

La contabilità dell'anidride carbonica a livello di organizzazione: sinergie con gli strumenti di comunicazione aziendale e di rendicontazione

ODCEC Torino
24 novembre 2023

ing. Giorgio Cantino, Ph.D

Dipartimento per lo Sviluppo Sostenibile e la Transizione Ecologica (DiSSTE)
Università del Piemonte Orientale
giorgio.cantino@uniupo.it

Argomenti che affronteremo oggi:

1. **Strumenti per affrontare il Climate Change**
2. **Carbon Neutrality**
3. **GHG Accounting**
4. **Carbon Markets, Credits & Offsetting**
5. **Comunicare gli impegni Net-zero**
6. ***Bonus***

Strumenti per affrontare il Cambiamento Climatico

1. **Strumenti per affrontare il
Climate Change**
2. Carbon Neutrality
3. GHG Accounting
4. Carbon Markets, Credits &
Offsetting
5. Comunicare gli impegni Net-zero

Cambiamento climatico?



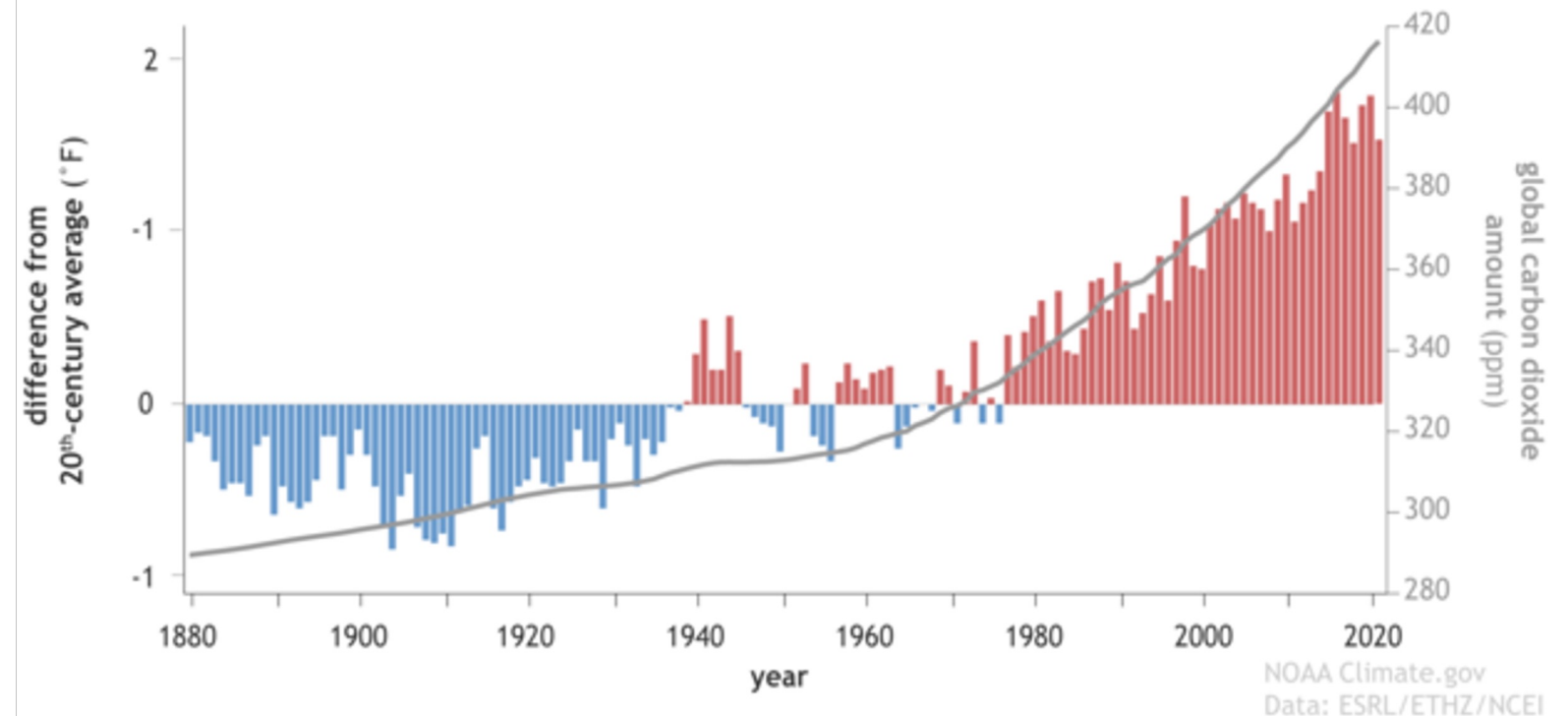
Abbiamo un problema?

Livello di CO₂
nell'atmosfera:

- 1996: 362.58 ppm
- 2023: 416.43 ppm

In 26 anni: +53.85 ppm

Changes in global temperature and average atmospheric carbon dioxide (1880-2021)

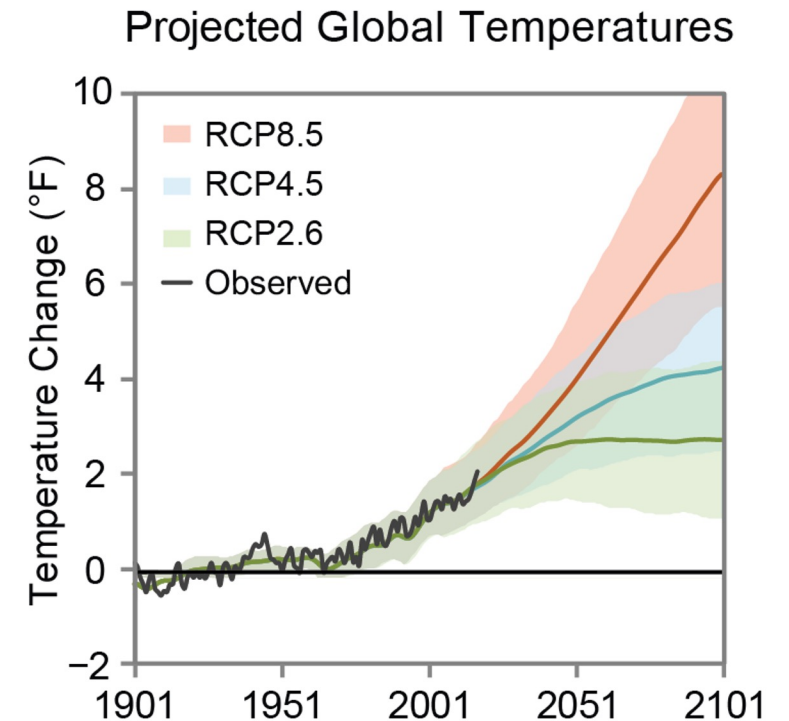
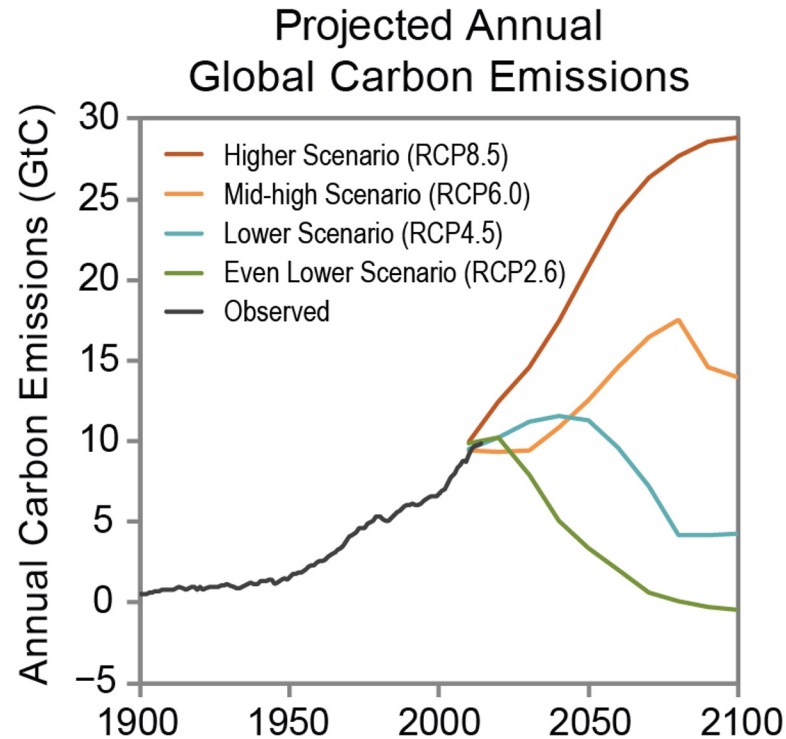


Abbiamo un problema?

Livello di CO₂
nell'atmosfera:

- 1996: 362.58 ppm
- 2023: 416.43 ppm

In 26 anni: +53.85 ppm



... all the research has shown that if there is collaboration globally, then the cost of doing this will be smaller than if each country goes its own way.”

Joan MacNaughton - Climate Group chair



Summit della Terra (Rio de Janeiro, 1992)

Nasce la **Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC)**.

- no limiti obbligatori di riduzione
- obiettivi di **Mitigazione** rimandati all'adozione di specifici protocolli



Protocollo di Kyoto (COP3, 1997)

Primo accordo internazionale che impegna i **paesi industrializzati** a ridurre le emissioni di gas ed effetto serra.

- introduce obiettivi di riduzione vincolanti per le “Parti”
- la riduzione delle emissioni deve avvenire principalmente tramite gli sforzi nazionali
- con la possibilità di adottare “**meccanismi flessibili**” (meccanismi di cooperazione)



I meccanismi flessibili UN: Emission Trading Internazionale (ET)

Consentono lo **scambio di crediti di emissione** tra Paesi industrializzati e ad economia in transizione; un paese che abbia conseguito una diminuzione delle proprie emissioni di gas serra superiore al proprio obiettivo può così cedere (ricorrendo all'ET) tali "**crediti**" a un paese che, al contrario, non sia stato in grado di rispettare i propri impegni di riduzione delle emissioni di gas-serra

Clean Development Mechanism (CDM)

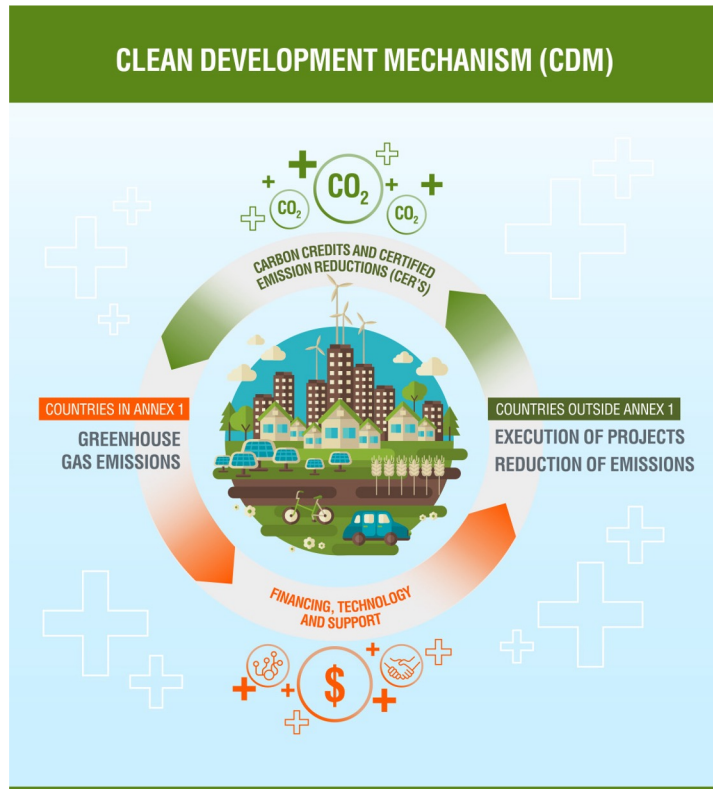
consente ai Paesi industrializzati e ad economia in transizione di realizzare progetti nei Paesi in via di sviluppo che producano benefici e generino crediti di emissione (CER) per i Paesi che promuovono tali interventi

Joint Implementation (JI)

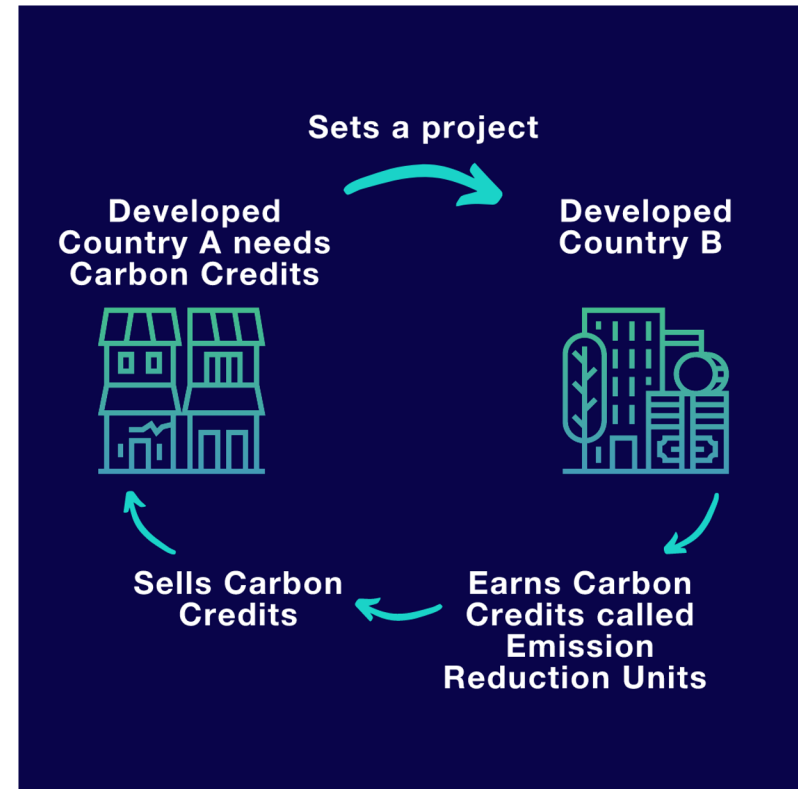
consente ai Paesi industrializzati e ad economia in transizione di realizzare progetti per la riduzione delle emissioni di gas-serra in un altro paese dello stesso gruppo e di utilizzare i crediti derivanti (ERU), congiuntamente con il paese ospite

I meccanismi flessibili UN

Clean Development Mechanism (CDM)



Joint Implementation (JI)



Accordo di Parigi (COP21, 2015)

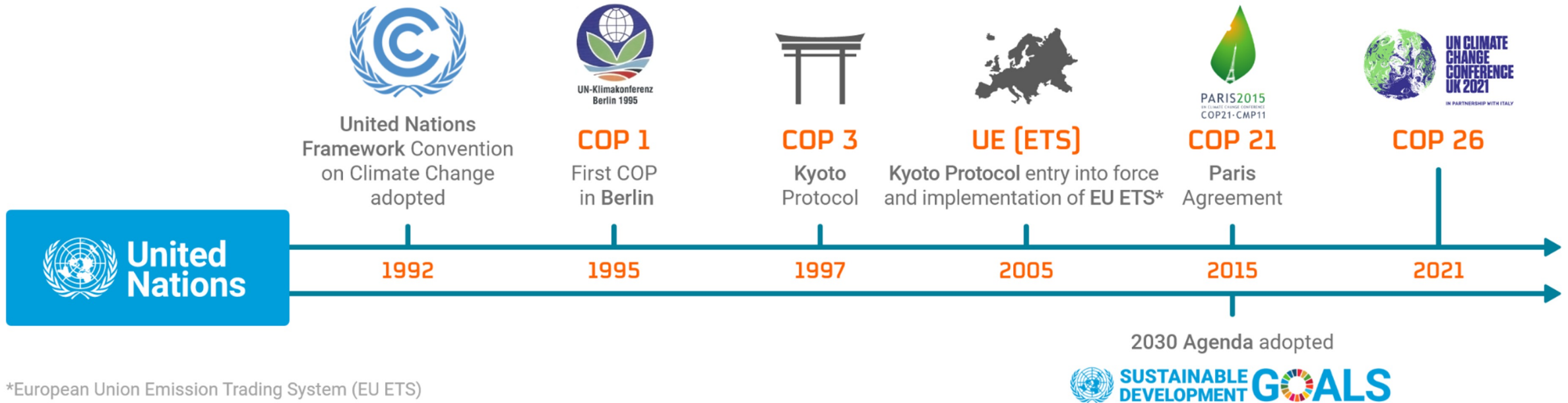
Il quadro di riferimento per le azioni globali di riduzione delle emissioni di gas di serra e **limitare il riscaldamento globale ben al di sotto dei 2°C e, preferibilmente, entro 1.5°C**



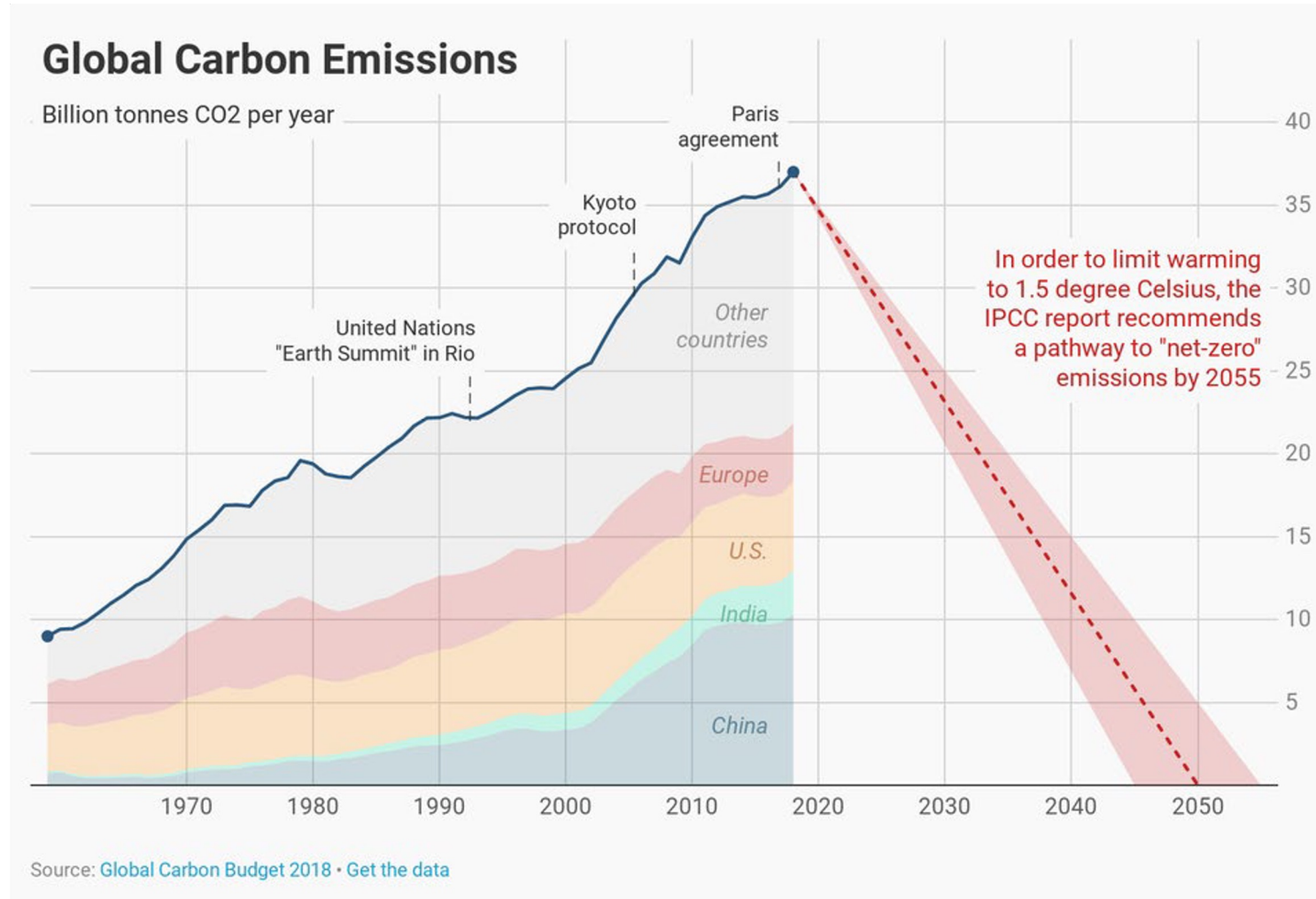
COP21 • CMP11
PARIS 2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE

- sono coinvolte tutte le Nazioni (anche quelle in via di sviluppo)
- ogni Nazione sviluppa un Piano di Mitigazione (Nationally Determined Contribution - **NDC**)
- per centrare gli obiettivi dei NDC è possibile l'utilizzo di "*Internationally Transferred Mitigation Outcomes*" (**ITMO**)
- introdotti nuovi meccanismi flessibili *di mercato* da supporto ai NDC
 - *Articolo 6 dell'Accordo di Parigi*
 - sostituzione dei meccanismi CDM e JI per generare crediti internazionali
- le nazioni si impegnano anche per l'**Adattamento**

