



**PLASTICHE  
RINNOVABILI,  
BIODEGRADABILI E  
COMPOSTABILI**

ONLINE ITALIAN CONFERENCE

**24-26  
NOVEMBRE  
2020**



**BIOECONOMIA  
CIRCOLARE**

24 Novembre 2020

# BIO-PLASTICS EUROPE

## PARTNERSHIP



## CONTACT INFO

**HAMBURG UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES**  
 Research and Transfer Centre „Sustainability and Climate Change Management“ (FTZ-NK)  
 Ulmenliet 20, 21033 Hamburg, Germany  
 E-mail: [bioplastics@ls.haw-hamburg.de](mailto:bioplastics@ls.haw-hamburg.de), [www.bioplasticseurope.eu](http://www.bioplasticseurope.eu)



22 partners  
 13 countries  
 8.5 million Euros

# Il Progetto BIO-PLASTICS EUROPE



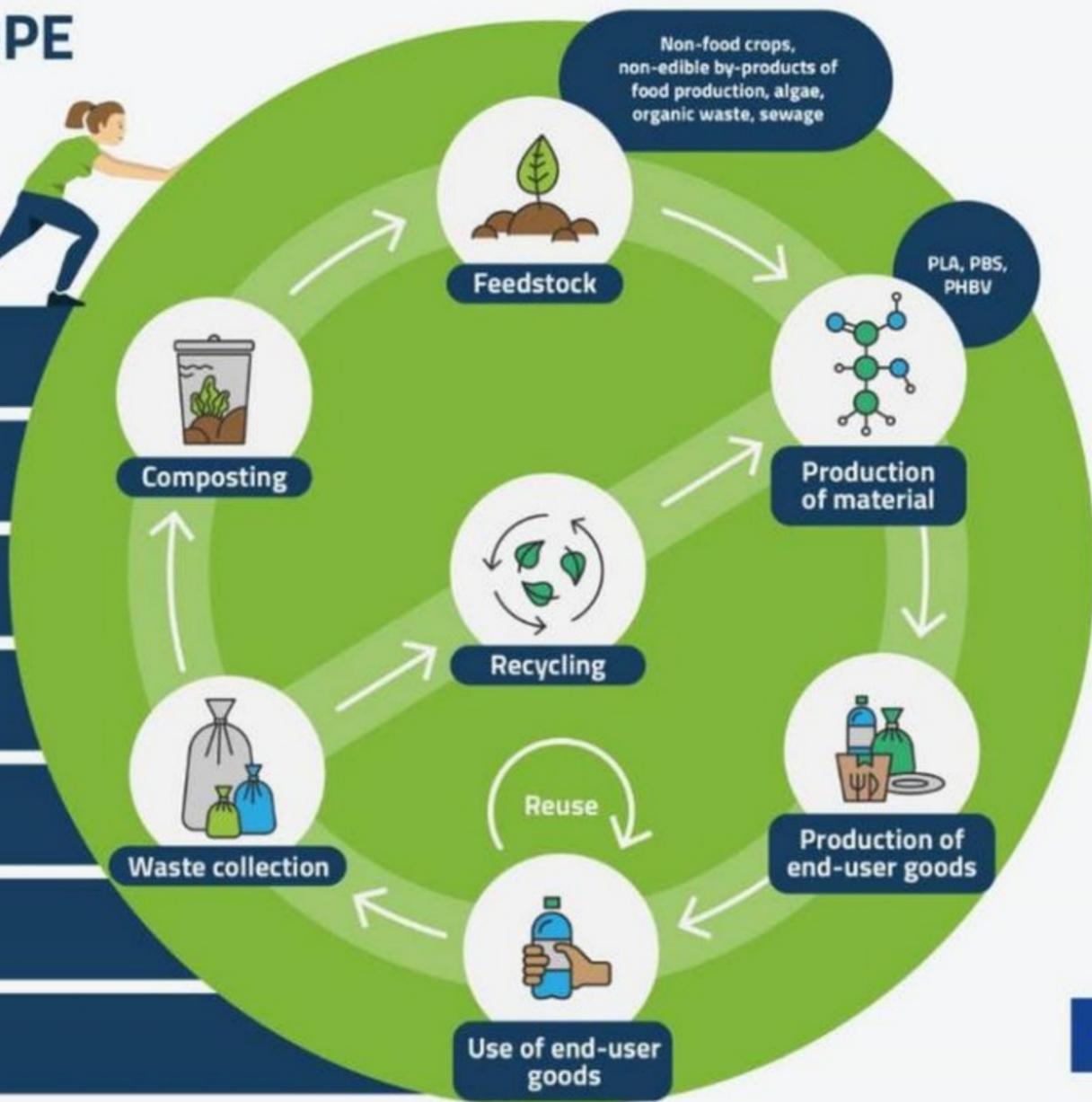
Horizon 2020

# BIO-PLASTICS EUROPE

Sustainability-based solutions for bio-based plastics



- WP3 Identification and test of innovative product design
