

# IL PERCORSO PER LO SVILUPPO E L'ADOZIONE DELLA IMPRONTA DI CARBONIO DI UNA ORGANIZZAZIONE PUBBLICA

Gli strumenti operativi: metodologie e schede per la rilevazione dei dati

Ing. P. Masoni (Ecoinnovazione srl)



## CReIAMO PA

Per un cambiamento sostenibile

# Contenuto

- Sommario del processo per sviluppare un progetto di Carbon Footprint
- Confini del sistema
- Raccolta dati
- Calcolo CFP
- Uso risultati
- Esempio



# Cosa è la Carbon Footprint di Organizzazione (CFO)

- La CFO è una metodologia per contabilizzare le emissioni di gas climalteranti (GHG) causate direttamente ed indirettamente da una organizzazione ed è espressa in CO2 equivalente



# Come si calcola la CFO

La CFO può essere calcolata secondo la seguente formula:

$$\text{CFO (CO2eq)} = \sum \text{activity data}_i * \text{EF}_i$$

dove,

*activity data*: esprime la misura di una specifica attività. Ad esempio “km percorsi annualmente su automobile aziendale X alimentata a benzina”

*EF*: esprime le emissioni di CO2 equivalente associate alla specifica attività considerata. Ad esempio per una automobile media italiana benzina, che viaggia su qualsiasi percorso (urbano, extra-urbano- autostrada)

EF = 1.79 kg CO2 eq/km				
CO2 (CO2eq)	CH4 (CO2eq)	CH4b (CO2eq)	N2O (CO2eq)	SF6 (CO2eq)
1.78E-01	7.48E-04	0.00E+00	7.41E-04	0.00E+00



# Emissioni in una CFO

- ❑ Scope 1: Emissioni dirette: emissioni prodotte da una sorgente di proprietà o controllata dall'organizzazione
- ❑ Scope 2: Energia emissioni indirette: emissioni dovute dalla produzione di energia acquistata e usata dall'organizzazione (elettricità, vapore e calore)
- ❑ Scope 3: Altre emissioni indirette: estrazione e produzione dei materiali e combustibili acquistati, emissione dei viaggi di affari degli impiegati, trasporto di prodotti e materiale, produzione di rifiuti gestiti da azienda esterna.