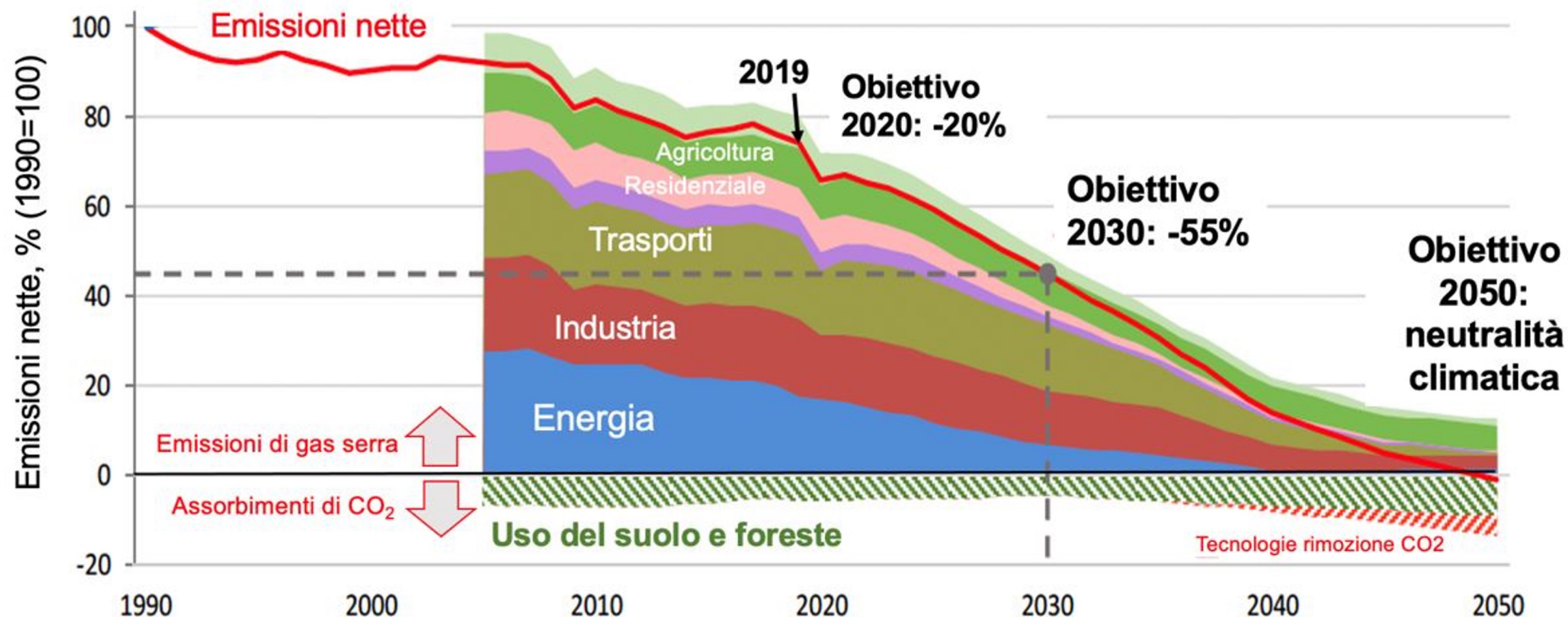
Il processo negoziale internazionale



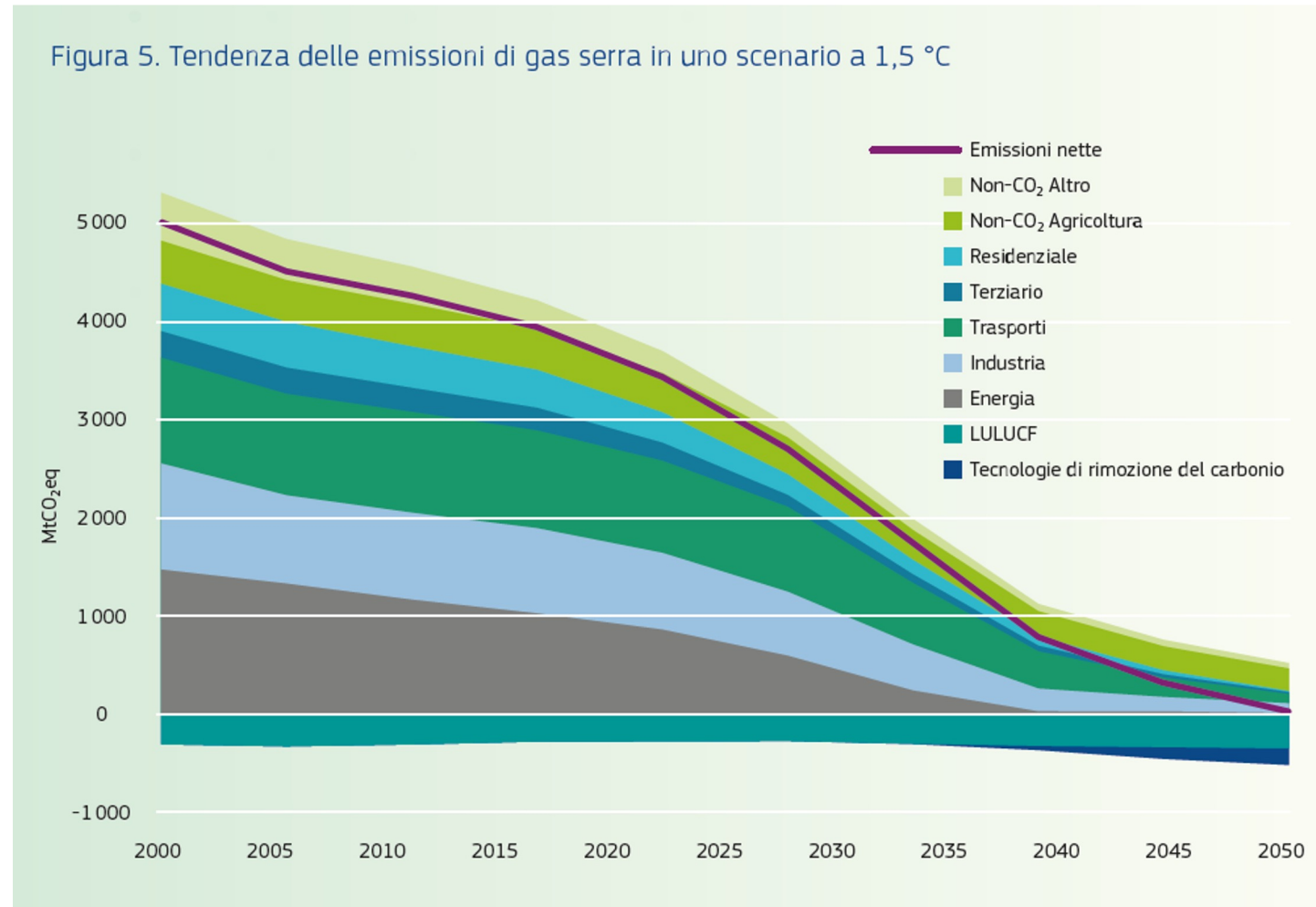
The Global Governmental Push



Obiettivo “Net-zero” UE



Obiettivo “Net-zero” UE



Strumenti per agire sul Climate Change

Abbiamo bisogno di approcci operativi che consentano a pubblico e privato di poter affrontare le sfide legate al Climate Change, in particolare

GHG Accounting

strumenti per quantificare e monitorare le emissioni in modo da misurare i progressi sulla Mitigazione

Mercati del Carbonio & Offsets

strumenti per incentivare la cooperazione e gli sforzi congiunti per il raggiungimento del Net-zero

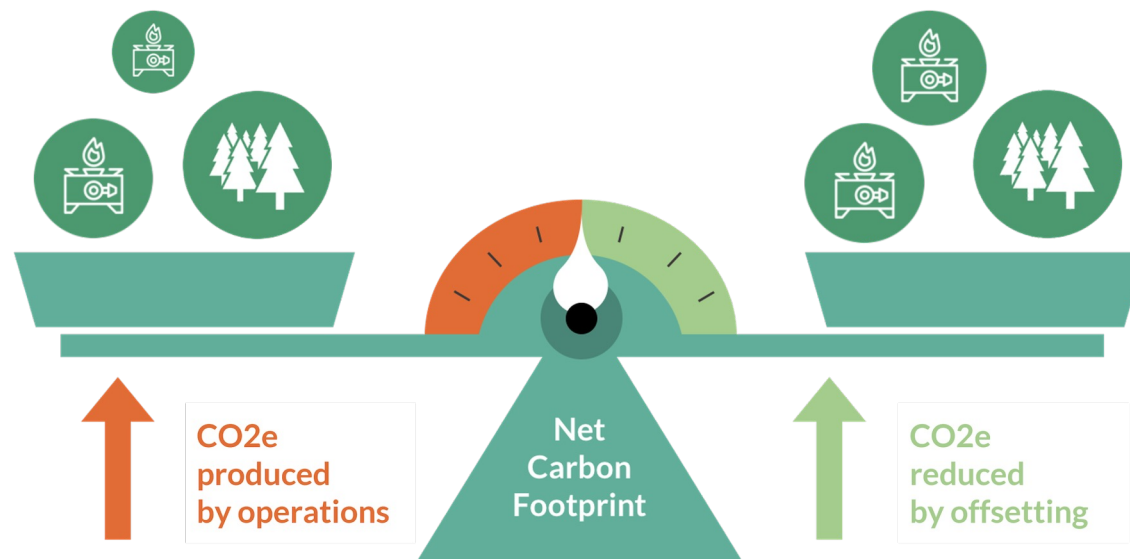
Carbon Neutrality

1. Strumenti per affrontare il Climate Change
2. **Carbon Neutrality**
3. GHG Accounting
4. Carbon Markets, Credits & Offsetting
5. Comunicare gli impegni Net-zero

Carbon Neutrality: definizione

(teoria)

= significa avere un **equilibrio netto globale** tra l'emissione e l'assorbimento di carbonio dall'atmosfera nei pozzi di carbonio



Carbon Neutrality: definizione

(teoria)

= significa avere un **equilibrio netto globale** tra l'emissione e l'assorbimento di carbonio dall'atmosfera nei pozzi di carbonio

(pratica)

= **descrivere uno stato** in cui le emissioni di gas serra rilasciate nell'atmosfera da un soggetto (individuo, organizzazione, azienda, Paese, ecc.) sono

(1) state ridotte o evitate e

(2) le rimanenti sono compensate con crediti di carbonio.

CLIMATE
NEUTRAL **NOW**

Carbon Neutrality: definizione

- Per raggiungere la Neutralità del Carbonio, sono **accettati i crediti di carbonio** provenienti da progetti che riducono, evitano o catturano temporaneamente i gas serra (=compensazione)
- La Carbon Neutrality è **possibile a livello di stakeholder**, non a livello globale/planetario, dove l'uso dei crediti di carbonio (=compensazione) non è possibile

(pratica)

= **descrivere uno stato** in cui le emissioni di gas serra rilasciate nell'atmosfera da un soggetto (individuo, organizzazione, azienda, Paese, ecc.) sono

(1) state ridotte o evitate e

(2) le rimanenti sono compensate con crediti di carbonio.

**CLIMATE
NEUTRAL NOW**

Carbon Neutrality: definizione

Climate Neutrality

= **equilibrio netto globale** tra l'emissione e l'assorbimento di GHG, raggiungibile a livello planetario e a livello di stakeholders

Carbon Neutrality (“Net-zero”)

= **descrivere uno stato** in cui le emissioni di gas serra rilasciate nell'atmosfera da un soggetto (individuo, organizzazione, azienda, Paese, ecc.) sono

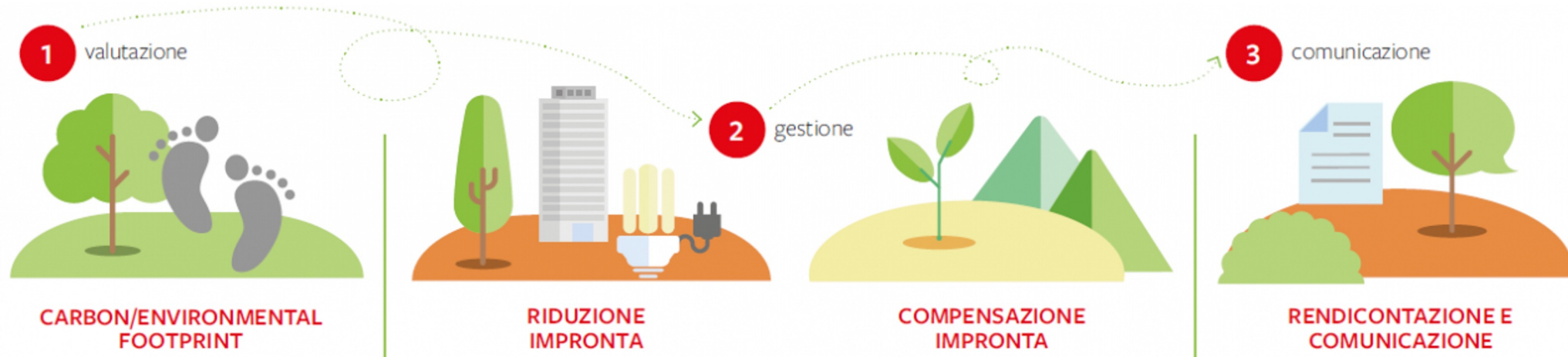
(1) state ridotte o evitate e

(2) le rimanenti sono compensate con crediti di carbonio.

CLIMATE
NEUTRAL **NOW**

Carbon Neutrality: fasi

- 1) **Misurazione:** mappatura di tutte le emissioni di gas serra
- 2) **Riduzione:** identificazione delle aree in cui intervenire e pianificazione di azioni di riduzione sulle proprie emissioni (=mitigazione)
- 3) **Compensazione:** finanziare progetti internazionali per gestire le emissioni residuali



GHG Accounting

1. Strumenti per affrontare il Climate Change
2. Carbon Neutrality
- 3. GHG Accounting**
4. Carbon Markets, Credits & Offsetting
5. Comunicare gli impegni Net-zero

GHG Accounting: cos'è

= metodologia impiegata per comprendere l'entità e la natura delle emissioni di un'organizzazione (o di un prodotto), sia dirette che indirette, e quindi il suo contributo al fenomeno del Climate Change

GHG Accounting: di cosa?

GHG Accounting

riferisce al processo di quantificazione delle emissioni in relazione a tutti i Gas Serra



Carbon Accounting

riferisce al processo di quantificazione delle emissioni in riferimento alla sola CO₂

GreenHouse Gases (GHGs)

I gas ad effetto serra (GHG) sono molecole capaci di intrappolare il calore nell'atmosfera terrestre; ciò crea (e aggrava) un effetto di riscaldamento sulla superficie del pianeta, noto come **riscaldamento globale**.

Il Protocollo di Kyoto definisce i seguenti GHG:

- biossido di carbonio (CO_2)
- metano (CH_4)
- protossido di azoto (N_2O)
- idrofluorocarburi (HFCs)
- perfluorocarburi (PFCs)
- esafluoruro di zolfo (SF_6)
- trifluoruro di azoto (NF_3)

GreenHouse Gases (GHGs)

I gas ad effetto serra (GHG) sono molecole capaci di intrappolare il calore nell'atmosfera terrestre; ciò crea (e aggrava) un effetto di riscaldamento sulla superficie del pianeta, noto come **riscaldamento globale**.

Il Protocollo di Kyoto definisce i seguenti GHG:

- biossido di carbonio (CO₂)
- metano (CH₄)
- protossido di azoto (N₂O)
- idrofluorocarburi (HFCs)
- perfluorocarburi (PFCs)
- esafluoruro di zolfo (SF₆)
- trifluoruro di azoto (NF₃)

x Global Warming Potential (GWP) →

CO₂ equivalente

(ton CO₂eq)

(Kg CO₂eq)

GreenHouse Gases (GHGs): GWP

GWP = indice, basato sulle proprietà radiative dei gas serra, che misura il forzante radiativo a seguito all'emissione di una massa unitaria di un dato gas serra nell'atmosfera attuale, integrata su un orizzonte temporale prescelto, rispetto a quello del biossido di carbonio (CO₂)

Table 7.15 | Emissions metrics for selected species: global warming potential (GWP), global temperature-change potential (GTP). All values include carbon cycle responses as described in Section 7.6.1.3. Combined GTPs (CGTPs) are shown only for species with a lifetime less than 20 years (Section 7.6.1.4). Note CGTP has units of years and is applied to a change in emissions rate rather than a change in emissions amount. The radiative efficiencies are as described in Section 7.3.2 and include tropospheric adjustments where assessed to be non-zero in Section 7.6.1.1. The climate response function is from Supplementary Material 7.SM.5.2. Uncertainty calculations are presented in Supplementary Tables 7.SM.8 to 7.SM.13. Chemical effects of CH₄ and N₂O are included (Section 7.6.1.3). Contributions from stratospheric ozone depletion to halogenated species metrics are not included. Supplementary Table 7.SM.7 presents the full table.

Species	Lifetime (Years)	Radiative Efficiency (W m ⁻² ppb ⁻¹)	GWP-20	GWP-100	GWP-500	GTP-50	GTP-100	CGTP-50 (years)	CGTP-100 (years)
CO ₂	Multiple	1.33 ± 0.16 × 10 ⁻⁵	1.	1.000	1.000	1.000	1.000		
CH ₄ -fossil	11.8 ± 1.8	5.7 ± 1.4 × 10 ⁻⁴	82.5 ± 25.8	29.8 ± 11	10.0 ± 3.8	13.2 ± 6.1	7.5 ± 2.9	2823 ± 1060	3531 ± 1385
CH ₄ -non fossil	11.8 ± 1.8	5.7 ± 1.4 × 10 ⁻⁴	79.7 ± 25.8	27.0 ± 11	7.2 ± 3.8	10.4 ± 6.1	4.7 ± 2.9	2675 ± 1057	3228 ± 1364
N ₂ O	109 ± 10	2.8 ± 1.1 × 10 ⁻³	273 ± 118	273 ± 130	130 ± 64	290 ± 140	233 ± 110		
HFC-32	5.4 ± 1.1	1.1 ± 0.2 × 10 ⁻¹	2693 ± 842	771 ± 292	220 ± 87	181 ± 83	142 ± 51	78,175 ± 29,402	92,888 ± 36,534
HFC-134a	14.0 ± 2.8	1.67 ± 0.32 × 10 ⁻¹	4144 ± 1160	1526 ± 577	436 ± 173	733 ± 410	306 ± 119	146,670 ± 53,318	181,408 ± 71,365
CFC-11	52.0 ± 10.4	2.91 ± 0.65 × 10 ⁻¹	8321 ± 2419	6226 ± 2297	2093 ± 865	6351 ± 2342	3536 ± 1511		
PFC-14	50,000	9.89 ± 0.19 × 10 ⁻²	5301 ± 1395	7380 ± 2430	10,587 ± 3692	7660 ± 2464	9055 ± 3128		

Valori di GWP
riportati nell'ultimo
Report IPCC (AR6)

GreenHouse Gases (GHGs) ??????

I gas ad effetto serra (GHG) sono molecole capaci di intrappolare il calore nell'atmosfera terrestre; ciò crea (e aggrava) un effetto di riscaldamento sulla superficie del pianeta, noto come **riscaldamento globale**.

- Monossido di Carbonio (CO)
- Biossido di Zolfo (SO₂)
- Radon (Rn)
- Benzene (C₆H₆)
- Idrocarburi (IPA)
- Formaldeide (CH₂O)
- Altri



x Global Warming Potential (GWP) →

CO₂ equivalente

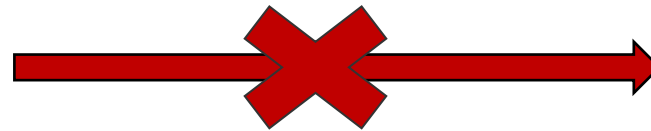
(ton CO₂eq)

(Kg CO₂eq)

Inquinanti atmosferici: Precursori di GHG

Composti inquinanti con un effetto sulla qualità dell'aria, *non* coperti dal Protocollo di Kyoto, ma associabili ai GHG in quanto possibili precursori, non rientrano nella procedura di rendicontazione dei GHG e sono, invece, regolamentati da specifiche normative (es. [Protocollo di Montreal](#), [IED Directive](#))

- Monossido di Carbonio (CO)
- Biossido di Zolfo (SO₂)
- Radon (Rn)
- Benzene (C₆H₆)
- Idrocarburi (IPA)
- Formaldeide (CH₂O)
- Altri



Inventario riportato separatamente

GHG Accounting: perché?



GHG Accounting: perché?

- **comprendere** e gestire le proprie emissioni
- **identificare** opportunità di riduzione
- **gestire** i rischi associati alle proprie emissioni
- **rendicontare** pubblicamente il proprio impatto sul Climate Change
- **partecipare** a programmi GHG volontari
- **rispettare** i requisiti previsti dai programmi di rendicontazione pubblica
- **riconoscere** gli sforzi volontario nell'azione climatica (anche “precoci”)
- **migliorare** il posizionamento competitivo

“Whether you believe in Global Warming or not is no longer an issue.