- WP4 Plastic waste collection, recycling and littering
- WP5 Prenormative research and field tests
- WP6 Health and environmental safety
- WP7 Replication, policy-making, capacity-building and upscaling
- WP8 Life cycle assessment environmental and economic
- WP9 Information, communication, and dissemination of results



**VISION**  
Sostenibilità delle materie plastiche bio-based e biodegradabili e compostabili attraverso innovazioni tecniche, di policy e business models.

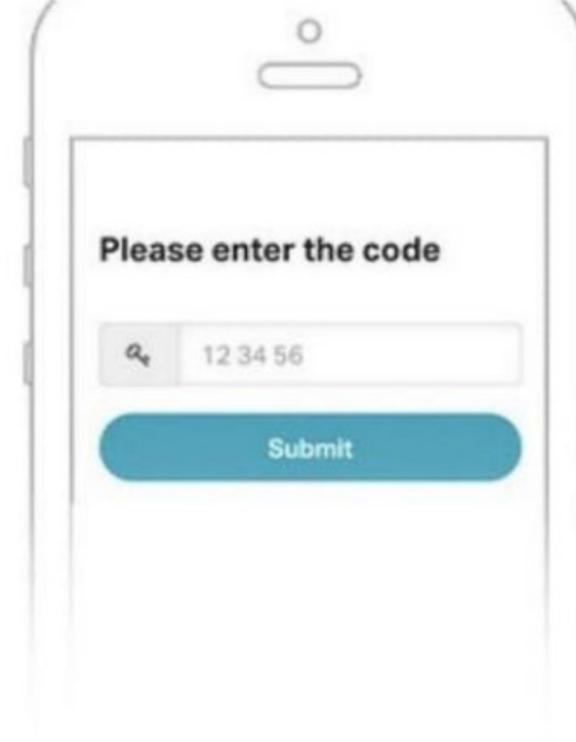
## Il Progetto BIO-PLASTICS EUROPE



Horizon 2020



www.menti.com|



## Istruzioni per i partecipanti

- Disattiva audio e video
- Interagisci con gli speakers tramite l'app Mentimeter:
  - ✓ Vai al sito [www.menti.com](http://www.menti.com)
  - ✓ Inserisci il codice sopra
  - ✓ Rispondi alle domande che ti vengono poste
  - ✓ Fai le domande che desideri porre agli speakers