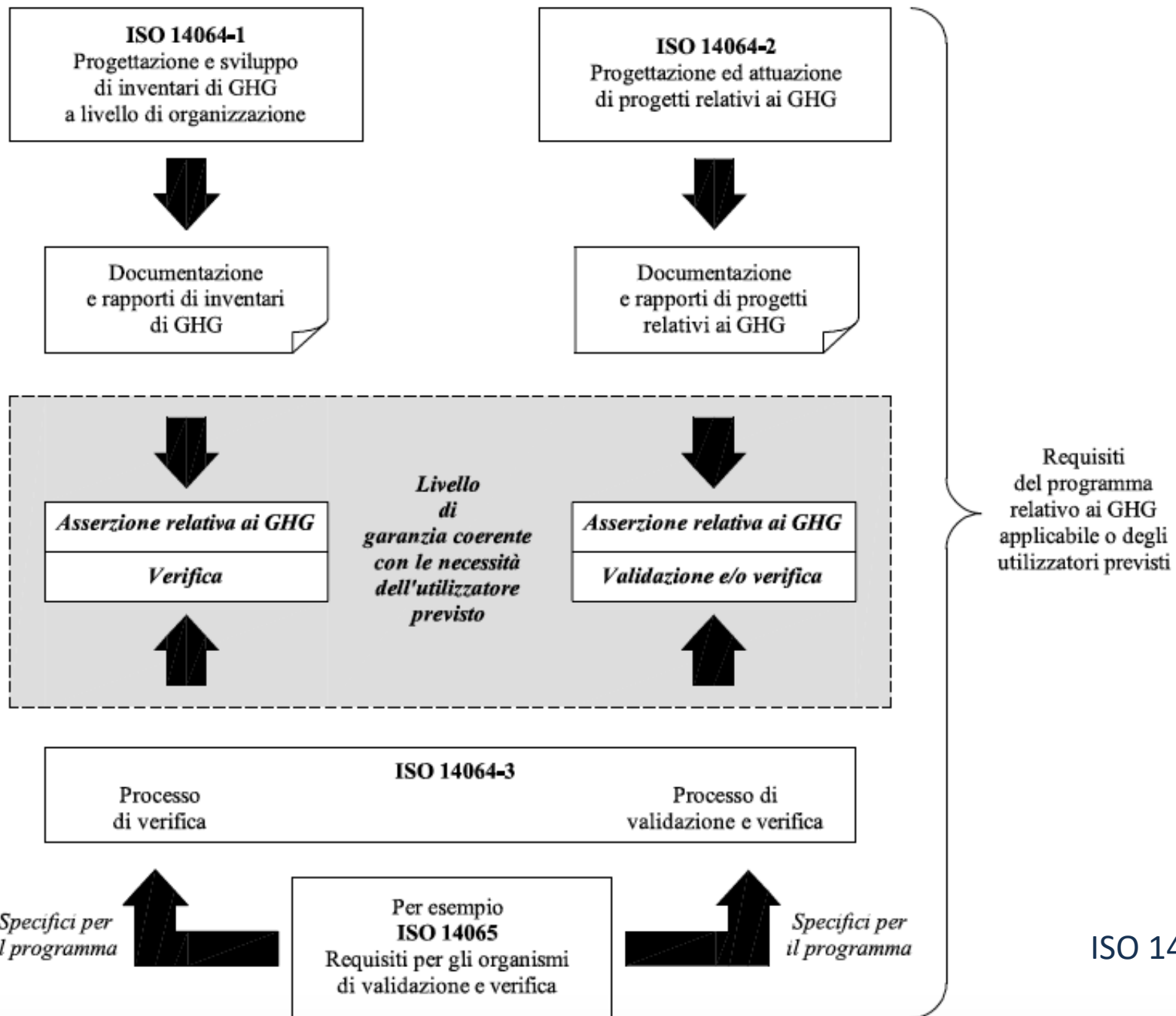
# Gli Standard

- Quantificazione e comunicazione di inventari di GHG a livello di Organizzazione

Livello di applicazione	ISO	GHG Protocol
Corporate	ISO 14064-1 ISO/TR 14069	Corporate Accounting and Reporting Linee guida per l'applicazione
Progetti	ISO 14064-2	GHG Protocol for Project Accounting
Prodotti	ISO 14067	Carbon Footprint di prodotto
Verifica	ISO 14064-3	Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements



figura 1 Relazione tra le parti della ISO 14064



**CREIAMO I**

Specifici per il programma



Per esempio  
**ISO 14065**  
Requisiti per gli organismi di validazione e verifica



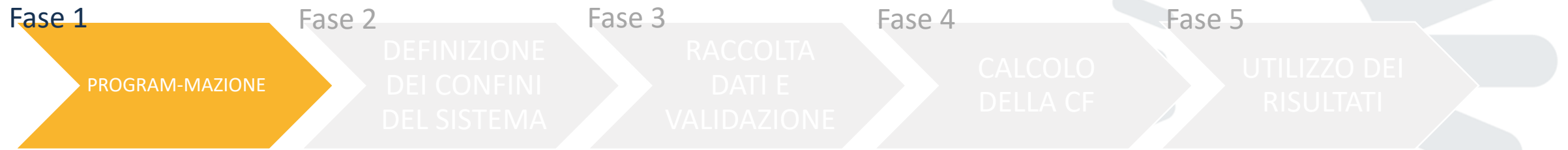
Specifici per il programma

# Step per il calcolo della CFO





# Step per il calcolo della CFO



## MANAGERIALE

Condivisione e approvazione del progetto con i responsabili dell'organizzazione pubblica e privata

## OPERATIVO

Definizione del personale coinvolto nella raccolta dati (attività trasversale)  
Designazione del responsabile del progetto



# Step per il calcolo della CFO



- Analisi delle attività gestite direttamente ed indirettamente dall'organizzazione
- Coinvolgimento delle persone all'interno o all'esterno dell'organizzazione che hanno accesso ai dati
- Verifica della disponibilità dei dati
- Definizione di una procedura interna per la raccolta dei dati



# Step per il calcolo della CFO



## *Raccomandazione:*

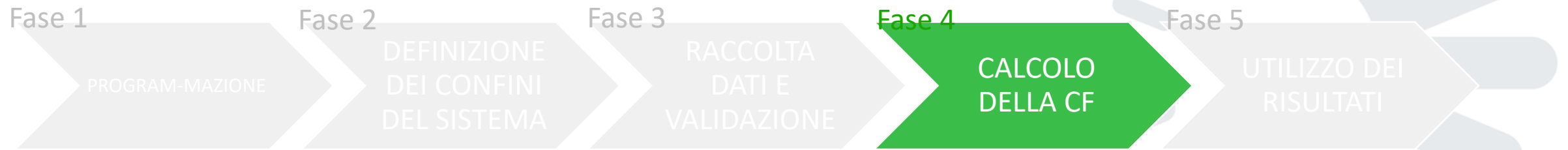
Predisposizione di fogli di raccolta dati interni

(fonti dati, calcoli, controllo e validazione del dato, responsabile della raccolta)

Attività	Quantità	Unità di misura	Fonte del dato	Arco temporale	Tipologia di dato	Raccolta dati	Validazione del dato
Consumi energia elettrica (da rete nazionale)		kWh/MJ	Bolletta xxx del		misurato	energy manager	responsabile progetto CF



# Step per il calcolo della CFO



Inserimento degli activity data nel calcolatore/software ed estrapolazione dei risultati

Controllo dei risultati

Analisi dei risultati -> identificazioni degli aspetti significativi

# Step per il calcolo della CFO



Definizione di obiettivi di miglioramento  
coerenza con gli obiettivi definiti a livello direzionale  
programmazione temporale  
coinvolgimento del personale  
Individuazione delle risorse disponibili

Definizione delle azioni di miglioramento/mitigazione

Attuazioni delle azioni di miglioramento/mitigazione



# Dati da raccogliere: informazioni generali

- Nome dell'organizzazione
- Nome del sito
- Standard seguito (ISO 14064 o GHG Protocol)
- Scope 1, scope 2, scope 3



# Dati da raccogliere: ENERGIA

1. sorgenti stazionarie:
  - Combustibili fossili,
  - Biocombustibili
2. Acquisto di energia elettrica
3. Acquisto di calore/raffrescamento



# Dati da raccogliere: EMISSIONI DIRETTE NON DA ENERGIA

1. gas refrigeranti (condizionatori, impianti frigo)
  - Es: R134a: kg/anno per ripristino/manutenzione impianti
2. Metano (es.: da ruminanti)
3. CO<sub>2</sub> (processi industriali)





# Dati da raccogliere: MATERIALI ACQUISTATI

1. Metalli
2. Plastica
3. Vetro
4. Carta/Cartone
5. Prodotti chimici
6. Altri materiali (es. batterie)
7. Prodotti alimentari (mensa)
8. Altro (in valore economico) (es: computers, servizi, ecc.)



