Dalla Direttiva Emissions Trading alla Carbon Footprint di organizzazione e di prodotti: esperienza di inventario delle emissioni di gas serra



Irma Cavallotti

BERGAMO, 11 OTTOBRE 2019

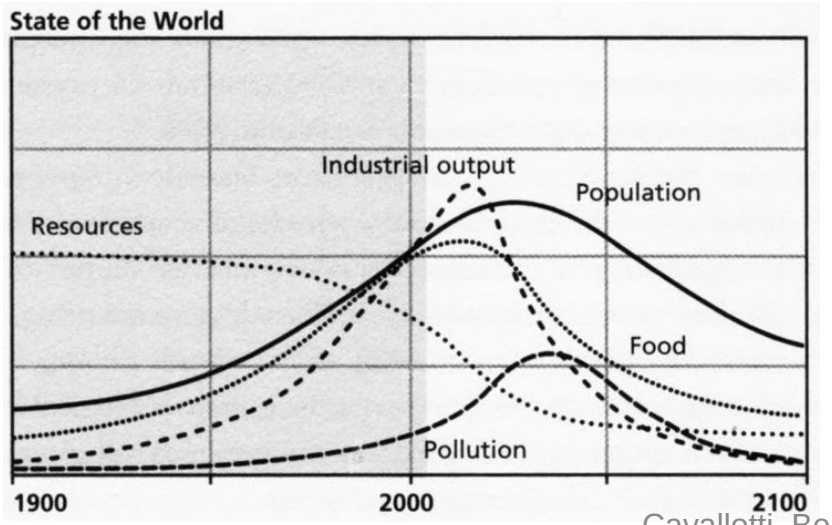
PROBLEMATICHE AMBIENTALI IN PRIMO PIANO

Riscaldamento globale e impoverimento delle risorse idriche





Agenda 2030: obiettivi di sviluppo sostenibile | SD





Cosa dicono gli economisti

Global Risk Report, World Economic Forum 2018

Top 10 risks in terms of **Likelihood**	Top 10 risks in terms of **Impact**
1 Extreme weather events	1 Weapons of mass destruction
2 Natural disasters	2 Extreme weather events
3 Cyberattacks	3 Natural disasters
4 Data fraud or theft	4 Failure of climate-change mitigation and adaptation
5 Failure of climate-change mitigation and adaptation	5 Water crises

Risk = Likelihood x Impact

EFFETTO SERRA - ASPETTI GENERALI

- **Impatti prevedibili :**

- **siccità, desertificazione nell'emisfero sud**
- **aumento delle precipitazioni nell'emisfero nord ed inondazioni**
- **scioglimento dei ghiacciai, aumento del livello dei mari**
- **aumento frequenza ed intensità eventi estremi**
- **perdita di biodiversità**

Tutti questi fenomeni faranno aumentare il numero dei "rifugiati climatici" e dei conflitti per le risorse naturali.



Verso Una Societa' Low Carbon

Gli accordi globali sul clima si sono sviluppati attraverso differenti strumenti volti tutti nella direzione di una società "low carbon".

I principali strumenti adottati sono:

- Sistemi di cap and trade (Protocollo di Kyoto, EU-ETS, iniziative regionali)
- Carbon footprint delle organizzazioni, dei prodotti e servizi
- Carbon tax sulle emissioni di CO_2

Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC = UN Framework Convention on Climate Change) del 1992 con l'obiettivo di stabilizzare a livello planetario la concentrazione dei gas serra nell'atmosfera ad un livello tale da impedire pericolose interferenze di origine antropica con il sistema climatico.

Pacchetto 20 – 20 – 20

riduzione del 20% dei gas effetto serra

incremento del 20% di fonti da energia rinnovabili

aumento del 20% del risparmio energetico

Il pacchetto comunitario è composto da un regolamento sulle riduzioni delle emissioni delle autovetture e da quattro direttive finalizzate a promuovere l'uso di energia da fonti rinnovabili, estendere il mercato dello scambio di emissioni di gas serra, abbattere l'impatto provocato dai carburanti tradizionali, stoccare biologicamente il carbonio e da una decisione per la riduzione dei gas ad effetto serra da settori non inclusi nel mercato emissioni.

Conferenza sul clima di Parigi (COP21)

Alla conferenza sul clima di Parigi (COP21) del dicembre 2015, 195 paesi hanno adottato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale.

L'accordo definisce un piano d'azione globale, inteso a rimettere il mondo sulla buona strada per evitare cambiamenti climatici pericolosi limitando il riscaldamento globale ben al di sotto dei 2ºC.

