo tentativo. L'associazione sostiene gli agricoltori nell'attuazione di pratiche agricole più favorevoli alla biodiversità locale e soprattutto nella protezione delle api e degli altri impollinatori. Possono essere certificati Bee Friendly gli agricoltori che rispettano le specifiche della certificazione e mostrano un miglioramento continuo anno dopo anno.

Conclusioni

Parte dell'obiettivo di questo elaborato è stata mettere in luce il ruolo fondamentale assunto dall' Emission Trading System e dal Mercato Volontario del Carbonio nella lotta al cambiamento climatico.

Dalla trattazione economica sul problema delle esternalità viene fuori che il livello ottimo di inquinamento non è nullo, ma comunque in presenza di esternalità si ha una sovrapproduzione.

Dalla trattazione si evince che si necessita di un intervento esterno che internalizzi i costi delle esternalità affinché l'ottimo sociale venga raggiunto. È questo l'obiettivo che si pone l'Emission Trading System ed è sulle sue basi che si fonda il Mercato Volontario del Carbonio.

Se le previsioni dovessero essere corrette, l'Europa diventerebbe il primo continente a raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Questo gioverebbe non solo a livello climatico, ma anche a livello economico perché potrebbe instaurarsi un nuovo sistema economico che prende in considerazione l'impatto ambientale dell'intero ciclo produttivo di un'impresa. In soli quindici anni di attività, l'EU-ETS è riuscito a ridurre il livello di emissioni di gas ad effetto serra prodotto dalle imprese, resistendo a crisi importanti, come lo shock economico-finanziario del 2008 e la pandemia da COVID-19 che nel 2020 ha colpito il mondo intero. La Market Stability Reserve è stata molto importante nel mitigare il crollo del prezzo delle quote di emissione nel breve periodo.

Il Mercato Volontario del Carbonio è in forte crescita, ha registrato nel 2021 il valore più alto di transazioni mai registrato. La domanda di crediti sta crescendo fortemente, ma il numero di aziende che domandano crediti deve aumentare notevolmente per limitare l'innalzamento delle temperature al di sotto degli 1,5°C.

Bisogna quindi attrarre elevati capitali per investire in progetti nuovi che siano in gradi di ridurre e rimuovere le emissioni di gas a effetto serra nella produzione di beni e servizi.

Purtroppo, sia per le quote di emissioni nel mercato regolamentato EU-ETS, sia per i crediti del VCM, si registrano dei prezzi attuali troppo bassi. Questo fa sì che emettere sia poco costoso e non incentiva le imprese ad investire per abbattere del tutto le proprie emissioni. I prezzi dei permessi di inquinamento negoziabili devono evolversi ed aumentare in modo tale che alla singola impresa, per restare al di sotto di un certo livello di inquinamento, convenga investire in nuove tecnologie che riducano o rimuovano la CO₂e piuttosto che acquistare crediti di compensazione. Aspetto fondamentale questo per la lotta al cambiamento climatico.

LISTA DEGLI ACRONIMI

ACR – American Carbon Registry

CAR – Climate Action Reserve

CDM – Clean Development Mechanism

CORSIA – Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation

EM – Ecosystem Marketplace

ETS – Emission Trading System (or Scheme)

GHG – Greenhouse Gas

GS – Gold Standards

NBS – Nature Based Solutions

NCS – Natural Climate Solutions

NDC – Nationally determined contribution

REDD – Reduced Emissions from Deforestation and Degradation

SBTi – Science Based Targets Initiative

SDGs – Sustainable Development Goals

tCO₂e – Metric tonnes of carbon dioxide or equivalent (typically measured in millions, M, or thousands, K)

MtCO₂e – Million Metric Tonnes of Carbon Dioxide Equivalent VCM - Voluntary Carbon Markets

VCM - Voluntary Carbon Markets

VCS – Verified Carbon Standard

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

UNFCCC – Convenzione delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici TSVCM Task Force on Scaling the Voluntary Markets