# Dati da raccogliere: VIAGGI CASA-LAVORO

## 1. Macchina

- combustibile rimborsato o fornito
- calcolo basato sul numero di macchine e dal luogo di provenienza
- calcolo basato sul numero veicolo.km, tipo e percorso

## 2. Autobus e pulman

- ...

## 3. Due ruote

## 4. Treno



# Dati da raccogliere: VIAGGI AFFARI

## 1. Macchina

- ...

## 2. Autobus e pulman

- ...

## 3. Treno

## 4. Aereo

## 5. Nave



# Dati da raccogliere: RIFIUTI PRODOTTI

## 1. Riciclaggio

- Carta/cartone
- Plastica
- Vetro
- Metallo

## 2. Inceneritore

## 3. Discarica



# Dati da raccogliere: BENI DUREVOLI

## 1. EDIFICI:

- Uffici cemento: superficie, durata di ammortamento
- Uffici acciaio: superficie, durata di ammortamento

## 2. Strade, parcheggi, altre infrastrutture

## 3. Veicoli, arredamenti, macchinari



# STRUMENTI

- Foglio raccolta dati
- BANCA DATI di Fattori di Emissione da programma Clim'Foot
- Foglio di calcolo da programma Clim'Foot



# Banca dati Fattori di Emissione FE

ENEA and Ecoinnovazione hanno sviluppato i FE Italiani nei settori: energia, trasporto, rifiuti, industria e agricoltura.

La banca dati include

- **182 FE nazionali:** combustibili, elettricità, trasporti stradali, settore agro alimentare, chimico, rifiuti
- **150 FE europei:** sviluppati dai partner italiani, greci, ungheresi, croati e francesi.

Tutta la banca dati è in inglese e in italiano.







# Banca dati EF

N)	Unique code of category	Process Name (National Language)	(English Language)	CO2	CH4f	CH4b	N2
<b>Level 3</b>							
OK	OK	OK	OK	NO	NO	NO	NO
Road	7A2	Camion	Lorry transport	6,40E-02	6,25E-05	0,00E+00	5,3
Road	7A2	Furgone	Small lorry transport	1,32E-01	1,29E-04	0,00E+00	1,0
Rail	7A3	Treno merci a motore diesel	Rail transport cargo, diesel driven	2,42E-02	2,35E-05	0,00E+00	3,8
		Treno merci a motore	Rail transport				



# Esempio: Via Bologna

OCCUPANTI: a ruolo 703 dipendenti a ruolo esclusi cantieristi e stagisti (corpo di polizia Municipale ed Uffici).

9 piani  
22.000 m<sup>2</sup>  
66.000 m<sup>3</sup>  
~ 800.000,00 €  
**30** anni  
**ammortamento**

