



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
CAMPUS DI FORLÌ



**TURTLE**

Technology, aUtomation  
and smaRt daTa for peopLE

**Sustainability is business**

**Prof. Ing. Augusto Bianchini**

Dipartimento di Ingegneria Industriale – sede di Forlì

# Agenda

- **Sostenibilità: moda o necessità?**
- Come si misura la sostenibilità
- Il primo gestionale della sostenibilità
- Sostenibilità: una sfida che si vince solo insieme
- La velocità della 4° rivoluzione industriale
- Un cambiamento necessario





Host in a dark suit and tie, gesturing while speaking.

Guest in a blue racing suit with patches, including the Italian flag and 'EPCC' branding.

#EPCC

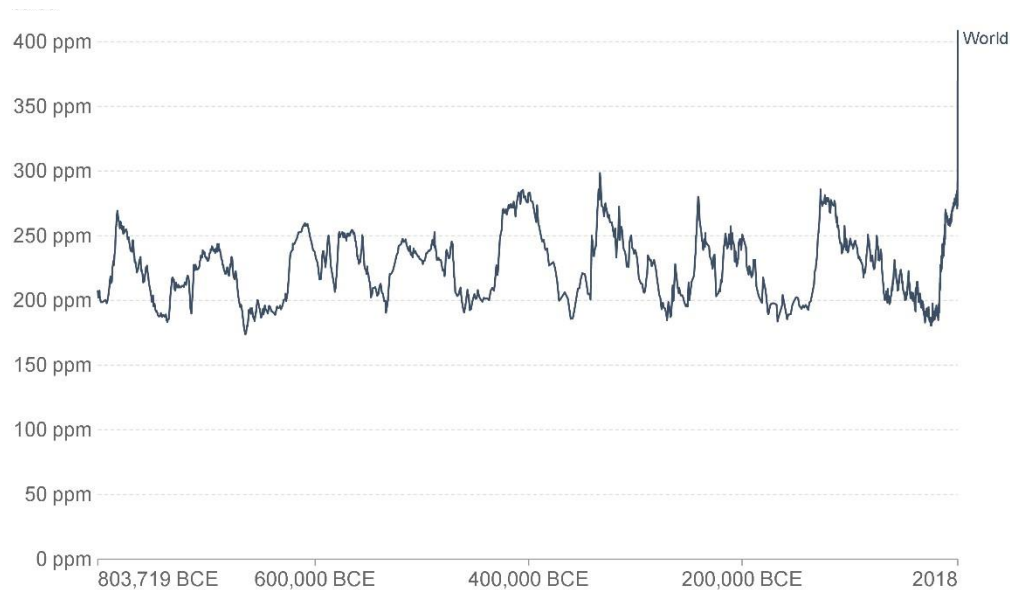
sky



# Cosa sta succedendo all'ambiente?

## Andamento della concentrazione di CO2 in atmosfera negli ultimi 800.000 anni

Our World in Data

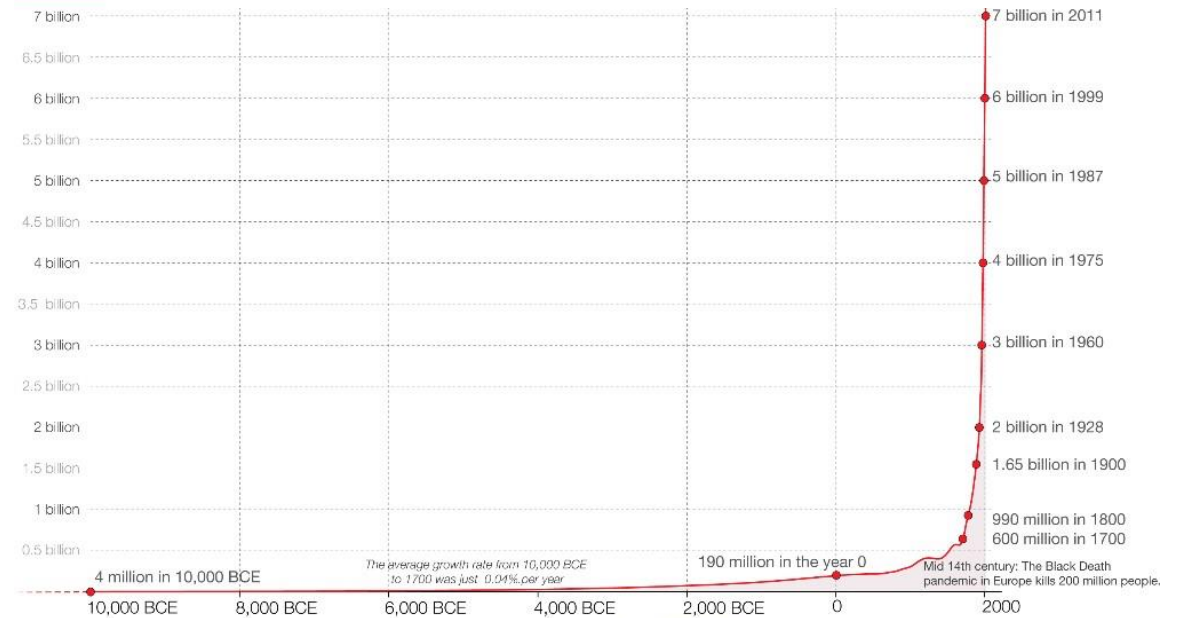


Source: EPICA Dome C CO<sub>2</sub> record (2015) & NOAA (2018)

OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions • CC BY

## Crescita demografica a livello mondiale negli ultimi 12.000 anni

Our World in Data



Based on estimates by the *History Database of the Global Environment (HYDE)* and the United Nations. On OurWorldInData.org you can download the annual data. This is a visualization from OurWorldInData.org, where you find data and research on how the world is changing.

Licensed under CC-BY-SA by the author Max Roser.



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
CAMPUS DI FORLÌ

# Economia Lineare:

Negli ultimi due secoli, il **modello economico** su cui si è basato il settore industriale è di tipo **lineare**.



Questo modello è però basato su due assunzioni forti e non veritiere:

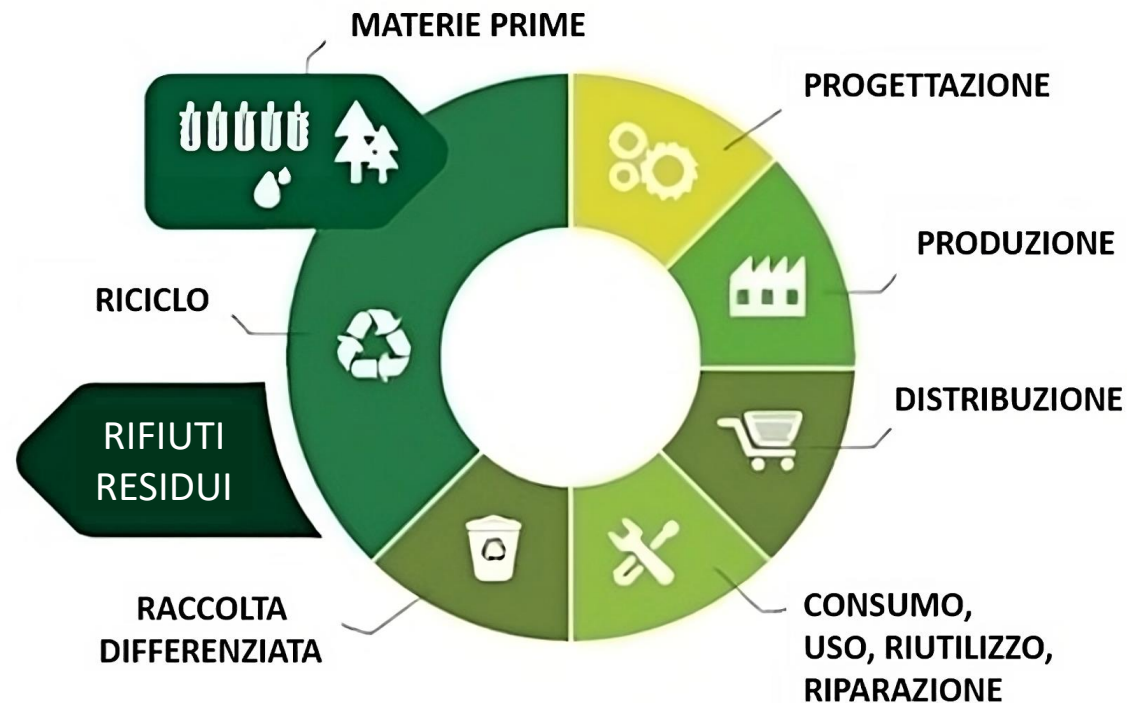
- ◉ Le risorse sono infinite e facilmente accessibili
- ◉ La capacità del pianeta di rigenerarsi è infinita e veloce



# Economia Circolare:

L' economia circolare «è un termine generico per definire un' economia pensata per potersi rigenerare da sola. In un' economia circolare i flussi di materiali sono di due tipi: quelli biologici, in grado di essere reintegrati nella biosfera, e quelli tecnici, destinati ad essere rivalorizzati senza entrare nella biosfera».

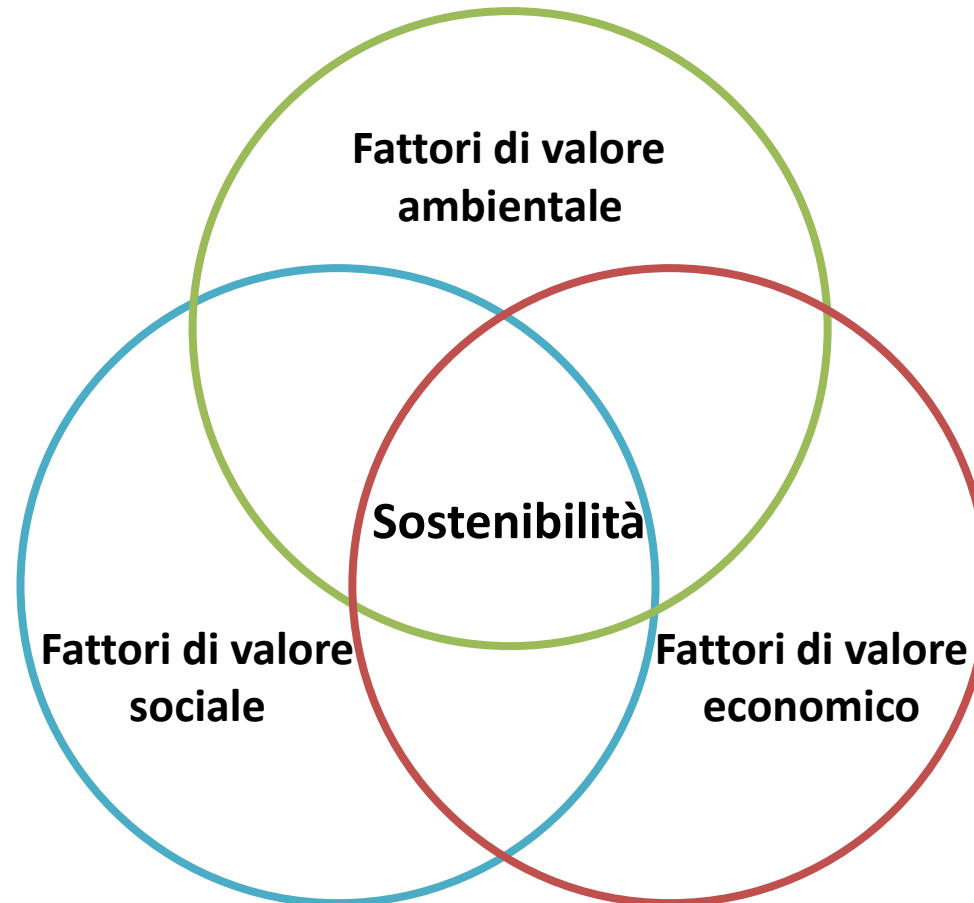
[Ellen MacArthur Foundation]



# Sostenibilità:

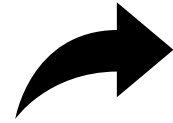
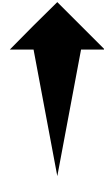
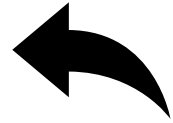
«Humanity has the ability to make development sustainable to ensure that it meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs».