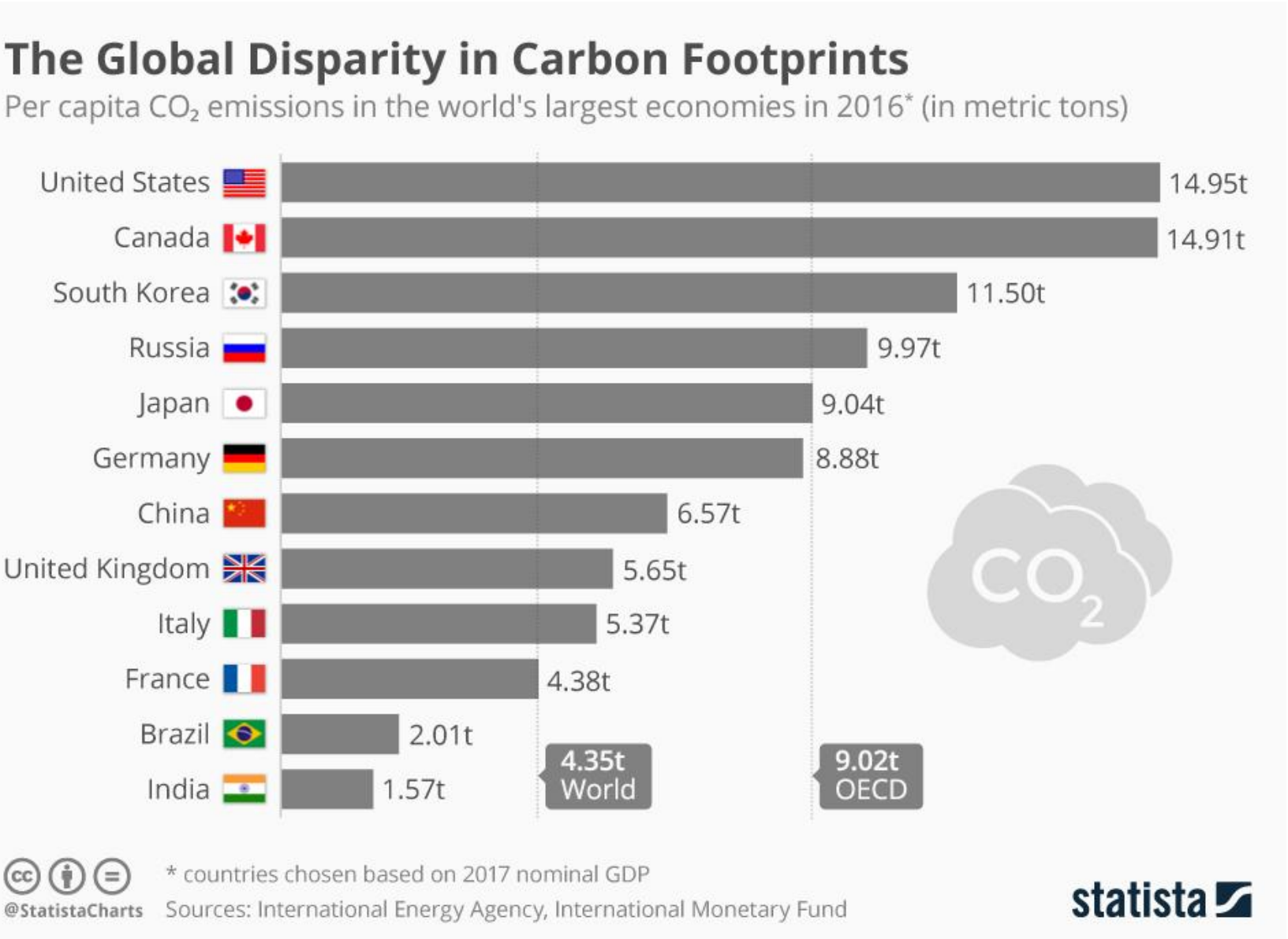
Mitigazione: ridurre le emissioni

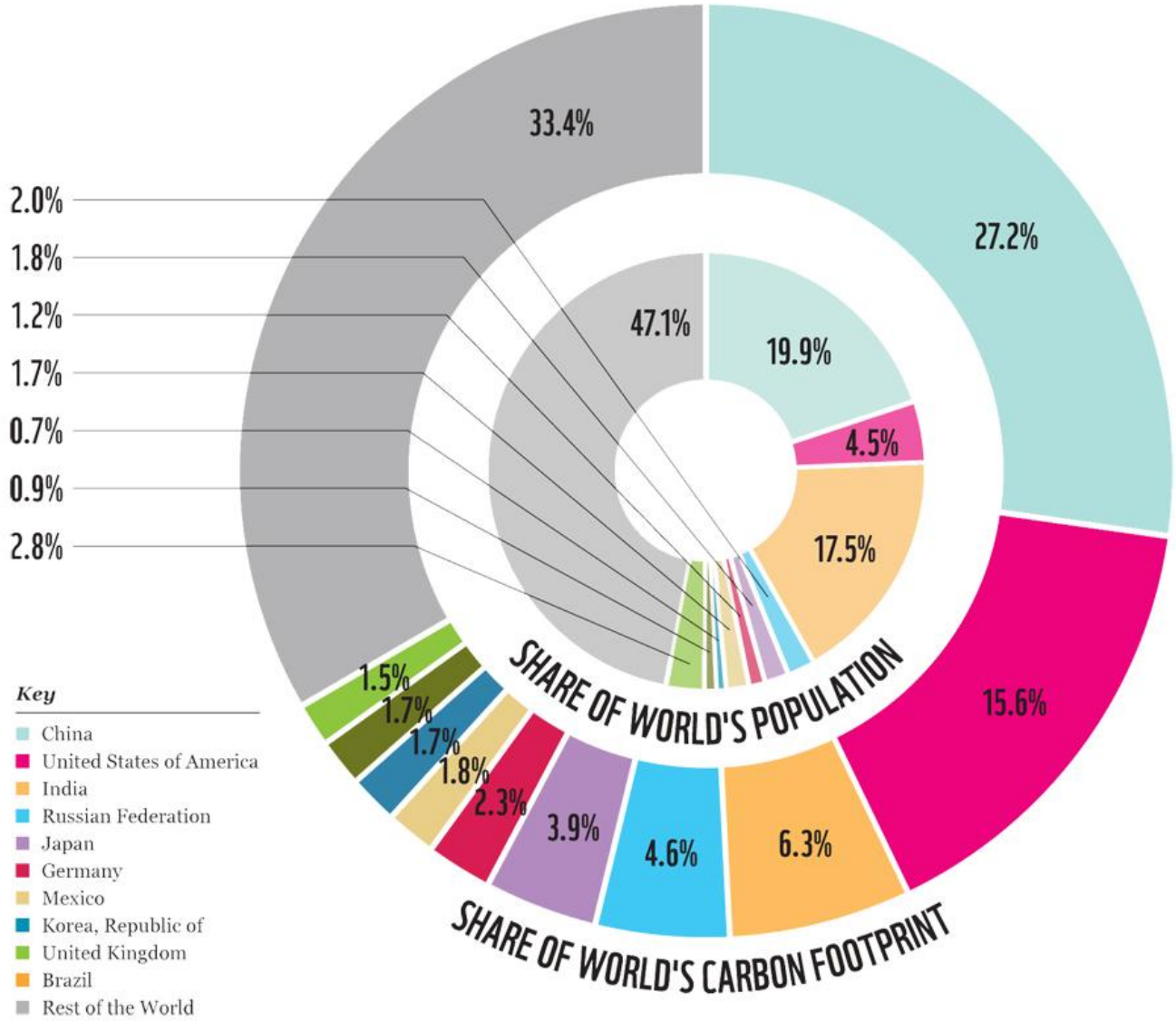
I governi hanno concordato di:

- mantenere l'aumento medio della temperatura mondiale **ben al di sotto di 2°C** rispetto ai livelli preindustriali come obiettivo a lungo termine
- puntare a limitare l'aumento a **1,5°C**, dato che ciò ridurrebbe in misura significativa i rischi e gli impatti dei cambiamenti climatici
- fare in modo che **le emissioni globali raggiungano il livello massimo al più presto possibile**, pur riconoscendo che per i paesi in via di sviluppo occorrerà più tempo
- procedere **successivamente a rapide riduzioni** in conformità con le soluzioni scientifiche più avanzate disponibili.

Entrata in vigore

- Per entrare in vigore, almeno 55 paesi che rappresentino almeno il 55% delle emissioni globali dovevano depositare i loro strumenti di ratifica.
- Il 5 ottobre l'UE ha formalmente ratificato l'accordo di Parigi, consentendo in tal modo la sua entrata in vigore il 4 novembre 2016.