The truth of the matter is that Government policy is now being driven by the fact that it believes that the majority of the electorate does.”

GHG Accounting: Frameworks

Riferimenti riconosciuti a livello internazionale che definiscono requisiti e linee guida per aziende e organizzazioni che preparano un inventario delle emissioni di GHG. Questi protocolli supportano le fasi di *measuring, reporting, and verifying (MRV)* delle emissioni al fine di gestirle e ridurle.

I principali sono:

- WBCSD/WRI GHG Protocol Initiative ([GHG Protocol](#))
- ISO Standard 14064
- [EPA's GHG Inventory Guidance](#)
- The Climate Registry's: General Reporting Protocol ([GRP](#))
- ([IPCC Guidelines](#))

Serie ISO 14064

Ha lo scopo di strutturare e rendere omogenei i processi di **quantificazione, monitoraggio, comunicazione (*reporting*) e verifica** delle emissioni e/o rimozioni di GHG al fine di dare credibilità e garanzia ai processi di rendicontazione e monitoraggio dei GHG

- **ISO 14064-1** “Greenhouse gases - Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals”
- **ISO 14064-2** “Greenhouse gases - Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements”
“GHG project” = insieme di attività atte a modificare lo stato delle emissioni (GHG baseline) implementando un aumento della rimozione e/o la riduzione di gas serra
- **ISO 14064-3** “Greenhouse gases – Part 3: Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements”

GHG Accounting: Terminologia (1)

Sorgente di emissione (*GHG source*): processo che rilascia GHG in atmosfera

Pozzo di rimozione (*GHG sink*): processo che rimuove GHG dall'atmosfera

Riserva (*GHG reservoir*): componente capace di accumulare e immagazzinare GHG

Emissione GHG: rilascio di GHG

Rimozione GHG: sequestro di GHG tramite sink

Dato di attività: misura quantitativa di un'attività che risulta in una emissione GHG

Fattore di Emissione GHG (EF): coefficiente che relazione il dato di attività con l'emissione GHG

Inventario GHG: lista di tutte le sorgenti, i pozzi e relative emissioni quantificate

Programma GHG: sistema o schema, nazionale o internazionale, volontario o obbligatorio, che registra, contabilizza o gestisce emissioni, riduzioni e/o rimozioni al di fuori dell'organizzazione

GHG Accounting: Terminologia (2)

Emissione diretta: emissione di GHG da sorgente di proprietà (o controllata)

Emissione indiretta: emissione di GHG da sorgente non di proprietà (o controllata)

Dato primario: valore ottenuto da una misurazione diretta o da un calcolo basato su misurazioni dirette

Dato sito-specifico: dato primario ottenuto all'interno dei confini organizzativi della realtà in cui si sta conducendo l'analisi

Dato secondario: dato ottenuto da una fonte diversa da quella primaria (es. letteratura)

GHG Accounting: livello di analisi

Carbon Footprint di Prodotto (CFP)

= rappresenta la quantità di emissioni GHG generate lungo il ciclo di vita di un prodotto/servizio (“impronta climatica”)

Si focalizza sulle emissioni “dalla culla alla tomba”, analizzando le fasi di:

- estrazione e lavorazione materie prime
- produzione
- trasporto (e stoccaggio)
- uso
- fine vita

Carbon Footprint di Organizzazione (CFO)

= rappresenta la quantità di emissioni GHG generate dall’esercizio annuale di un’organizzazione

L’analisi si focalizza invece sulle emissioni associabili alle attività che svolge l’organizzazione, suddividendole in:

- emissioni dirette
- emissioni indirette

GHG Accounting: livello di analisi

Carbon Footprint di Prodotto (CFP)

= rappresenta la quantità di emissioni GHG generate lungo il ciclo di vita di un prodotto/servizio (“impronta climatica”)

Si focalizza sulle emissioni “dalla culla alla tomba”, analizzando le fasi di:

- estrazione e lavorazione materie prime
- produzione
- trasporto (e stoccaggio)
- uso
- fine vita

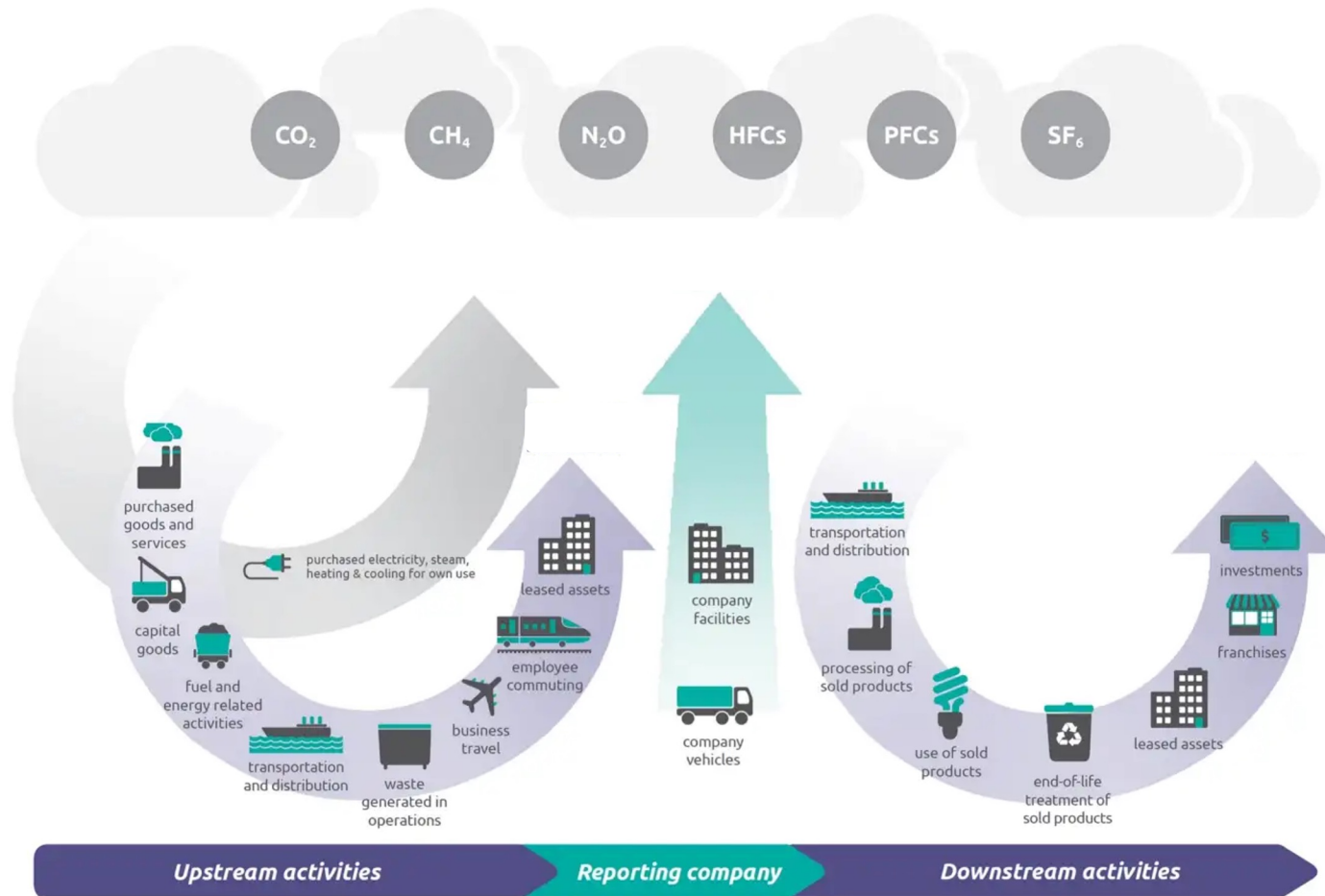
Carbon Footprint di Organizzazione (CFO)

= rappresenta la quantità di emissioni GHG generate dall’esercizio annuale di un’organizzazione

L’analisi si focalizza invece sulle emissioni associabili alle attività che svolge l’organizzazione, suddividendole in:

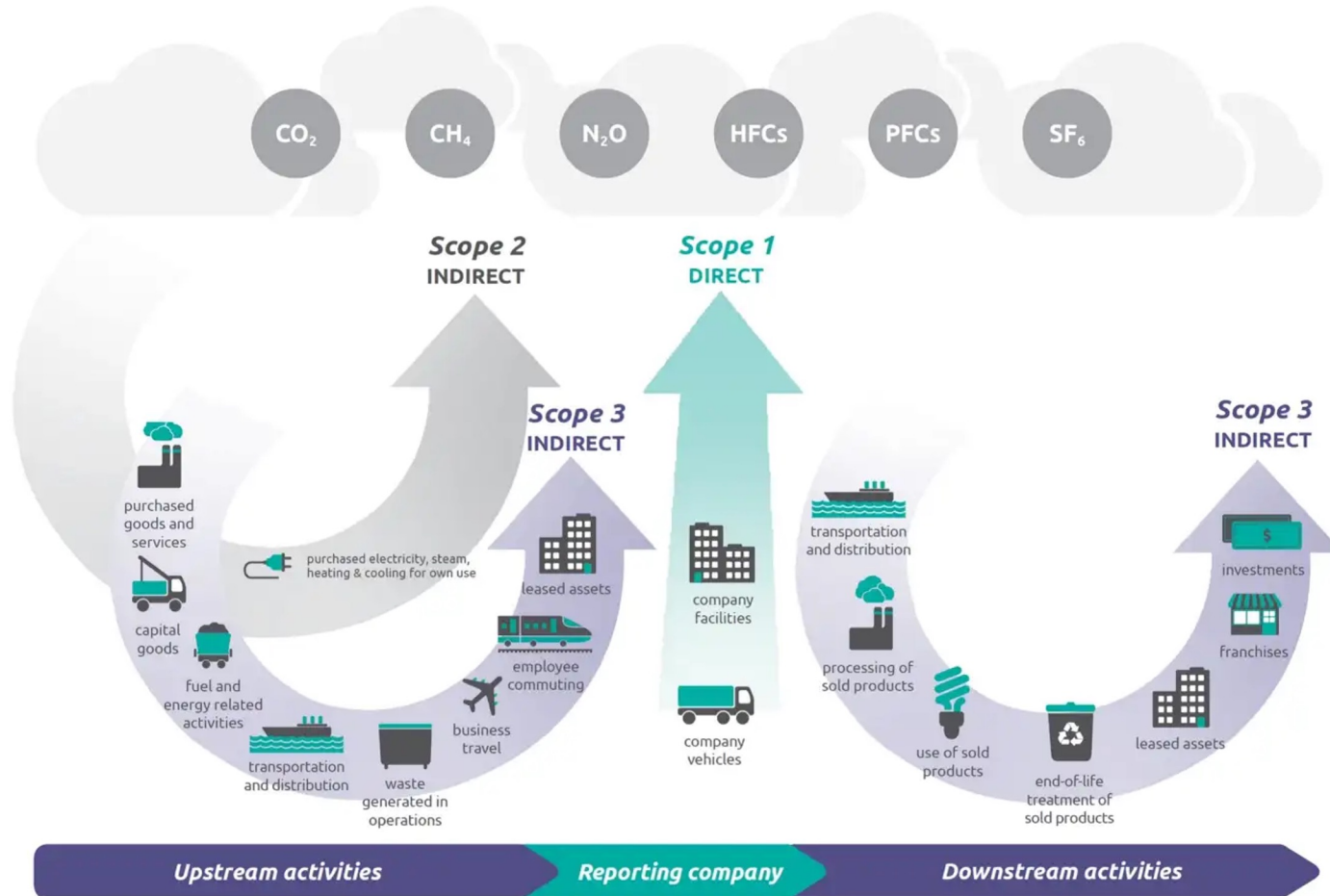
- emissioni dirette
- emissioni indirette

GHG Accounting: dove avvengono le emissioni



Approccio
GHG Protocol

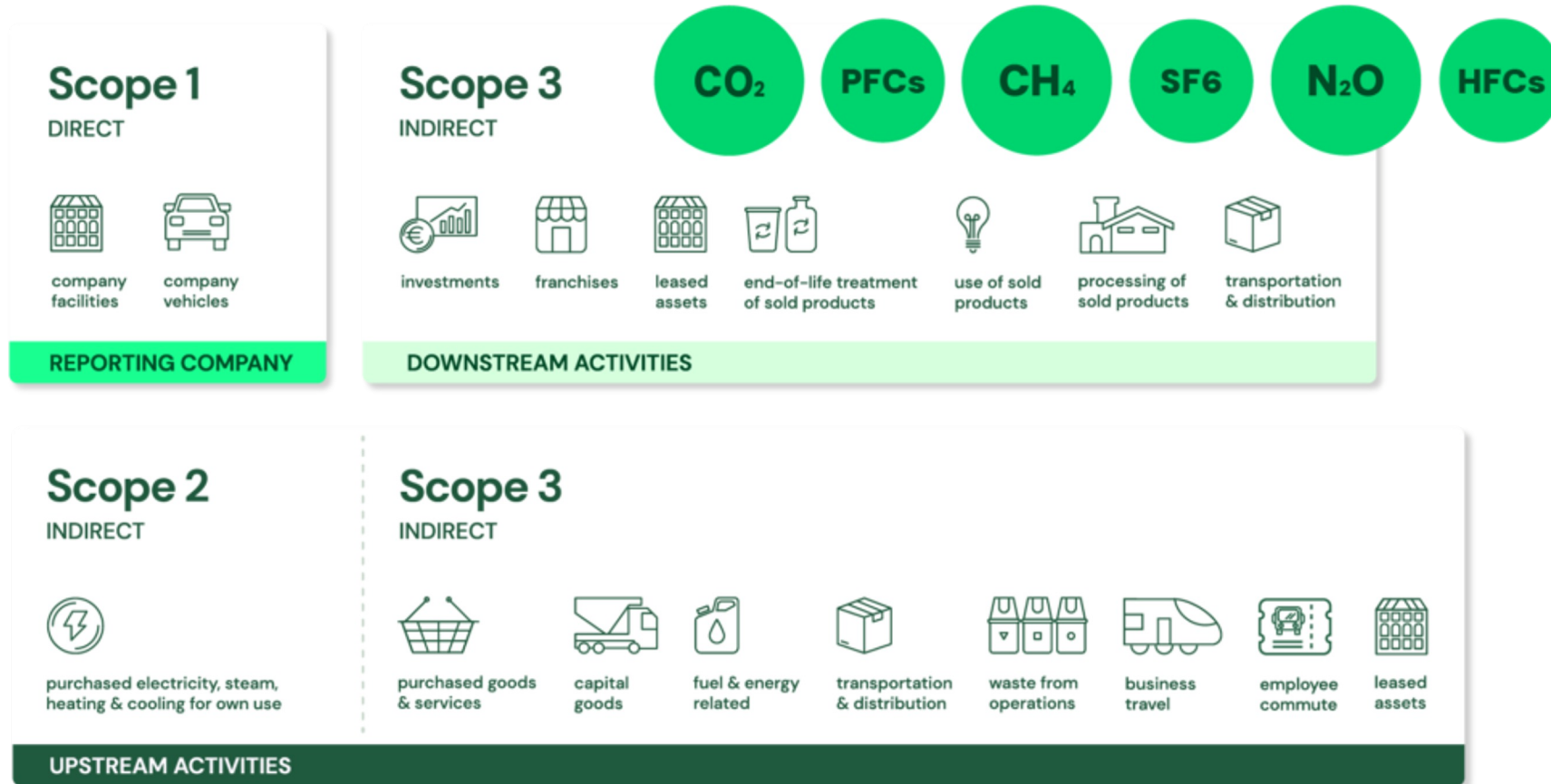
GHG Accounting: dove avvengono le emissioni



Approccio GHG Protocol

- **Scope 1:** emissioni dirette generate dall'azienda, la cui fonte è di proprietà o controllata dall'azienda
- **Scope 2:** emissioni indirette generate dall'energia acquistata e consumata dalla società
- **Scope 3:** tutte le altre emissioni indirette che vengono generate dalla catena del valore dell'azienda (emissioni upstream e downstream)

GHG Accounting: dove avvengono le emissioni



GHG Accounting: dove avvengono le emissioni

(emissioni dirette, alias Scope 1)

- **CATEGORIA 1:** emissioni e rimozioni dirette

(emissioni indirette, da consumo energetico, alias Scope 2)

- **CATEGORIA 2:** emissioni indirette da consumo energetico

(altre emissioni indirette, alias Scope 3)

- **CATEGORIA 3:** emissioni indirette correlate ai trasporti
- **CATEGORIA 4:** emissioni indirette dai prodotti e/o servizi impiegati dall'organizzazione
- **CATEGORIA 5:** emissioni indirette associate all'uso dei prodotti dell'organizzazione
- **CATEGORIA 6:** emissioni indirette derivanti da altre sorgenti

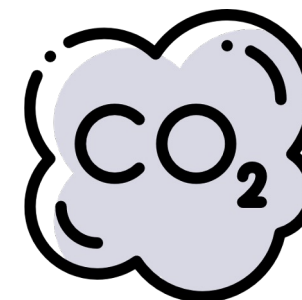
Approccio
ISO 14064

GHG Accounting: dove avvengono le emissioni

(emissioni dirette, alias Scope 1)

- **CATEGORIA 1:** emissioni e rimozioni dirette
 - 1.1) Combustione in apparecchiature fisse (caldaie, boiler, ..)
 - 1.2) Combustione in apparecchiature mobili (auto, furgoni, ..)
 - 1.3) Processi industriali (produzione cemento, refining, ..)
 - 1.4) Emissioni di fuga (riscaldamento, tubature, ..)
 - 1.5) Uso del suolo, cambiamento di uso del suolo e silvicoltura (LULUCF))

Approccio
ISO 14064

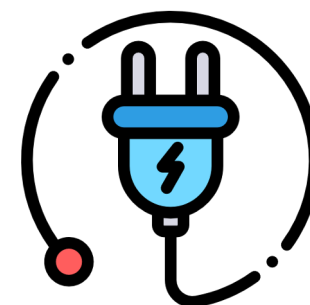


GHG Accounting: dove avvengono le emissioni

(emissioni indirette, da consumo energetico, alias Scope 2)

- **CATEGORIA 2:** emissioni indirette da consumo energetico
 - 2.1) Consumo di energia elettrica importata
 - 2.2) Consumo di vettori termici importati attraverso rete fisica (vapore, aria compressa, riscaldamento, ecc.)

Approccio
ISO 14064



GHG Accounting: dove avvengono le emissioni

(altre emissioni indirette, alias Scope 3)

- **CATEGORIA 3:** emissioni indirette correlate ai trasporti
 - 3.1) Trasporto e distribuzione a monte dei beni acquistati
 - 3.2) Trasporto e distribuzione a valle dei prodotti generati
 - 3.3) Trasporto rifiuti a smaltimento
 - 3.4) Trasporto e spostamento dipendenti
 - 3.5) Trasporto di clienti e visitatori
 - 3.6) Viaggi aziendali e d'affari

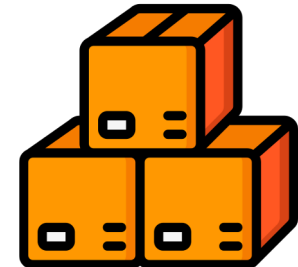
Approccio
ISO 14064



GHG Accounting: dove avvengono le emissioni

- **CATEGORIA 4:** emissioni indirette dai prodotti e/o servizi impiegati dall'organizzazione
 - 4.1) Produzione e lavorazione materie prime acquistate
 - 4.2) Servizio smaltimento rifiuti
 - 4.3) Servizio pulizia ambienti
 - 4.4) Servizi bancari

Approccio
ISO 14064



GHG Accounting: dove avvengono le emissioni

- **CATEGORIA 5:** emissioni indirette associate all'uso dei prodotti dell'organizzazione
 - 5.1) Fase d'uso dei prodotti venduti
 - 5.2) Gestione del fine vita dei prodotti venduti

Approccio
ISO 14064



GHG Accounting: Principi

- **Rilevanza:** selezionare le sorgenti, gli assorbitori, i serbatoi di GHG, i dati e le metodologie appropriati alle necessità dell'utilizzatore previsto
- **Completezza:** includere tutte le emissioni e rimozioni di GHG pertinenti
- **Consistenza:** permettere confronti significativi tra le informazioni relative ai GHG
- **Accuratezza:** ridurre gli errori sistematici e le incertezze per quanto possibile nell'applicazione pratica.
- **Trasparenza:** divulgare informazioni relative ai GHG sufficienti ed appropriate in modo da permettere agli utilizzatori previsti di prendere decisioni con ragionevole fiducia

Carbon Footprint Organization (CFO)

Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. Definizione dei confini organizzativi
3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes
4. Quantificazione delle emissioni GHG
5. Monitoraggio delle emissioni

Carbon Footprint Organization (CFO)

Le fasi della misurazione

1. **Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio**
2. Definizione dei confini organizzativi
3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes
4. Quantificazione delle emissioni GHG
5. Monitoraggio delle emissioni

Le aziende desiderano che il proprio Inventario GHG sia in grado di servire più scopi contemporaneamente

→ progettare il processo fin dall'inizio perché sia in grado di fornire informazioni a una serie di utenti ed usi diversi, sia attuali che futuri.