[1987 – WCED – Our Common Future]





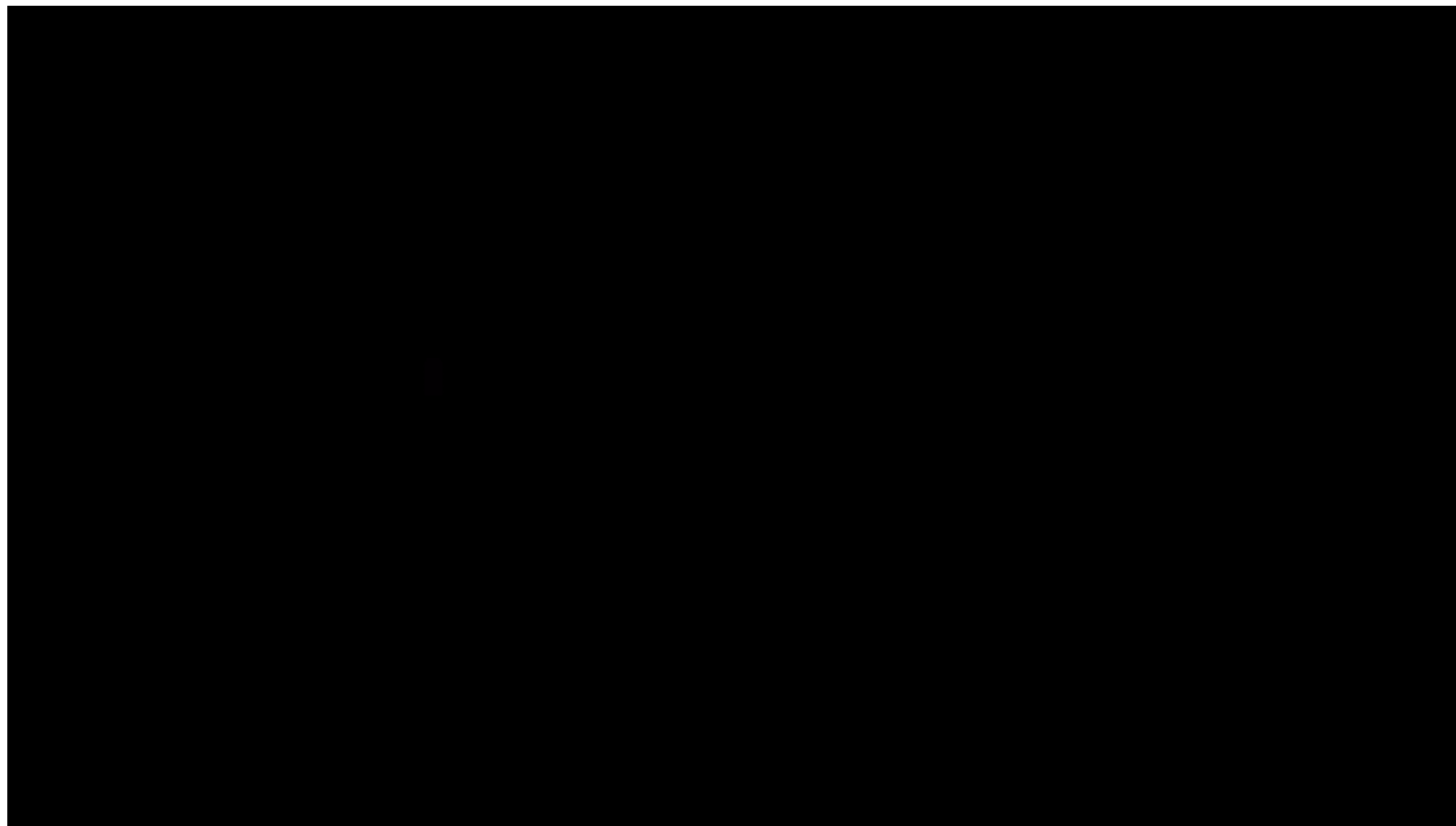




# Approccio vocazionale

## Adriano Olivetti – La forza di un sogno (miniserie Rai)

<https://video.corriere.it/impatto-sociale-impresesi-puo-misurare/7a23d690-3072-11ed-bd18-991535f30fec>



# Definizione di un nuovo modello di business

Importanza della misurazione – Prof. Calderini Mario (Politecnico di Milano)



# Agenda

- Sostenibilità: moda o necessità?
- **Come si misura la sostenibilità**
- Il primo gestionale della sostenibilità
- Sostenibilità: una sfida che si vince solo insieme
- La velocità della 4° rivoluzione industriale
- Un cambiamento necessario



~~Come si misura:~~

Come si comunica (certificazioni):



Commissione UNI/CT 057  
"Economia circolare"

ecovadis  
Business Sustainability Ratings



BOF





~~Come si misura:~~

Come si comunica (bilancio):



- .... 1° gennaio 2024: per le **grandi imprese di interesse pubblico** (con più di 500 dipendenti) **già soggette alla NFRD** (direttiva sulla dichiarazione non finanziaria);
- .... 1° gennaio 2025: per tutte le grandi imprese non ancora soggette alla direttiva sulla dichiarazione non finanziaria (se superano **2 su 3 requisiti**: 250 dipendenti; 40 milioni di euro di ricavi; 20 milioni di stato patrimoniale);
- .... 1° gennaio 2026: per le **PMI quotate** (ad eccezione delle microimprese), gli enti creditizi piccoli e non complessi e le imprese di assicurazione captive.
- .... 1° gennaio 2028: per le **imprese non europee** che realizzano ricavi netti delle vendite e delle prestazioni superiori a 150 milioni di euro nell'UE, se hanno almeno un'impresa figlia o una succursale nell'UE che supera determinate soglie.

NB: Saranno tutte soggette ad asseverazione a cura di ente terzo indipendente accreditato.

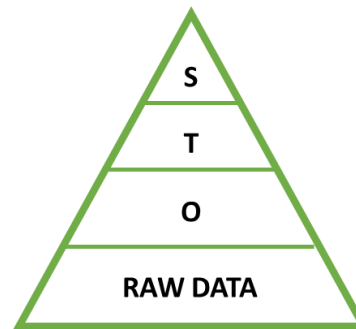


## Come si misura:

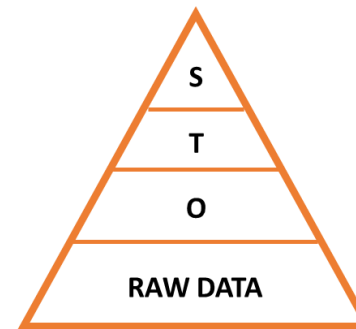
**Obiettivo del modello:** quantificare e gestire l'attuale livello di circolarità dell'azienda, consentendo di individuare progetti e iniziative sostenibili.



PEOPLE



PLANET



PROFIT



Come si misura:



## Energia

Fonti Fossili  
Fonti Rinnovabili  
Efficienza Energetica



## Acqua

Acqua Riutilizzata  
Acqua Dispersa  
Acqua Smaltita

Rifiuti Valorizzati

## Rifiuti

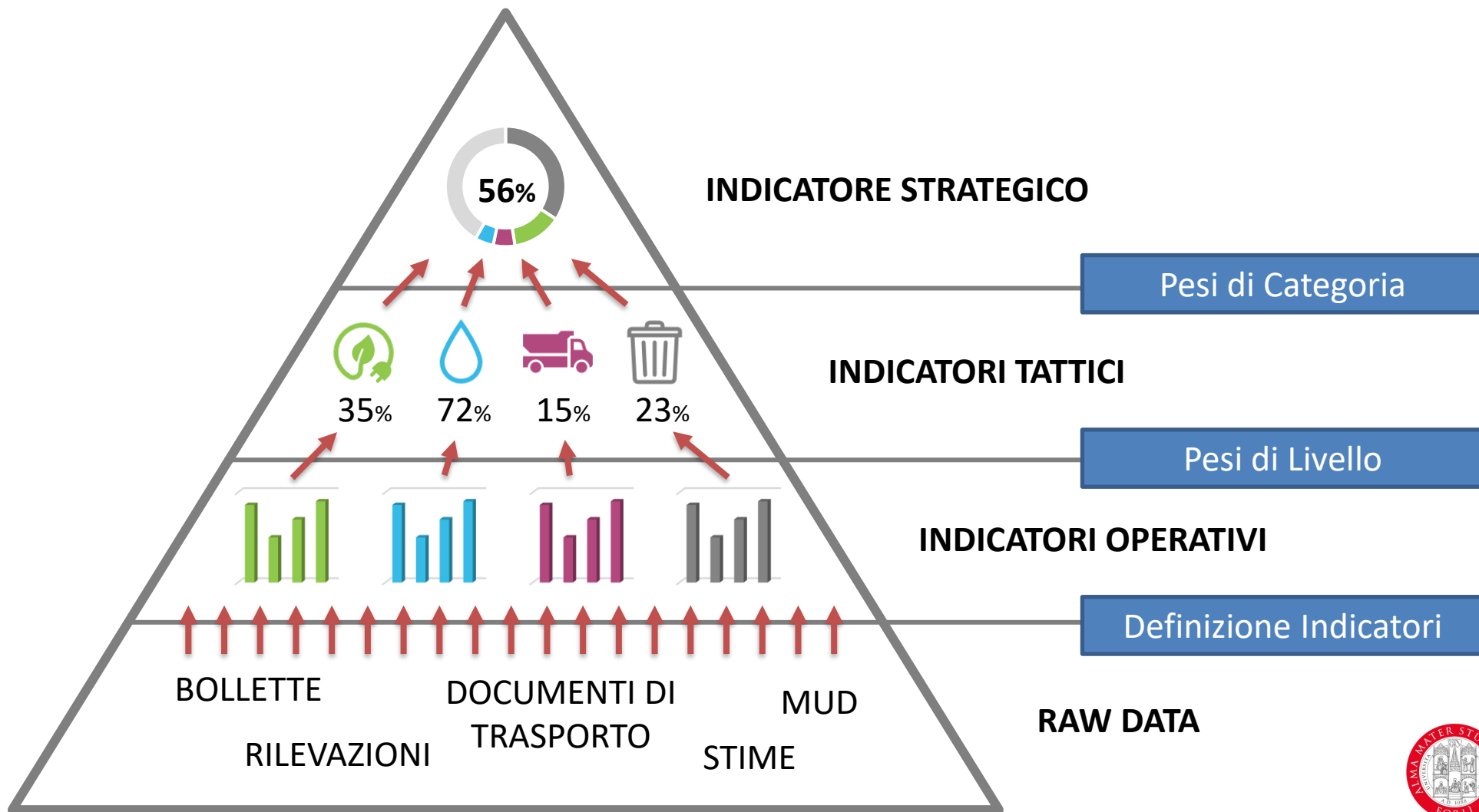
Rifiuti Riciclati  
Rifiuti Smaltiti

Tipologia di Trasporti  
Carburanti Impiegati  
Percorrenze

## Trasporti



Come si misura:



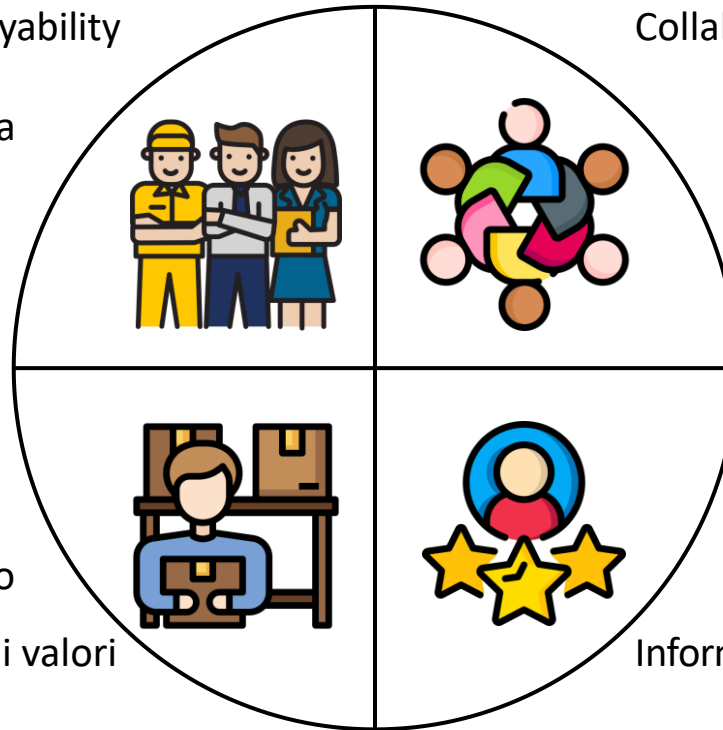
# Impatto Sociale: La composizione

## Lavoratori

Know-how e employability

Bilanciamento lavoro e vita privata

Sicurezza sociale



Collaborazioni istituzionali

Iniziativa di settore

Benefit familiari

Collaborazioni di filiera

Valutazione e monitoraggio

Condivisione dei valori

Informazioni

Servizi sostenibili

Servizi post-vendita

## Comunità

## Fornitori

## Clienti





# Impatto Sociale: La composizione

Lavoratori

Know-how e employability

Bilanciamento lavoro e vita privata

Sicurezza sociale

Collaborazioni di filiera

Valutazione e monitoraggio

Condivisione dei valori

Fornitori

Collaborazioni istituzionali

Iniziativa di settore

Benefit familiari

Servizi sostenibili

Servizi post-vendita

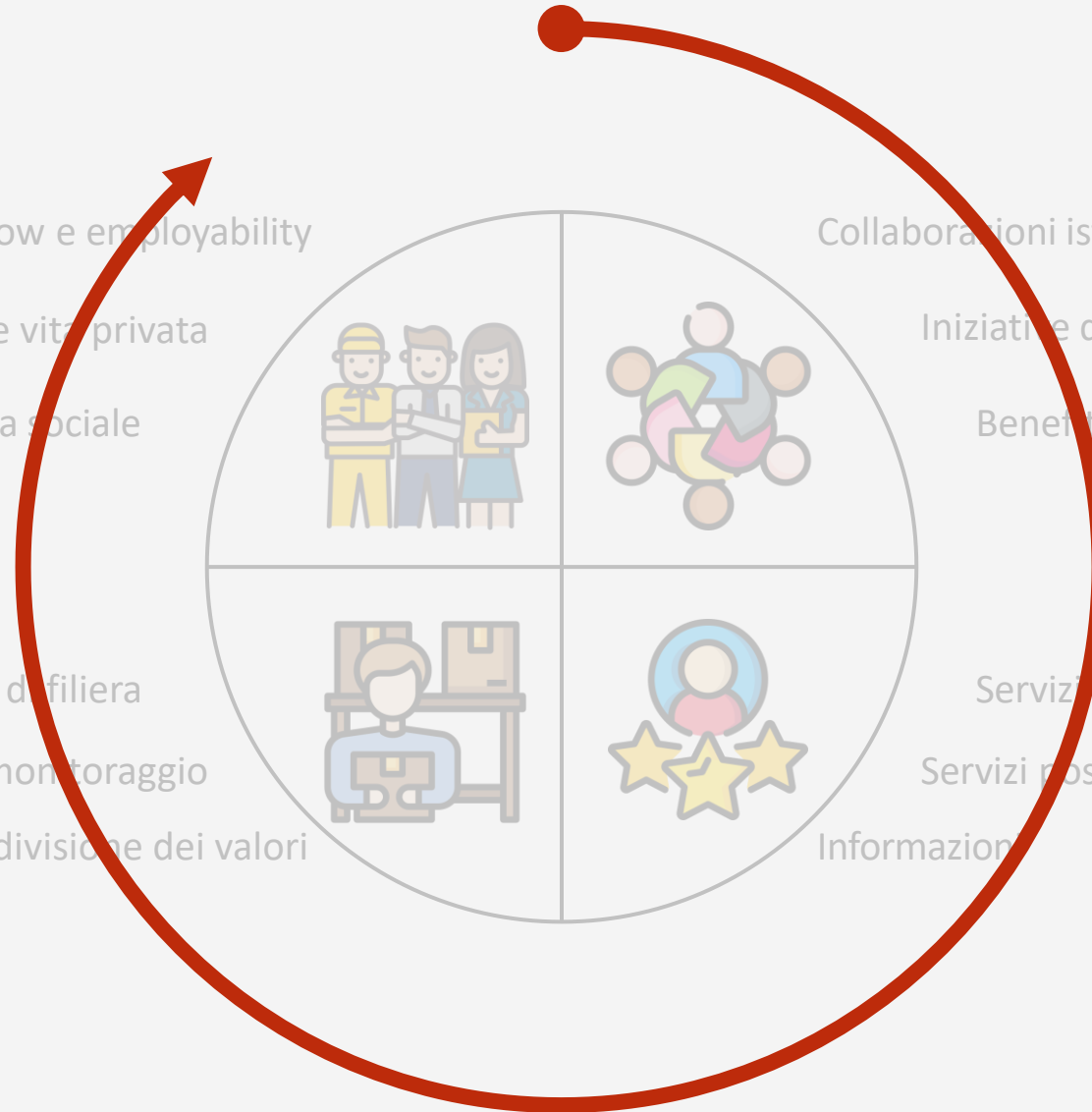
Informazioni

Comunità

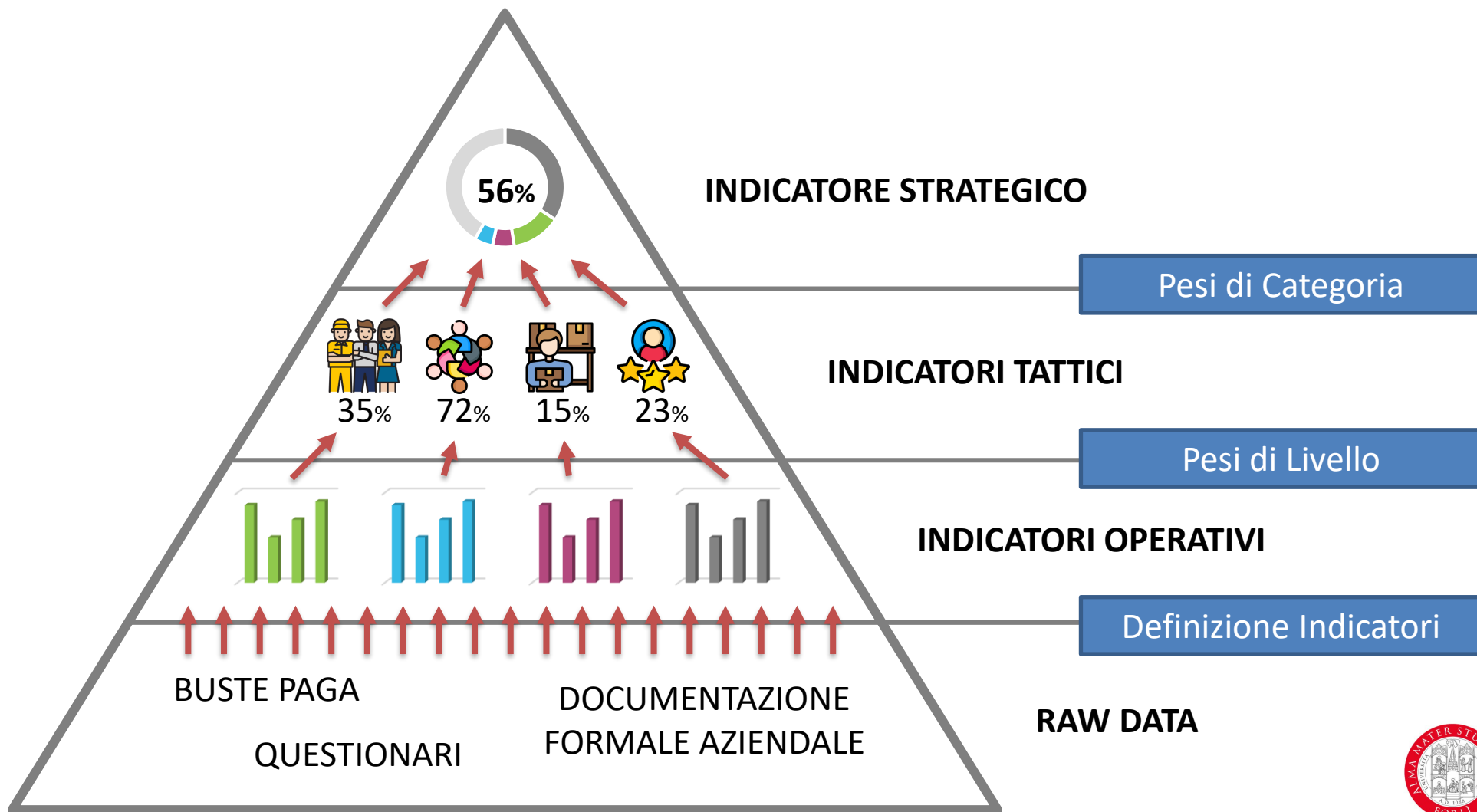
**GOVERNANCE:**

- Diritti umani
- Pratiche di lavoro
- Pratiche operative eque
- Stakeholder engagement

Clienti



# Impatto Sociale: Come si misura?



# Il Percorso di Miglioramento Continuo



## 1° Passo – Applicazione ViVACE

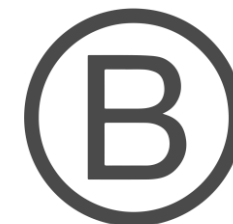
Identificazione dei punti di forza e di quelli migliorabili tramite approccio quantitativo

## 2° Passo – Azioni migliorative

Selezione delle azioni migliorative anche su indicazione di standard e sistemi di valutazione internazionali

ecovadis

Certified



Corporation™



## 3° Passo – Sistemi di valutazione

Miglioramento del posizionamento dell'azienda e aderenza agli standard normativi



ESG

## 4° Passo – Verifica dell'impatto

Monitoraggio del miglioramento apportato sull'impatto sociale dell'azienda dall'investimento in responsabilità sociale d'impresa



# Integrazione con i sistemi di valutazione

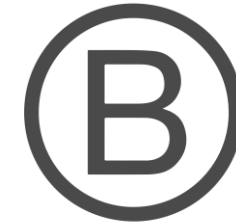


Trasformazione dei sistemi e dei processi di valutazione in sistemi di gestione aziendale



ecovadis

Certified



Corporation™



ESG



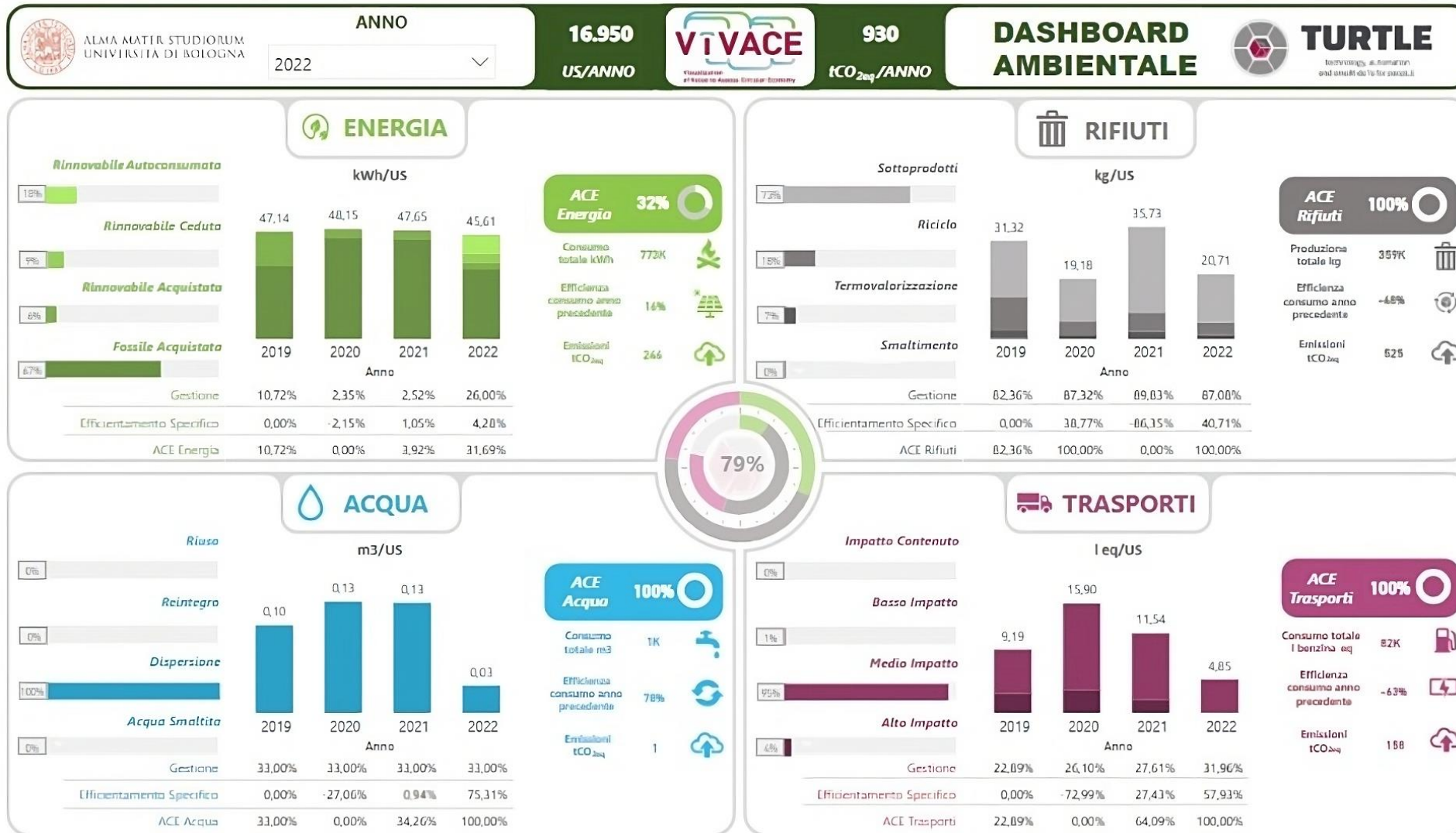
# Agenda

- Sostenibilità: moda o necessità?
- Come si misura la sostenibilità
- **Il primo gestionale della sostenibilità**
- Sostenibilità: una sfida che si vince solo insieme
- La velocità della 4° rivoluzione industriale
- Un cambiamento necessario