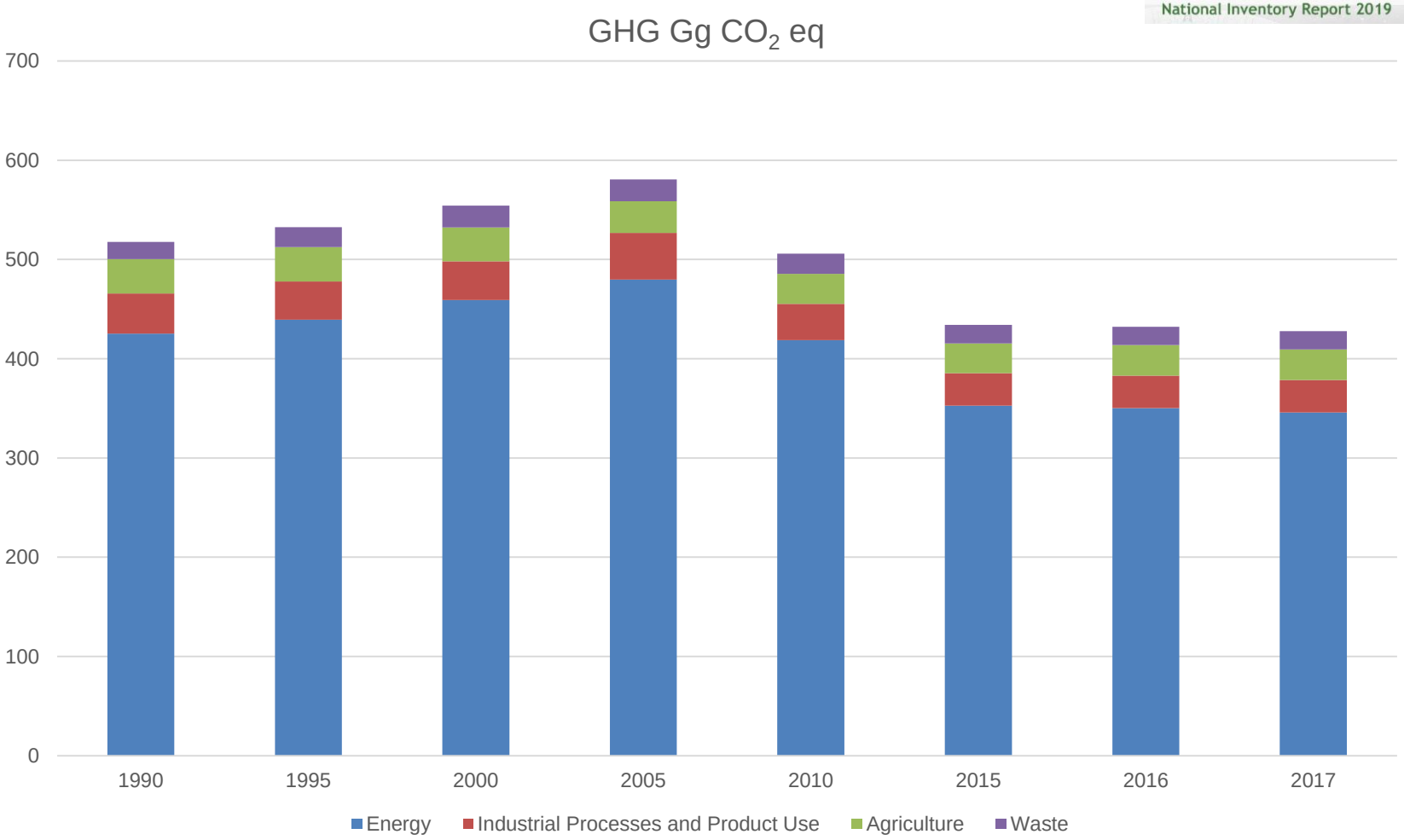

The Global Disparity in Carbon Footprints
Per capita CO_2 emissions in the world's largest economies in 2016* (in metric tons)
United States 14.95t
Canada 14.91t
South Korea 11.50t
Russia 9.97t
Japan 9.04t
Germany 8.88t
China 6.57t
United Kingdom 5.65t
Italy 5.37t
France 4.38t
Brazil 2.01t
India 1.57t
4.35t World
9.02t OECD
CO_2
* countries chosen based on 2017 nominal GDP
@StatistaCharts
Sources: International Energy Agency, International Monetary Fund
statista


33.4%
27.2%
47.1%
19.9%
4.5%
17.5%
2.0%
1.8%
1.2%
1.7%
0.7%
0.9%
2.8%
SHARE OF WORLD'S POPULATION
15.6%
1.5%
1.7%
1.7%
1.8%
2.3%
3.9%
4.6%
6.3%
SHARE OF WORLD'S CARBON FOOTPRINT
Key
China
United States of America
India
Russian Federation
Japan
Germany
Mexico
Korea, Republic of
United Kingdom
Brazil
Rest of the World

Inventario nazionale emissioni di CO_2 equivalente

Emissioni (Milioni tonnellate equivalenti)

	1990 (a)	2000 (b)	2010 (c)
DA USI DI FONTI ENERGETICHE, di cui:	**424,9**	**452,3**	**484,1**
- Industrie energetiche	147,4	160,8	170,4
- termoelettrico	*124,9*	*140*	*150,1*
- raffinazione (consumi diretti)	*18,0*	*17,4*	*19,2*
altro	*4,5*	*3,4*	*1,1*
- Industria manifatturiera e costruzioni	85,5	77,9	80,2
- Trasporti	103,5	124,7	142,2
- Civile (incluso terziario e Pubbl. Amm.ne)	70,2	72,1	74,1
- Agricoltura	9,0	9,0	9,6
- Altro (fughe, militari, aziende di distribuzione)	9,3	7,8	7,6
DA ALTRE FONTI	**96,1**	**94,5**	**95,6**
Processi industriali (industria mineraria, chimica,)	35,9	33,9	30,4
Agricoltura	43,4	42,6	41,0
Rifiuti	13,7	14,2	7,5
Altro (solventi, fluorurati)	3,1	3,8	16,7
TOTALE	**521,0**	**546,8**	**579,8**


GHG Gg CO_2 eq
700
600
500
400
300
200
100
0
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2016
2017
Energy
Industrial Processes and Product Use
Agriculture
Waste