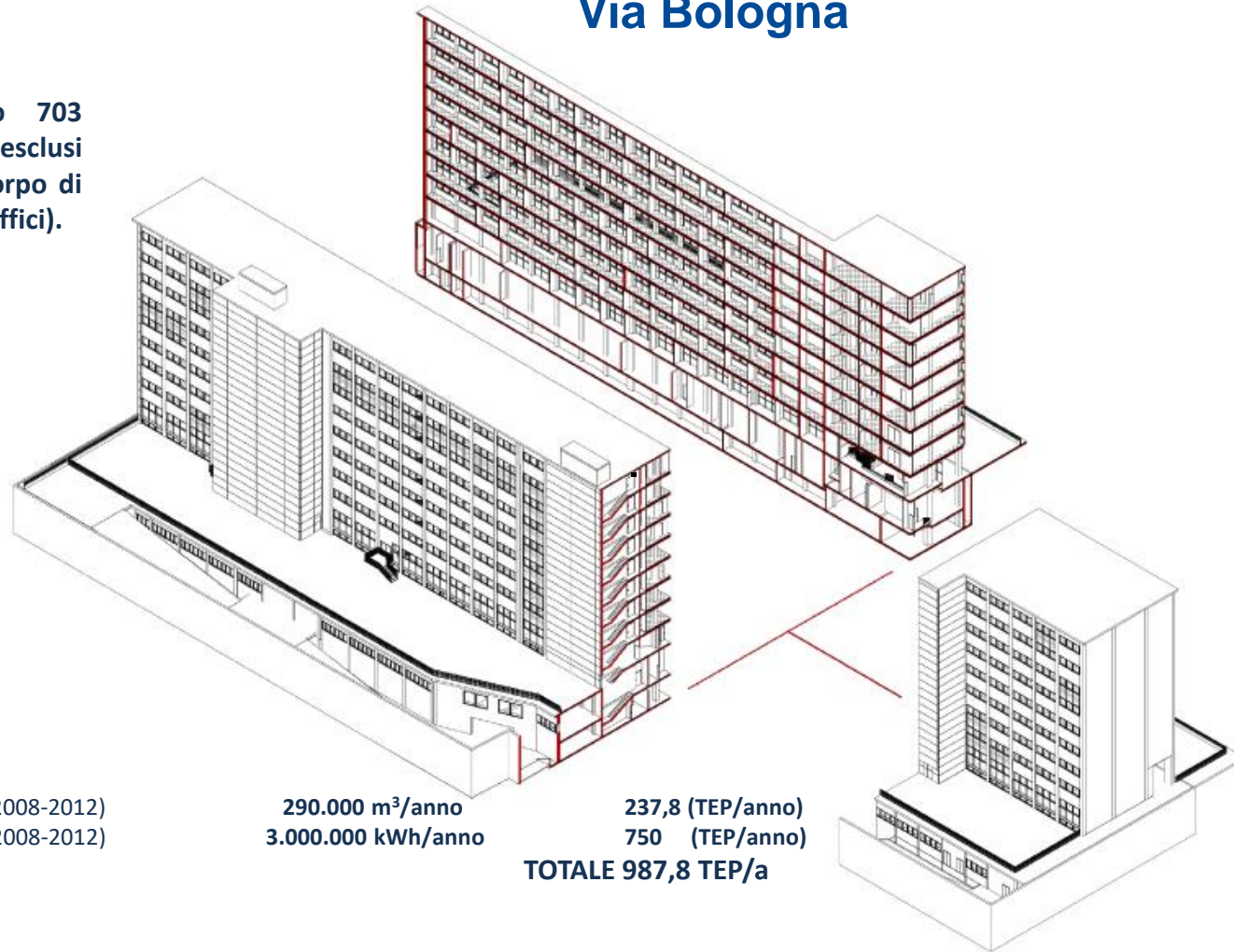
di

## CONSUMI

Gas (Media 2008-2012)  
Energia elettrica (Media 2008-2012)

290.000 m<sup>3</sup>/anno  
3.000.000 kWh/anno

237,8 (TEP/anno)  
750 (TEP/anno)  
**TOTALE 987,8 TEP/a**



Luci LED

Termostati

Rilevatori di presenza



# Dati rifiuti

Personale a ruolo presente esclusi cantieristi e stagisti **703**  
piani 10

## RIFIUTI INDIFFERENZIATI

base stimata: indifferenziato 1 sacco/g da 2,75 kg 7° piano Area Ambiente 2,75  
sacchi per piano stimato 2,5 2,5

per ogni piano si ipotizza una produzione giornaliera pari a kg  
che per tutti piani dell'immobile (10\*6,875)  
giornate lavorative anno - produzione annua 305  
Produzione annua indifferenziato

6,875 kg/g

68,75 kg/g

**20.968,75 kg/a**

**29,83 kg/a/p**

## PLASTICA

base stimata: plastica 300 bottiglie/gg 300  
Peso bottiglia (kg) 0,025  
Produzione giornaliera (kg) (\*) 7,5

*(\*) Considerate anche le bottiglie portate da casa e/o non consumate nella singola giornata*

giornate lavorative anno 305  
Produzione annua plastica

**2.287,50 kg/a**

**0,11 kg/a/p**



# Dati trasporti (ipotesi)

## Calcolo Trasporto dipendenti casa-ufficio

a	N° dipendenti	700
b	n° giornate lavoro	200
c	distanza media casa lavoro	5 km
d	%dipendenti che usano auto	50%
e	%dipendenti che usano bus	50%
	tipo di percorso	urbano in città >250000 abitanti

auto:	<b>Autoveicoli*km</b>	$a*d*b*c*2$	<b>700000</b>	Auto*km
-------	-----------------------	-------------	---------------	---------

bus:	<b>persone*km</b>	$a*e*b*c*2$	<b>700000</b>	persone*km
------	-------------------	-------------	---------------	------------