# Agenda

## BIOECONOMIA CIRCOLARE

24 NOVEMBRE

### BIOECONOMIA CIRCOLARE

#### SALUTI ED INTRODUZIONE

**CARMINE PAGNOZZI**  
ASSOBIOPLASTICHE

09:20

#### ECONOMIA CIRCOLARE E GREEN NEW DEAL

**ALFONSO PECORARO SCANIO**  
FONDAZIONE UNIVERDE

09:30

#### DATI DELLA SITUAZIONE DEL RICICLO IN ITALIA

**ALFREDO PINI**  
ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA

09:45

#### BIOWASTE COME RISORSA

**MASSIMO CENTEMERO**  
CONSORZIO COMPOSTATORI ITALIANI

10:00

#### CASI DI STUDIO

**RACHELE MISCIOSCIA**  
AMIU SPA

10:15

#### CIRCOLARITÀ ED ECODESIGN

**LUCIA GARDOSSI**  
CLUSTER SPRING

10:30

#### DOMANDE E RISPOSTE CON I PARTECIPANTI

**CARMINE PAGNOZZI**  
ASSOBIOPLASTICHE

10:45

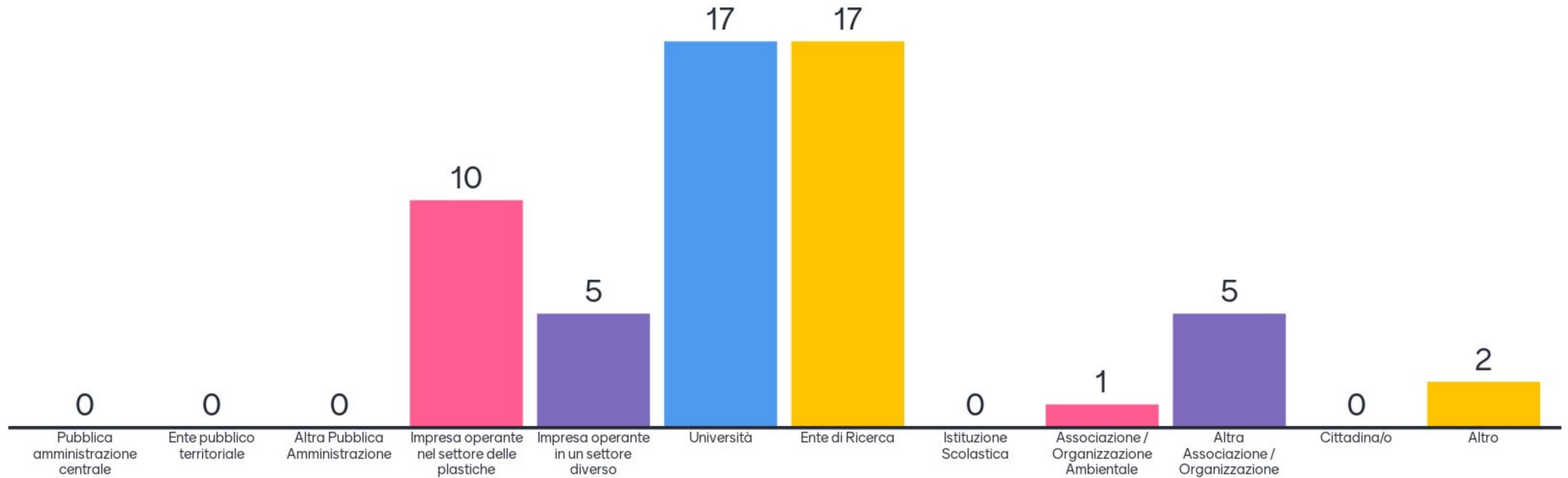
# ALFONSO PECORARO SCANIO

- Avvocato, giornalista pubblicista e docente universitario. Presidente della Fondazione UniVerde dal 2008, promossa insieme al Magistrato ambientalista Gianfranco Amendola. Già Ministro delle Politiche Agricole (2000/2001) e Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2006/2008). Insegna Turismo Sostenibile ed Ecoturismo alle Università degli Studi di Milano – Bicocca e di Roma “Tor Vergata”. Dal 2017 è Coordinatore del Comitato Scientifico della Fondazione Campagna Amica e autore di varie pubblicazioni.

ECONOMIA CIRCOLARE  
E GREEN NEW DEAL



# Che tipo di organizzazione rappresenti?



# ALFREDO PINI

- Alfredo Pini è ingegnere meccanico, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Roma, laurea con lode presso l'Università di Roma "La Sapienza" nel 1982. Dirigente Tecnologo presso ISPRA. È attualmente Direttore del Dipartimento per la valutazione, i controlli e la sostenibilità ambientale. Precedentemente, è stato responsabile per più di 10 anni del controllo ambientale per gli impianti industriali soggetti alla disciplina dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA). In tale ruolo ha gestito oltre 450 ispezioni in grandi installazioni industriali in Italia. Prima di assumere le responsabilità delle ispezioni industriali. È stato responsabile del supporto di ISPRA per il rilascio dell'AIA. È consulente tecnico dell'autorità giudiziaria, civile e penale, ed è membro di alcuni Gruppi di Lavoro UE e internazionali. Attualmente è membro del "High-level UE Commission Expert Group - Environmental Compliance and Governance Forum"