STRATEGIE DELL'UNIONE EUROPEA

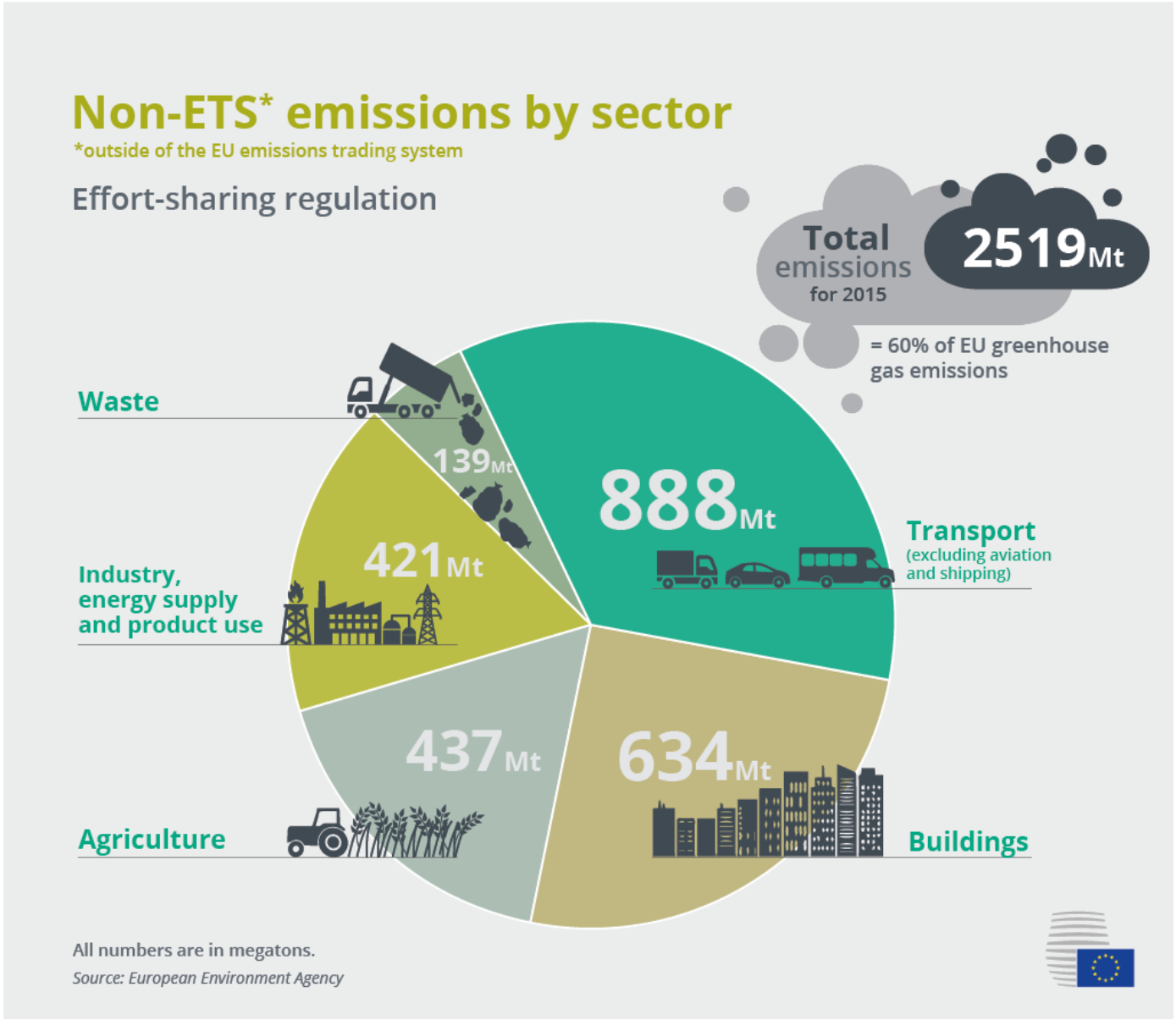
- **<u>Strumenti legislativi:</u> Direttiva 2003/87/CE del 13/10/2003 (cosiddetta direttiva Emission Trading) che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissione dei gas ad effetto serra nella Comunità, al fine di promuovere la riduzione di tali emissioni secondo criteri di validità in termini di costi ed efficienza.**
- **Strumento di tipo economico per raggiungere obiettivi ambientali, con la minore riduzione possibile dello sviluppo economico e dell'occupazione.**

Sistema EU ETS

- L'European Union Emissions Trading Scheme (**EU ETS**) è un sistema **per lo scambio di quote di emissione di gas serra** finalizzato alla riduzione delle emissioni di CO_2 nei settori energivori (elettricità, cemento, acciaio, alluminio, laterizi e ceramiche, vetro, chimica, aviazione, etc).
- Attivo nell'Unione Europea dal 2005, l'EU ETS è parte integrante del Pacchetto Clima-Energia, strategia comune europea che pone in stretta connessione le energie rinnovabili, l'efficienza energetica e le emissioni di gas ad effetto serra.
- Il Sistema EU ETS è il principale strumento attraverso cui l'Unione Europea intende raggiungere i propri obiettivi di **riduzione delle emissioni di CO_2** al 2020**,** anche in ambito internazionale.

Sistema EU ETS

- Il Sistema europeo di scambio di quote di emissione di gas a effetto serra (**European Union Emissions Trading Scheme - EU ETS**) è il principale strumento adottato dall'Unione europea per raggiungere gli obiettivi di riduzione della CO2 nei principali settori industriali e nel comparto dell'aviazione. Il sistema è stato introdotto e disciplinato nella legislazione europea dalla Direttiva 2003/87/CE (Direttiva ETS).
  Il meccanismo è di tipo *cap&trade* ovvero fissa un tetto massimo complessivo alle emissioni consentite sul territorio europeo nei settori interessati (cap) cui corrisponde un equivalente numero "quote" (1 ton di CO2eq. = 1 quota) che possono essere acquistate/vendute su un apposito mercato (trade). Ogni operatore industriale/aereo attivo nei settori coperti dallo schema deve "compensare" su base annuale le proprie emissioni effettive (verificate da un soggetto terzo indipendente) con un corrispondente quantitativo di quote. La contabilità delle compensazioni è tenuta attraverso il Registro Unico dell'Unione mentre il controllo su scadenze e rispetto delle regole del meccanismo è affidato alle Autorità Nazionali Competenti (ANC).


Non-ETS* emissions by sector
*outside of the EU emissions trading system
Effort-sharing regulation
Total emissions for 2015
2519Mt
= 60% of EU greenhouse gas emissions
Waste
139Mt
888Mt
Transport
(excluding aviation and shipping)
421Mt
Industry, energy supply and product use
437Mt
634Mt
Agriculture
Buildings
All numbers are in megatons.
Source: European Environment Agency

CF - Standard Disponibili

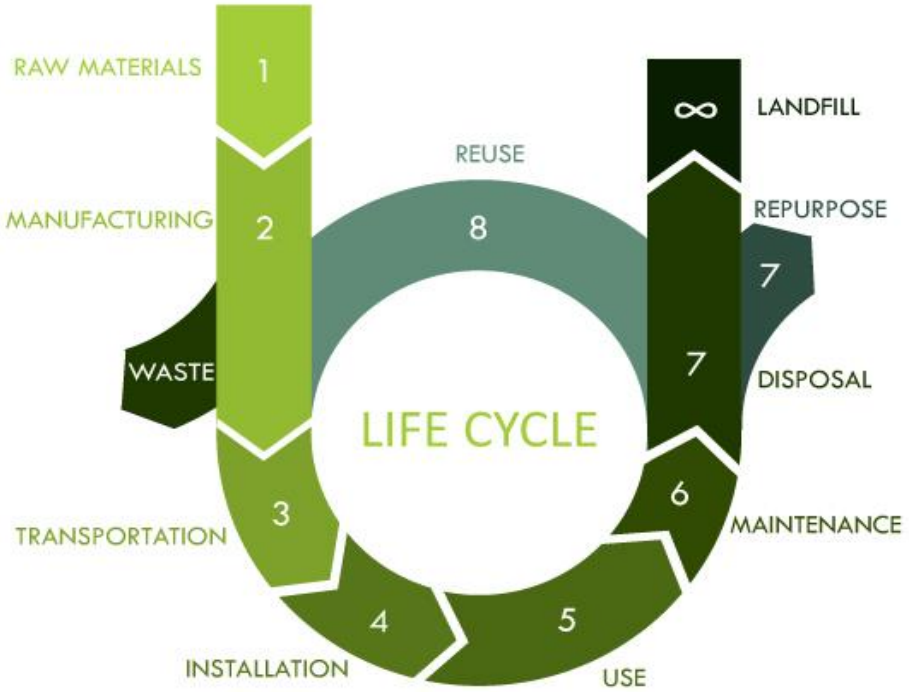
CARBON FOOTPRINT DI ORGANIZZAZIONE: UNI EN ISO 14064:2019