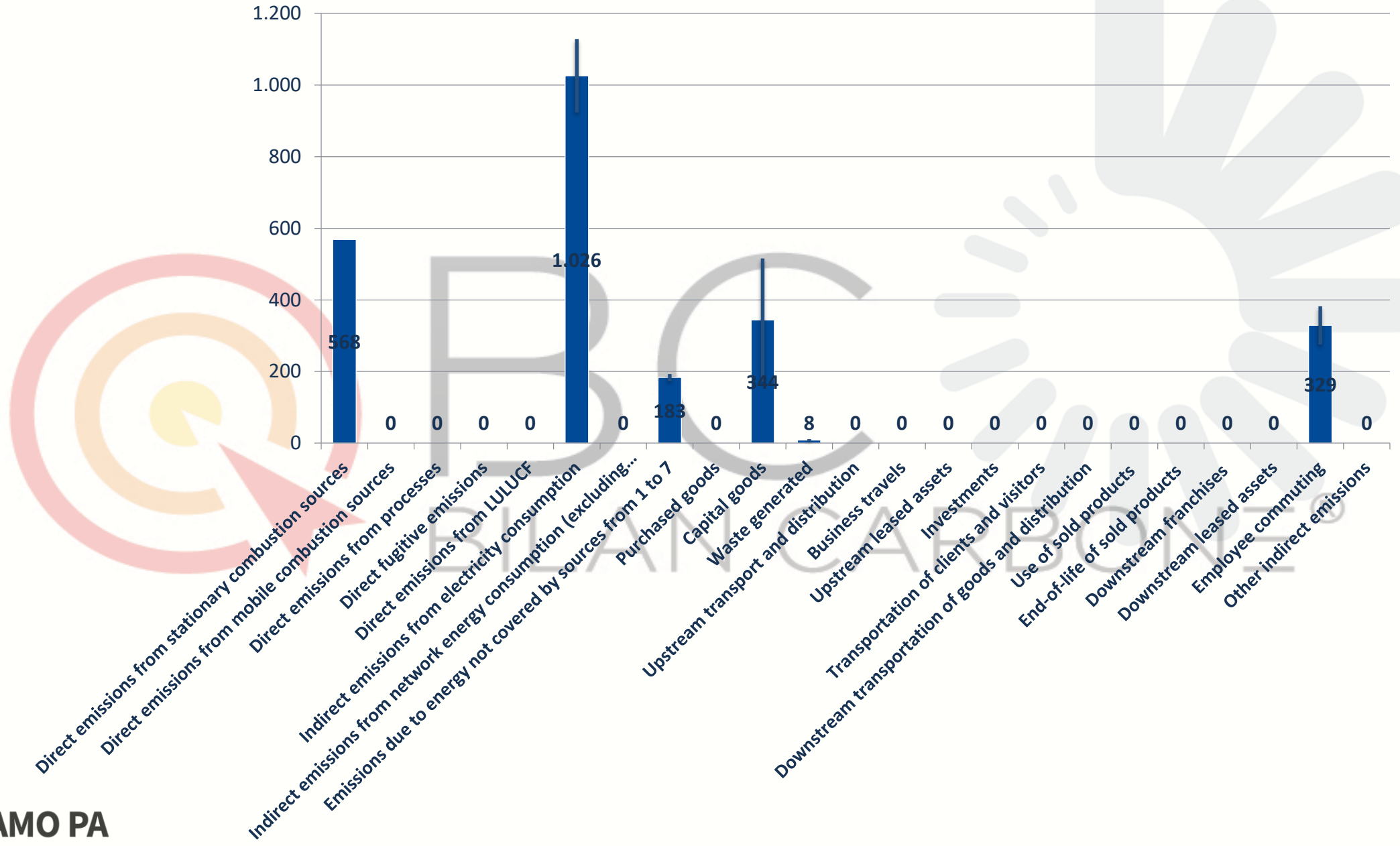
# Risultati esempio

Recap CO2e	Emissions	
	t CO2e	%
Energia	1.778	72%
Non-energetici	0	
Input	0	
Imballaggi	0	
Trasporto merci	0	
Trasporto persone	329	13%
Rifiuti di processo	8	0%
Beni durevoli	344	14%
Fase d'uso	0	
Fine vita	0	
<b>Total</b>	<b>2.459</b>	<b>100%</b>