## ISPRA

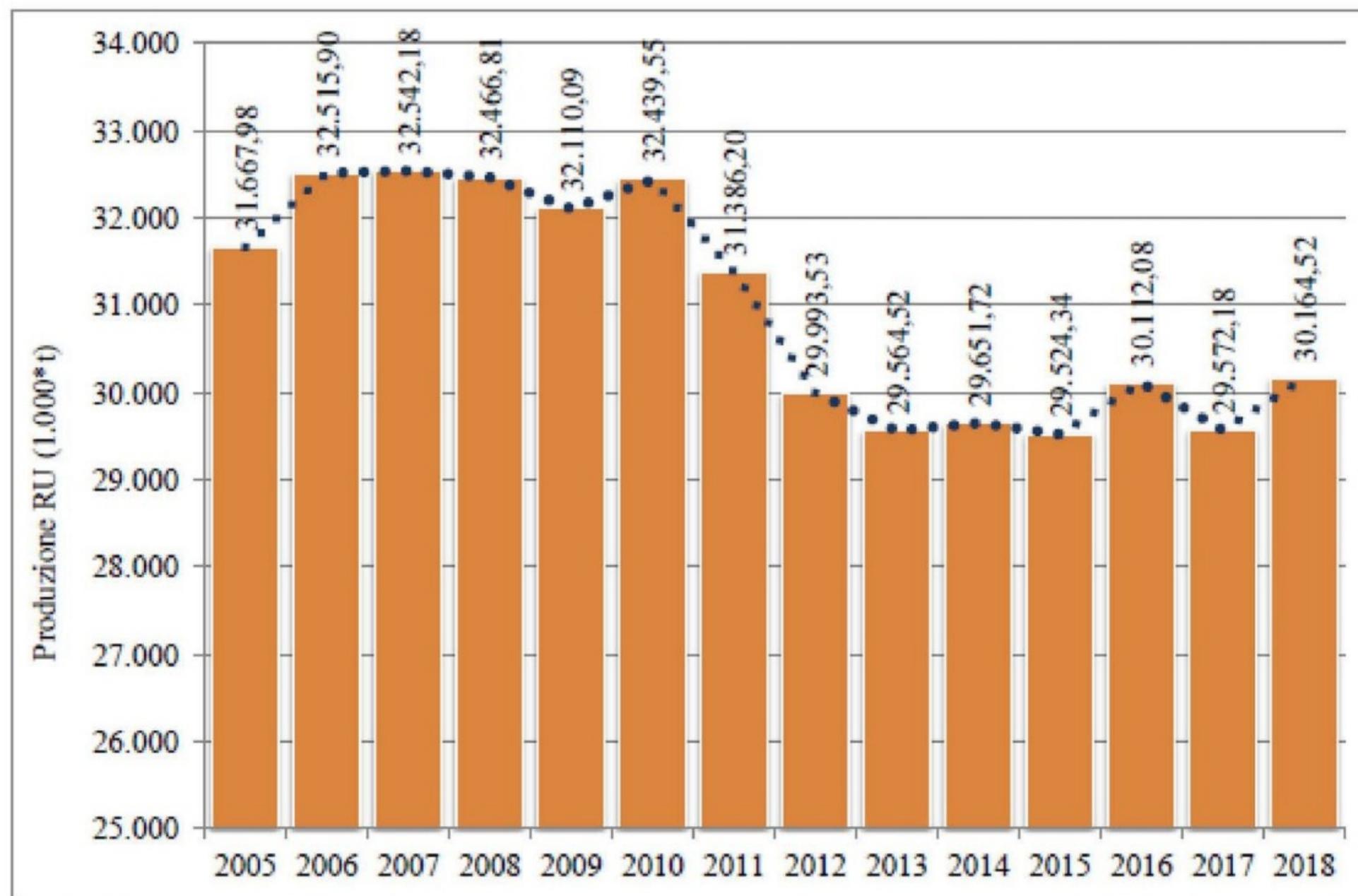
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