- Identificazione delle opportunità di riduzione
- Rendicontazione pubblica e partecipazione a programmi volontari sui gas serra
- Partecipazione a programmi di reporting obbligatorio
- Partecipazione ai mercati del carbonio
- Riconoscimento per le azioni volontarie

Carbon Footprint Organization (CFO)

Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. **Definizione dei confini organizzativi**
3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes
4. Quantificazione delle emissioni GHG
5. Monitoraggio delle emissioni

Organizational boundaries determine...

- Which company operations to include in inventory
- What % of each operation to include



Total reported emissions depend on how organizational boundaries are defined

CORPORATE STANDARD

© WORLD RESOURCES INSTITUTE

Carbon Footprint Organization (CFO)

Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. **Definizione dei confini organizzativi**
3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes
4. Quantificazione delle emissioni GHG
5. Monitoraggio delle emissioni

Consolidamento delle emissioni a livello di organizzazione tramite approccio

- ❖ controllo (l'organizz. rendiconta il 100% delle emissioni delle operazioni che controlla)
 - *controllo operativo*
 - *controllo finanziario*
- ❖ quota di partecipazione (l'organizz. rendiconta le emissioni in base alla % di interesse economico)

Carbon Footprint Organization (CFO)

Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. **Definizione dei confini organizzativi**
3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes
4. Quantificazione delle emissioni GHG
5. Monitoraggio delle emissioni

Example: Equity Share

Which emissions would you include under equity share?

Company

- has 25% equity share
- has financial control
- does NOT have operational control

Factory A

1,000 Mt CO₂e/yr

Account for 250 Mt CO₂e/yr

(Consult the table below to help you answer)

APPROACH	DEFINITION	GHG ACCOUNTING
Equity share	Percent ownership	% owned
Financial control	Directs financial and operating policies to gain economic benefits	If yes: 100% If no: 0% If joint: % owned
Operational control	Authority to introduce and implement operating policies	If yes: 100% If no: 0%

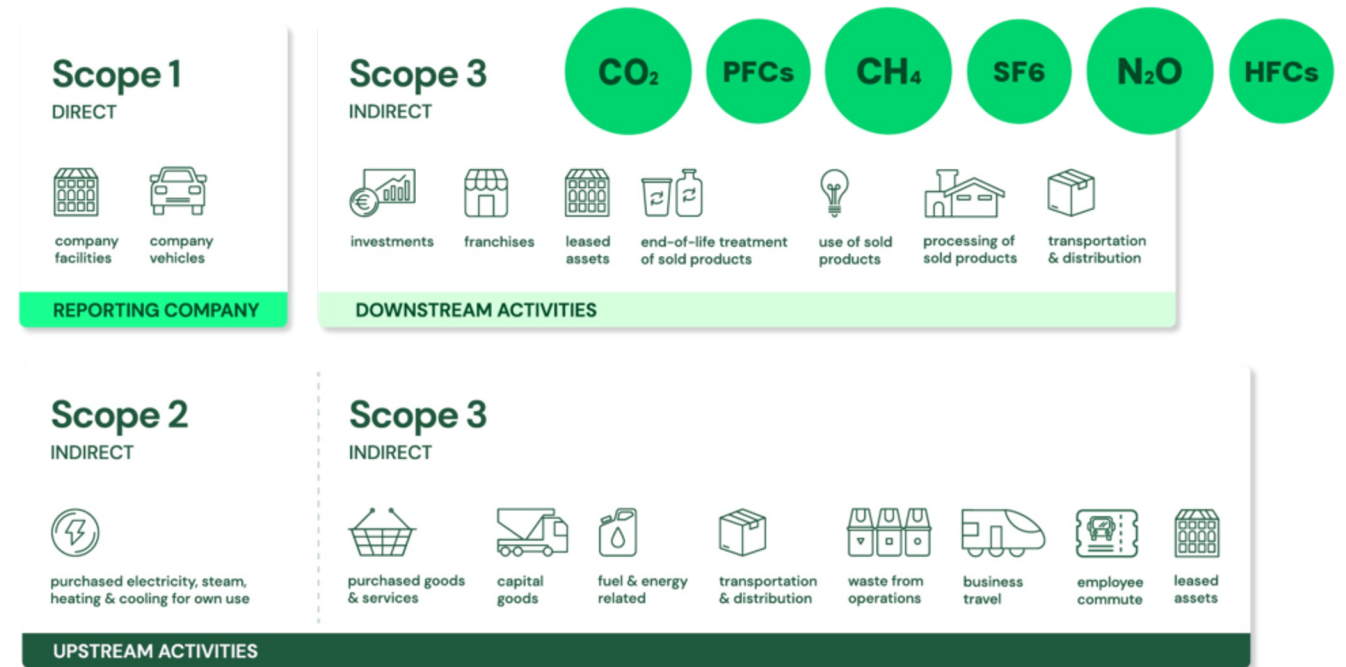
CORPORATE STANDARD

© WORLD RESOURCES INSTITUTE

Carbon Footprint Organization (CFO)

Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. Definizione dei confini organizzativi
3. **Definizione dei confini operativi e degli Scopes**
4. Quantificazione delle emissioni GHG
5. Monitoraggio delle emissioni



Per decidere quali categorie considerare all'interno di "altre emissioni" si conduce un' **Analisi di Significatività** che valuta pertinenza e priorità delle emissioni.

- ❖ Criteri di selezione: magnitudo, livello di influenza, disponibilità di informazioni, rilevanza strategia,

Carbon Footprint Organization (CFO)

Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. Definizione dei confini organizzativi
- 3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes**
4. Quantificazione delle emissioni GHG
5. Monitoraggio delle emissioni

Categoria di emissione	ID°	Fonte di emissione (sottocategoria)	Magnitudo	Livello di influenza	Accesso informazioni	Rilevanza strategica	Tot	Significatività
Scope 3								
3) Emissioni indirette da operazioni di trasporto	3.1	Trasporto e distribuzione a monte dei beni acquistati	4	1	1	2	8	Sì
	3.2	Trasporto e distribuzione a valle del prodotto	4	0	1	2	7	Sì
	3.3	Trasporto rifiuti a smaltimento	2	1	2	2	7	Sì
	3.4	Trasporto e spostamenti dipendenti	3	1	1	1	6	Sì
	3.5	Trasporto di clienti e visitatori	0	0	0	0	0	No
	3.6	Viaggi aziendali e d'affari	1	0	1	1	3	No
	4.1	Produzione e lavorazione materie prime acquistate	4	1	0	2	7	Sì

Per decidere quali categorie considerare all'interno di "altre emissioni" si conduce un' **Analisi di Significatività** che valuta pertinenza e priorità delle emissioni.

- ❖ Criteri di selezione: magnitudo, livello di influenza, disponibilità di informazioni, rilevanza strategia,

Carbon Footprint Organization (CFO)

Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. Definizione dei confini organizzativi
3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes
4. **Quantificazione delle emissioni GHG**
5. Monitoraggio delle emissioni

Carbon Footprint Organization (CFO)

A. Identificazione delle sorgenti

Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. Definizione dei confini organizzativi
3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes
4. **Quantificazione delle emissioni GHG**
5. Monitoraggio delle emissioni

Carbon Footprint Organization (CFO)

Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. Definizione dei confini organizzativi
3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes
4. **Quantificazione delle emissioni GHG**
5. Monitoraggio delle emissioni

A. Identificazione delle sorgenti

Es.

Categoria 1.1 - emissioni dirette da combustione fissa

→ sorgenti: 2 caldaie e 1 bruciatore

Carbon Footprint Organization (CFO)

Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. Definizione dei confini organizzativi
3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes
4. **Quantificazione delle emissioni GHG**
5. Monitoraggio delle emissioni

A. Identificazione delle sorgenti

Es.

Categoria 1.1 - emissioni dirette da combustione fissa

→ sorgenti: 2 caldaie e 1 bruciatore

Es.

Categoria 3.1 - emissioni da trasporto a monte

→ sorgenti: combustione nei motori dei veicoli

Carbon Footprint Organization (CFO)

A. Identificazione delle sorgenti

A. Selezione di un approccio di calcolo

Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. Definizione dei confini organizzativi
3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes
4. **Quantificazione delle emissioni GHG**
5. Monitoraggio delle emissioni

Carbon Footprint Organization (CFO)

Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. Definizione dei confini organizzativi
3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes
4. **Quantificazione delle emissioni GHG**
5. Monitoraggio delle emissioni

A. Identificazione delle sorgenti

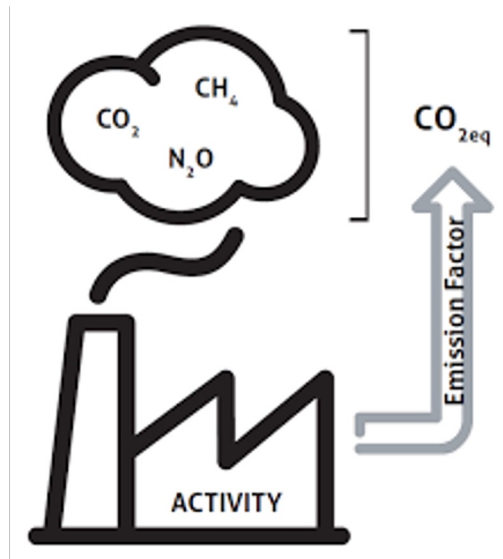
A. Selezione di un approccio di calcolo

= processo di ottenimento dei dati e di determinazione delle emissioni derivanti da una fonte

- ❖ Misurazione diretta
- ❖ Uso di modelli
 - dato di attività × fattore di emissione (EF)

Fattori di Emissione (EF)

Un fattore di emissione è un **coefficiente** che consente di convertire i dati dell'attività in emissioni di gas serra. È il tasso di emissione medio di una data fonte, relativo alle unità di attività o processo/processi.



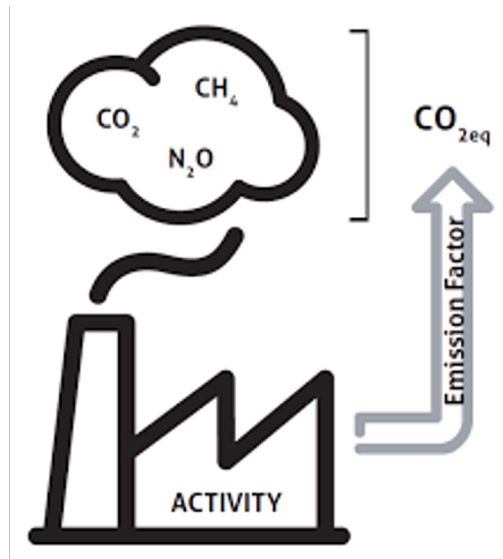
Ad esempio: quanti kg di GHG vengono emessi da 1 TJ di gas naturale?

→ Il gas naturale emette 57.918 kg CO₂eq/TJ, con incertezza del 1%

→ EF = 57.918 kg CO₂eq/TJ

Fattori di Emissione (EF)

Un fattore di emissione è un **coefficiente** che consente di convertire i dati dell'attività in emissioni di gas serra. È il tasso di emissione medio di una data fonte, relativo alle unità di attività o processo/processi.



Caratteristiche degli EF:

- sito-specifici, derivati da dati, o desunti da letteratura
- basati o meno sul Ciclo di Vita
- confini di sistema che generano le emissioni
 - per Scope 1 e Scope 2 il confine di sistema copre solo una fase
 - per Scope 3 tipicamente basati sul ciclo di vita

Esercizio 1

Un'organizzazione ha un sistema di riscaldamento centrale che utilizza gas. È presente un contatore di energia, e ogni anno il 1° gennaio a mezzogiorno è registrata la quantità consumata, in kWh.

La quantità totale è di 6.107.888,00 kWh.

Il fattore di emissione per il gas naturale (HHV) è 0,201 kg CO₂eq/kWh.

A quale categoria appartengono le emissioni e quante sono?

Esercizio 1

Un'organizzazione ha un sistema di riscaldamento centrale che utilizza gas. È presente un contatore di energia, e ogni anno il 1° gennaio a mezzogiorno è registrata la quantità consumata, in kWh.

La quantità totale è di 6.107.888,00 kWh.

Il fattore di emissione per il gas naturale (HHV) è 0,201 kg CO₂eq/kWh.

A quale categoria appartengono le emissioni e quante sono?

La combustione di gas avviene nel sistema di riscaldamento dell'organizzazione.

Esercizio 1

Un'organizzazione ha un sistema di riscaldamento centrale che utilizza gas. È presente un contatore di energia, e ogni anno il 1° gennaio a mezzogiorno è registrata la quantità consumata, in kWh.

La quantità totale è di 6.107.888,00 kWh.

Il fattore di emissione per il gas naturale (HHV) è 0,201 kg CO₂eq/kWh.

A quale categoria appartengono le emissioni e quante sono?

La combustione di gas avviene nel sistema di riscaldamento dell'organizzazione.

L'emissione è di tipo diretto e relativa ad una combustione in impianto stazionario.

Esercizio 1

Un'organizzazione ha un sistema di riscaldamento centrale che utilizza gas. È presente un contatore di energia, e ogni anno il 1° gennaio a mezzogiorno è registrata la quantità consumata, in kWh.

La quantità totale è di 6.107.888,00 kWh.

Il fattore di emissione per il gas naturale (HHV) è 0,201 kg CO₂eq/kWh.

A quale categoria appartengono le emissioni e quante sono?

La combustione di gas avviene nel sistema di riscaldamento dell'organizzazione.

L'emissione è di tipo diretto e relativa ad una combustione in impianto stazionario.

L'emissione è da classificare come categoria 1.1 - emissioni diretta da combustione in apparecchiature fisse

Esercizio 1

Un'organizzazione ha un sistema di riscaldamento centrale che utilizza gas. È presente un contatore di energia, e ogni anno il 1° gennaio a mezzogiorno è registrata la quantità consumata, in kWh.

La quantità totale è di 6.107.888,00 kWh.

Il fattore di emissione per il gas naturale (HHV) è 0,201 kg CO₂eq/kWh.

A quale categoria appartengono le emissioni e quante sono?

La combustione di gas avviene nel sistema di riscaldamento dell'organizzazione.

L'emissione è di tipo diretto e relativa ad una combustione in impianto stazionario.

L'emissione è da classificare come categoria 1.1 - emissioni diretta da combustione in apparecchiature fisse

Emissioni totali:

Esercizio 1

Un'organizzazione ha un sistema di riscaldamento centrale che utilizza gas. È presente un contatore di energia, e ogni anno il 1° gennaio a mezzogiorno è registrata la quantità consumata, in kWh.

La quantità totale è di 6.107.888,00 kWh.

Il fattore di emissione per il gas naturale (HHV) è 0,201 kg CO₂eq/kWh.

A quale categoria appartengono le emissioni e quante sono?

La combustione di gas avviene nel sistema di riscaldamento dell'organizzazione.

L'emissione è di tipo diretto e relativa ad una combustione in impianto stazionario.

L'emissione è da classificare come categoria 1.1 - emissioni diretta da combustione in apparecchiature fisse

Emissioni totali:

$$(6.107.888 \times 0,201) = 1.227.685,488 \text{ kg CO}_2\text{eq}$$
$$= 1.228 \text{ t CO}_2\text{eq}$$

Carbon Footprint Organization (CFO)

Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. Definizione dei confini organizzativi
3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes
4. **Quantificazione delle emissioni GHG**
5. Monitoraggio delle emissioni

- A. Identificazione delle sorgenti
- A. Selezione di un approccio di calcolo
- A. Raccolta dati e selezione EF

Carbon Footprint Organization (CFO)

Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. Definizione dei confini organizzativi
3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes
4. **Quantificazione delle emissioni GHG**
5. Monitoraggio delle emissioni

A. Identificazione delle sorgenti

A. Selezione di un approccio di calcolo

A. Raccolta dati e selezione EF

- ❖ dati primari / sito specifici preferibili
- ❖ dati di attività: massa, volume, energia, valore economico, ecc
- ❖ poteri calorifici
- ❖ contenuto di carbonio

Carbon Footprint Organization (CFO)

Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. Definizione dei confini organizzativi
3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes
4. **Quantificazione delle emissioni GHG**
5. Monitoraggio delle emissioni

A. Identificazione delle sorgenti

A. Selezione di un approccio di calcolo

A. Raccolta dati e selezione EF

A. Applicazione degli strumenti di calcolo

Carbon Footprint Organization (CFO)

Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. Definizione dei confini organizzativi
3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes
4. **Quantificazione delle emissioni GHG**
5. Monitoraggio delle emissioni

A. Identificazione delle sorgenti

A. Selezione di un approccio di calcolo

A. Raccolta dati e selezione EF

A. Applicazione degli strumenti di calcolo

❖ Per ogni categoria si determina l'emissione di GHG

❖ La quantità di GHG viene convertita tramite GWP in CO₂eq.

$$\text{emissioni GHG} = \sum_{\text{gas}} (\text{emissioni}_{\text{gas}} \times \text{GWP}_{\text{gas}})$$

❖ Si determinano le tCO₂eq complessive della categoria

Carbon Footprint Organization (CFO)

Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. Definizione dei confini organizzativi
3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes
4. **Quantificazione delle emissioni GHG**
5. Monitoraggio delle emissioni

A. Identificazione delle sorgenti

A. Selezione di un approccio di calcolo

A. Raccolta dati e selezione EF

A. Applicazione degli strumenti di calcolo

A. Quantificazione delle emissioni a livello aziendale

Carbon Footprint Organization (CFO): Esempio



CHAPTER 4: QUANTIFIED GHG INVENTORY OF EMISSIONS

4.1 Consolidated Statement of Greenhouse Gas Emissions

EMISSIONS	Notes	CO2-e	Carbon	Methane	Nitrous	Hydrofluoro-
		TOTAL	(CO2)	(CH4)	(N2O)	carbons
		(Tonnes p.a.)				(HFCs)
	1					
	2	GWP	1	28	265	1825
1 Category 1: Direct GHG emissions and removals in tonnes CO2-e	3	310,626.37	305,992.56	414.62	3,935.99	282.88
Direct emissions from stationary combustion						
Direct emissions from mobile combustion		310,343.49	305,992.56	414.62	3935.99	
Direct process and removals from industrial processes						
Direct fugitive emissions from the release of GHGs in anthropogenic systems						
Direct emissions and removals from land use and forest change						
One off - refrigerant major leakage	4	282.88				282.88
Direct emissions in tonnes of CO2 from biomass						
Indirect emissions in tonnes CO2-e	NS	1,352,240.88				
2 Category 2: Indirect GHG emissions from imported energy		16,026.59				
Indirect emissions from imported electricity		14,637.66				
Indirect emissions from imported energy		1,388.93				
3 Category 3: Indirect GHG Emissions from Transportation		1,329,717.38				
Emissions from upstream transportation and distribution of goods	NS					
Emissions from downstream transportation and distribution of goods	NS	1,326,247.27				
Emissions from employee commuting	NS					
Emissions from client and visitor transport	NS					
Emissions from business travels		3,470.11				

4 Category 4. Indirect GHG emissions associated with the use of products by the organisation		6,496.92
Emissions from purchased goods and services	5	1,234.03
Emissions from capital goods	NS	
Emissions from the disposal of solid and liquid waste		5,262.89
Emissions from the use of assets	NS	
Emissions from other services not described above		
Category 5. Indirect GHG emissions associated with the use of products from the organisation		-
Emissions or removals from the usage of product	NS	
Emissions from downstream leased assets	NS	
Emissions from end of life stage of the product	NS	
Emissions from investments	NS	
6 Category 6. Other indirect GHG emissions sources		
TOTAL EMISSIONS CATEGORIES 1 - 6		1,662,867.25
REMOVALS	6	
Direct removals in tonnes CO2-e		-
Emissions Liabilities	7	
Total Storage as of year end in tonnes CO2-e		7,085.47
Other Related Information		
Performance tracking (emissions and removals by metric)	Greenhouse Gas Emissions Inventory Report	5
Base year GHG emissions, removals and stocks; and adjustments to base year	Greenhouse Gas Emissions Inventory Report	4.5
Disclosure of most significant sources and sinks	Greenhouse Gas Emissions Inventory Report	3.3
Emissions Liabilities	Greenhouse Gas Emissions Inventory Report	4.2
Significancy criteria	Greenhouse Gas Emissions Inventory Report	3.2
Uncertainty assessment	Greenhouse Gas Emissions Inventory Report	4.4

[NS] Non significant.