Gas ad effetto serra - Parte 1: Specifiche e guida, a livello di organizzazione, per la quantificazione e la rendicontazione delle emissioni di gas ad effetto serra e della loro rimozione

CARBON FOOTPRINT DI PRODOTTO

- BSI PAS 2050: 2011 (Carbon Footprint dei prodotti)
- ISO 14067-1:2018 (Carbon Footprint dei prodotti)

Life Cycle Assessment



Valutazione del Ciclo di Vita LCA (Life Cycle Assessment)

Compilazione e valutazione attraverso tutto il ciclo di vita degli elementi in ingresso e in uscita, nonché i potenziali impatti ambientali, di un sistema di prodotto

Valutazione dell'Impatto

Termine	Carbon Footprint
Categoria di impatto	Cambiamento climatico
Risultati dell'LCI	Quantità di gas ad effetto serra emesse per unità funzionale
Modello di caratterizzazione	Modello di Baseline di 100 anni previsto dal Comitato intergovernativo sul cambiamento climatico (IPCC GWP_{100})
Indicatore di categoria	Potenza di irradiazione degli infrarossi (W/m^2)
Fattore di caratterizzazione	Potenziale di riscaldamento globale (GWP_{100}) per ogni gas a effetto serra (kg CO_2 equivalenti/kg gas)
Risultati di indicatore di categoria (Midpoint)	Chilogrammi di CO_2 equivalenti per unità funzionale
Finalità della categoria (Endpoint)	Barriere coralline, foreste, colture, ecc.
Rilevanza ambientale	La potenza di irradiazione dei raggi infrarossi è un veicolo per gli effetti potenziali sul clima, a seconda dell'assorbimento di calore atmosferico integrato causato dalle emissioni e dalla distribuzione nel tempo dell'assorbimento di calore

Possibili azioni per ridurre le emissioni di CO_2

- gestione della domanda e dell'uso dell'energia;
- efficienza energetica;
- miglioramenti di tecnologie o di processo;
- cattura e stoccaggio di GHG, generalmente, in un serbatoio di GHG;
- gestione della domanda di trasporto e di mobilità;
- alternanza o sostituzione di combustibili;
- rimboschimento;
- fonti rinnovabili;
- obiettivi di sviluppo sostenibile

Emissione di 1 kWh di Energia Elettrica M.V.

0,316 kg CO_2/KWh [1]	*0,426 kg CO_2/KWh*
Terna anno 2017: valore medio nazionale	*Ecoinvent v 3.5*