**DATI DELLA SITUAZIONE DEL  
RICICLO IN ITALIA**

# Andamento della produzione dei rifiuti

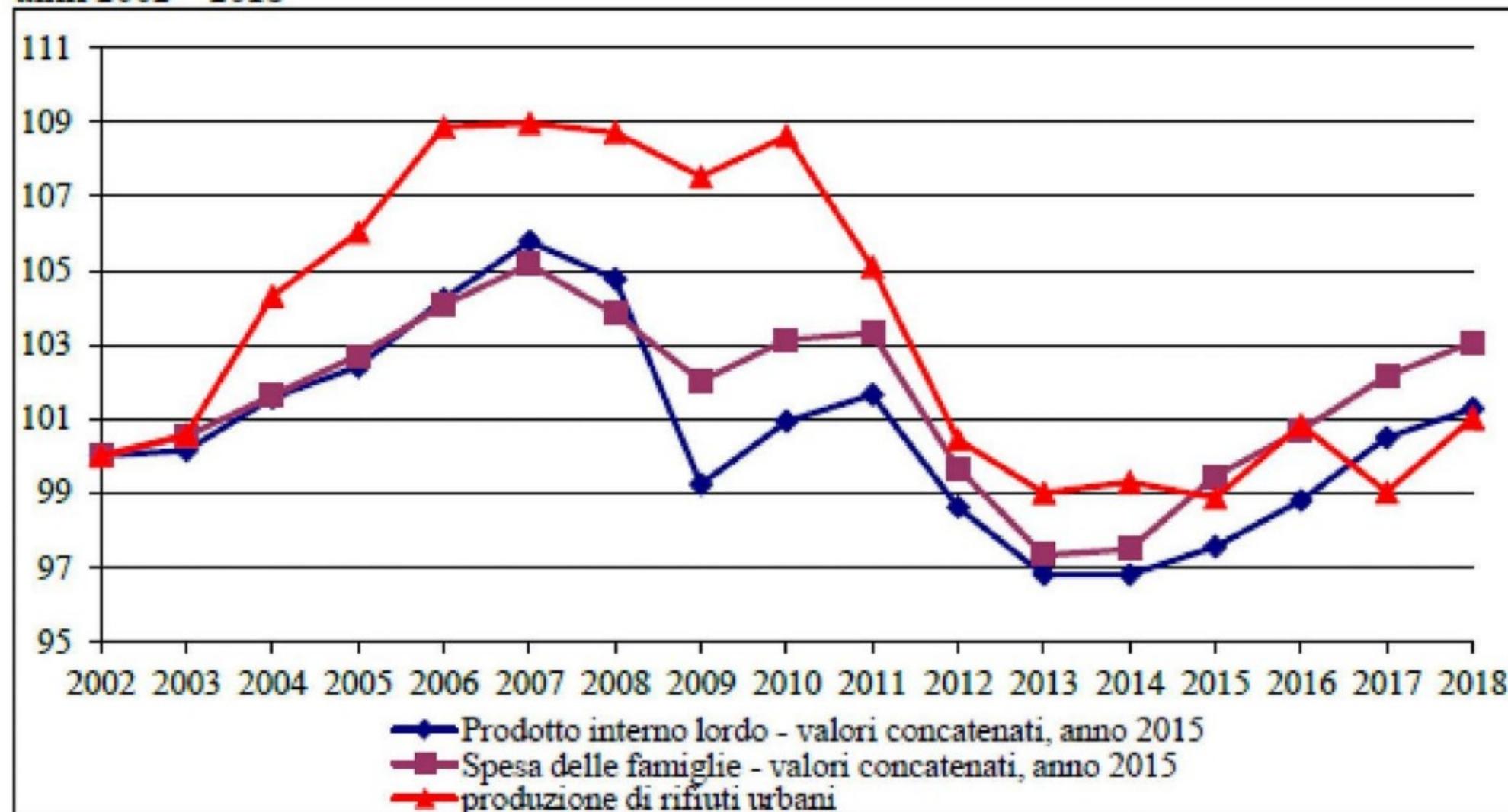
Figura 1.1 – Andamento della produzione di rifiuti urbani, anni 2005 – 2018



Fonte: ISPRA

# Andamento della produzione dei rifiuti e quello degli indicatori socio-economici

Figura 1.2 – Andamento della produzione dei rifiuti urbani e degli indicatori socio economici, anni 2002 – 2018