Carbon Footprint Organization (CFO)

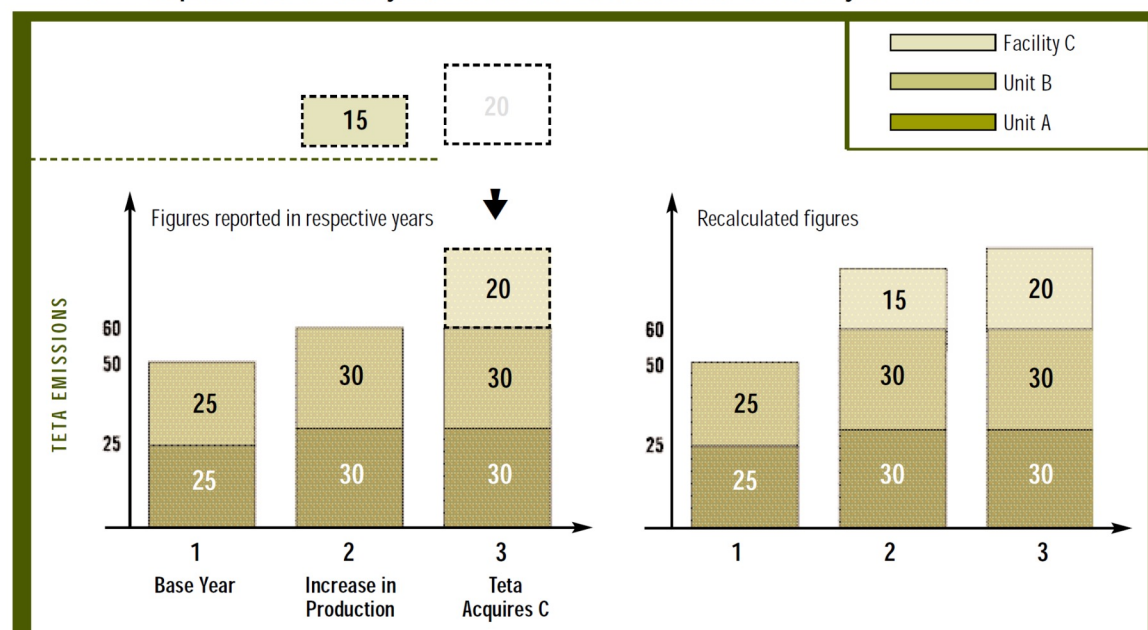
Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. Definizione dei confini organizzativi
3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes
4. Quantificazione delle emissioni GHG
5. Monitoraggio delle emissioni

Nel tempo le compagnie possono subire modifiche strutturali significative (essere acquisite, fuse, ecc.) che alterano il profilo storico delle emissioni e rendono difficile il confronto dell'inventario tra anni diversi.

- ❖ definizione di un **anno di riferimento**
- ❖ sviluppo di una metodologia per il **Ricalcolo** delle emissioni

FIGURE 8. Acquisition of a facility that came into existence after the base year was set

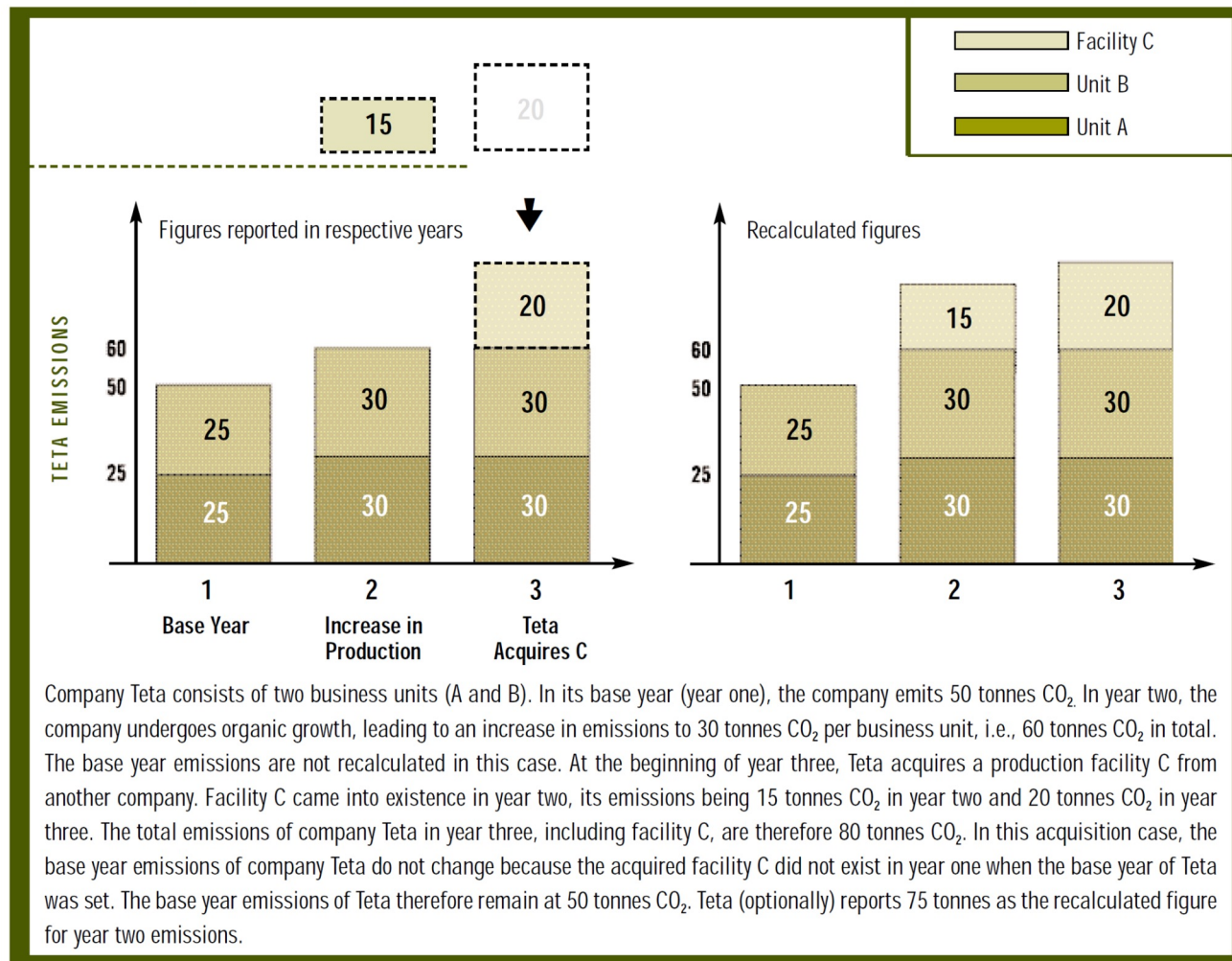


Carbon Footprint Organization (CFO)

Le fasi della misurazione

1. Selezione degli obiettivi dell'analisi e del periodo di riferimento del conteggio
2. Definizione dei confini organizzativi
3. Definizione dei confini operativi e degli Scopes
4. Quantificazione delle emissioni GHG
5. **Monitoraggio delle emissioni**

FIGURE 8. Acquisition of a facility that came into existence after the base year was set



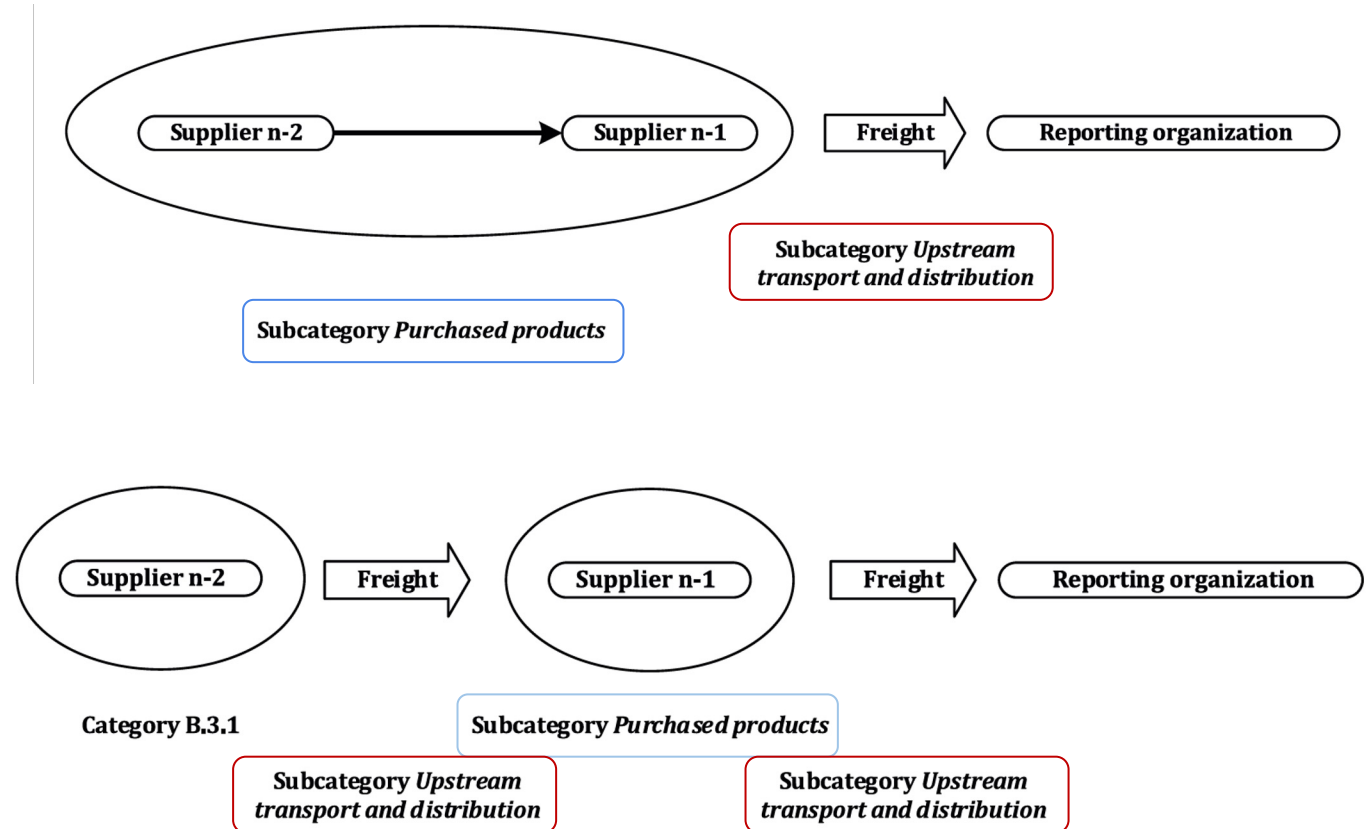
Double counting

Fare attenzione a non conteggiare due volte le emissioni tra categorie diverse

- ragionare in termini di processo
- porre attenzione al EF

Es. come considerare le emissioni che si verificano a causa della combustione nei motori dei veicoli che trasportano il materiale in ingresso al mio impianto?

Categoria “trasporto a monte” oppure “prodotti acquistati”?



Esercizio 2

Un'organizzazione utilizza concimi azotati. La quantità totale di azoto come N distribuito sul campo è equivalente a 500 kg/anno.

Il fattore di volatilizzazione diretto e indiretto indicato dalle linee guida dell'IPCC 2006 è pari al 2,09%. Tale fattore è il fattore di emissione che costituisce il collegamento tra i dati di attività e le emissioni di GHG.

Il valore GWP per N_2O è 298 kg CO_2eq per 1 kg di N_2O .

A quale categoria appartengono le emissioni e quante sono?

Esercizio 2

Un'organizzazione utilizza concimi azotati. La quantità totale di azoto come N distribuito sul campo è equivalente a 500 kg/anno.

Il fattore di volatilizzazione diretto e indiretto indicato dalle linee guida dell'IPCC 2006 è pari al 2,09%. Tale fattore è il fattore di emissione che costituisce il collegamento tra i dati di attività e le emissioni di GHG.

Il valore GWP per N_2O è 298 kg CO_2eq per 1 kg di N_2O .

A quale categoria appartengono le emissioni e quante sono?

L'organizzazione utilizza concimi (azienda agricola):
l'emissione è una emissione diretta.

Esercizio 2

Un'organizzazione utilizza concimi azotati. La quantità totale di azoto come N distribuito sul campo è equivalente a 500 kg/anno.

Il fattore di volatilizzazione diretto e indiretto indicato dalle linee guida dell'IPCC 2006 è pari al 2,09%. Tale fattore è il fattore di emissione che costituisce il collegamento tra i dati di attività e le emissioni di GHG.

Il valore GWP per N_2O è 298 kg CO_2eq per 1 kg di N_2O .

A quale categoria appartengono le emissioni e quante sono?

L'organizzazione utilizza concimi (azienda agricola): l'emissione è una emissione diretta.

Il processo di distribuzione del concime è l'origine dell'emissione: l'emissione appartiene alla categoria 1.3 - emissioni dirette correlate ai processi.

Esercizio 2

Un'organizzazione utilizza concimi azotati. La quantità totale di azoto come N distribuito sul campo è equivalente a 500 kg/anno.

Il fattore di volatilizzazione diretto e indiretto indicato dalle linee guida dell'IPCC 2006 è pari al 2,09%. Tale fattore è il fattore di emissione che costituisce il collegamento tra i dati di attività e le emissioni di GHG.

Il valore GWP per N₂O è 298 kg CO₂eq per 1 kg di N₂O.

A quale categoria appartengono le emissioni e quante sono?

L'organizzazione utilizza concimi (azienda agricola): l'emissione è una emissione diretta.

Il processo di distribuzione del concime è l'origine dell'emissione: l'emissione appartiene alla categoria 1.3 - emissioni dirette correlate ai processi.

La quantità delle emissioni di N₂O è equivalente a 10,45 kg
(500 × 2,09%) = 10,45 kg N₂O

Esercizio 2

Un'organizzazione utilizza concimi azotati. La quantità totale di azoto come N distribuito sul campo è equivalente a 500 kg/anno.

Il fattore di volatilizzazione diretto e indiretto indicato dalle linee guida dell'IPCC 2006 è pari al 2,09%. Tale fattore è il fattore di emissione che costituisce il collegamento tra i dati di attività e le emissioni di GHG.

Il valore GWP per N₂O è 298 kg CO₂eq per 1 kg di N₂O.

A quale categoria appartengono le emissioni e quante sono?

L'organizzazione utilizza concimi (azienda agricola): l'emissione è una emissione diretta.

Il processo di distribuzione del concime è l'origine dell'emissione: l'emissione appartiene alla categoria 1.3 - emissioni dirette correlate ai processi.

La quantità delle emissioni di N₂O è equivalente a 10,45 kg
(500 × 2,09%) = 10,45 kg N₂O

Emissioni totali:

Esercizio 2

Un'organizzazione utilizza concimi azotati. La quantità totale di azoto come N distribuito sul campo è equivalente a 500 kg/anno.

Il fattore di volatilizzazione diretto e indiretto indicato dalle linee guida dell'IPCC 2006 è pari al 2,09%. Tale fattore è il fattore di emissione che costituisce il collegamento tra i dati di attività e le emissioni di GHG.

Il valore GWP per N₂O è 298 kg CO₂eq per 1 kg di N₂O.

A quale categoria appartengono le emissioni e quante sono?

L'organizzazione utilizza concimi (azienda agricola): l'emissione è una emissione diretta.

Il processo di distribuzione del concime è l'origine dell'emissione: l'emissione appartiene alla categoria 1.3 - emissioni dirette correlate ai processi.

La quantità delle emissioni di N₂O è equivalente a 10,45 kg
(500 × 2,09%) = 10,45 kg N₂O

Emissioni totali:

(10,45 × 298) = 3.114 kg CO₂eq = 3 tCO₂eq

Mercati del Carbonio, Crediti & Offsetting

1. Strumenti per affrontare il Climate Change
2. Carbon Neutrality
3. GHG Accounting
4. **Carbon Markets, Credits & Offsetting**
5. Comunicare gli impegni Net-zero

Carbon Market: definizione



Il mercato del carbonio offre uno **spazio d'incontro** tra

- a) quei soggetti che riducono/eliminano attivamente le emissioni
- b) e quelle parti che invece cercano di compensare le proprie emissioni.

= sono luoghi di scambio in cui l'**oggetto della compravendita** è il credito di carbonio (la CO₂ è trattata come una *commodity*).

Un credito di carbonio negoziabile

= una tonnellata di anidride carbonica ridotta, sequestrata o evitata

= una quantità equivalente di un altro gas serra ridotto, sequestrato o evitato

= 1 ton CO₂eq

Carbon Market: le quote di CO₂

Carbon Allowances (Credits)

= licenze ad emettere quote di carbonio

- le compagnie possono emettere tanta CO₂ quante le Licenze che posseggono
- le licenze vengono assegnate da un ente governativo e sono valide solo per i soggetti dello stesso schema

→ strumento del Mercato Regolamentato

Carbon Offsets

= compensazioni per la riduzione e/o rimozione di quote di carbonio

- originano da progetti GHG (iniziative come riforestazione, sviluppo di energie rinnovabili, ...)
- gli sviluppatori dei progetti GHG possono vendere gli Offsets ad altri individui che vogliono raggiungere target climatici, net-zero,...

→ strumento del Mercato volontario

Carbon Market: la natura dei mercati - overview

**1) Mercato regolamentato
(Emissions Trading Schemes - ETS)**

→ scambio delle Licenze

**2) Mercato volontario
(Voluntary Carbon Market - VCM)**

→ scambio degli Offset

Carbon Market: la natura dei mercati (1)

Mercato regolamentato (Emissions Trading Schemes - ETS)

- regolato da enti governativi e politiche nazionali / internazionali (sistema di tassazione e disincentivo)
- coinvolge i grandi emettitori
- basato sul meccanismo “**Cap & Trade**”
- strumento scambiato: LICENZE

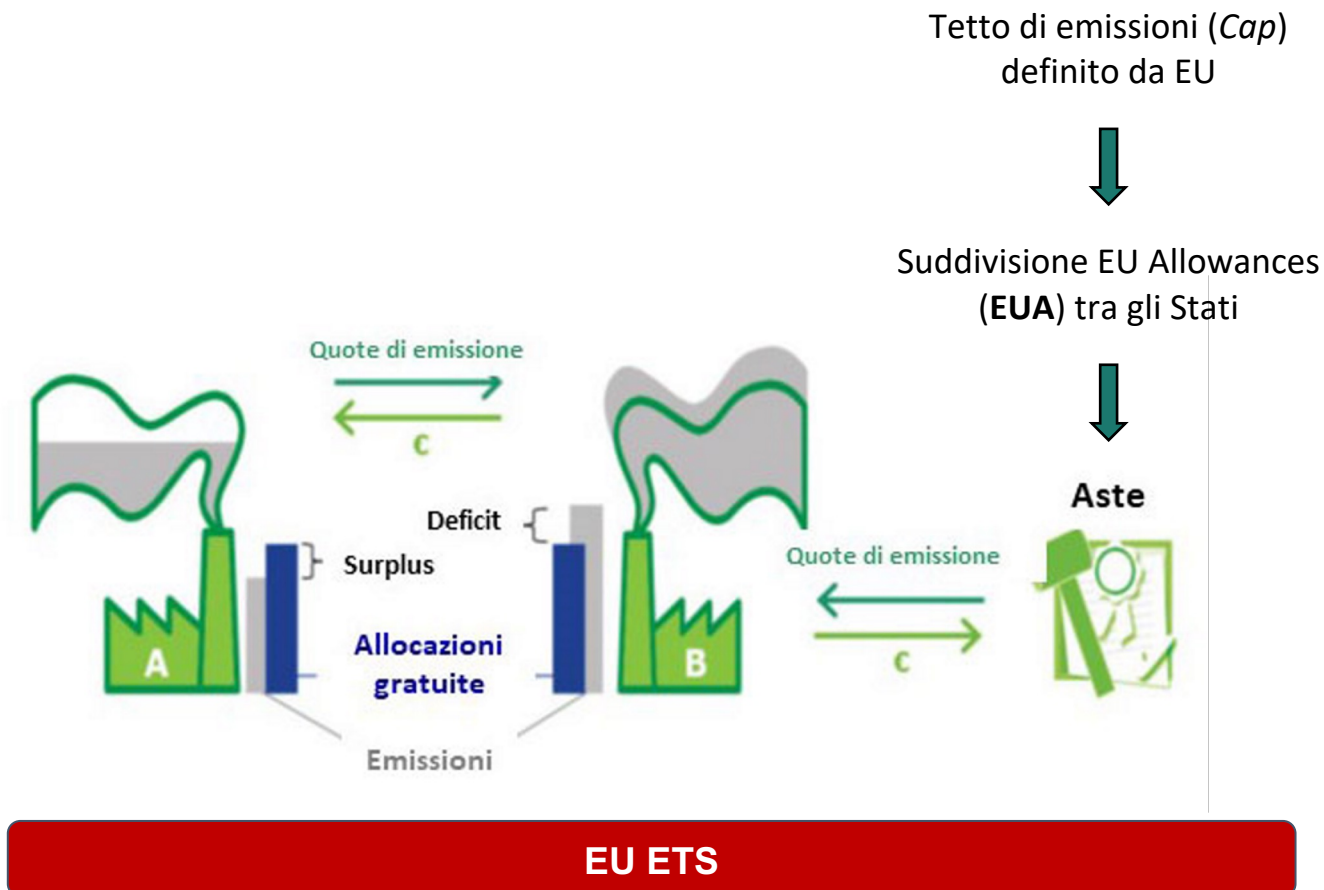
Esempi: European Union Emission Trading System (EU-ETS), schemi nazionali o sub-nazionali in Canada, Giappone, Nuova Zelanda, Corea del Sud, Svizzera, USA (California)