[1] al netto degli apporti da pompaggio

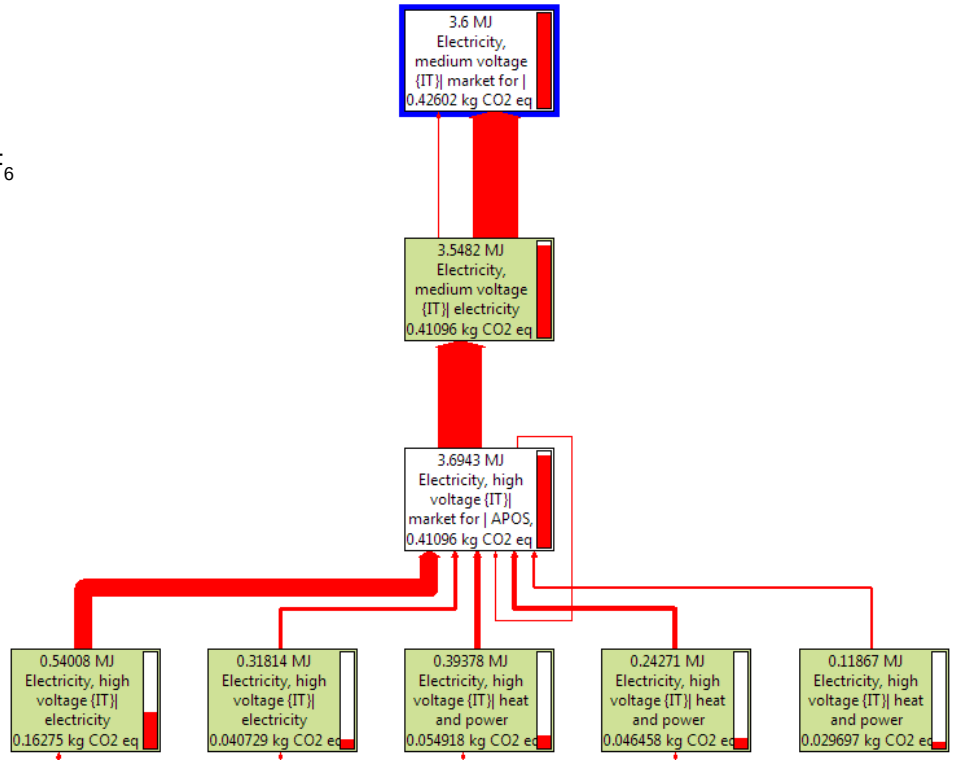
ELETTRICITÀ
MEDIO VOLTAGGIO

+ perdite (0,93%)
+ infrastrutture (rete)
+ consumo SF_6
+ emissioni

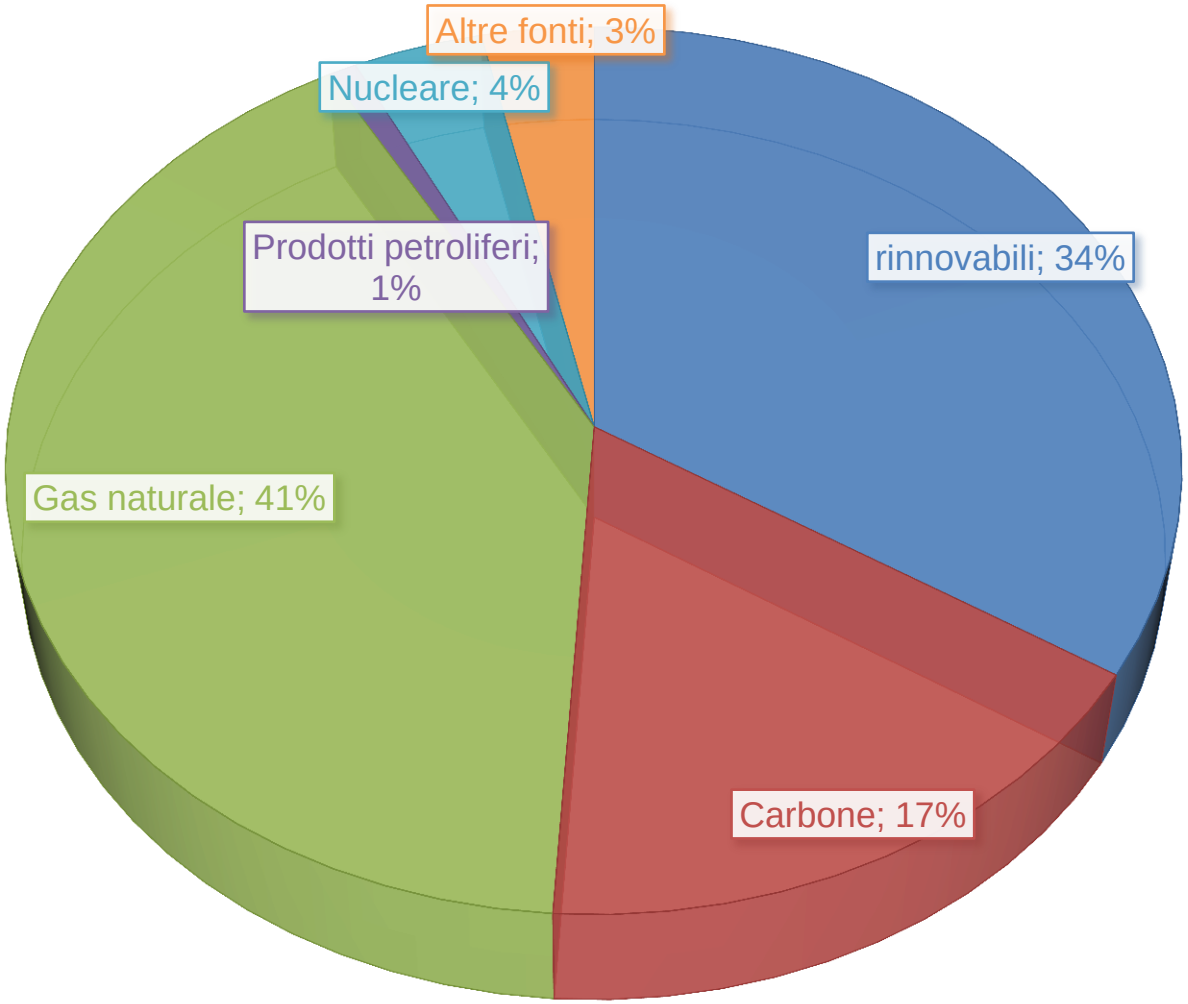
ELETTRICITÀ
ALTO VOLTAGGIO

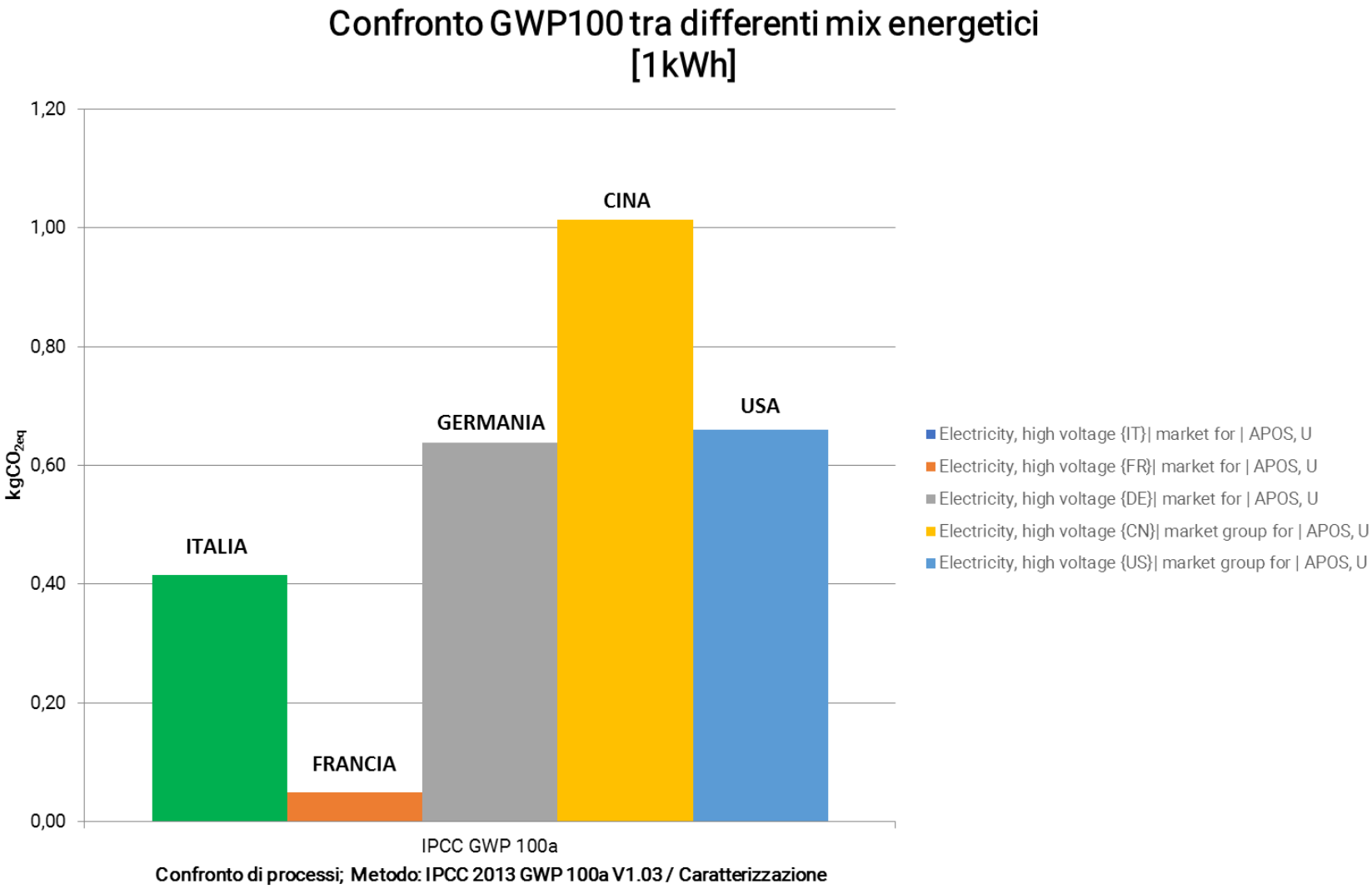
+ perdite (0,5%)
+ infrastrutture (rete)
+ emissioni