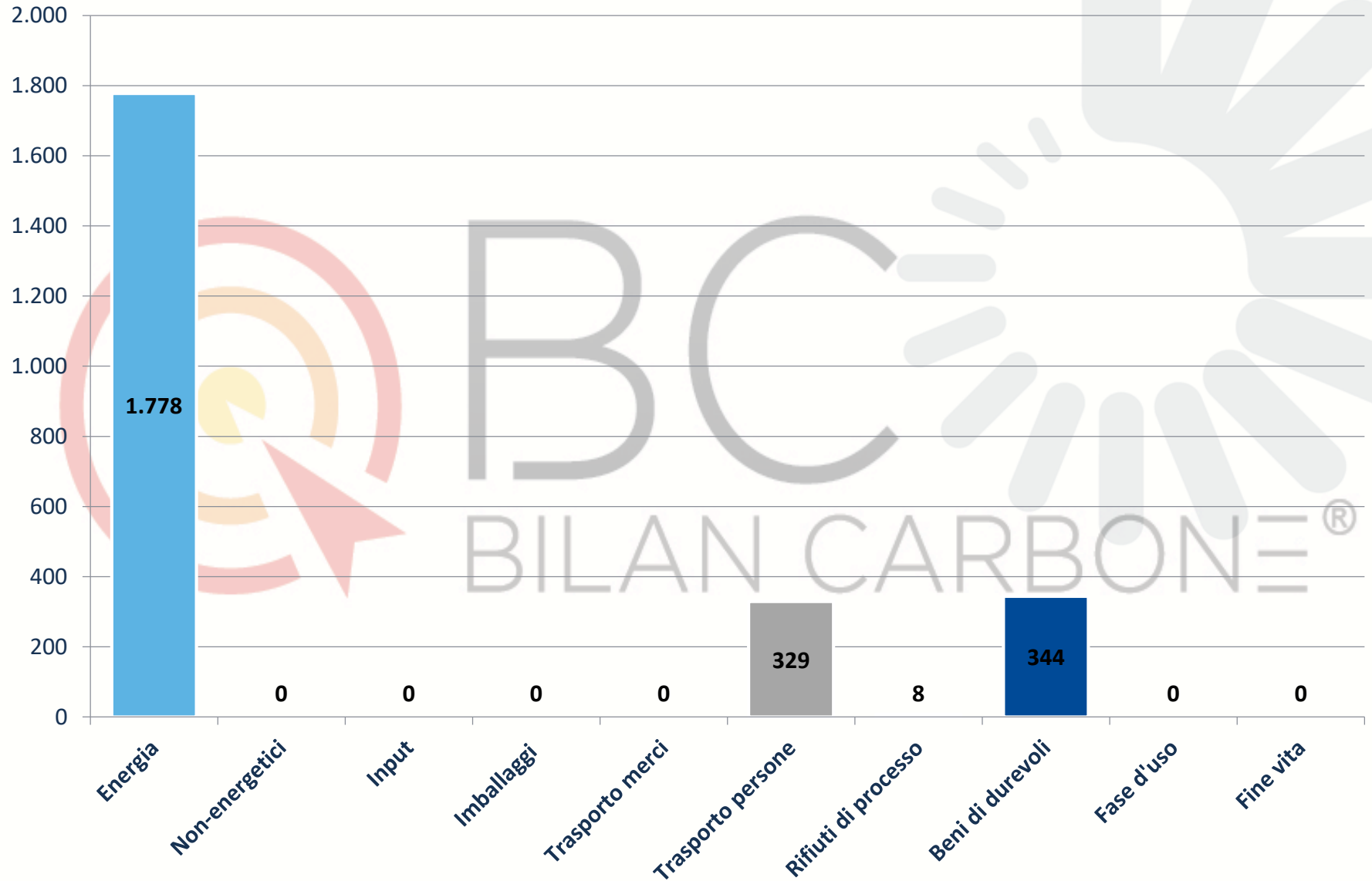


**CReIAM**

### ISO 14069 : GHG emissions & uncertainty by source, in tCO2e



# GHG emissions by category, in tCO2e



# Esempio: Via Bologna

OCCUPANTI: a ruolo 703 dipendenti a ruolo esclusi cantieristi e stagisti (corpo di polizia Municipale ed Uffici).

9 piani  
22.000 m<sup>2</sup>  
66.000 m<sup>3</sup>  
~ 800.000,00 €  
**30** anni  
**ammortamento**

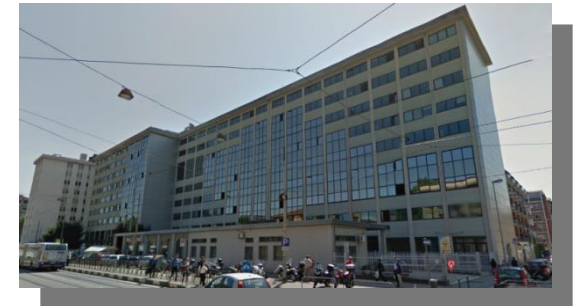
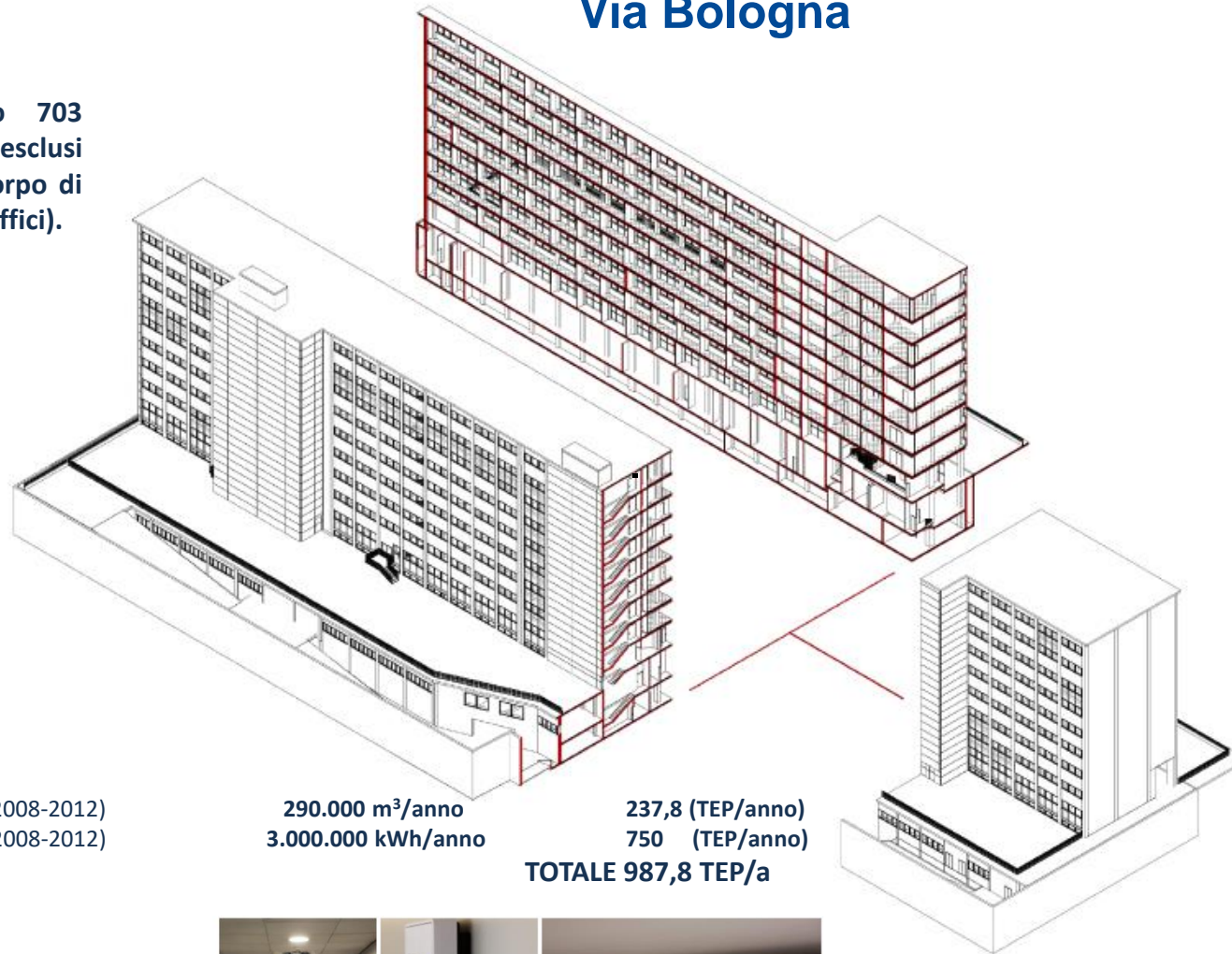
## CONSUMI