Carbon Market: la natura dei mercati (1)

Mercato regolamentato (Emissions Trading Schemes - ETS)

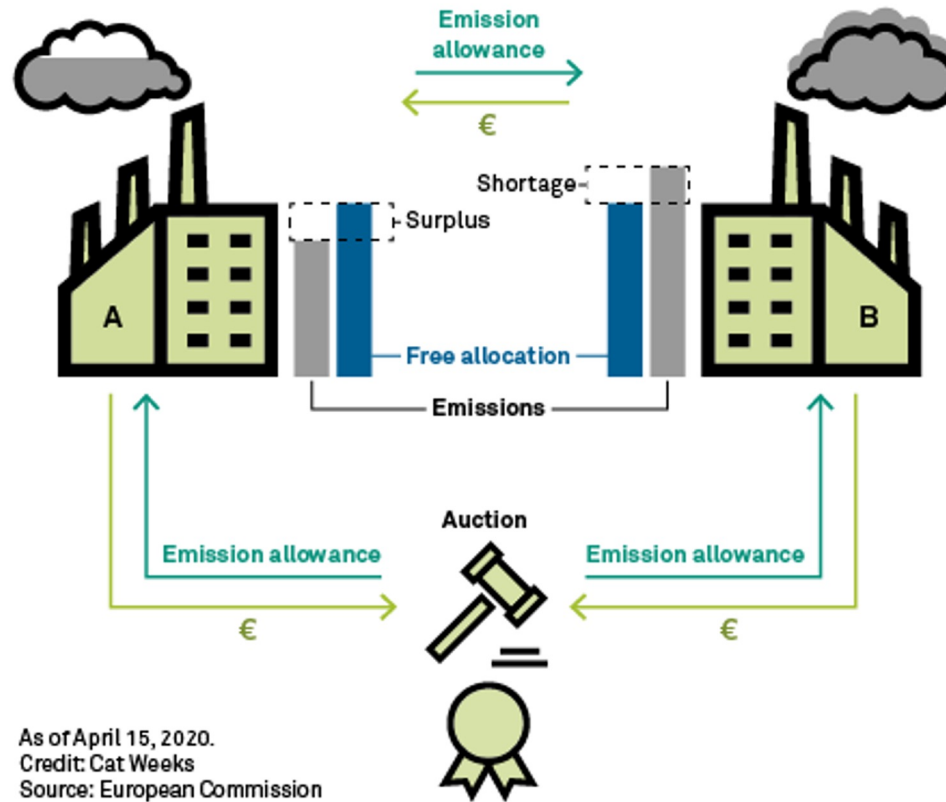
- regolato da enti governativi e politiche nazionali / internazionali (sistema di tassazione e disincentivo)
- coinvolge i grandi emettitori
- basato sul meccanismo “Cap & Trade”
- strumento scambiato: LICENZE

Esempi: European Union Emission Trading System (EU-ETS), schemi nazionali o sub-nazionali in Canada, Giappone, Nuova Zelanda, Corea del Sud, Svizzera, USA (California)



Funzionamento EU-ETS

How the EU's cap-and-trade system works



Carbon Market: la natura dei mercati (2)

Mercato volontario (Voluntary Carbon Market - VCM)

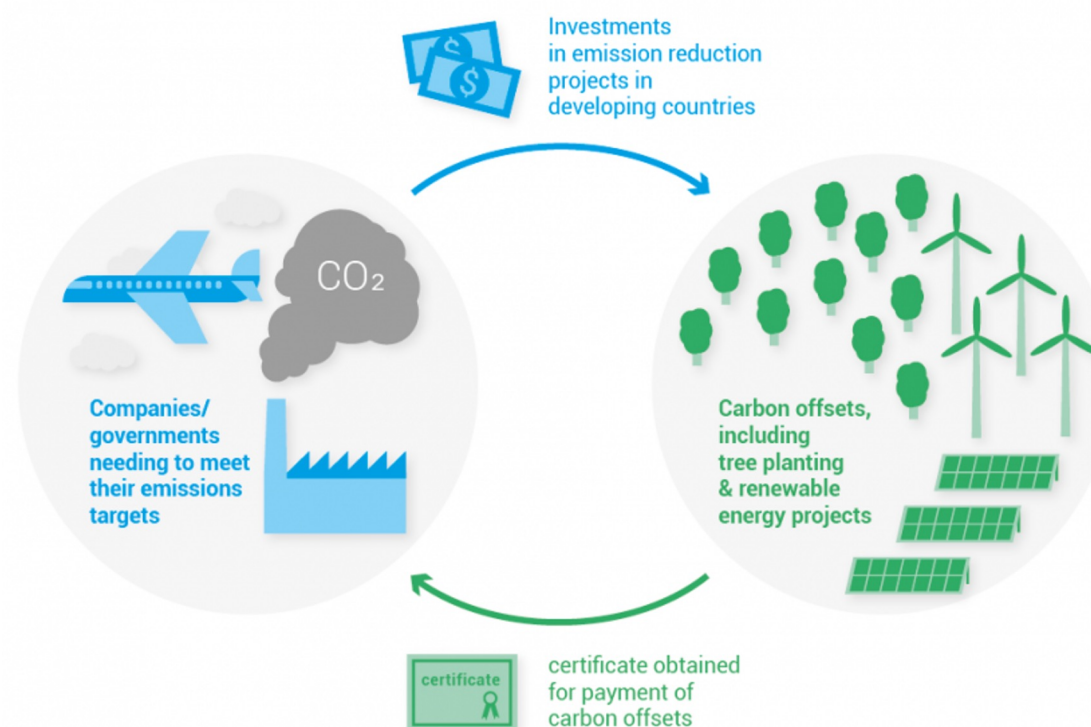
- basato sull'azione volontaria
- permette la partecipazione di soggetti privati non obbligati e individui
- strumento scambiato: OFFSETs
 - determinazione dei crediti tramite **Standards / Schemi di riduzione**
- Ogni credito viene identificato con un codice univoco su apposito **Registro**
 - ogni schema il suo registro

Principali registri: CDM, Verified Carbon Standard - VCS (Verra), Climate Action Reserve (California)

Carbon Market: la natura dei mercati (2)

Mercato volontario (Voluntary Carbon Market - VCM)

- basato sull'azione volontaria
- permette la partecipazione di soggetti privati non obbligati e individui
- strumento scambiato: OFFSETS
 - determinazione dei crediti tramite **Standards / Schemi di riduzione**
- Ogni credito viene identificato con un codice univoco su apposito **Registro**
 - ogni schema il suo registro



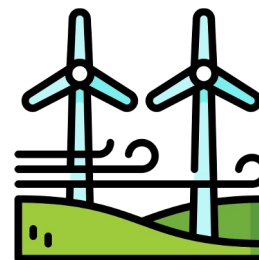
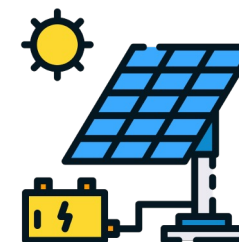
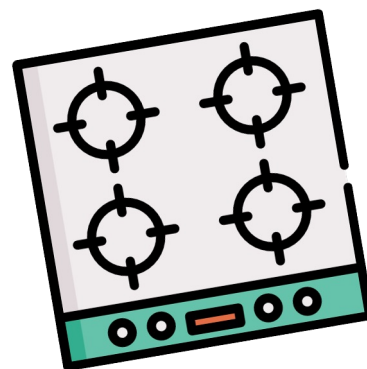
VCM

Principali registri: CDM, Verified Carbon Standard - VCS (Verra), Climate Action Reserve (California)

GHG Initiative & Project types

I progetti che possono essere certificati e generare crediti variano dagli interventi su larga scala a quelli in piccola scala e orientati a fornire benefici per le comunità locali

- Sviluppo di rinnovabili
- Cattura e stoccaggio di carbonio
- Riforestazione e tutela delle foreste
- Efficientamento energetico
- Distruzione di GHG
- Sostituzione di combustibili



Carbon Market: la natura dei mercati - overview

1) Mercato regolamentato (Emissions Trading Schemes - ETS)

- regolato da enti governativi e politiche nazionali / internazionali
- basato sul meccanismo “**Cap & Trade**”
- coinvolge i grandi emettitori
- strumento scambiato: LICENZE

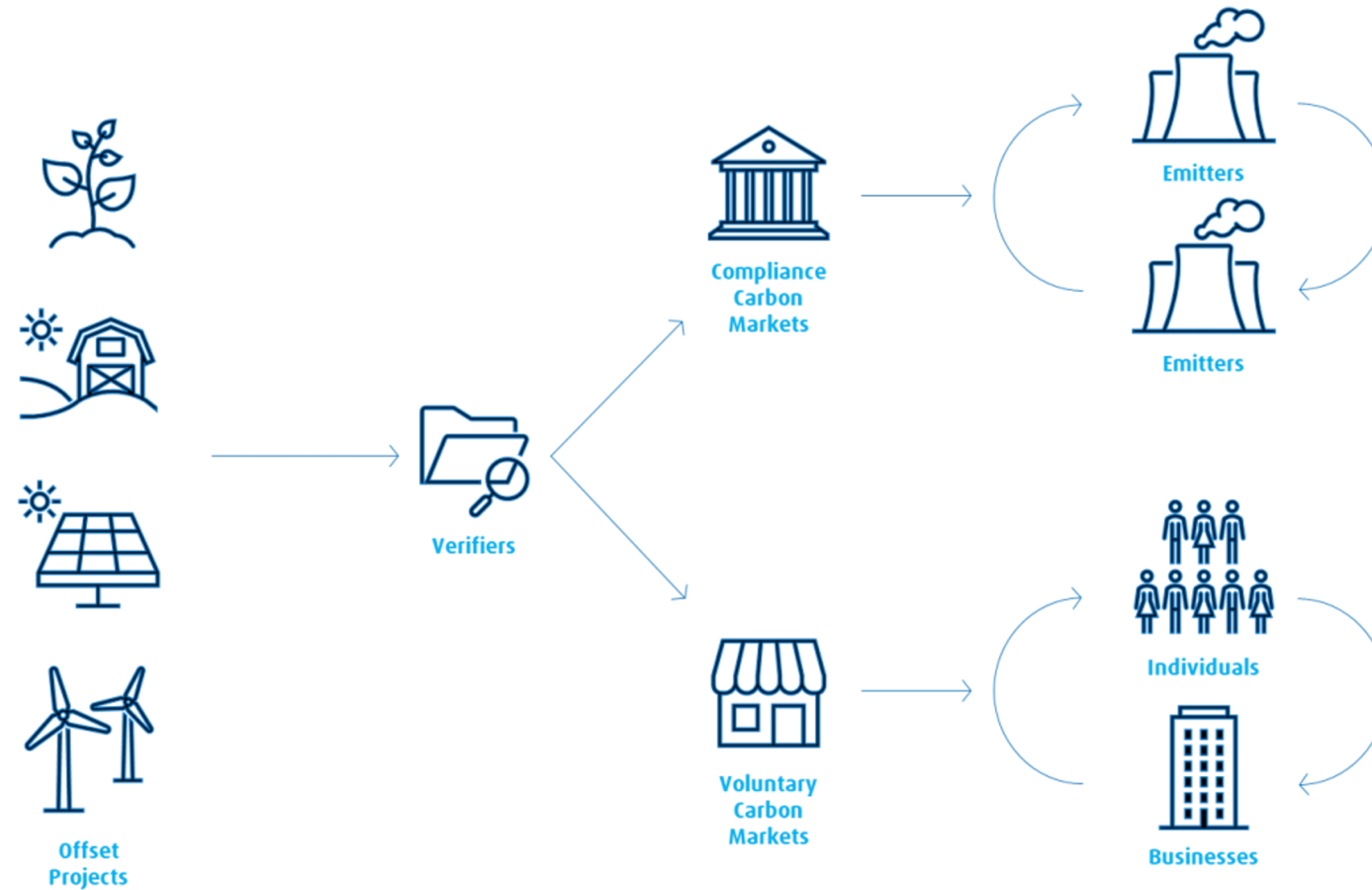
Principali esempi: EU ETS, Switzerland ETS, California ETS, ecc.

Mercato volontario (Voluntary Carbon Market - VCM)

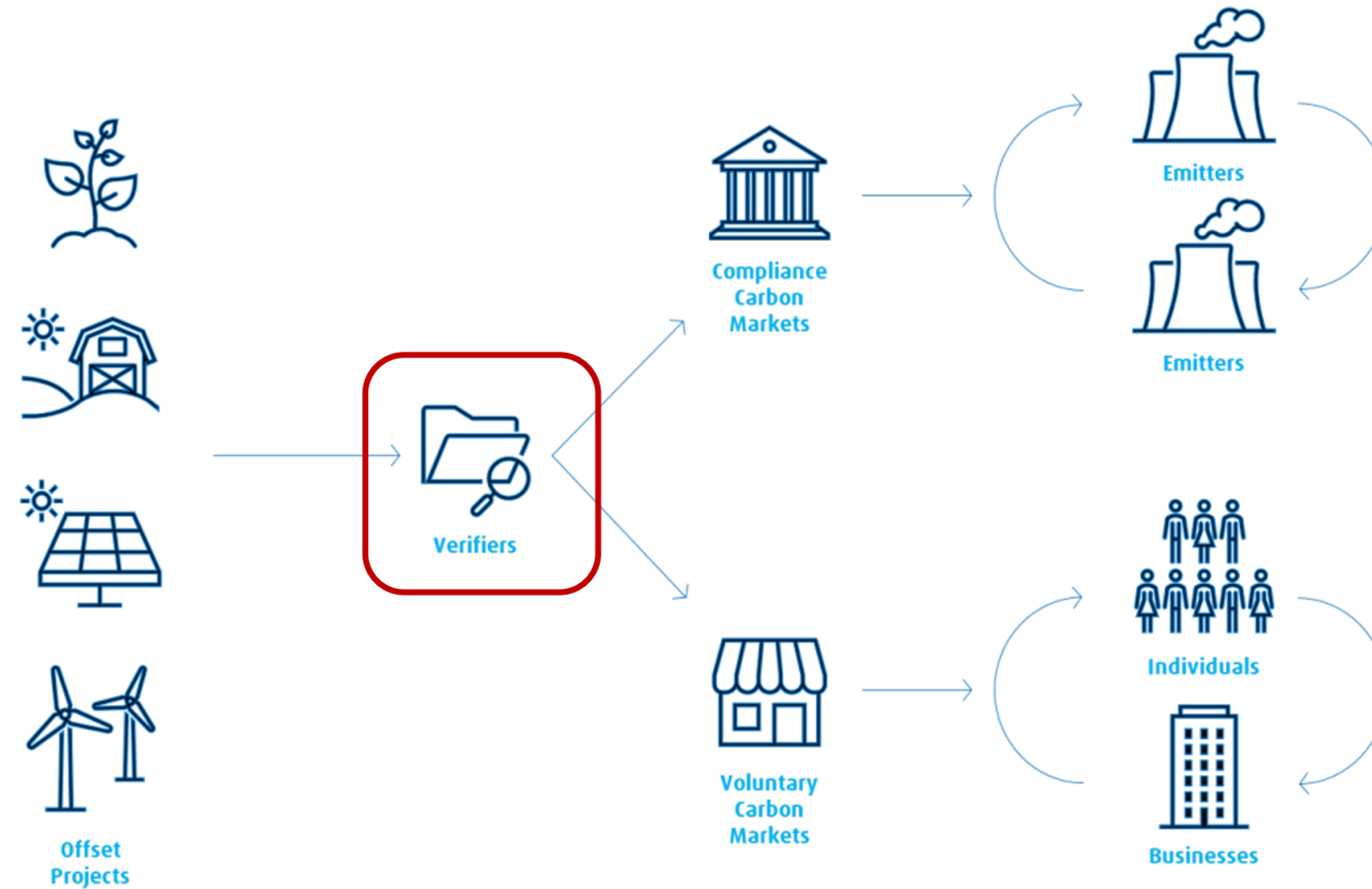
- basato sull’azione **volontaria**
- permette la partecipazione di soggetti privati non obbligati e individui
- strumento scambiato: OFFSETS
 - determinazione dei crediti tramite **Standards / Schemi di riduzione**
- Ogni credito viene identificato con un codice univoco su apposito **Registro**
 - ogni schema il suo registro

Principali registri: CDM, Verified Carbon Standard - VCS (Verra), Climate Action Reserve (California)

Carbon Market: la natura dei mercati - overview



Carbon Market: la natura dei mercati - overview







Carbon Standards: l'importanza della verifica dei crediti

Uno standard di carbonio, o programma di accreditamento dei GHG, si riferisce all'**insieme di regole, procedure e metodologie** secondo le quali vengono generati ed emessi crediti di carbonio **certificati**

→ Voluntary Emissions Reduction (VERs)

- sviluppati e gestiti da NGOs o enti di standardizzazione
- prevedono la verifica di terza parte (indice di qualità)
- possono certificare il contributo dell'attività / progetto anche ad altre dimensioni oltre quella climatica (es. SDGs)

Table 7.1: The Four Main Carbon Standards

Standard	Market Volume (M = million)	Name of credits (Representing 1 tCO ₂ e)	Geographical Scope	Sectoral Scope
 Verified Carbon Standard (VCS)	746 M credits, 70.44% share	Verified Carbon Units (VCUs)	1,792 registered projects in 82 countries. VCS is dominant in developing countries.	Covers all project classes.
 Gold Standard (GS)	184 M credits, 17.37% share	Verified Emission Reductions (VERs)	1,313 registered projects in 80 countries. Credits are purchased especially by buyers in the European Union.	Covers most project classes, but excludes project-level REDD+. After 2025, will only cover credits backed by corresponding adjustments .
 American Carbon Registry (ACR)	63 M credits, 5.95% share	Emission Reduction Tons (ERTs)	156 projects in the United States.	Covers industrial processes; land use, land use change and forestry; carbon capture; waste.
 Climate Action Reserve (CAR)	66 M credits, 6.23% share	Climate Reserve Tonnes (CRTs)	26 projects in the US. CAR serves as the Offset Project Registry for California's Cap-and-Trade Program. CAR is also running a pilot Emissions Trading System in Mexico from 2020-2023.	Covers agriculture and forestry; energy; waste; and non-CO ₂ GHG abatement.