PRODUZIONE
(MIX NAZIONALE)

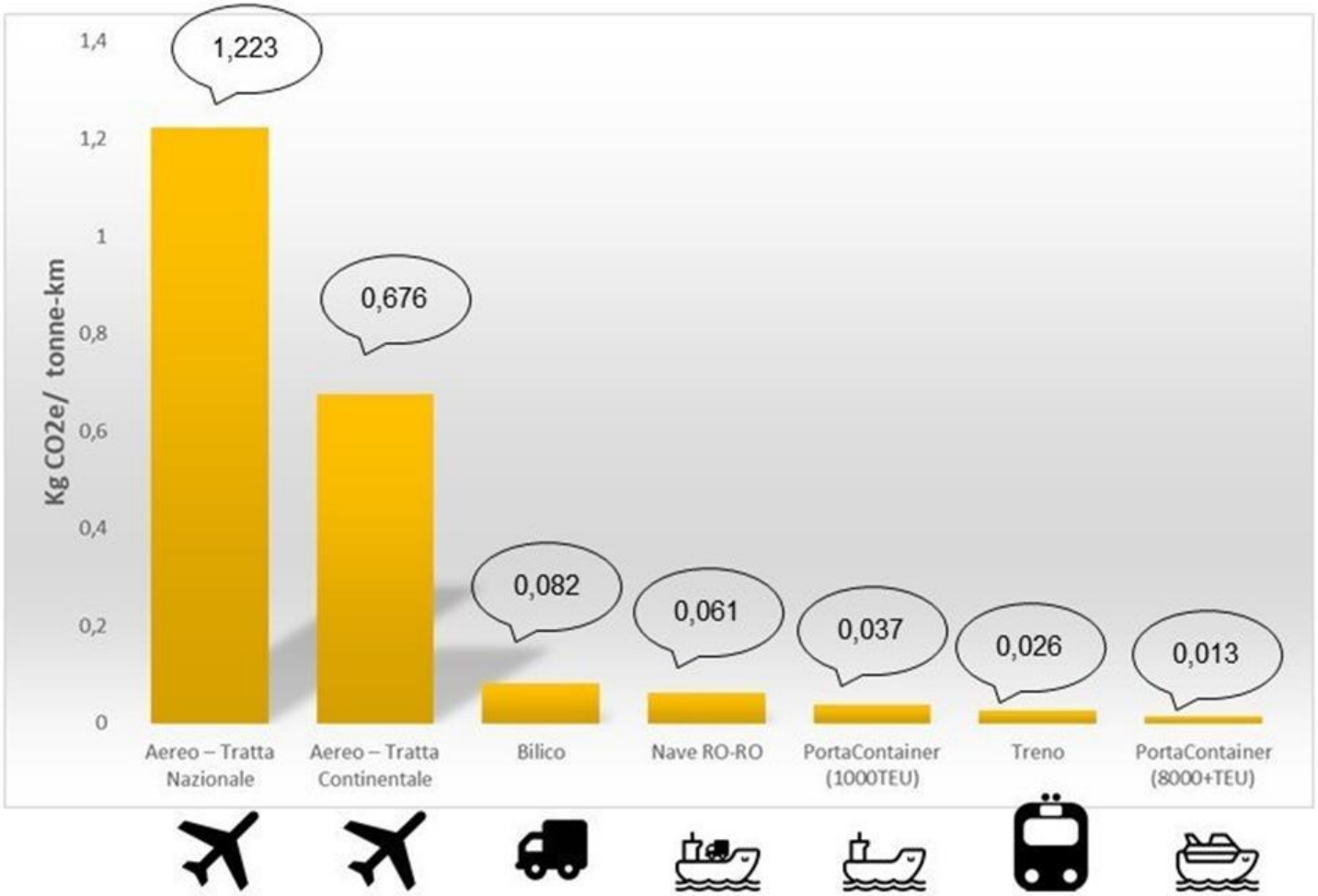


MIX ENERGETICO NAZIONALE

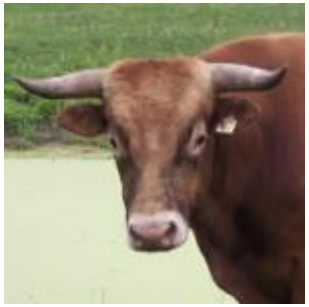



Confronto GWP100 tra differenti mix energetici
[1kWh]
1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
kgCO2eq
ITALIA
FRANCIA
GERMANIA
CINA
USA
IPCC GWP 100a
Confronto di processi; Metodo: IPCC 2013 GWP 100a V1.03 / Caratterizzazione
Electricity, high voltage {IT}| market for | APOS, U
Electricity, high voltage {FR}| market for | APOS, U
Electricity, high voltage {DE}| market for | APOS, U
Electricity, high voltage {CN}| market group for | APOS, U
Electricity, high voltage {US}| market group for | APOS, U