Gas (Media 2008-2012)  
Energia elettrica (Media 2008-2012)

290.000 m<sup>3</sup>/anno  
3.000.000 kWh/anno

237,8 (TEP/anno)  
750 (TEP/anno)  
**TOTALE 987,8 TEP/a**

di



**Risparmi stimati:**

**-30% consumo  
elettrico**

**- 20% termomeccanica**

**Stato avanzamento lavori  
NOVEMBRE 2018:**

**95% elettrico**

**70% termomeccanica**





Rilevatori di presenza e luminosità



Lampade a LED



Termoregolazione in ogni ufficio e parti comuni (sbarco ascensori, corridoi)

## Calcolo Trasporto dipendenti casa-ufficio

a	N° dipendenti	700
b	n° giornate lavoro	200
c	distanza media casa lavoro	5 km
d	%dipendenti che usano auto	10%
e	%dipendenti che usano bus	90%
	tipo di percorso	urbano in città >250000 abitanti

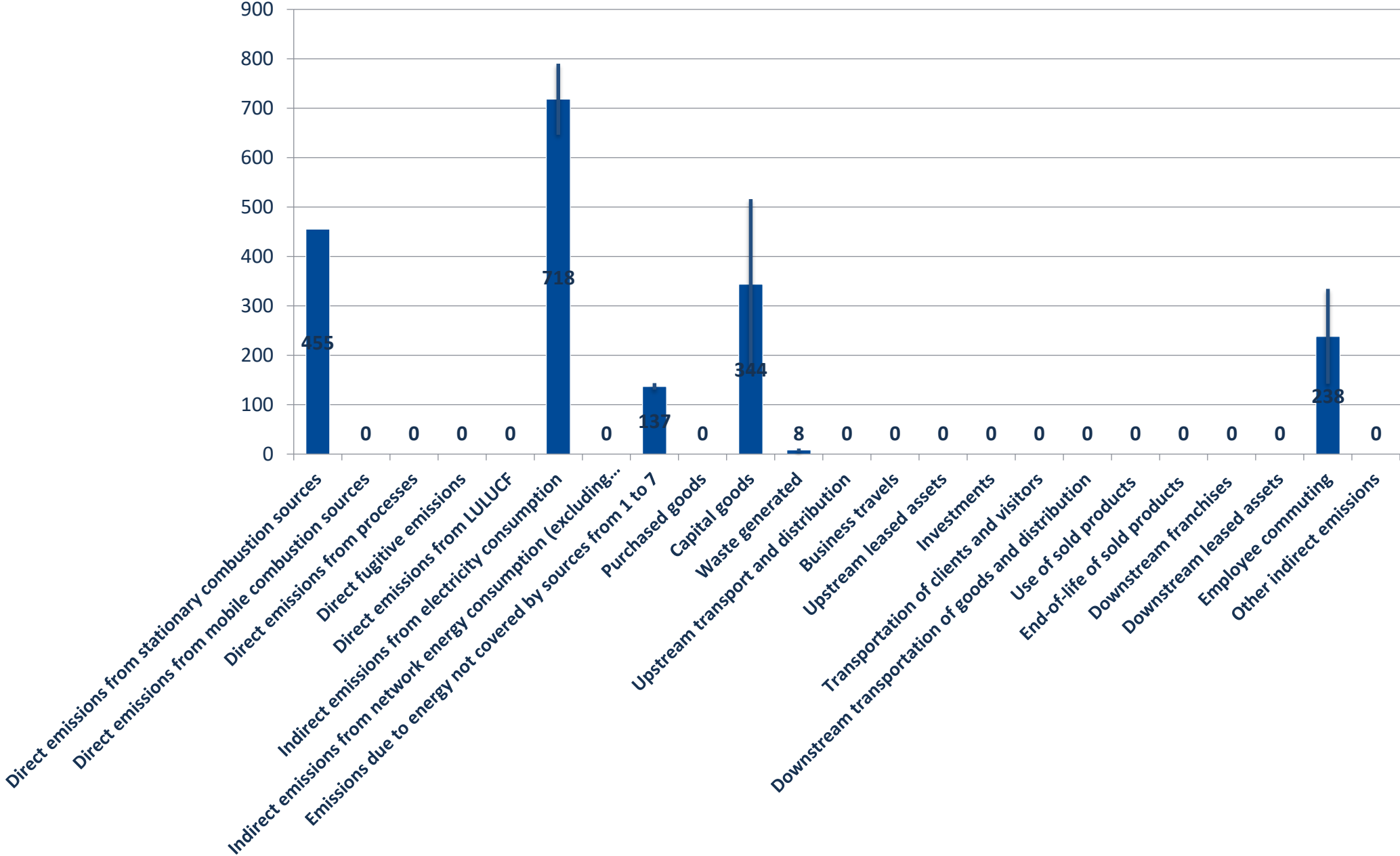
auto:	<b>Auteveicoli*km</b>	$a*d*b*c*2$	<b>140000</b> auto° km
-------	-----------------------	-------------	------------------------