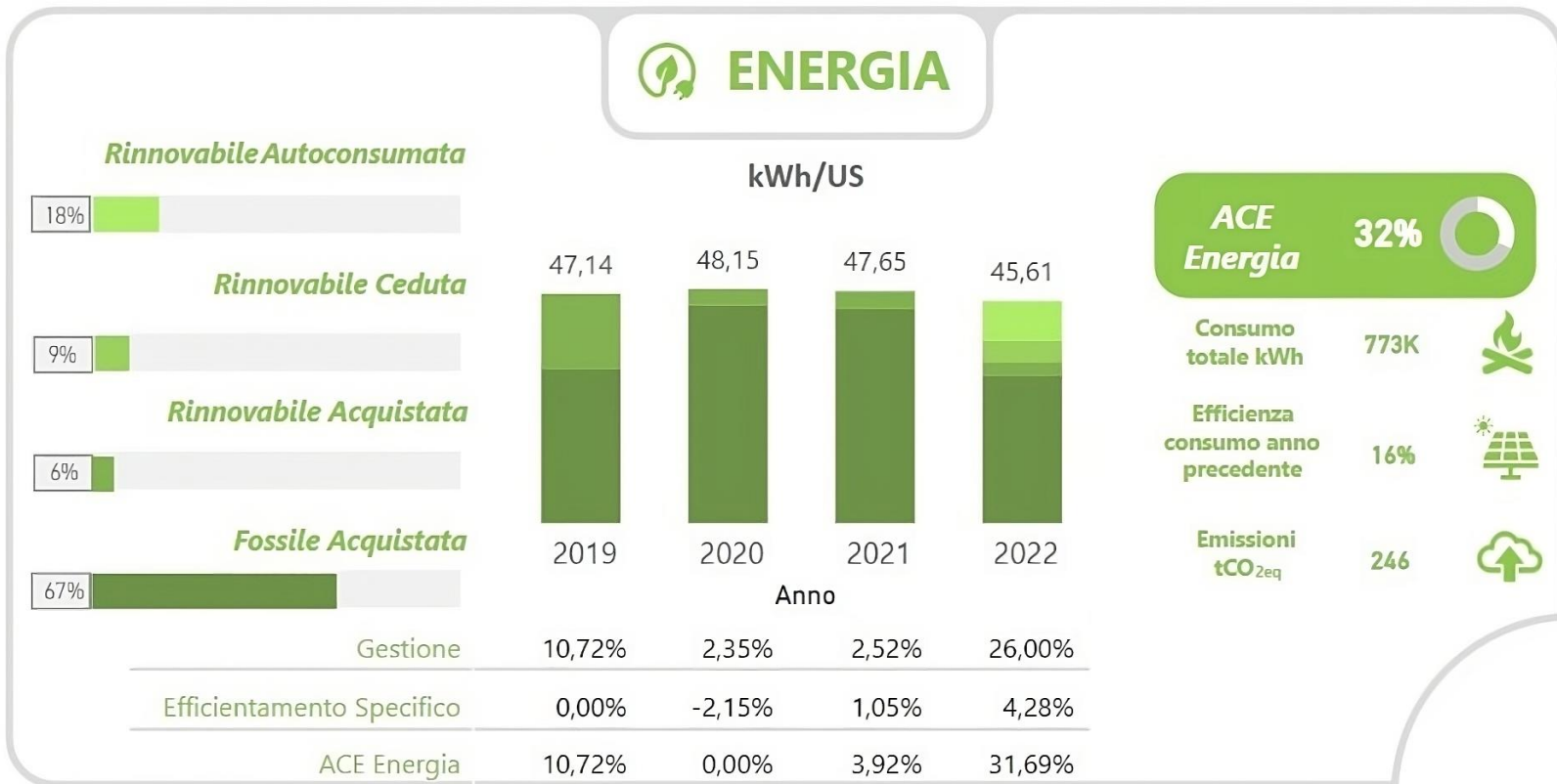




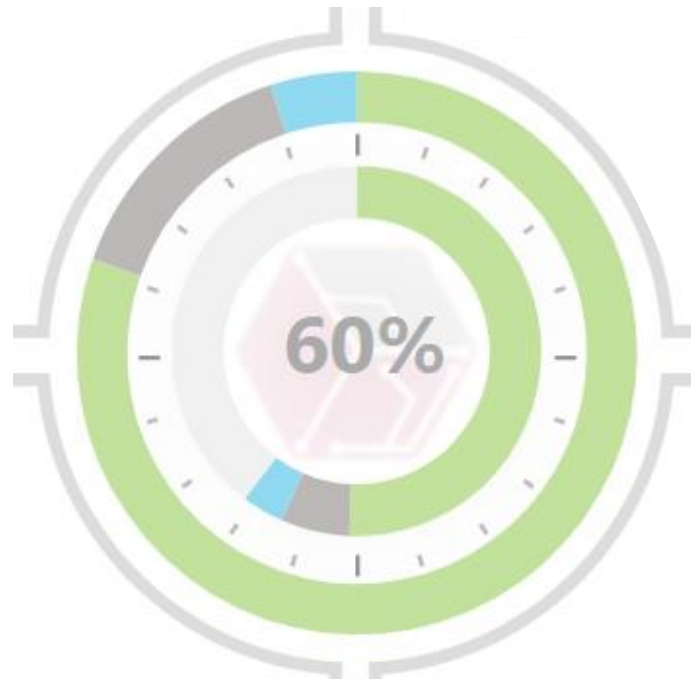
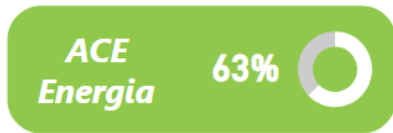
# La Dashboard:



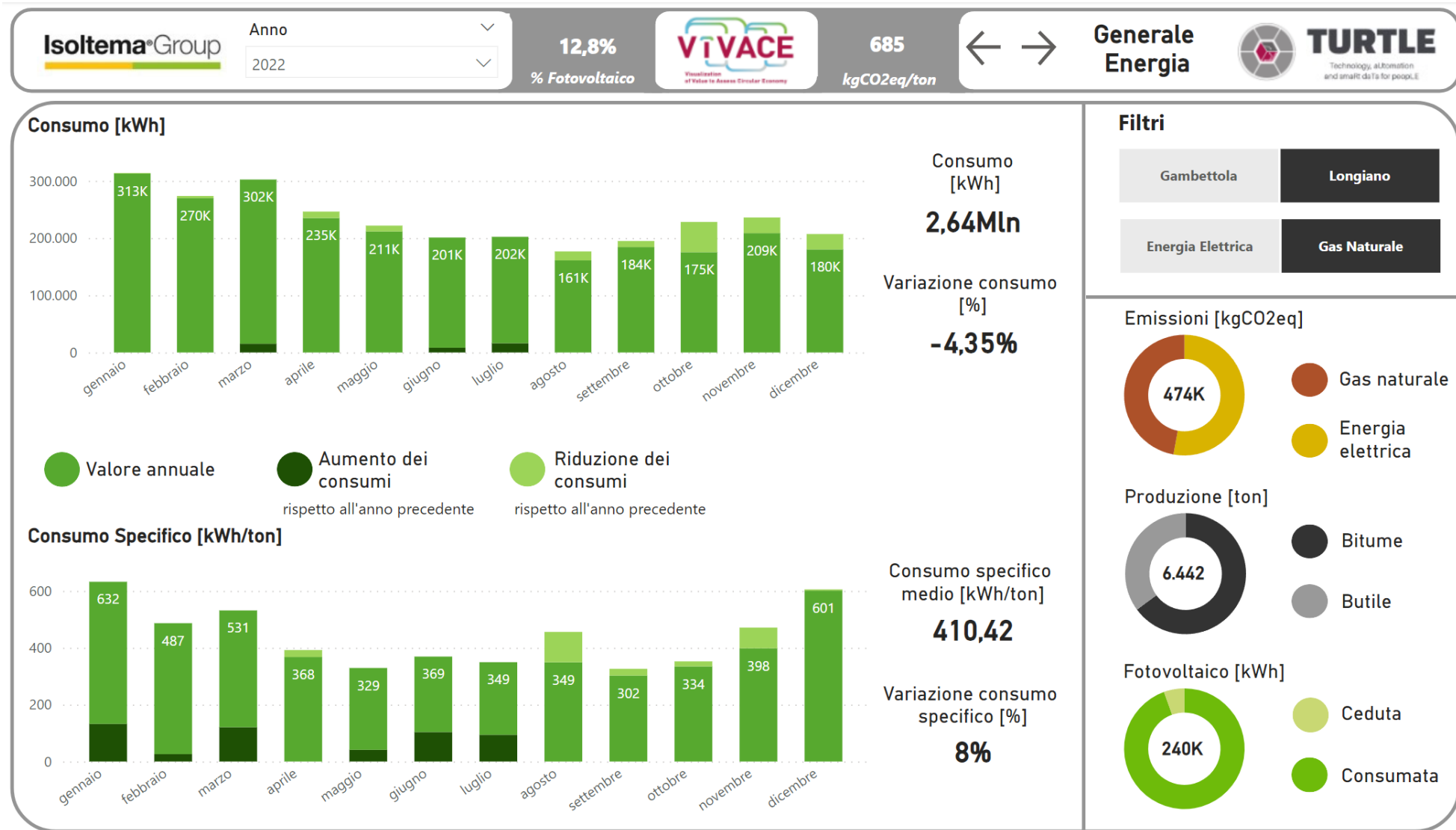
# Gli indicatori:



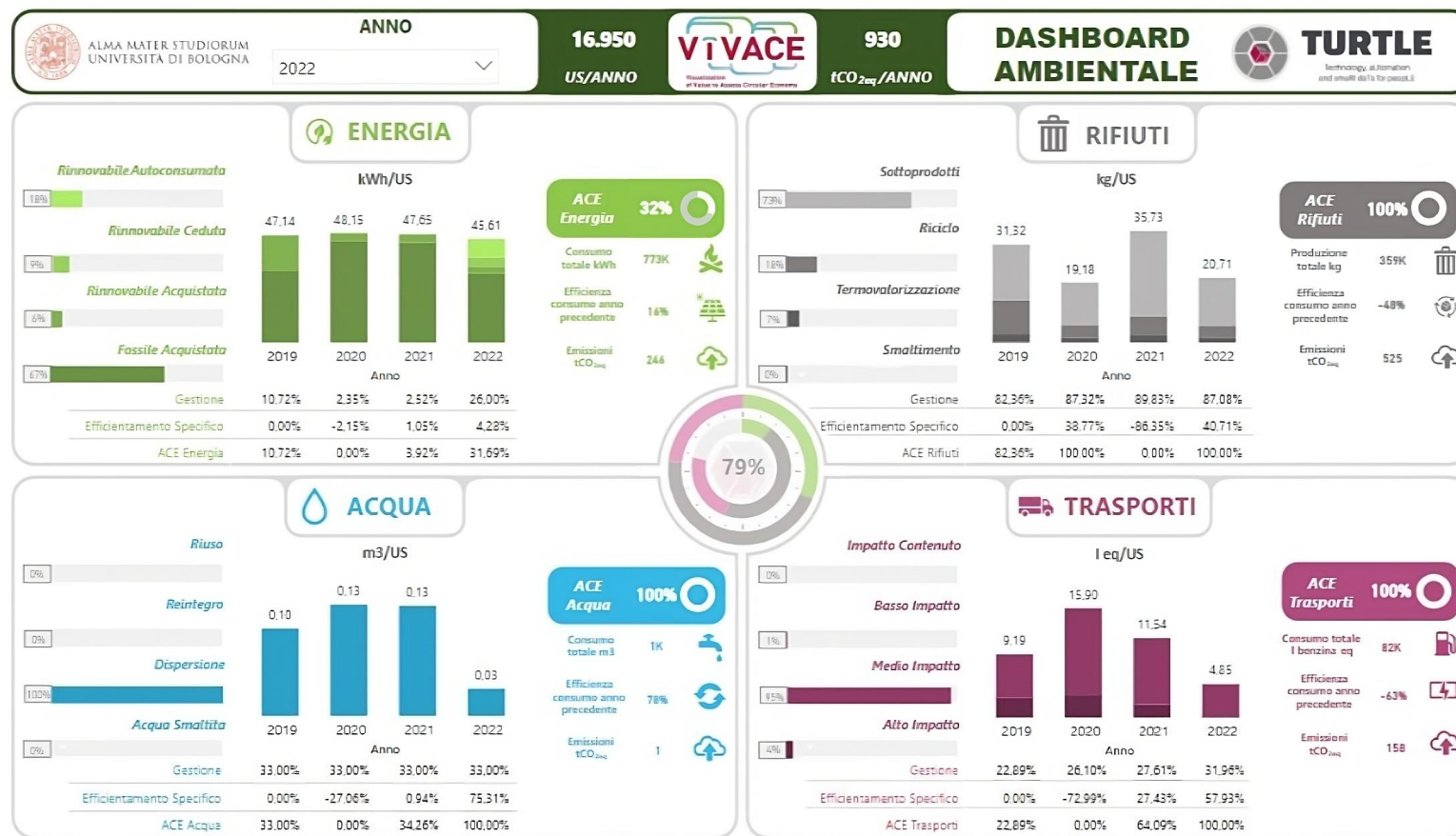
## Il punteggio ACE:



Come si misura:

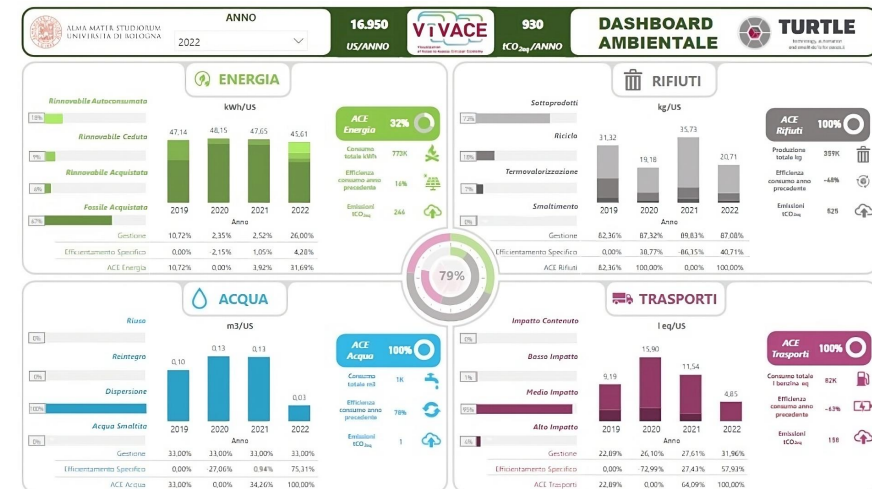
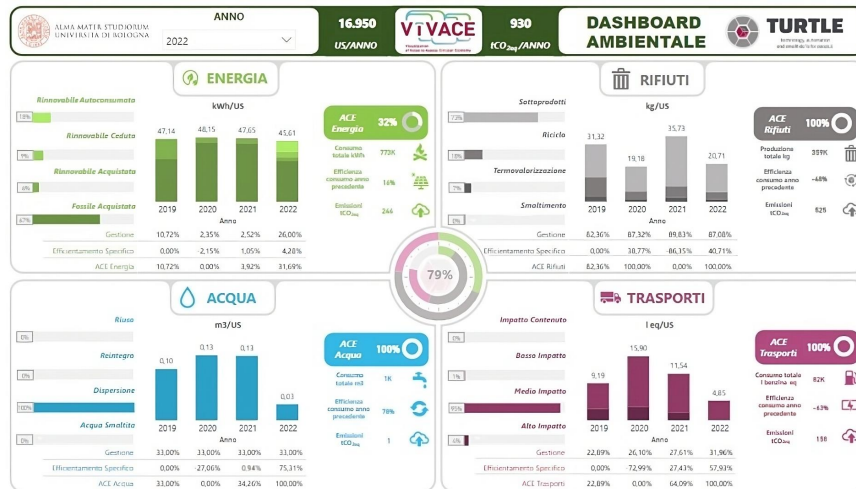
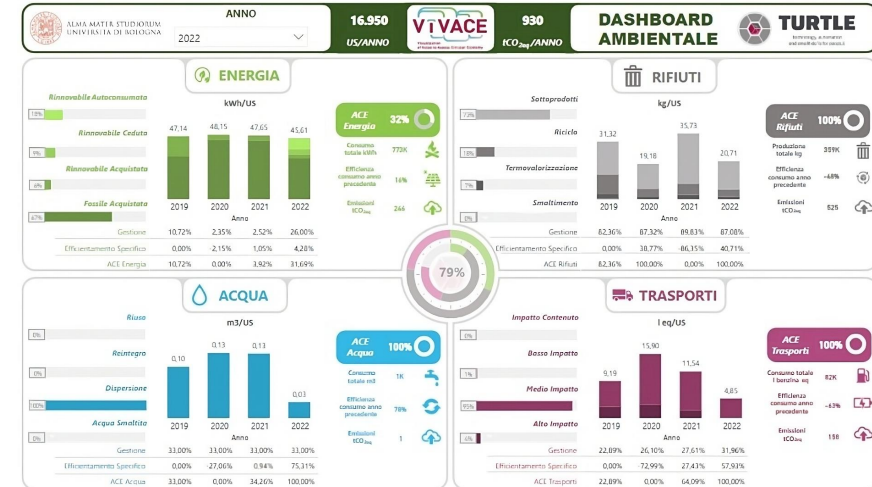
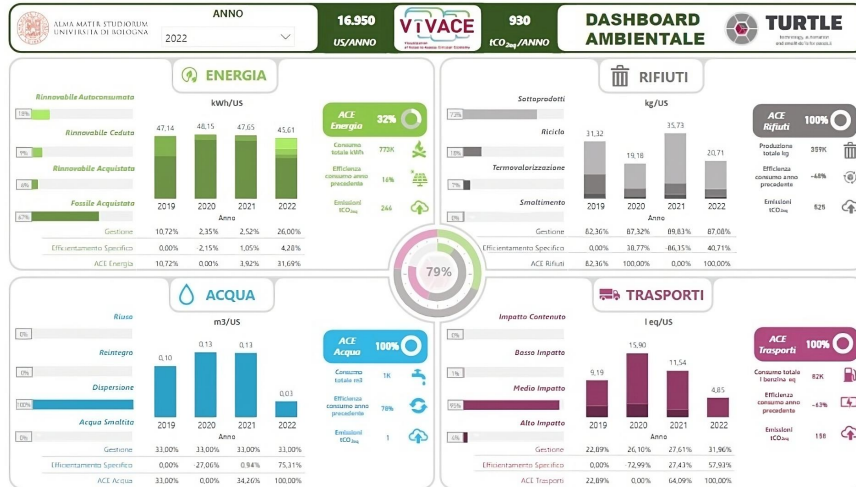


# Lo SharePoint:





# Group Benchmarking:



# Agenda

- Sostenibilità: moda o necessità?
- Come si misura la sostenibilità
- Il primo gestionale della sostenibilità
- **Sostenibilità: una sfida che si vince solo insieme**
- La velocità della 4° rivoluzione industriale
- Un cambiamento necessario





## La sfida della sostenibilità si vince insieme e non da soli



Dall'attuale concetto di filiera ad una nuova coscienza di partnership in 3 direzioni:

- Il **fornitore diventa un partner** con cui definire accordi sulla sostenibilità del prodotto.
- È necessario rivedere il concetto di competizione: **si cammina insieme verso**.
- La sostenibilità è irrealizzabile senza un **forte legame con il pubblico**.



# I volti della sostenibilità

«**Gli imprenditori dentro la trasformazione competitiva**»

**5 giugno 2024**

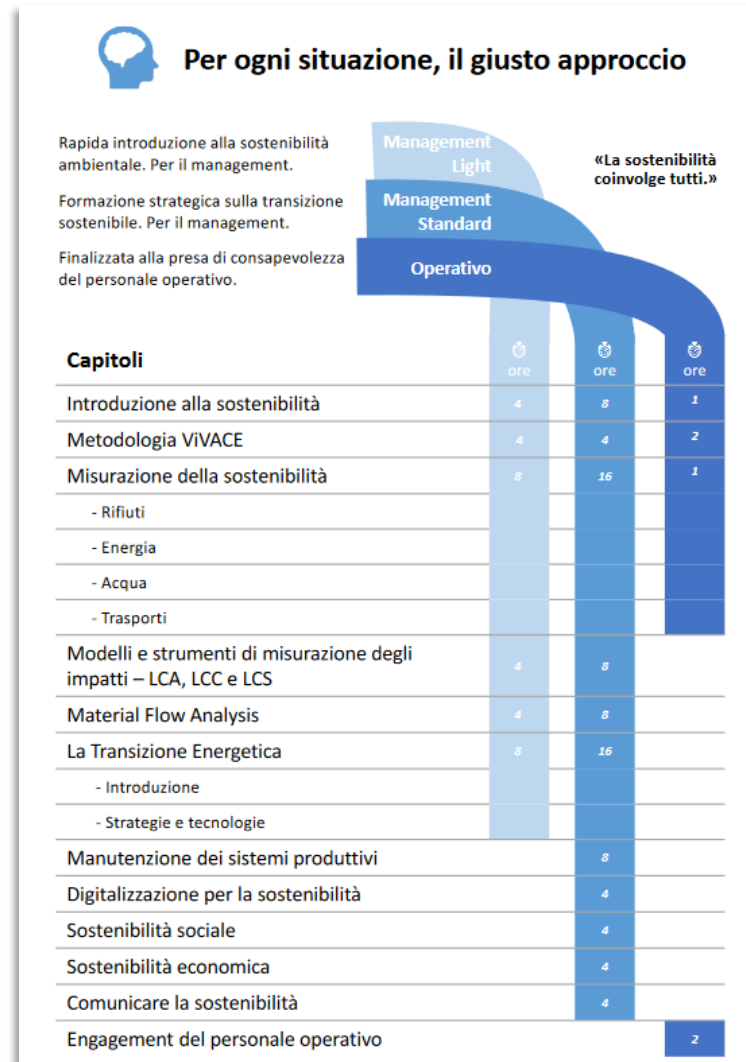
- Ore 14.30 – Introduzione (Turtle e Unibo)
- Ore 14.40 – Spazio KPGM e testimonianze aziendali
- Ore 15.10 – Filiera Meccanica (6 aziende)
- Ore 16.10 – Coffee break
- Ore 16.30 – Filiera Moda (4 aziende)
- Ore 17.10 – Filiera Agro (4 aziende)
- Ore 17.50 – Panel Finanza (Unicredit)
- Ore 18.10 – Conclusioni
- Ore 18.30 – Aperitivo

# Finanza ESG

- Supporto per asseverazione richieste nuovi clienti
- Supporto per realizzazione data base su finanziamenti erogati
- Formazione degli ESG advisory secondo EU Taxonomy



# Offerta Formativa



- Formazioni strategiche per il management
- Aggiornamento del personale operativo
- Affiancamenti one-to-one
- Formazione professionale



e tante altre aziende e associazioni

*Estratto del catalogo formativo*



# Finanza agevolata



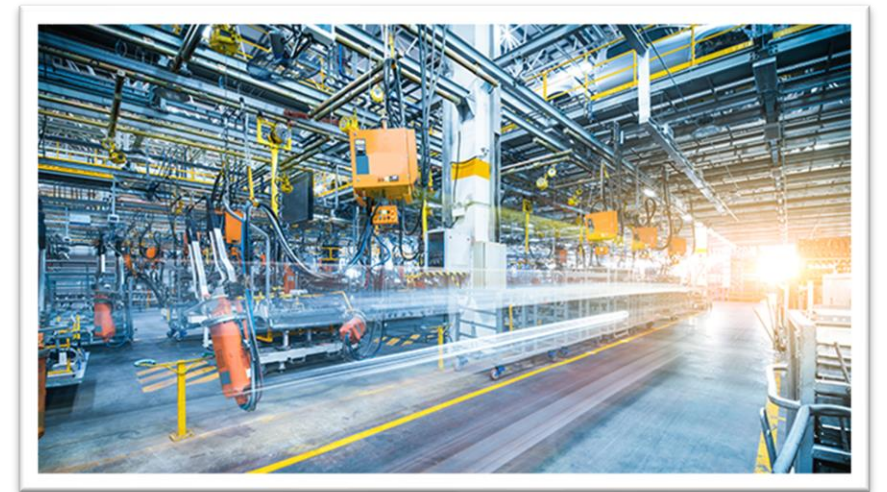
# Agenda

- Sostenibilità: moda o necessità?
- Come si misura la sostenibilità
- Il primo gestionale della sostenibilità
- Sostenibilità: una sfida che si vince solo insieme
- **La velocità della 4° rivoluzione industriale**
- Un cambiamento necessario



## La caratteristica più rilevante di questa rivoluzione industriale è la velocità

- Per capire come poter attuare **transizione alla sostenibilità** bisogna cogliere le caratteristiche in cui questa si svolge: la **4° rivoluzione industriale**.
- Una rivoluzione industriale è sempre caratterizzata dal riuscire a **trasformare la realtà molto velocemente**.





1900, 5th Avenue, New York





1913, 5th Avenue, New York

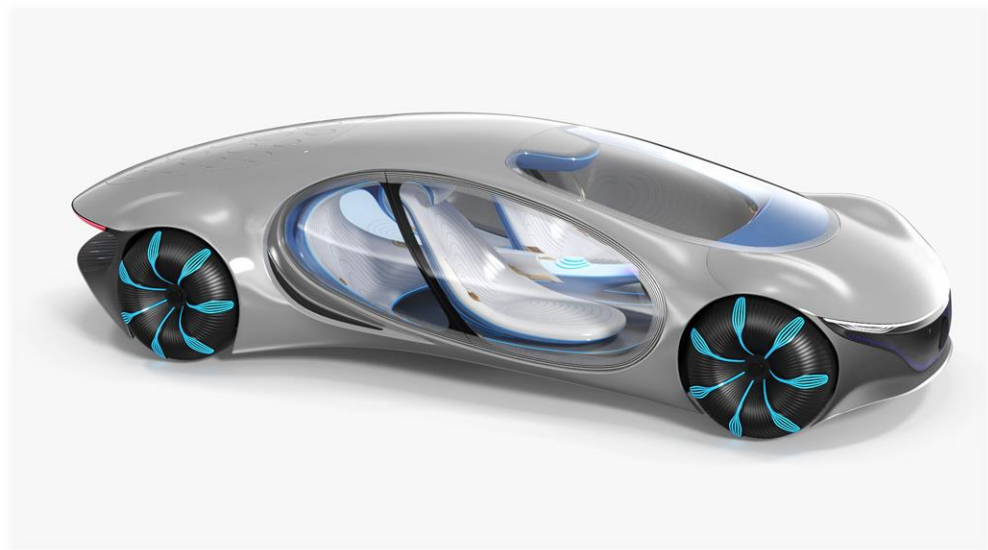


# La caratteristica più rilevante di questa rivoluzione industriale è la velocità

Nella quarta rivoluzione industriale non è più così marcata la vecchia suddivisione tra piccola, media e grande impresa

Oggi le **aziende** si dividono tra:

**LENTE / VELOCI**



# Agenda

- Sostenibilità: moda o necessità?
- Come si misura la sostenibilità
- Il primo gestionale della sostenibilità
- Sostenibilità: una sfida che si vince solo insieme
- La velocità della 4° rivoluzione industriale
- **Un cambiamento necessario**







## Tre casi studio

- **Asportazione truciolo**
- **Produzione sacchetti**
- **Filiera automotive**



# Asportazione truciolo

- Il Punto di Partenza
- Definizione dei KPI specifici d'azienda – il percorso
- La struttura dei KPI per la sostenibilità – il modello ViVACE
- La quantificazione della sostenibilità ambientale di prodotto



## Il Punto di Partenza – Entrare in azienda

**I DATI IMPIEGATI LUNGO IL PROCESSO DI SELEZIONE DEI KPI, E IN SEGUITO PER LA QUANTIFICAZIONE DELLA SOSTENIBILITA', APPARTENGONO GIA' ALL'AZIENDA**

**E' NECESSARIO TOCCARE CON MANO I PROCESSI PER PRENDERNE CONSAPEVOLEZZA ED EFFETTUARE SCELTE APPROPRIATE LUNGO IL PERCORSO**



**LA GESTIONE DEI DATI E' ALLA PORTATA DI TUTTI**



## Definizione dei KPI specifici – E' necessario?

**O.E.E.** = *Disponibilità x Performance x Qualità*

**SCARSO SIGNIFICATO DOVUTO ALLA  
FLESSIBILITA' DEL PROCESSO PRODUTTIVO**

- **LOTTI UNITARI**
- **PEZZI SENZA STORICO**
- **VARIABILITA' DELLE MACCHINE PER UN MEDESIMO CODICE**



# Definizione dei KPI specifici



AMPIO PARCO MACCHINE → VARIETA'  
DI DRIVER DI COMUNICAZIONE DATI



STUDIO DEL PROCESSO PRODUTTIVO E  
INDIVIDUAZIONE DI DATI TRASVERSALI





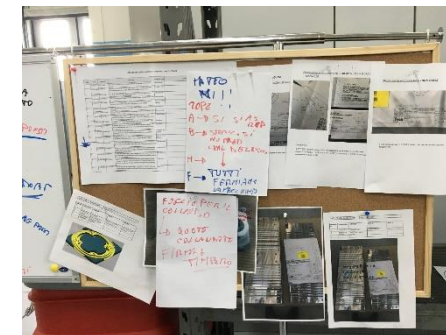
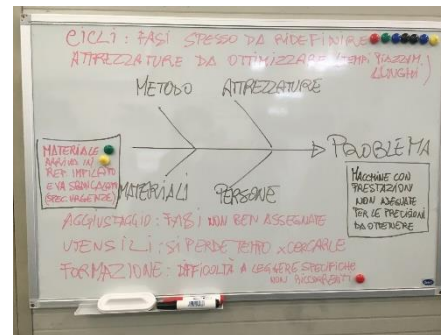