Trasporto Merci: Modalità e CO_2e



CARBON FOOTPRINT - ESEMPI



CARNE BOVINA

26 kgCO_2eq/kg



LEGUMI

1,7 kgCO_2eq/kg



CILIEGIA

Fuori stagione

17 kgCO_2eq/kg



PESCA

0,5 kgCO_2eq/kg

CARBON FOOTPRINT - ESEMPI

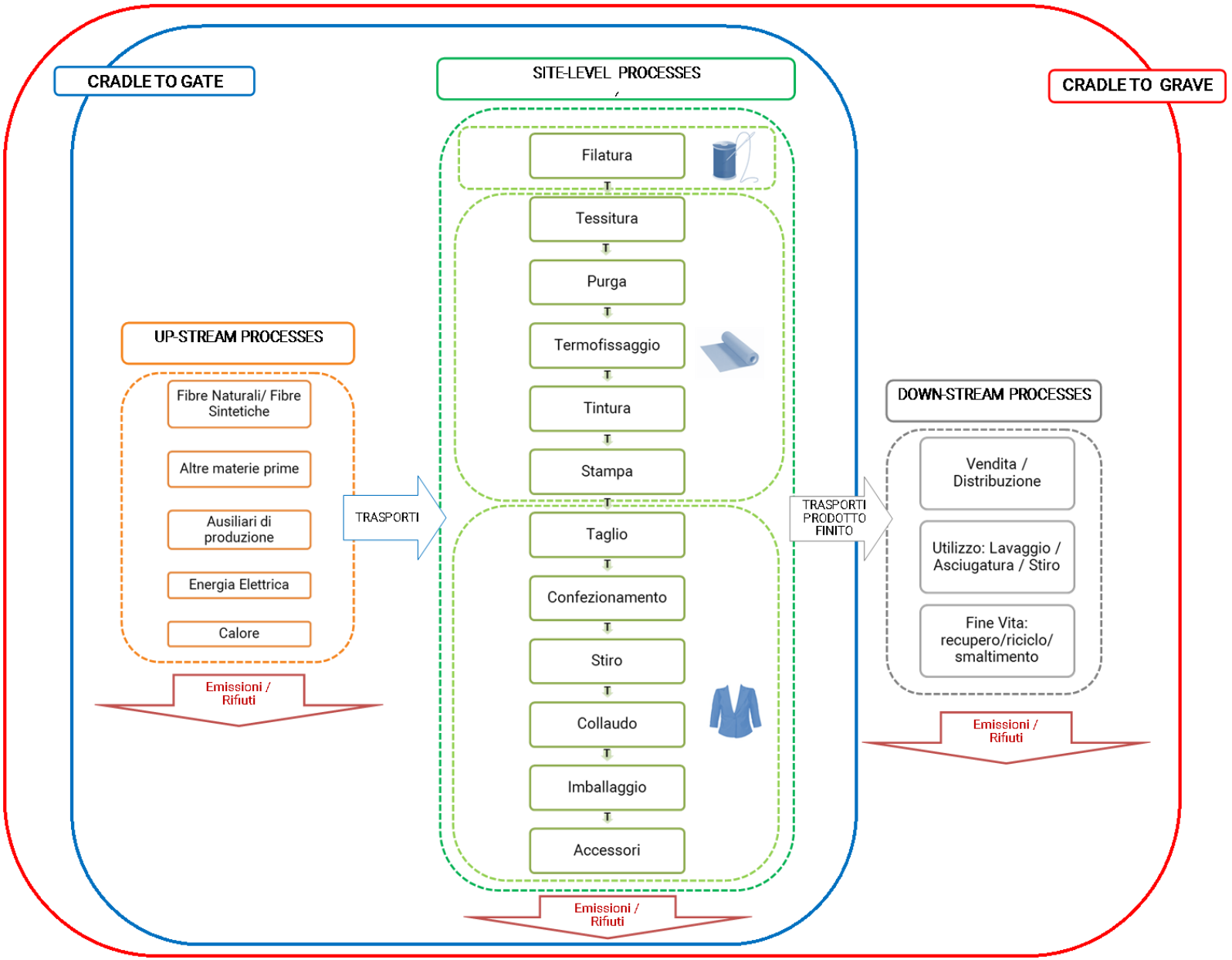


Acqua del rubinetto
2 gCO_2eq/l

Acqua in bottiglia
200 gCO_2eq/l

ICA SOCIETÀ DI INGEGNERIA CHIMICA PER L'AMBIENTE

CARBON FOOTPRINT: CAPO D'ABBIGLIAMENTO



BERGAMOSCIENZA

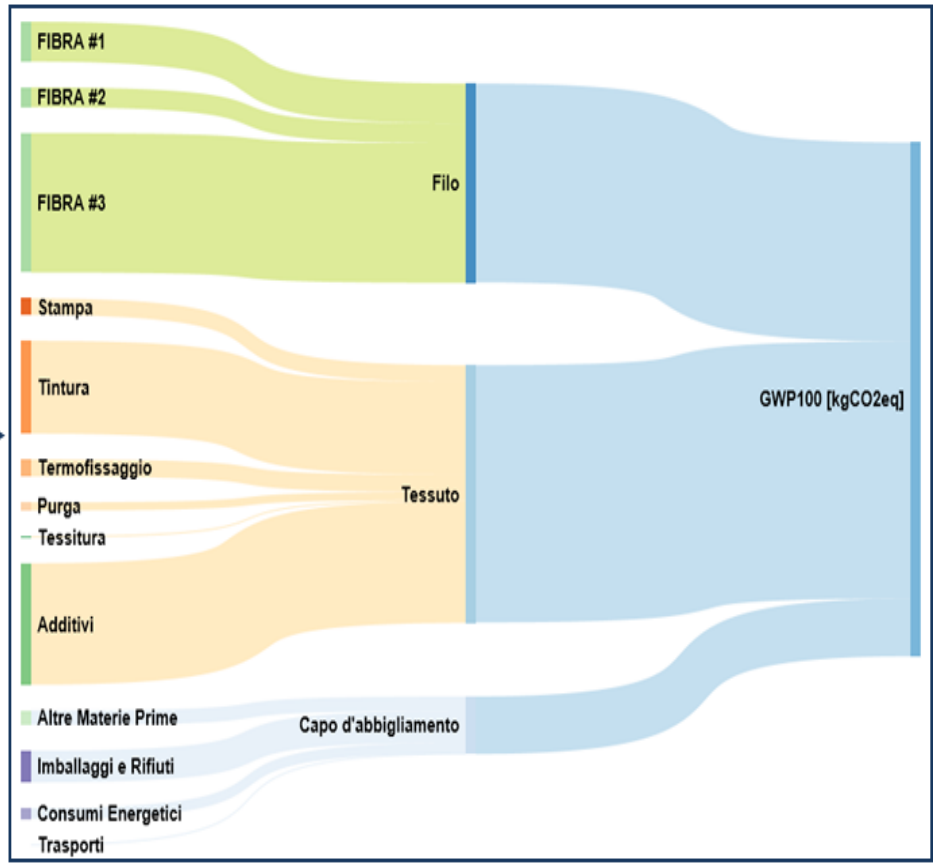
Risultati

RACCOLTA DEI DATI PER LCA (INVENTARIO)

- *Filo;*
- *Ausiliari di produzione;*
- *Coloranti;*
- *Emissioni in acqua;*
- *Emissioni in atmosfera;*
- *Emissioni nel suolo;*
- *Imballaggi;*
- *Consumo di Energia elettrica (kWh per la filatura, kWh per la tessitura, kWh per la purga, kWh per termofissaggio, kWh per Tintura, kWh per Stampa, kWh per confezionamento del capo, kWh per lavaggio, kWh per asciugatura...);*
- *Consumo di Energia Termica (MJ per la filatura, MJ per la tessitura, MJ per la purga, MJ per termofissaggio, MJ per Tintura, MJ per Stampa, MJ per confezionamento del capo, MJ per lavaggio, MJ per asciugatura...);*
- *Rifiuti;*
- *Trasporti.*

SOFWARE DI CALCOLO LCA

MODELLAZIONE TRAMITE SOFWARE DI CALCOLO LCA PER LA QUANTIFICAZIONE DELLE CATEGORIE DI IMPATTO TRAMITE OPPORTUNI FATTORI DI CARATTERIZZAZIONE.



ICA SOCIETÀ DI INGEGNERIA CHIMICA PER L'AMBIENTE

BERGAMOSCIENZA

Grazie per l'Attenzione

ICA - Società di Ingegneria Chimica per l'Ambiente S.r.l.
Via Stezzano, 87 - 24126 Bergamo
c/o Parco Scientifico Tecnologico Kilometro Rosso
Tel.(+39) 035 313523 E-mail info@studioica.it - web: www.studioica.it