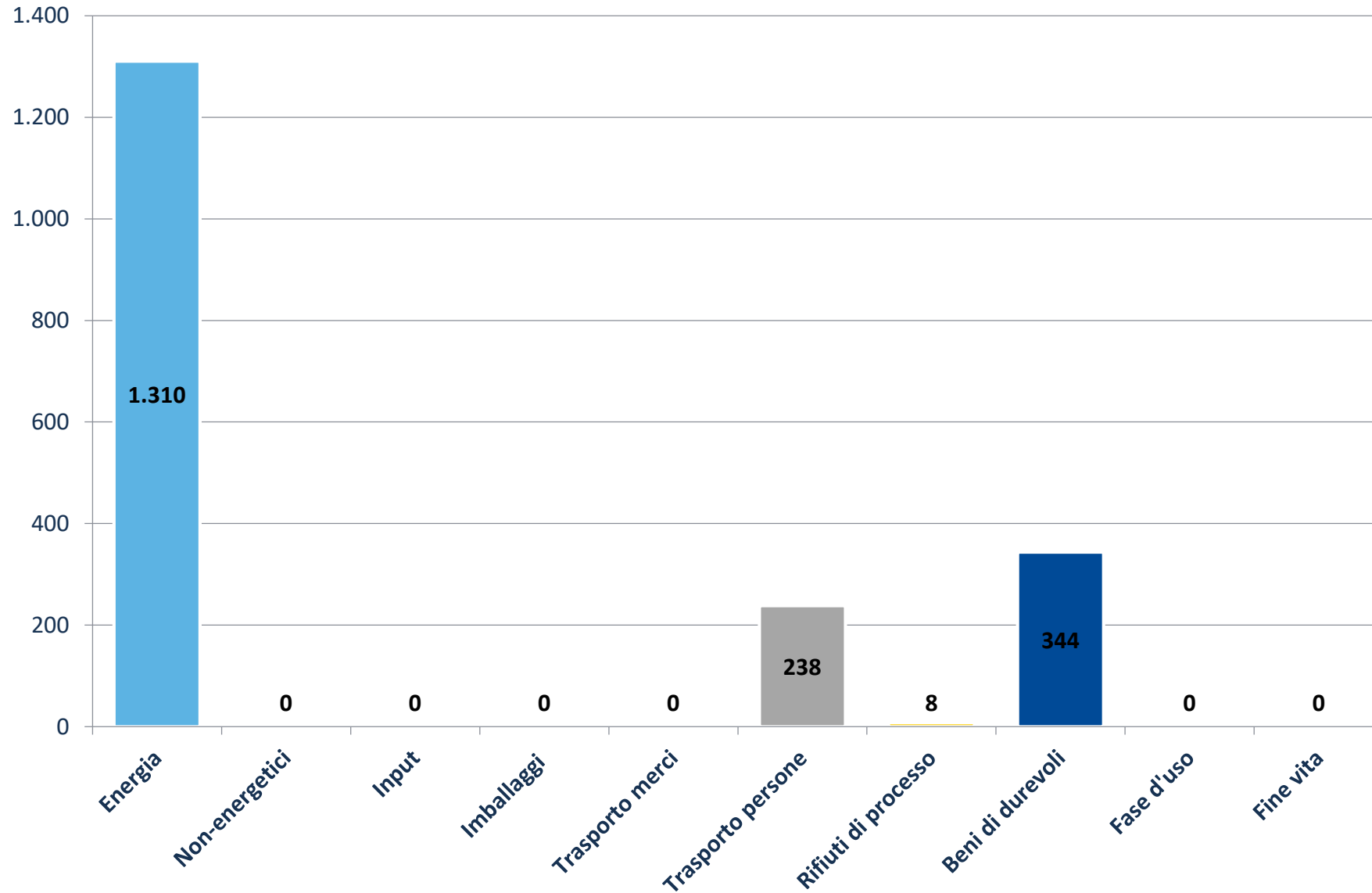
CReIAM

bus:	<b>persone*km</b>	$a*e*b*c*2$	<b>1260000</b> persone*km
------	-------------------	-------------	---------------------------

# ISO 14069 : GHG emissions & uncertainty by source, in tCO2e



## GHG emissions by category, in tCO2e



# Risparmio energetico + trasporto dipendenti

Recap CO2e	Emissions		Risparmio	
	t CO2e	t CO2e	t CO2e	%
Energia	1.778	1.310	468	26
Non-energetici	0	0	0	
Input	0	0	0	
Imballaggi	0	0	0	
Trasporto merci	0	0	0	
Trasporto persone	329	238	91	28
Rifiuti di processo	8	8	0	0
Beni durevoli	344	344	0	0
Fase d'uso	0	0	0	
Fine vita	0	0	0	
<b>Total</b>	<b>2.459</b>	<b>1.901</b>	<b>558</b>	<b>23</b>





**ecoinnovazione**

spin off **ENEA**

Servizi e soluzioni personalizzate per  
una strategia di sostenibilità vincente

**[eco@ecoinnovazione.it](mailto:eco@ecoinnovazione.it)**

**[www.ecoinnovazione.it](http://www.ecoinnovazione.it)**