TSVCM – Task Force on Scaling the Voluntary Markets

Bibliografia

- Musu I., Introduzione all'economia dell'ambiente, Bologna, il Mulino, 2000;
- W. Pearce D., Turner R.K., Economia delle risorse naturali e dell'ambiente, Bologna, il Mulino, 1991;
- W. Pearce D., Turner R.K., Bateman I., Economia ambientale, Bologna, il Mulino, 1994;
- Coase R., The problem of social cost. The Journal of law and economics, 1960;
- Microeconomia, David A. Besanko, Ronald R. Braeutigam, III edizione, McGraw-Hill Education (edizione italiana a cura di Giam Pietro Cipriani, Paolo Coccorese, Stefania Ottone);
- European Parliament and Council, (2003). Direttiva 2003/87/CE del 13 ottobre 2003 che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissione dei gas a effetto serra nella Comunità e che modifica la direttiva 96/61/CE del Consiglio;
- International Carbon Action Partnership, (2021). EU Emission Trading System (EUETS), pp. 1-9. - Commissione Europea, (2020). Relazione sul funzionamento del mercato europeo del carbonio, pp.1-60;
- CARBON MARKET YEAR IN REVIEW 2020 pp. 6-11- EU_ETS: https://www.refinitiv.com/content/dam/marketing/en_us/documents/gated/reports/carbon-market-year-in-review-2020.pdf
- Emissions Trading Worldwide: ICAP Status Report 2021: <https://icapcarbonaction.com/en/icap-status-report-2021>
- The World Bank. State and Trends of Carbon Pricing, 2021;
- TSVCM. TASKFORCE ON SCALING VOLUNTARY CARBON MARKETS Final report, 2021;
- Ecosystem Marketplace, State of the Voluntary Carbon Market, 2021;
- Ecosystem Market Place. State and Trends of the Voluntary Carbon Market 2020;
- Trove Research. VOLUNTARY CARBON MARKET: 2021 IN REVIEW AND 2022 OUTLOOK, 2022;
- Trove Research. FUTURE SIZE OF THE VOLUNTARY CARBON MARKET, 2021;
- Trove Research. Q3 2021 REVIEW OF VOLUNTARY CARBON MARKET TRANSACTIONS, October 2021;
- Trove Research. Future Demand, Supply and Prices for Voluntary Carbon Credits – Keeping the Balance, 2021
- Crippa, M., Guizzardi, D., Solazzo, E., Muntean, M., Schaaf, E., Monforti-Ferrario, F., Banja, M., Olivier, J.G.J., Grassi, G., Rossi, S., Vignati, E. GHG emissions of all world countries. https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2021;

- Nespresso. Roadmap per il clima <https://www.sustainability.nespresso.com/our-climate-commitment>
- Informazioni sull'acquisto di crediti di carbonio, Nespresso. Qualifying Explanatory Statement. 2021 <https://nestle-nespresso.com/sites/site.prod.nestle-nespresso.com/files/Nespresso-Product-Carbon-Footprint-Qualifying-Explanatory-Statement-9Sep2021.pdf>
- Informazioni di sostenibilità Starbucks. Global environmental & social impact report. <https://stories.starbucks.com/uploads/2021/04/2020-Starbucks-GESI-Report-Supporting-Documents.pdf>
- Informazioni di sostenibilità Starbucks. Environmental & social impact report. <https://stories.starbucks.com/uploads/2021/04/Starbucks-2020-Global-Environmental-and-Social-Impact-Report.pdf>
- Illy. Value report 2019. <http://valuereport.illy.com/pdf/2019/Sustainable-value-report-illy-2019-ENG-Cap7.pdf>
- Diageo. Sustainability report 2020. https://www.diageo.com/PR1346/aws/media/11292/diageo_sustainability_-_responsibility_performance_addendum_2020.pdf
- Diageo. Annual report 2021. <https://www.diageo.com/en/investors/annual-report-2021/>
- Informazioni sull'acquisto di crediti di Diageo. Qualifying Explanatory Statement. <https://www.diageo.com/PR1346/aws/media/13839/diageo-pas-2060-qualification-statement-oban-final.pdf>
- Barry Callebaut. Annual report 2021. https://www.barry-callebaut.com/sites/default/files/2021-12/Barry_Callebaut_Annual_Report_2020-21.pdf
- Barry Callebaut. GRI Report 2019. https://www.barry-callebaut.com/sites/default/files/2020-12/Forever%20Chocolate%20GRI_Report_2019-20_0_1.pdf

Sitografia

- The EU Emissions Trading System in 2021: trends and projections.
- <https://www.eea.europa.eu/publications/the-eu-emissions-trading-system-2/the-eu-emissions-trading-system>
- Emission Trading System: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_it
- EU ETS Market Stability Reserve (MSR) : <https://www.emissions-euets.com/carbon-market-glossary/957-market-stabilityreserve>
- EU-ETS, revisioni per la fase 4: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/revision-phase-4-2021-2030_it
- EU ETS market stability reserve will withdraw 397 million allowances by 2020, (2019). Disponibile su: <https://www.enerdata.net/publications/daily-energy-news/euets-market-stability-reserve-will-withdraw-397-million-allowances-2020.html>
- EU emissions allowance prices in the context of the ECB's climate change action plan: https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/focus/2021/html/ecb.ebbox202106_05~ef8ce0bc70.en.html
- International Energy Agency (IEA): <https://www.iea.org/> - Climate Action Tracker: <https://climateaction-tracker.org/>
- Sandbag: <https://sandbag.be/>
- Science Based Target: <https://sciencebasedtargets.org/>
- Offset guide. <http://www.offsetguide.org/understanding-carbon-offsets/how-to-acquire-carbon-offset-credits/>
- McKinsey: A blueprint for scaling voluntary carbon markets to meet the climate challenge. <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/a-blueprint-for-scaling-voluntary-carbon-markets-to-meet-the-climate-challenge>
- <https://netzeroclimate.org/>
- Informazioni sulla pratica di insetting: <https://www.insettingplatform.com/insetting-explained/>
- Informazioni sostenibilità Nespresso: <https://www.sustainability.nespresso.com/our-climate-commitment>
<https://www.nespresso.com/it/it/riciclo-capsule-nespresso> <https://horecanews.it/nespresso-pubblica-i-risultati-finali-di-the-positive-cup-la-strategia-di-sostenibilita-2014-2020-2/>