# Definizione dei KPI specifici – KPI Operativi

GLI OPERATORI M.U.  
RICEVONO FEEDBACK  
IMMEDIATI SULL'IMPATTO  
DELLE LORO AZIONI A  
LIVELLO DI EFFICIENZA  
PRODUTTIVA

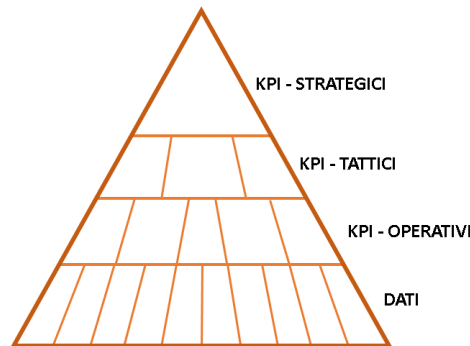


IMPOSTAZIONE DI PROCESSI  
DI MIGLIORAMENTO DELLA  
QUALITA' A PARTIRE DA DATI  
CONCRETI



# Definizione dei KPI specifici – KPI Tattici

*I KPI TATTICI SONO STATI DETERMINATI SULLA BASE DI DUE PRINCIPI:*



**DISPONIBILITA' DEI DATI NECESSARI A GENERARLI**

**IDENTIFICARE IN MODO MIRATO LE INEFFICIENZE**



**DISTRIBUZIONE DELLE RESPONSABILITA' LUNGO IL PROCESSO PRODUTTIVO**

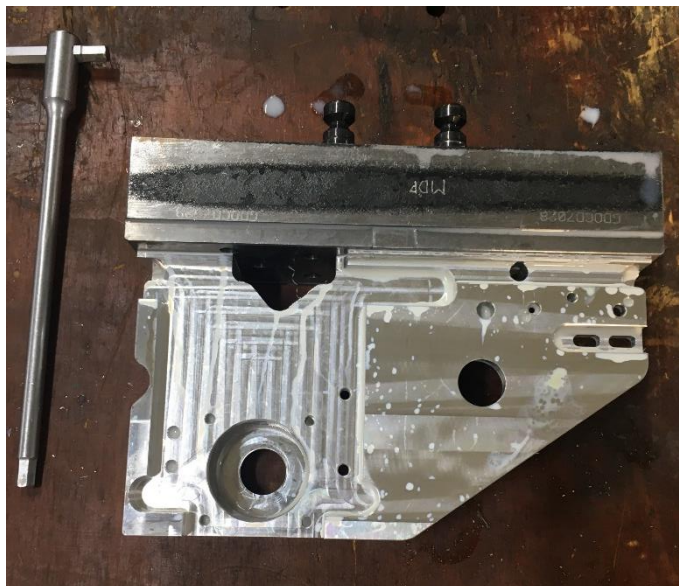
1° proposta KPI		Aggiunta KPI Andimec		2° proposta KPI	
Identificativo	Espressione	Identificativo	Espressione	Identificativo	Espressione
I0	Hm/Hu	I6	V/(V+R)	I6	V/(V+R)
I1	(V+R)/(V+R+G)	I7	V/(V+G)	I7	V/(V+G)
I2	(V+R+G)/Hg*N	I8	V/(V+R+G)	I1	(V+R)/(V+R+G)
I3	Hg/24	I9	(V+R+G)/13,38*N	I10	(V+R+G)/(24*N)
I4	I1*I2			I11	(V+R)/(N*24)
I5	I1*I2*I3				

- BASATI SULL'AGGREGAZIONE DI KPI OPERATIVI ALIMENTATI DA DATI DI PROCESSO
- IDENTIFICANO RESPONSABILITA' AD OGNI LIVELLO AZIENDALE

KPI	Ruoli
I0=Hm/Hu	Capo reparto
I1=(V+R)/(V+R+G)	Capo reparto + Operatori
I6=V/(V+R)	Ingegneria
I7=V/(V+G)	
I8=V/(V+R+G)	
I9=(V+R+G)/(13,38*N)	
I10=(V+R+G)/(24*N)	Direzione
I11=(V+R)/(24*N)	

# La quantificazione della sostenibilità di prodotto

LA SOSTENIBILITA' AMBIENTALE DEL PRODOTTO,  
ESPRESSA IN CO<sub>2</sub> EQUIVALENTE,  
E' FRUTTO DI DUE CONTRIBUTI



CONSUMI SPECIFICI DELLA  
LAVORAZIONE

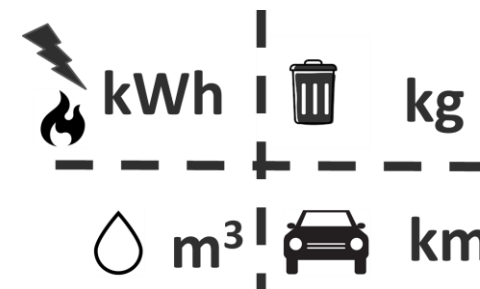


Opera MES



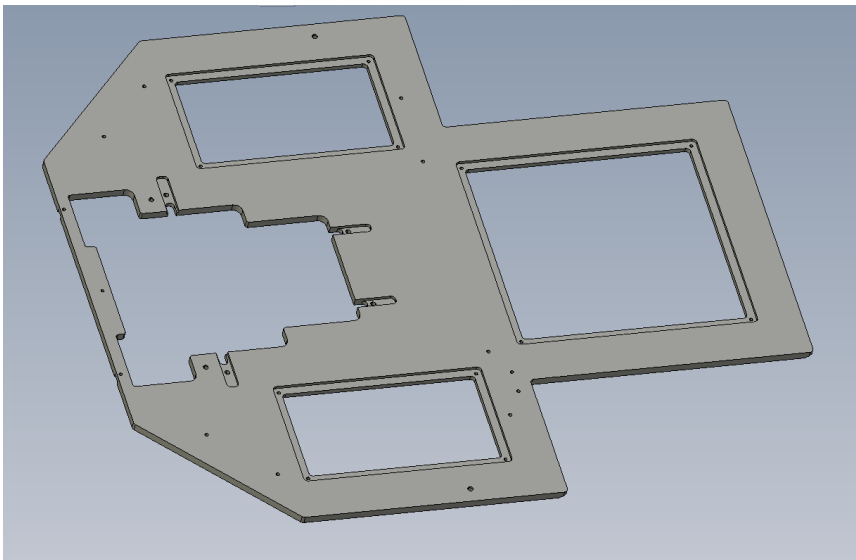
I CONSUMI SPECIFICI SONO  
RACCOLTI SUL MES GRAZIE  
ALL'IMPIEGO DI PINZE  
AMPEROMETRICHE E UFFICIO  
PRODUZIONE

CONSUMI GENERALI DI  
STABILIMENTO





# La quantificazione della sostenibilità di prodotto



**CODICE PEZZO= \*\*\*CC1A20001/14**

**N° PEZZI LOTTO = 3**

**MATERIALE = ALLUMINIO**

**ORE UOMO = 13,97 h**

**ORE LAVORAZIONE = 13,97 h**

<b>CODICE</b>	<b>IMACC1A20001/14</b>	
<b>Macchina</b>	<b>BELOTTI</b>	
<b>N° Lotto Pezzi</b>	<b>3</b>	
<b>Ore Macchina [h]</b>	<b>13,97</b>	
<b>Ore Uomo</b>	<b>13,97</b>	
		<b>Kg CO2</b>
<b>Consumo energetico diretto [kWh]</b>	144,59	60,57
<b>Consumo energetico_pz [kWh]</b>	48,20	20,19
<b>Peso Grezzo_pz [Kg]</b>	17,52	-
<b>Peso Finito_pz [Kg]</b>	6,50	-
<b>Peso truciolo_pz</b>	11,02	3,20
<b>Lubrificante [L]</b>	0,41	1,25
<b>Consumi energetici generali_elett [kWh]</b>	145,70	61,04
<b>Consumi energetici generali_gas [kWh]</b>	14,11110289	2,52
<b>Maggiorazione consumo pezzo EH+Gas [kWh]</b>	53,27	21,19
	<b>Rifiuti_lavorazione [Kg CO2]</b>	29,59
	<b>Rifiuti_pz [Kg CO2]</b>	9,86
	<b>Trasporti assorbiti_lavorazione [Kg CO2]</b>	0,41
	<b>Trasporti assorbiti_pezzo [Kg CO2]</b>	0,14
	<b>Acqua pezzo [Kg CO2]</b>	0,66
	<b>Kg CO2_pezzo</b>	56,90

**kg CO<sub>2</sub> EQUIVALENTE = 56,90 kg**



# Produzione di sacchetti

## Analisi del processo aziendale secondo la metodologia ViVACE

### Parte 1: AMBIENTE

Tempo: 2020 - 2022

Azienda : FormBags

Limiti del sistema: Gate to Gate FormBags

Unità funzionale: 1000 Buste di Carta



# Energy: Efficiency and Transition

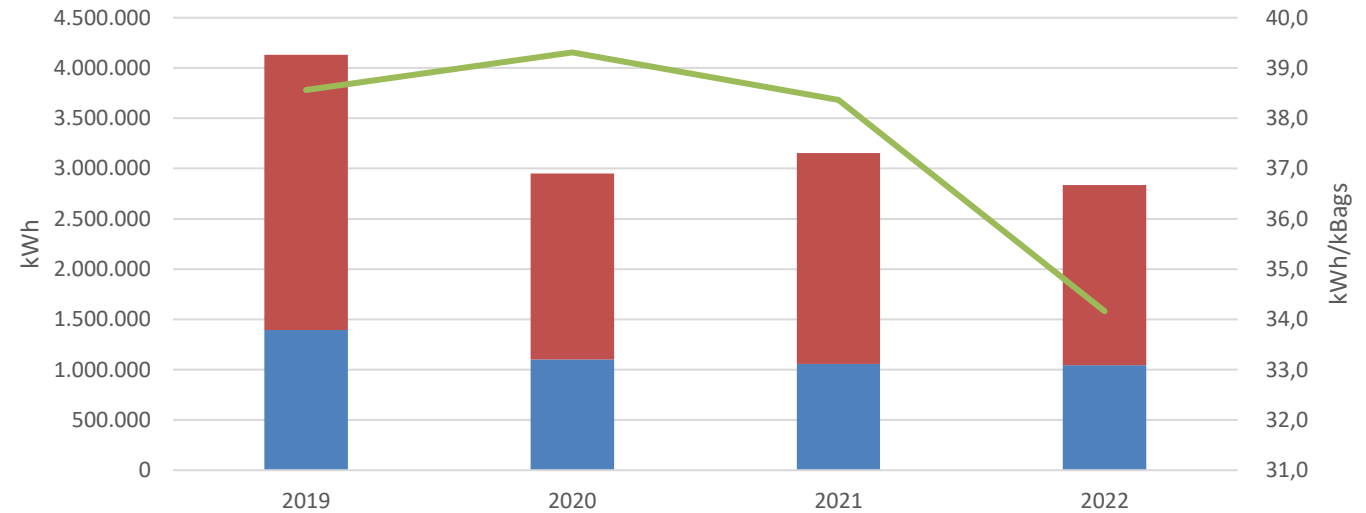
## Fase 1:

- Riduzione della CO2 attraverso azioni di compensazione e acquisto di certificati di origine;
- Applicazioni di Efficienza Energetica: (Rifasamento, Relamping, Sostituzione e controllo dei macchinari di servizio aria compressa, monitoraggio energetico parzializzato, logiche di utilizzo differenti)

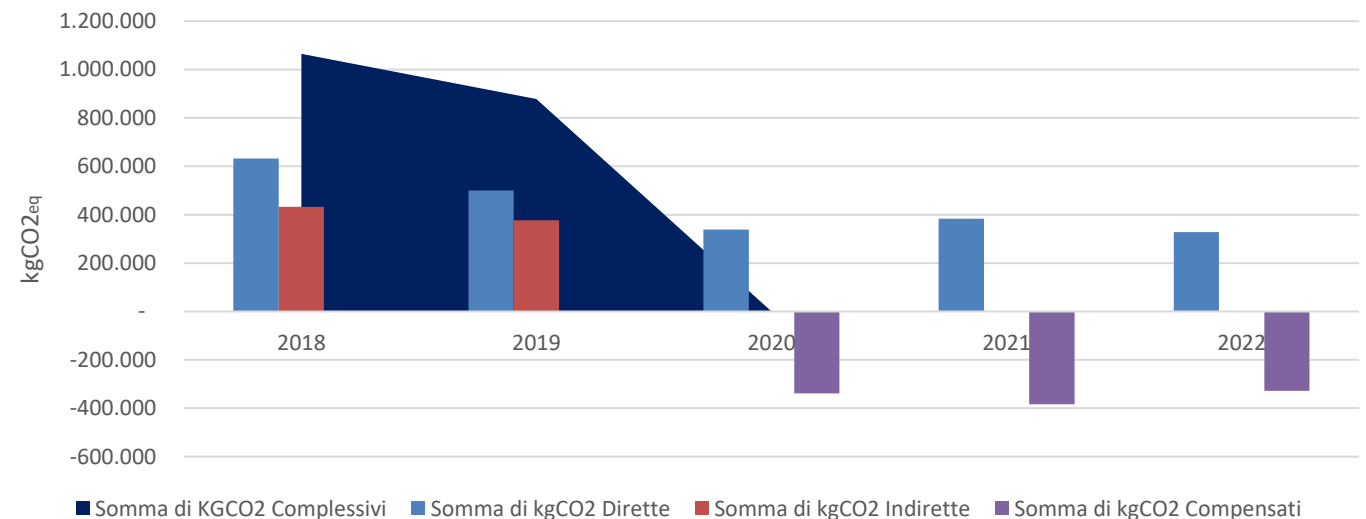
## Fase 2:

- Eliminazione Utilizzo di combustibili fossili
- Aumento di Autoconsumo di Energia Rinnovabile e miglioramento dell'isolamento termico

Consumi Energetici e Consumi Specifici

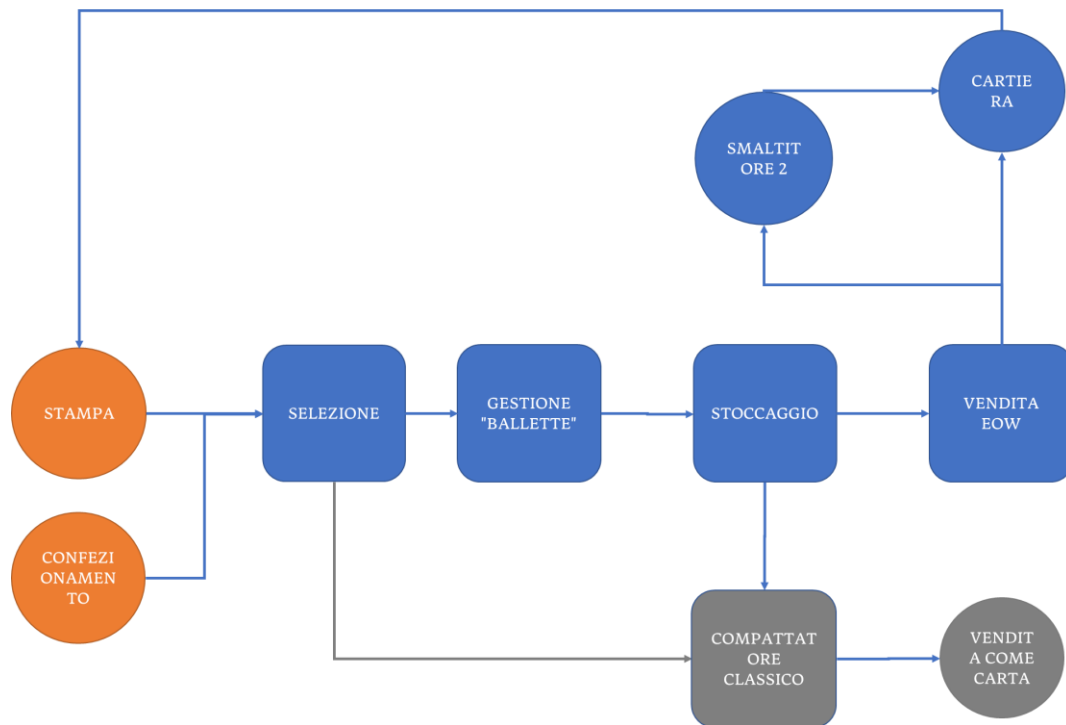


Andamento CO2 Scope 1,2



## Waste: End Of Waste of Paper

Installazione di una pressa per la compattazione dei rifiuti di carta, riduzione del 50% dei rifiuti generati

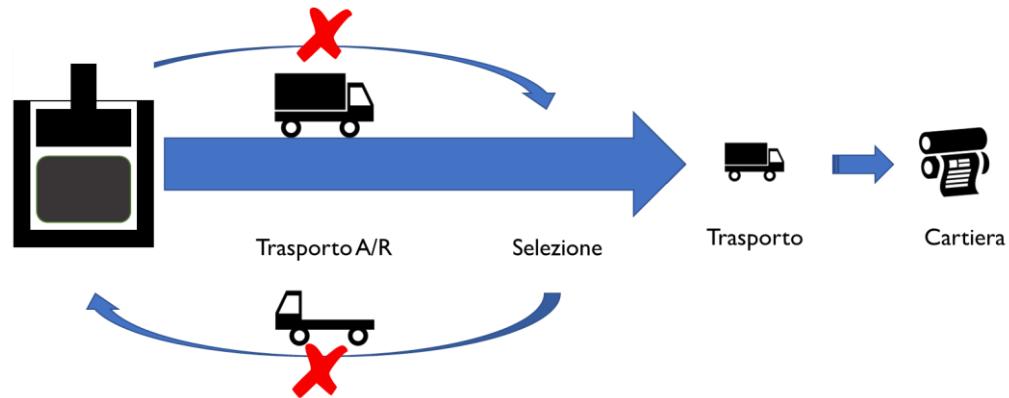


Riprogettazione della raccolta dei rifiuti volta alla valorizzazione:

- **Da Rifiuto a Risorsa**, recupero come Sottoprodotto;
- **Vendita** a valore di mercato superiore
- Recupero in **Ciclo Chiuso Sinergico** con cartiere
- Suddivisione per tipologia di carta e **aumento della capacità di riciclo (UNI 643)**
- **Riduzione** dei **costi fissi** e dei **costi occulti** di gestione e movimentazione del rifiuto

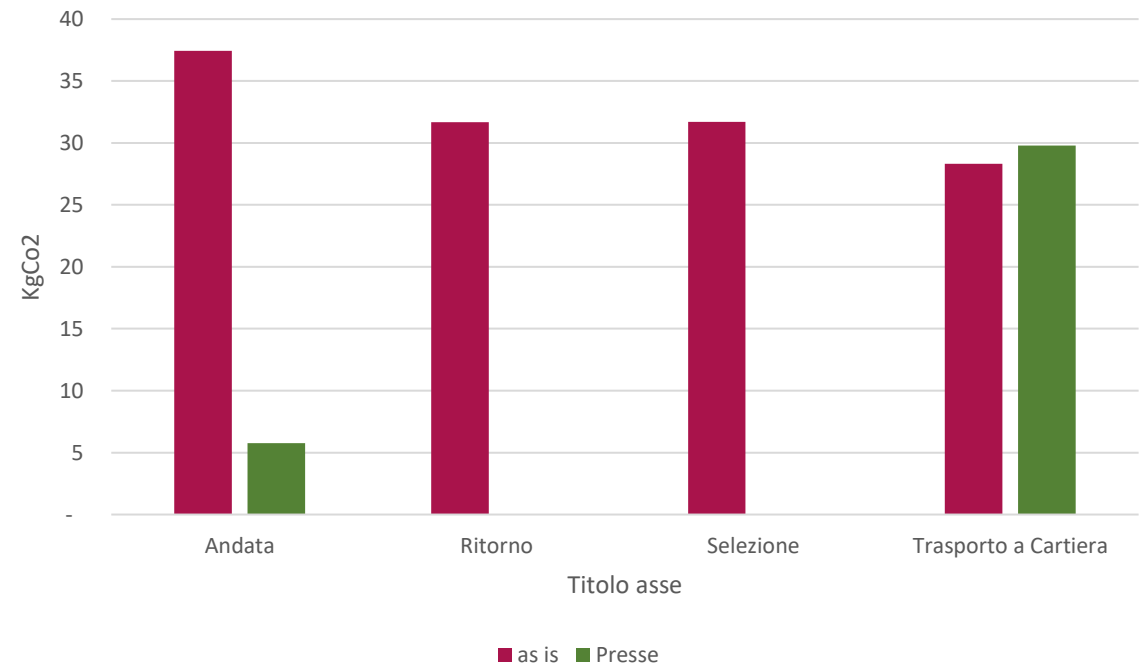
# Waste: Enviroment and GHG quantification

- Riduzione della perdita del materiale
- Riduzione degli impatti di trasporto e selezione
- Migliore differenziazione

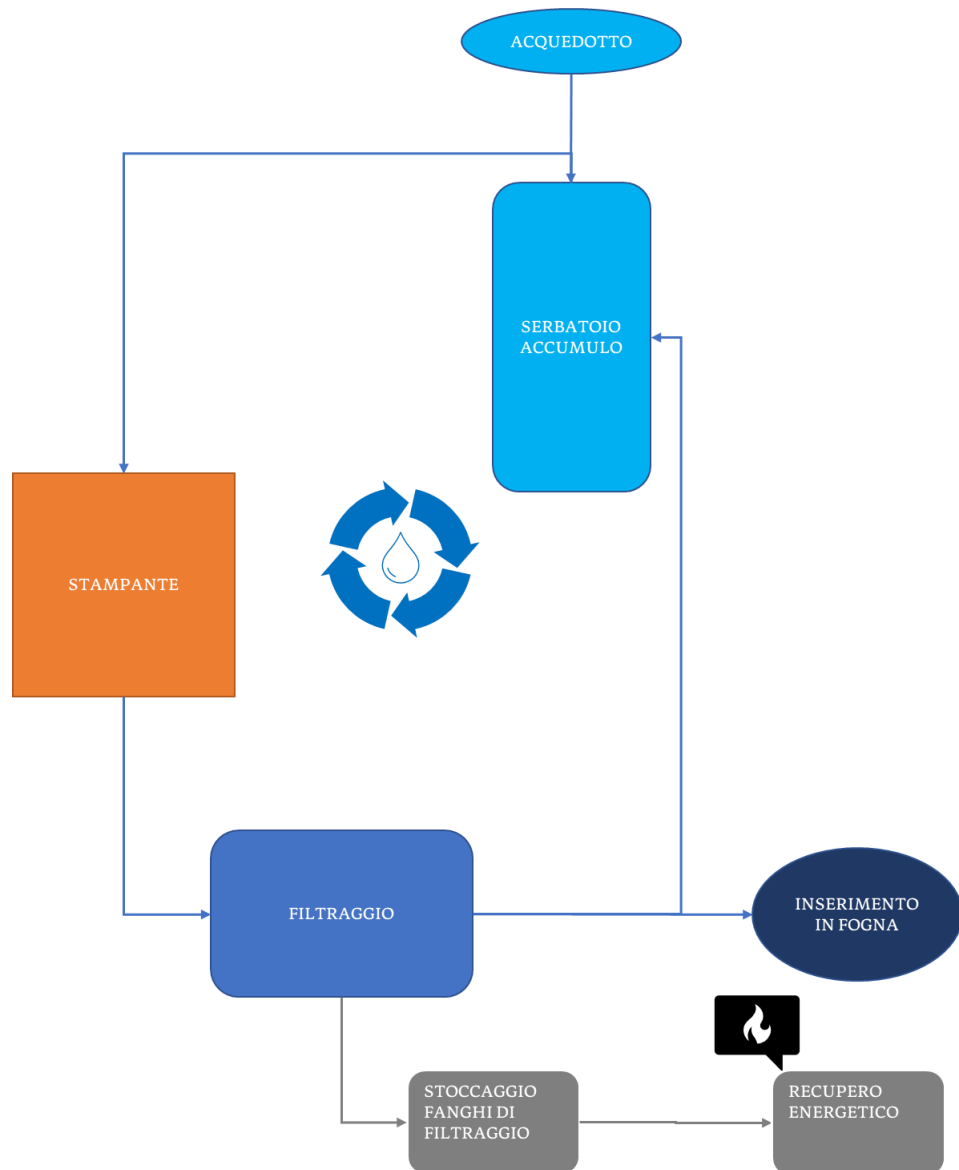


	as is	Compattatori	UM
Andata	37	-	kgCO2/Ton
Ritorno	32	-	kgCO2/Ton
Selezione	32	-	kgCO2/Ton
Trasporto a Cartiera	28	30	kgCO2/Ton
<b>TOTALE</b>	<b>129</b>	<b>30</b>	<b>kgCO2/Ton</b>

Valutazione Impatto Ambientale fino all'arrivo in cartiera



# Water: Reduction of Washing Water

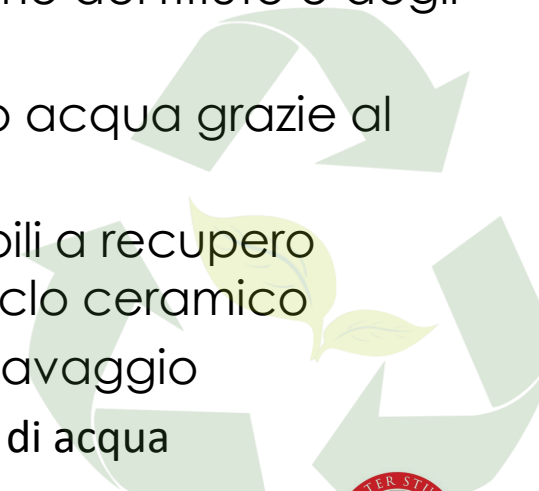


All'interno della produzione l'acqua viene usata per la produzione di vapore, e per asservire le macchine da stampa, per eliminazione dei Rifiuti Liquidi Acquosi contenenti inchiostri (100 Ton 2020).