Carbon Standards: l'importanza della verifica dei crediti

Uno standard di carbonio, o programma di accreditamento dei GHG, si riferisce all'**insieme di regole, procedure e metodologie** secondo le quali vengono generati ed emessi crediti di carbonio **certificati**

→ Voluntary Emissions Reduction (VERs)

- sviluppati e gestiti da NGOs o enti di standardizzazione
- prevedono la verifica di terza parte (indice di qualità)
- possono certificare il contributo dell'attività / progetto anche ad altre dimensioni oltre quella climatica (es. SDGs)

Table 7.1: The Four Main Carbon Standards

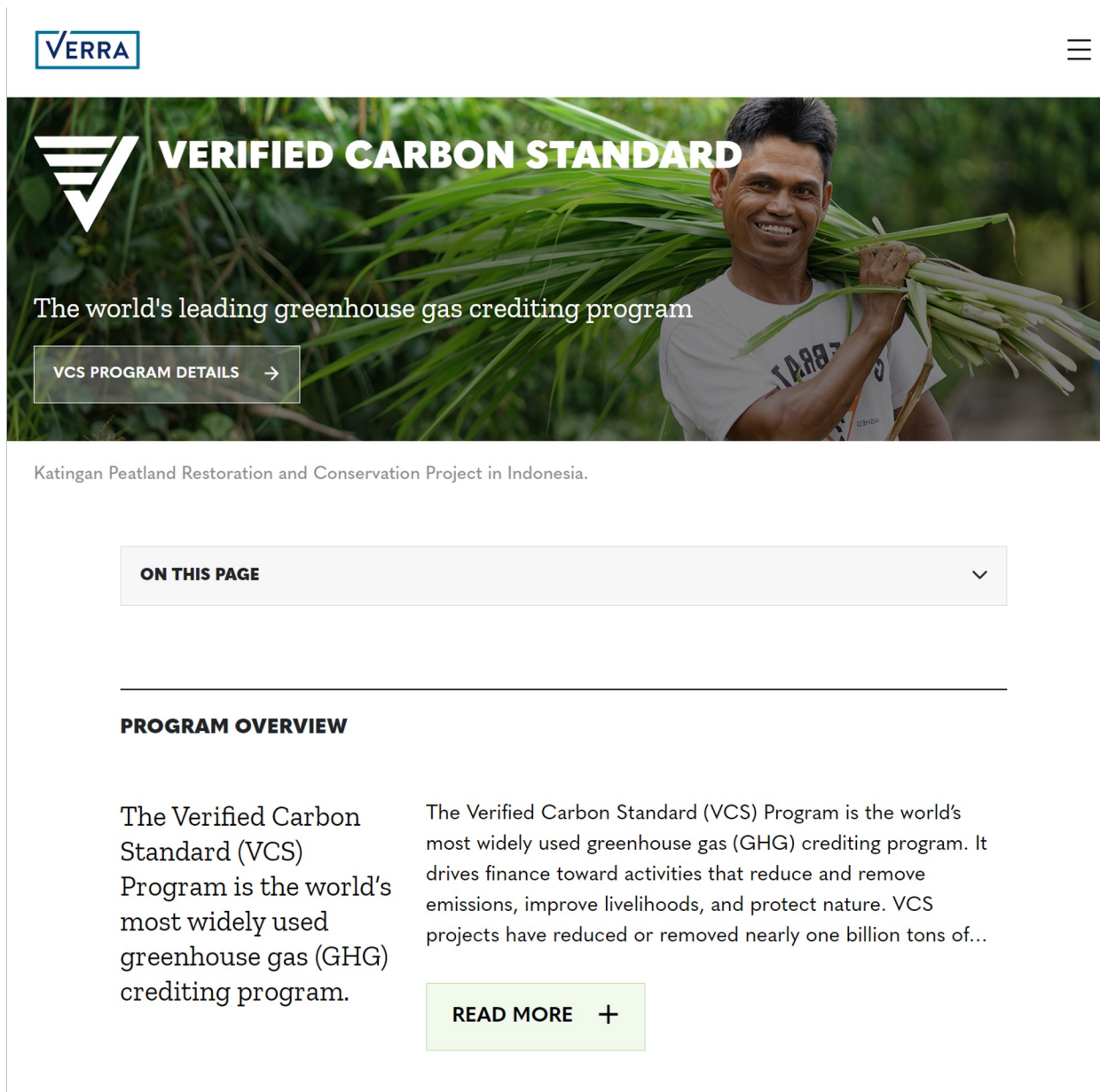
Standard	Market Volume (M = million)	Name of credits (Representing 1 tCO ₂ e)	Geographical Scope	Sectoral Scope
 Verified Carbon Standard (VCS)	746 M credits, 70.44% share	Verified Carbon Units (VCUs)	1,792 registered projects in 82 countries. VCS is dominant in developing countries.	Covers all project classes.
 Gold Standard (GS)	184 M credits, 17.37% share	Verified Emission Reductions (VERs)	1,313 registered projects in 80 countries. Credits are purchased especially by buyers in the European Union.	Covers most project classes, but excludes project-level REDD+. After 2025, will only cover credits backed by corresponding adjustments .
 American Carbon Registry (ACR)	63 M credits, 5.95% share	Emission Reduction Tons (ERTs)	156 projects in the United States.	Covers industrial processes; land use, land use change and forestry; carbon capture; waste.
 Climate Action Reserve (CAR)	66 M credits, 6.23% share	Climate Reserve Tonnes (CRTs)	26 projects in the US. CAR serves as the Offset Project Registry for California's Cap-and-Trade Program. CAR is also running a pilot Emissions Trading System in Mexico from 2020-2023.	Covers agriculture and forestry; energy; waste; and non-CO ₂ GHG abatement.

Carbon Standards (volontari): esempi

VERRA è una compagnia che si occupa di programmi di accreditamento delle emissioni.

Ha sviluppato:

- Verified Carbon Standard (VCS): standard per garantire elevata qualità dei crediti di carbonio
- Climate, Community and Biodiversity Standard (CCB): standard per assicurare che un progetto restituisce risultati tangibili in termini di clima, comunità e biodiversità
- Sustainable Development Verified Impact (SD VISTA): standard per misurare il contributo agli SDGs



VERRA

VERIFIED CARBON STANDARD

The world's leading greenhouse gas crediting program

VCS PROGRAM DETAILS →

Katingan Peatland Restoration and Conservation Project in Indonesia.

ON THIS PAGE ▾

PROGRAM OVERVIEW

The Verified Carbon Standard (VCS) Program is the world's most widely used greenhouse gas (GHG) crediting program. It drives finance toward activities that reduce and remove emissions, improve livelihoods, and protect nature. VCS projects have reduced or removed nearly one billion tons of...

READ MORE +

Carbon Standards (governativi): esempi

→ Certified Emissions Reduction (CERs)

Clean Development Mechanism (CDM)



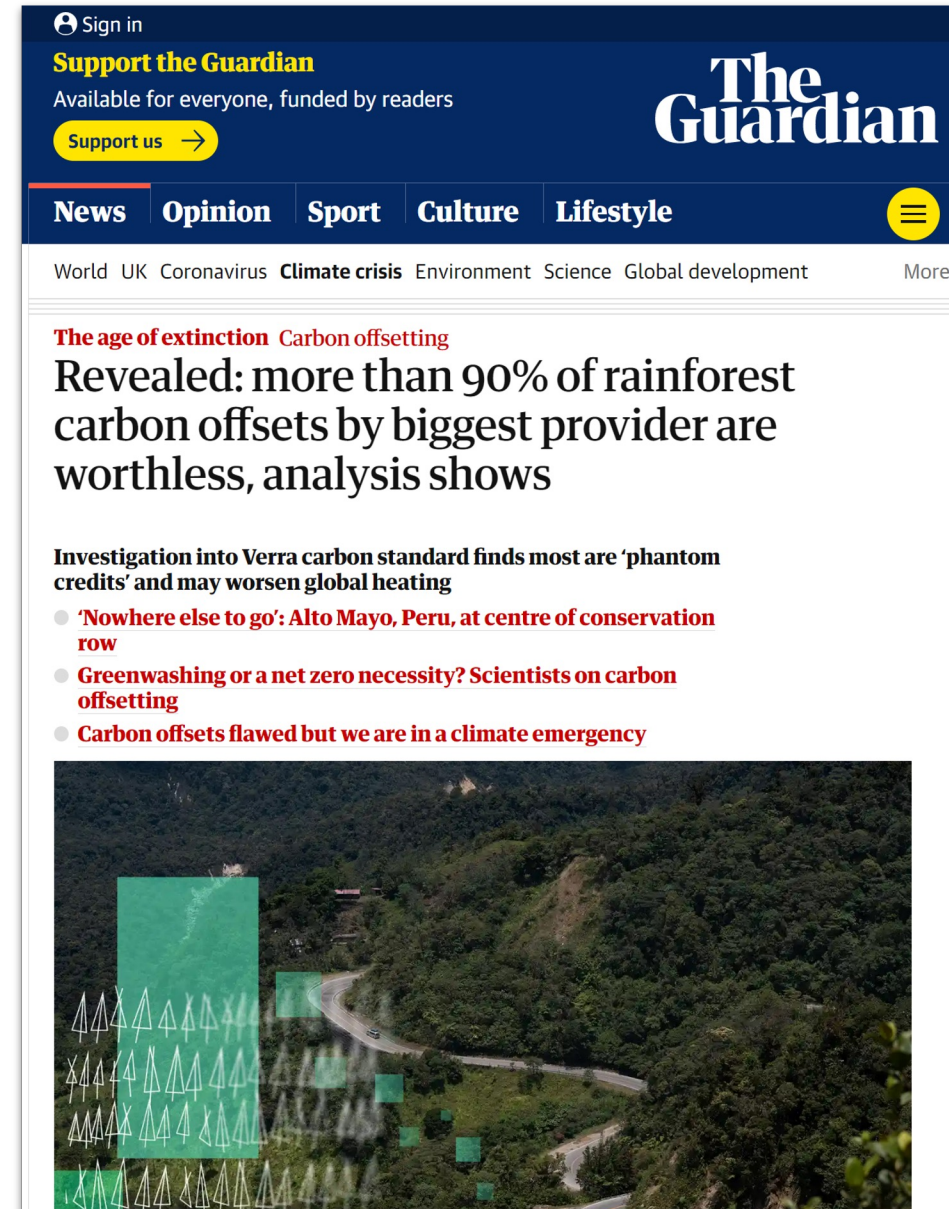
Joint Implementation (JI)



Carbon Standards: il problema della qualità dei crediti

Data la natura volontaria del mercato, gli standard salvaguardano la **qualità dei crediti** di carbonio e forniscono credibilità al sistema di base e di credito su cui esso si basa.

- regole e requisiti chiari che vengono regolarmente aggiornati;
- meccanismi per la consultazione degli stakeholder e le lamentele;
- requisiti specifici di salvaguardia ambientale e sociale;
- metodologie solide per determinare le baseline e i contributi dei progetti
- requisiti per la revisione indipendente dei progetti da parte di revisori competenti e terzi



The screenshot shows the top navigation bar of The Guardian website with a dark blue background. It includes a 'Sign in' link, a 'Support the Guardian' call to action with a yellow button, and the Guardian logo. Below the navigation bar, there are category tabs for News, Opinion, Sport, Culture, and Lifestyle. A secondary navigation bar lists various topics like World, UK, Coronavirus, Climate crisis, Environment, Science, and Global development. The main content area features a headline: 'Revealed: more than 90% of rainforest carbon offsets by biggest provider are worthless, analysis shows'. Below the headline, there is a sub-headline: 'Investigation into Verra carbon standard finds most are 'phantom credits' and may worsen global heating'. Three bullet points are listed: 'Nowhere else to go': Alto Mayo, Peru, at centre of conservation row; Greenwashing or a net zero necessity? Scientists on carbon offsetting; Carbon offsets flawed but we are in a climate emergency. At the bottom of the article preview is a photograph of a lush green forest with a winding road, overlaid with a semi-transparent green box containing a white tree icon.

Ricerca del
Guardian
condotta per 9
mesi sui progetti
Verra REDD+
(18 gen 2023)

Prezzo dei Crediti

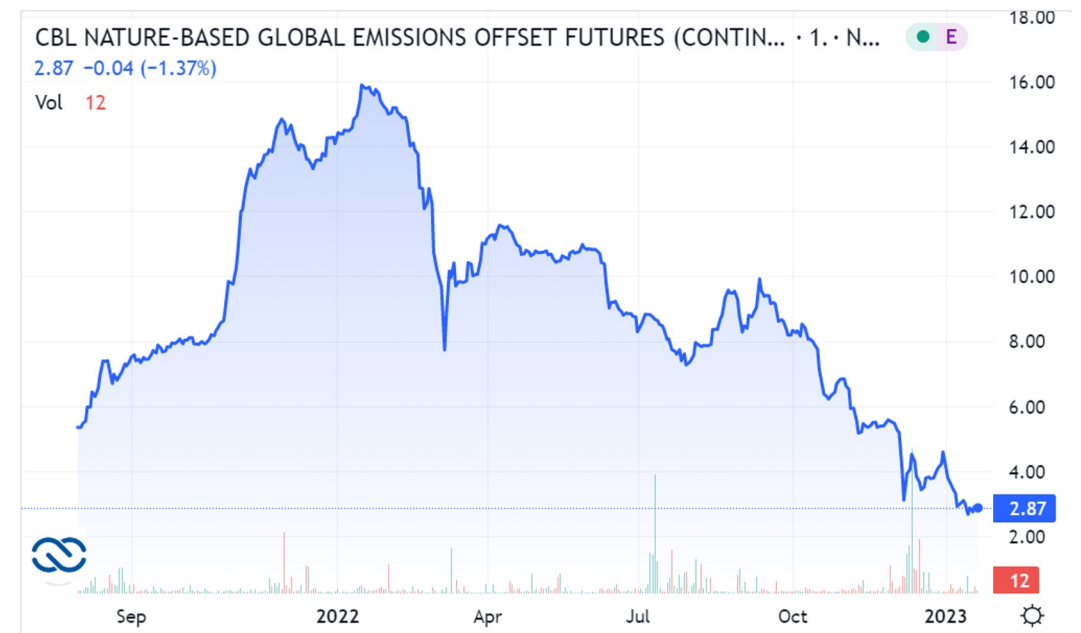
Mercato regolamentato

EU-ETS: costo delle EUAs



Mercato volontario

VERRA: costo dei VCS Nature-based



Comunicare gli impegni Net-zero

(comunicare il proprio impegno/impatto/contributo nei confronti della lotta al cambiamento climatico)

1. Strumenti per affrontare il Climate Change
2. Carbon Neutrality
3. GHG Accounting
4. Carbon Markets, Credits & Offsetting
5. **Comunicare gli impegni Net-zero**



**CARBON
NEUTRAL
CERTIFIED**
BY SCS GLOBAL SERVICES

**Il mondo è bello
perché vario**



Carbon neutral
Company
ClimatePartner.com/00000-0000-0000



Carbon Neutrality...

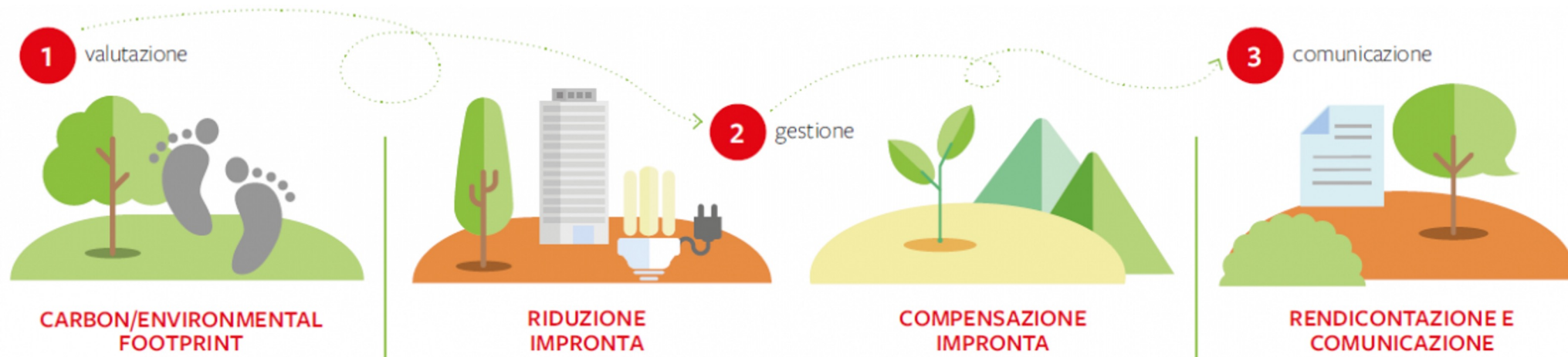
Punto di arrivo
(obiettivo)



Strategia
(percorso)

Carbon Neutrality: fasi

- 1) **Misurazione:** mappatura di tutte le emissioni di gas serra
- 2) **Riduzione:** identificazione delle aree in cui intervenire e pianificazione di azioni di riduzione sulle proprie emissioni (=mitigazione)
- 3) **Compensazione:** finanziare progetti internazionali per gestire le emissioni residuali



Carbon Neutrality: Verifica e Certificazione

Al fine di aumentare l'affidabilità e la concretezza delle proprie azioni, le compagnie possono certificare l'intenzione di raggiungere la Carbon Neutrality tramite alcuni schemi in corso di sviluppo:



- Certification Standard for Carbon Neutral Entities, Buildings, Products and Services (SCS-108): sviluppato da SCS standard

- Climate Standard: in corso di sviluppo



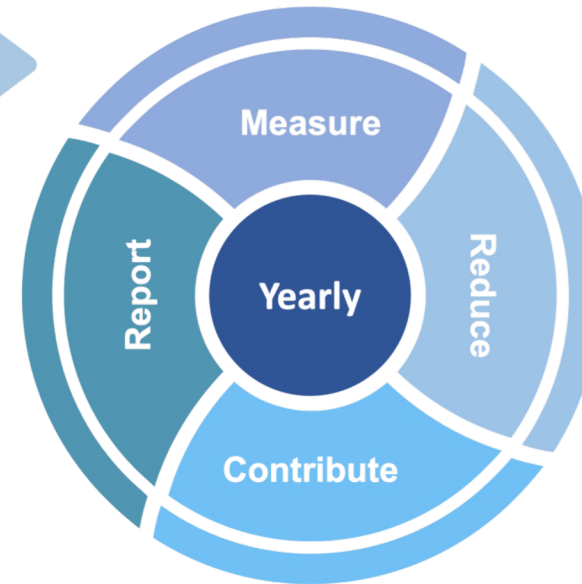
- PAS 2060: pubblicato da BSI

Carbon Neutrality: Carbon Neutral Pledge

Nel 2015 le Nazioni Unite hanno lanciato la [Climate Neutral Now Initiative](#) al fine di aumentare il coinvolgimento delle non-Party nel raggiungere gli obiettivi dell'Accordo di Parigi.

- Azione volontaria (NO certificato)
- Dichiarazione di impegni (promessa)
- Comprende sia elementi obbligatori che opzionali
- Il sottoscrittore decide il proprio impegno e coinvolgimento nell'azione climatica
- Ad ogni livello di impegno (Measure, Reduce, Contribute) viene assegnato un "badge" (giudizio)

Sign the
Pledge
(Once)



CLIMATE
NEUTRAL NOW

- Measure**
- Quantify emissions
 - Spot main sources
- Reduce**
- Identify potential reductions
 - Plan and Implement actions
- Contribute**
- Choose a project
 - Contribute
- Report**
- Assess results and revise
 - Communicate

Carbon Neutrality: Carbon Neutral Pledge

Nel 2015 le Nazioni Unite hanno lanciato la [Climate Neutral Now Initiative](#) al fine di aumentare il coinvolgimento delle non-Party nel raggiungere gli obiettivi dell'Accordo di Parigi.

- Azione volontaria (NO certificato)
- Dichiarazione di impegni (promessa)
- Comprende sia elementi obbligatori che opzionali
- Il sottoscrittore decide il proprio impegno e coinvolgimento nell'azione climatica
- Ad ogni livello di impegno (Measure, Reduce, Contribute) viene assegnato un "badge" (giudizio)

	 Bronze	 Silver	 Gold
Measure	Self-declared GHG inventory	Third-party verified GHG inventory, with incomplete scope 3	Third-party verified GHG inventory, including full scope 3
Reduce	Target established, with incomplete or no reduction plan	Net Zero by 2050 or earlier & reduction plan with intermediate targets	As Silver, with at least 5% reduction year-on-year
Contribute	Partial contribution	Full contribution with partial scope 3	Full scope 3, full contribution

Comunicare gli impegni climatici

Tips una buona strategia di comunicazione del proprio contributo.