## Sistema Filtraggio Reflui:

installazione di un punto di ultra filtrazione 1 per

- **RIDUZIONE:** Riduzione del volume del rifiuto e degli impatti dovuti al trasporto
- **RIDUZIONE:** Riduzione del rifiuto acqua grazie al filtraggio
- **RICICLO:** Fanghi ottenuti inviabili a recupero energetico e/o Recupero in ciclo ceramico
- **RIUSO:** Acqua riutilizzabile per lavaggio
- **RECUPERO:** Riduzione del fabbisogno di acqua



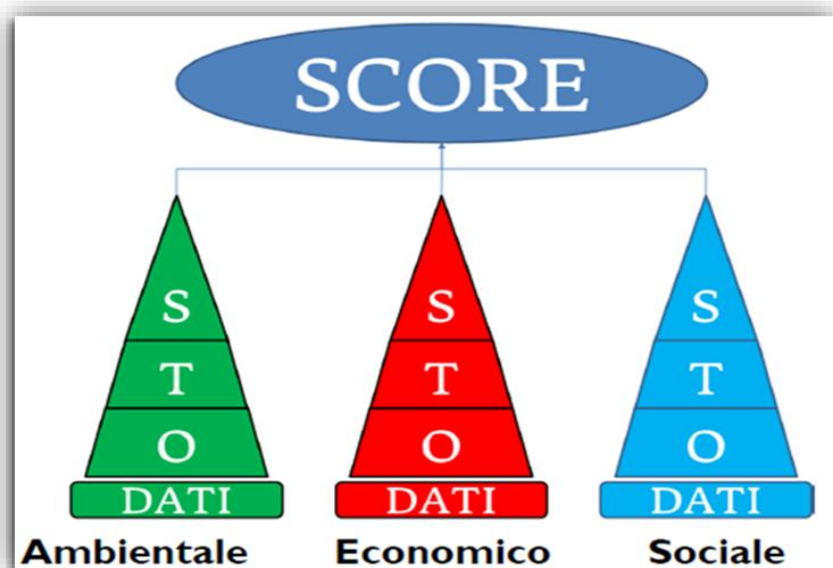


## Filiera Automotive

- Il modello ViVACE è un innovativo strumento di visualizzazione in grado di fornire in modo intuitivo informazioni quantitative sull'economia circolare per guidare le decisioni, i processi di creazione e il monitoraggio degli impatti.
- Ha l'obiettivo di quantificare e gestire l'attuale livello di circolarità dell'azienda, consentendo di individuare progetti e iniziative sostenibili.



VISUALIZATION OF VALUE  
TO ASSESS CIRCULAR ECONOMY



- Approccio gerarchico: definisce tre livelli di indicatori per ognuno dei pilastri della sostenibilità.
- Il modello sviluppa un punteggio aggregato, che deriva da diversi indicatori.



# Caratterizzazione del processo attraverso il Modello ViVACE



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

ANNO

2022

16.950  
US/ANNO



930  
tCO<sub>2eq</sub>/ANNO

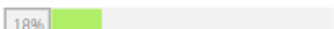
DASHBOARD  
AMBIENTALE



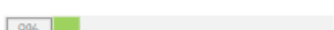
TURTLE  
Technology, automation  
and smart data for people

## ENERGIA

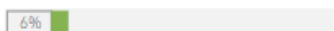
### Rinnovabile Autoconsumata



### Rinnovabile Ceduta



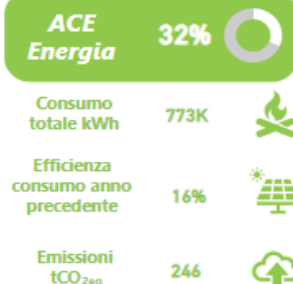
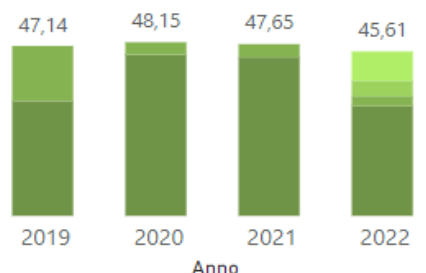
### Rinnovabile Acquistata



### Fossile Acquistata



kWh/US



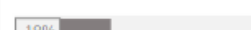
	2019	2020	2021	2022
Gestione	10,72%	2,35%	2,52%	26,00%
Efficientamento Specifico	0,00%	-2,15%	1,05%	4,28%
ACE Energia	10,72%	0,00%	3,92%	31,69%

## RIFIUTI

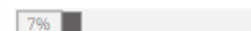
### Sottoprodotti



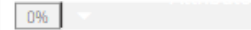
### Riciclo



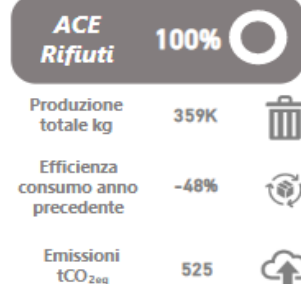
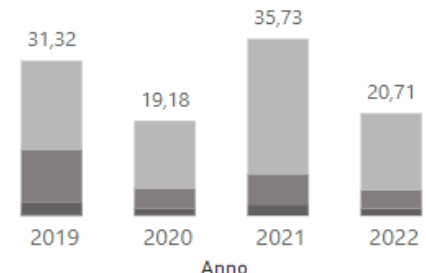
### Termovalorizzazione



### Smaltimento



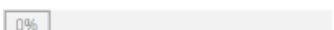
kg/US



	2019	2020	2021	2022
Gestione	82,36%	87,32%	89,83%	87,08%
Efficientamento Specifico	0,00%	38,77%	-86,35%	40,71%
ACE Rifiuti	82,36%	100,00%	0,00%	100,00%

## ACQUA

### Riuso



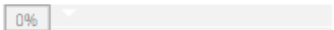
### Reintegro



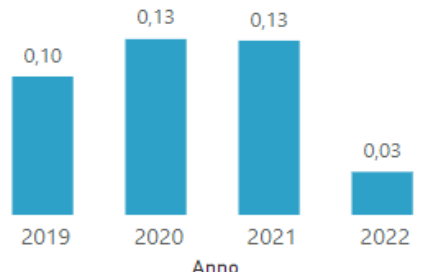
### Dispersione



### Acqua Smaltita



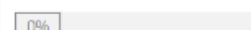
m<sup>3</sup>/US



	2019	2020	2021	2022
Gestione	33,00%	33,00%	33,00%	33,00%
Efficientamento Specifico	0,00%	-27,06%	0,94%	75,31%
ACE Acqua	33,00%	0,00%	34,26%	100,00%

## TRASPORTI

### Impatto Contenuto



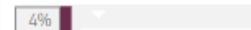
### Basso Impatto



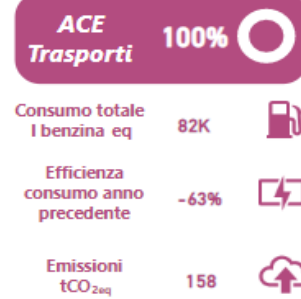
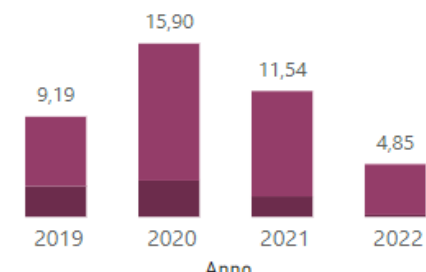
### Medio Impatto



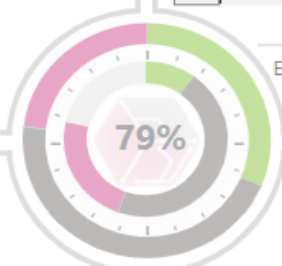
### Alto Impatto



l eq/US

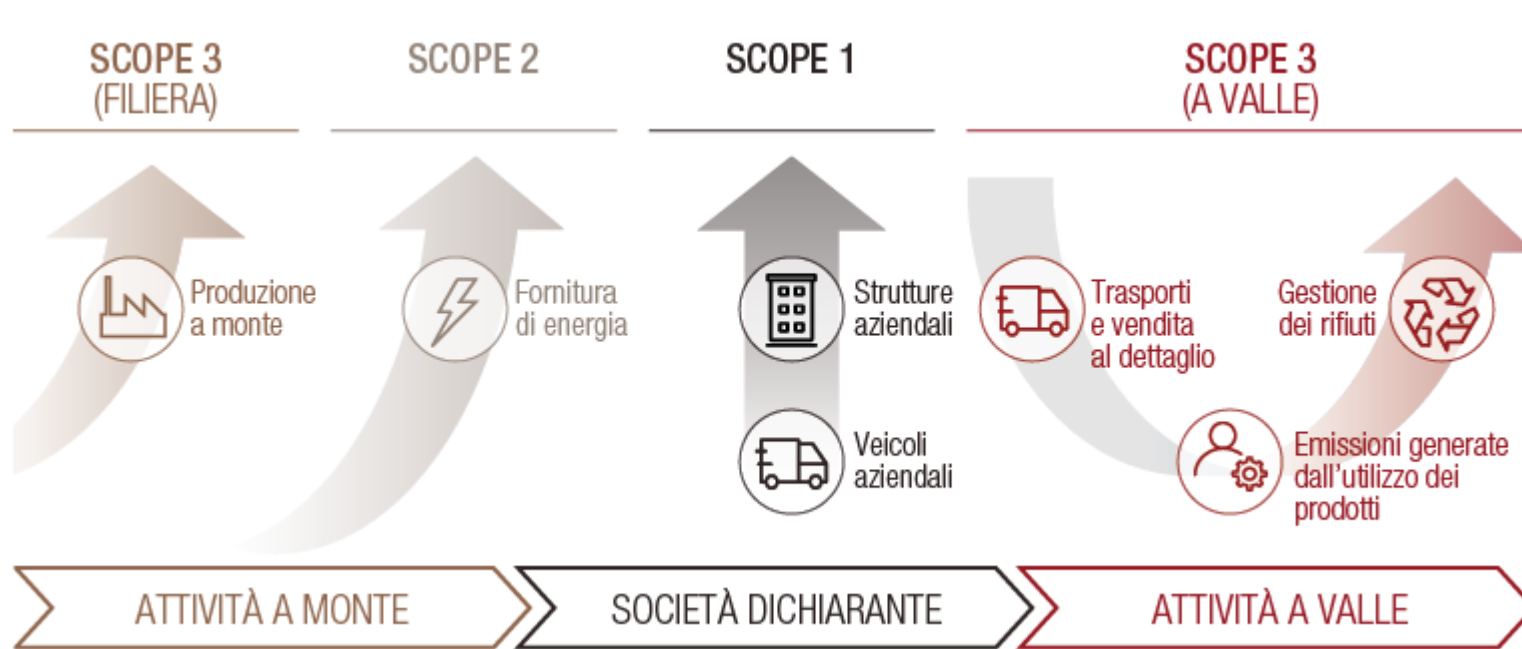


	2019	2020	2021	2022
Gestione	22,89%	26,10%	27,61%	31,96%
Efficientamento Specifico	0,00%	-72,99%	27,43%	57,93%
ACE Trasporti	22,89%	0,00%	64,09%	100,00%



# Come caratterizzare il prodotto?

Analizzando i vari processi che lo compongono coinvolgendo la catena del valore.



Lo Scope 3 tiene conto delle emissioni dello Scope 1 e 2 dei processi a monte e a valle dell'azienda. In sostanza, coinvolgendo gli stakeholder è possibile caratterizzare il prodotto.

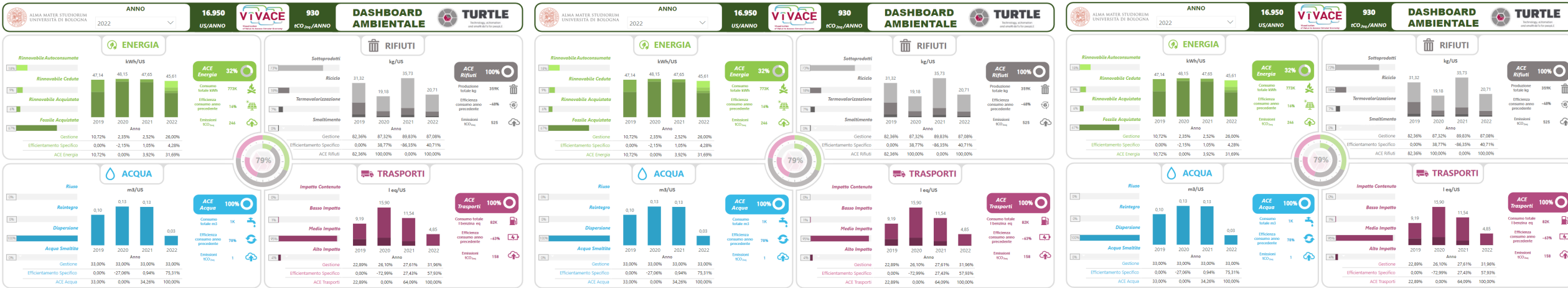


$$SCOPE 3 = \sum_{Azienda=0}^n SCOPE 1 + \sum_{Azienda=0}^n SCOPE 2$$

Il modello ViVACE consente anche di caratterizzare il singolo prodotto attraverso la caratterizzazione dei processi dei fornitori.



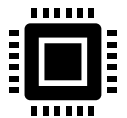
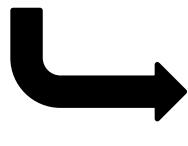
# Esempio di caratterizzazione del prodotto coinvolgendo la filiera



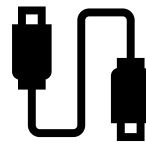
Fornitore 1 (es: chip)

Fornitore 2 (es: connettori)

Fornitore 3 (es: impianto frenante)



**ACE**  
**19%**



**ACE**  
**46%**



**ACE**  
**43%**



**ACE**  
**36%**





ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
CAMPUS DI FORLÌ

**Prof. Ing. Augusto Bianchini**

Augusto.bianchini@unibo.it



**TURTLE**

Technology, aUtomation  
and smaRt daTa for peopLE

[www.unibo.it](http://www.unibo.it)