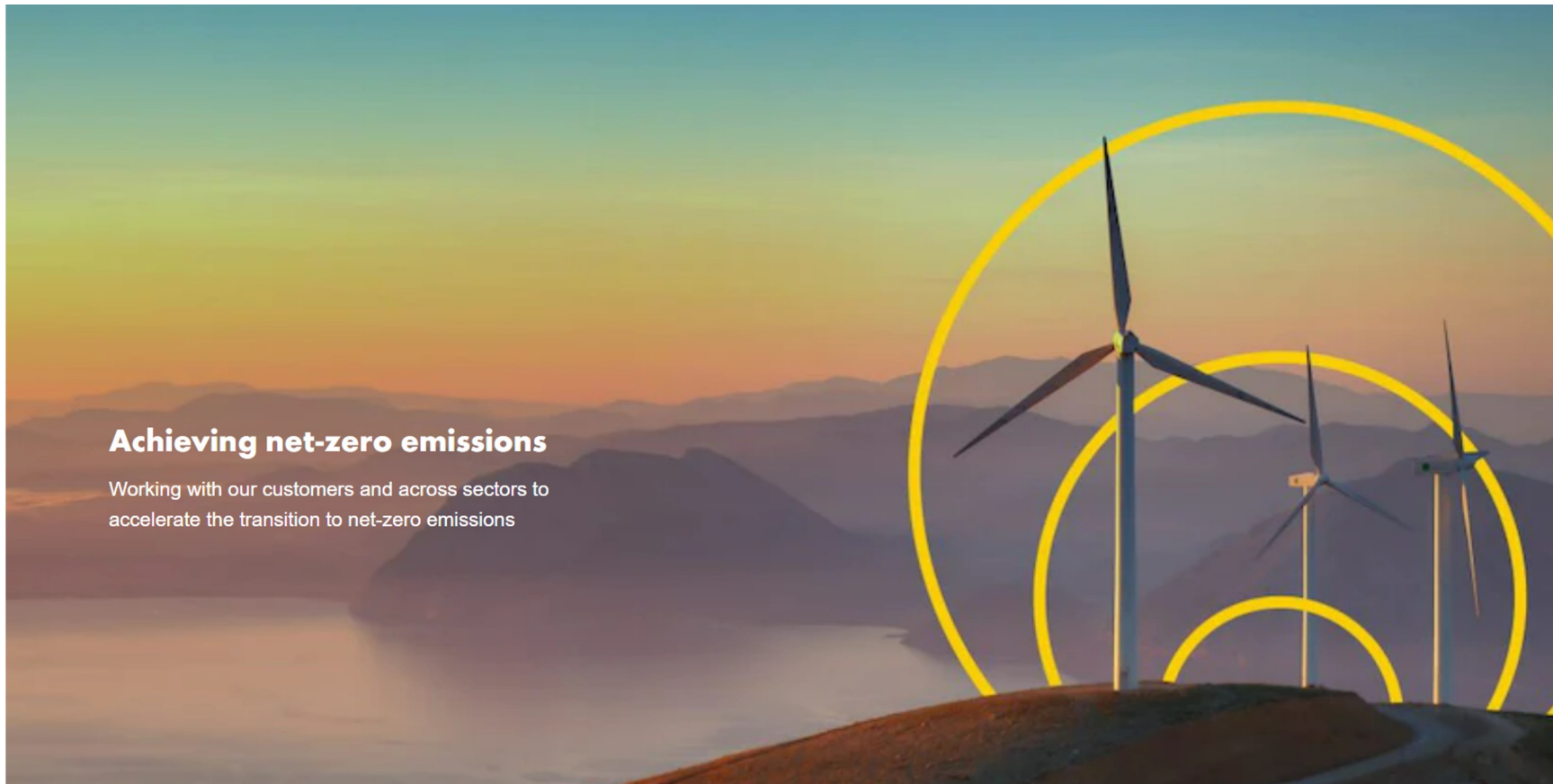
1. Divulgare la valutazione dell'impronta di carbonio (CFO)
2. Integrare il contributo climatico in una più ampia strategia di riduzione delle emissioni
3. Scegliere con cura il progetto da finanziare per la compensazione
4. Comunicare in modo responsabile, onesto e affidabile

Errori comuni nella comunicazione della strategia Net-zero

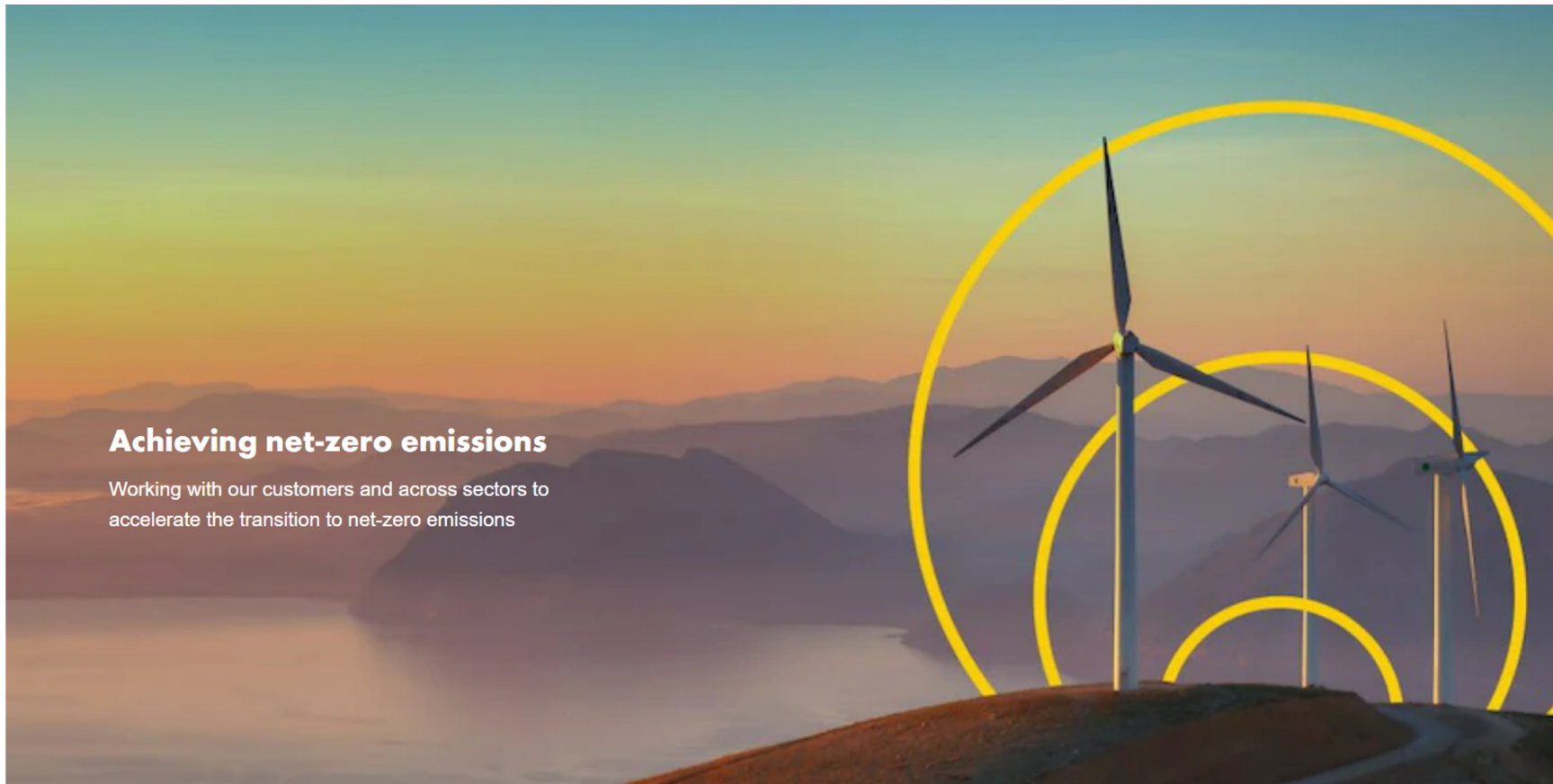


- basare la strategia solo sulla compensazione
- fissare un target al 2050 e mantenere il business-as-usual
- non considerare le emissioni complessive, ma solo le dirette o parte delle categorie
- ignorare lo Scope 3
- uso confuso del linguaggio (carbon zero, climate positive, etc.)
- mancano dettagli specifici su metodi e strategie per raggiungere il net-zero

Esempi di Strategie per la Neutralità Climatica: Shell



Esempi di Strategie per la Neutralità Climatica: Shell




Nel CSR di Shell è riportato un piano che prevede di aumentare di circa il **120%** l'**estrazione e la combustione** di fossili

Esempi di Strategie per la Neutralità Climatica: Apple

 **has a plan.**

**We've been carbon neutral since 2020.
By 2030, all our products will be too.**

[See the plan](#) 

Esempi di Strategie per la Neutralità Climatica: Apple

Behind every Apple product is a plan for the future.

Our goal of making products with net zero carbon impact by 2030 goes hand in hand with our commitment to those most affected by climate change — and to global communities who are finding solutions and taking inclusive action to fight it.

Low-carbon design

We're designing carbon impact out of our products by increasing recycled content, using material more efficiently, and reducing the amount of energy they use.



Energy efficiency

We're finding more ways to increase energy efficiency across all our retail stores, data centers, offices, and manufacturing sites.



Renewable electricity

Our corporate operations already run on 100% renewable electricity generated from solar, wind, and other renewable sources. By 2030, clean energy will be used to make every Apple product and will account for customers' product energy use as well.



Avoiding direct emissions

We're finding solutions for manufacturing and shipping materials, components, and products in ways that reduce direct greenhouse gas emissions.



Carbon removal

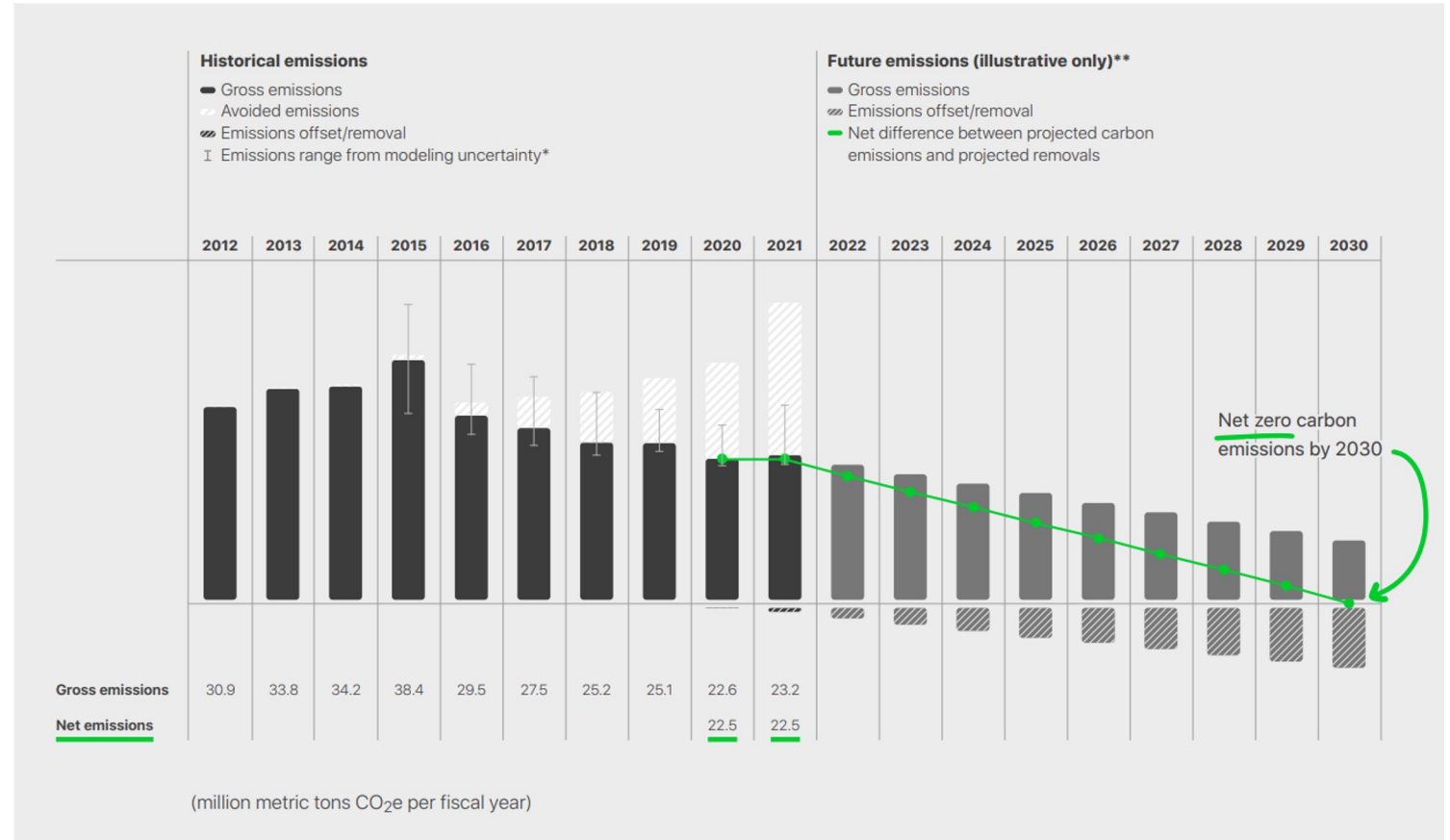
By investing in nature, we're working to remove carbon from the atmosphere to address the emissions we can't yet avoid, while also supporting local communities and restoring biodiversity.



Esempi di Strategie per la Neutralità Climatica: Apple

Progress toward net zero

Our plan to become carbon neutral by 2030 centers around a 75 percent emissions reduction target, compared with our fiscal year 2015 footprint. We plan to address residual emissions through carbon removals. Already, we've reduced our gross carbon footprint⁶ by 40 percent since fiscal year 2015. However, in recent years we have seen our footprint level out with the substantial growth of our business. We continue to scale the projects underpinning our 2030 Climate Roadmap, in order to yield further reductions in the medium term.



Esempi di Strategie per la Neutralità Climatica: Apple



Uno studio sostiene che il claim di Apple considera **solo le emissioni dirette** (scope 1)

Ovvero pari all'**1.5%** delle emissioni complessive della filiera.

([Corporate Climate Responsibility Monitor, Carbon Market Watch](#))



Carbon footprint individuale



Contributo individuale al Climate Change

Le emissioni di un individuo derivano principalmente dal suo stile di vita, più in particolare:

- dal modo in cui riscalda l'abitazione
- dal modo in cui si sposta e viaggia
- dal tipo di dieta che segue
- dalle abitudini di consumo (nuovi acquisti, articoli elettronici, vestiario)


Calcolare la propria Carbon Footprint:

- <https://www.lifestylecalculator.com/unfccc>
- <https://footprint.wwf.org.uk/#/methodology>




Join the global community of organizations committed to accelerate the transition to a global climate neutrality (net zero) by 2050.

United Nations Climate Change invites you to take the Climate Neutral Now pledge. Through a simple and flexible process, you can expand the range of voluntary actions taken by your organization to support climate action.



Lifestyle Calculator
Explore your footprint



United Nations
Climate Change

- Answer questions about your lifestyle
- Get personal tips on how to make smarter climate choices

12 questions ⌚ 4 mins

Contributo individuale al Climate Change

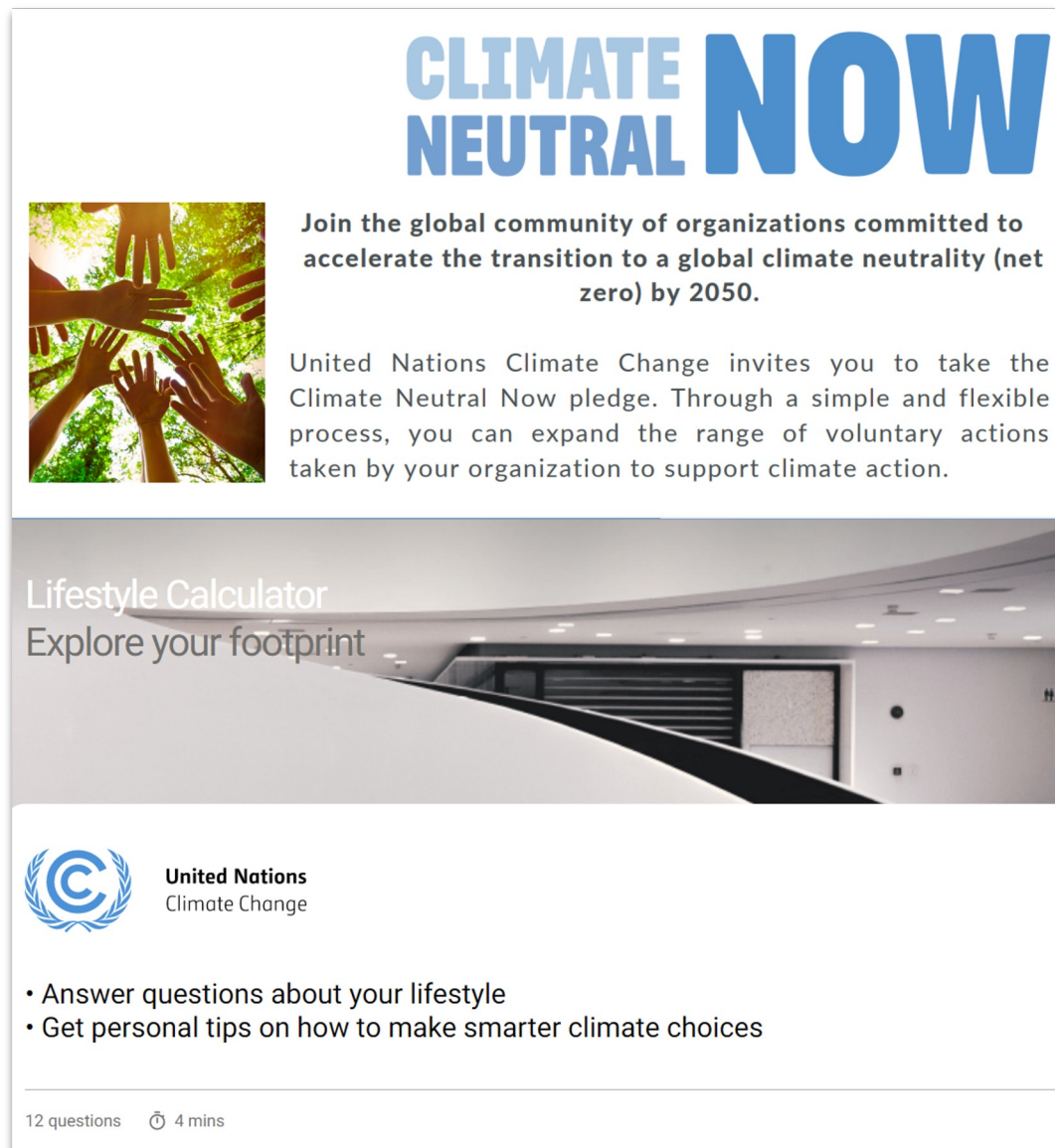
Le emissioni di un individuo derivano principalmente dal suo stile di vita, più in particolare:

- dal modo in cui riscalda l'abitazione
- dal modo in cui si sposta e viaggia
- dal tipo di dieta che segue
- dalle abitudini di consumo (nuovi acquisti, articoli elettronici, vestiario)

Calcolare la propria Carbon Footprint:

- <https://www.lifestylecalculator.com/unfccc>
- <https://footprint.wwf.org.uk/#/methodology>

N.B. 100 compagnie sono responsabili, da sole, per più del 70% delle emissioni GHG globali




CLIMATE NEUTRAL NOW

Join the global community of organizations committed to accelerate the transition to a global climate neutrality (net zero) by 2050.

United Nations Climate Change invites you to take the Climate Neutral Now pledge. Through a simple and flexible process, you can expand the range of voluntary actions taken by your organization to support climate action.

Lifestyle Calculator
Explore your footprint



United Nations
Climate Change

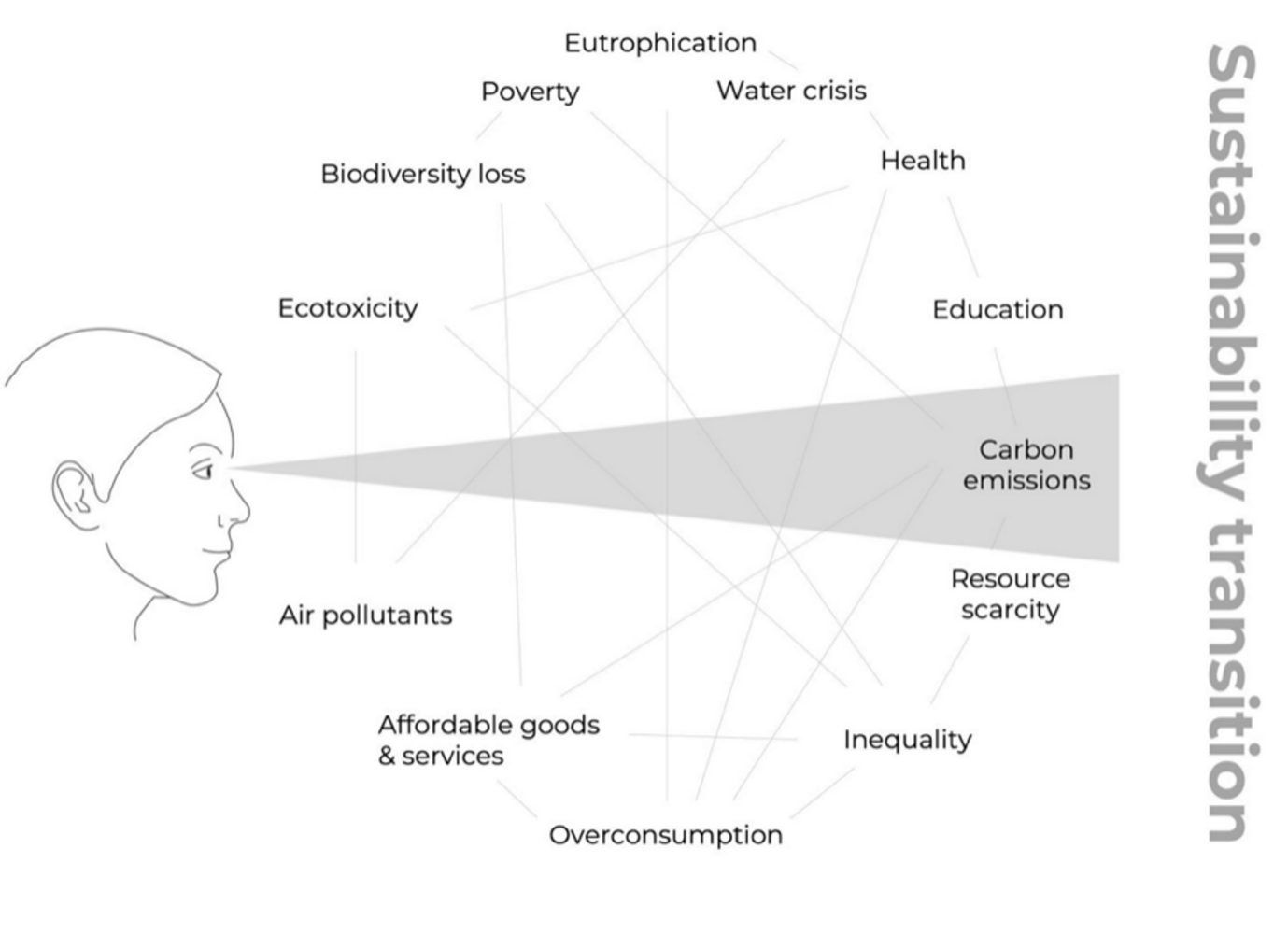
- Answer questions about your lifestyle
- Get personal tips on how to make smarter climate choices

12 questions ⌚ 4 mins

Grazie per l'attenzione

(ma non dimenticare...)

Carbon Tunnel Vision



Grazie per l'attenzione

ing. Giorgio Cantino, Ph.D

giorgio.cantino@uniupo.it