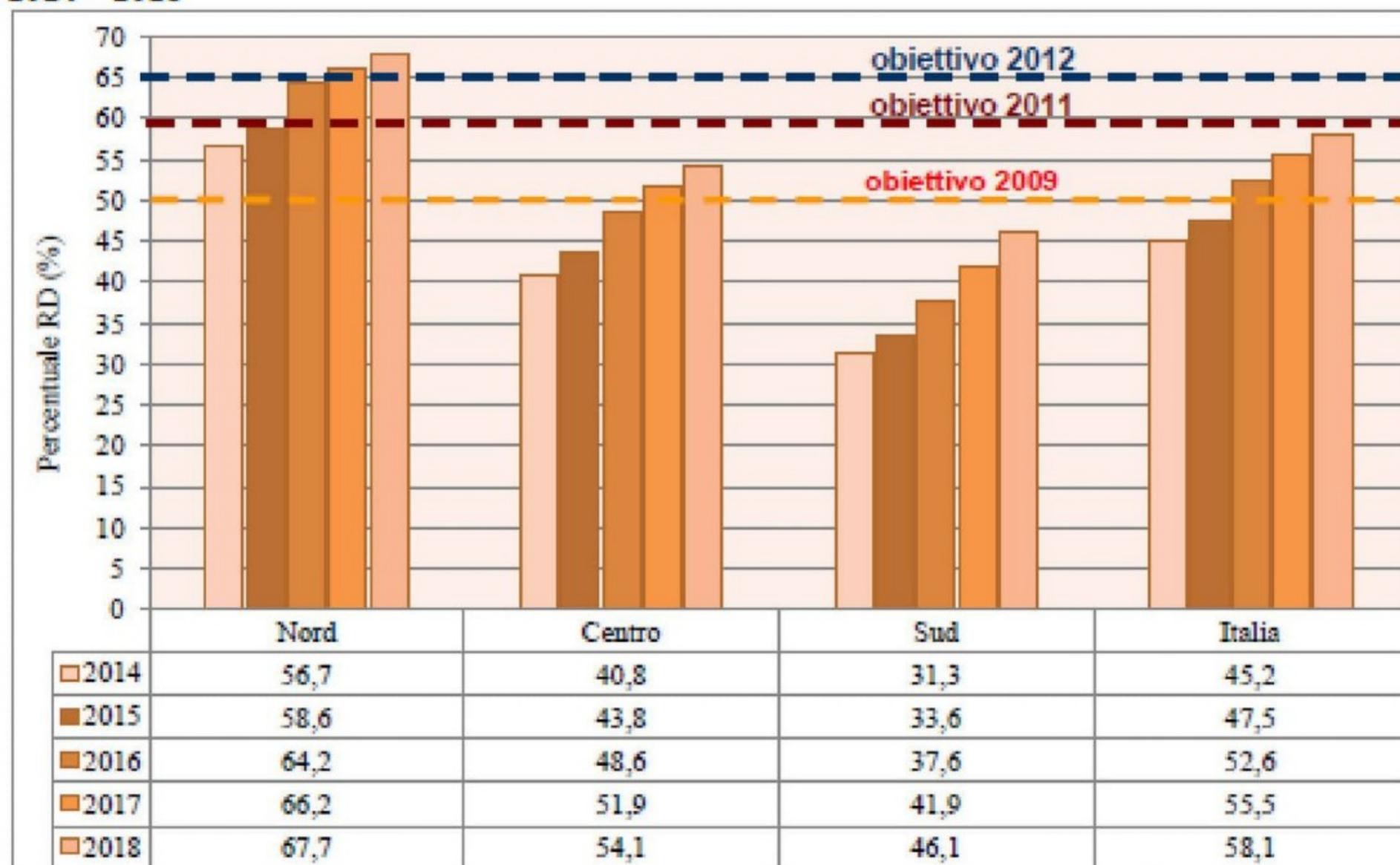


Note: sono stati assunti pari a 100 i valori della produzione dei rifiuti urbani, del PIL e della spesa delle famiglie dell'anno 2002.

Fonte: ISPRA; dati degli indicatori socio economici: ISTAT

# Andamento della percentuale dei rifiuti urbani

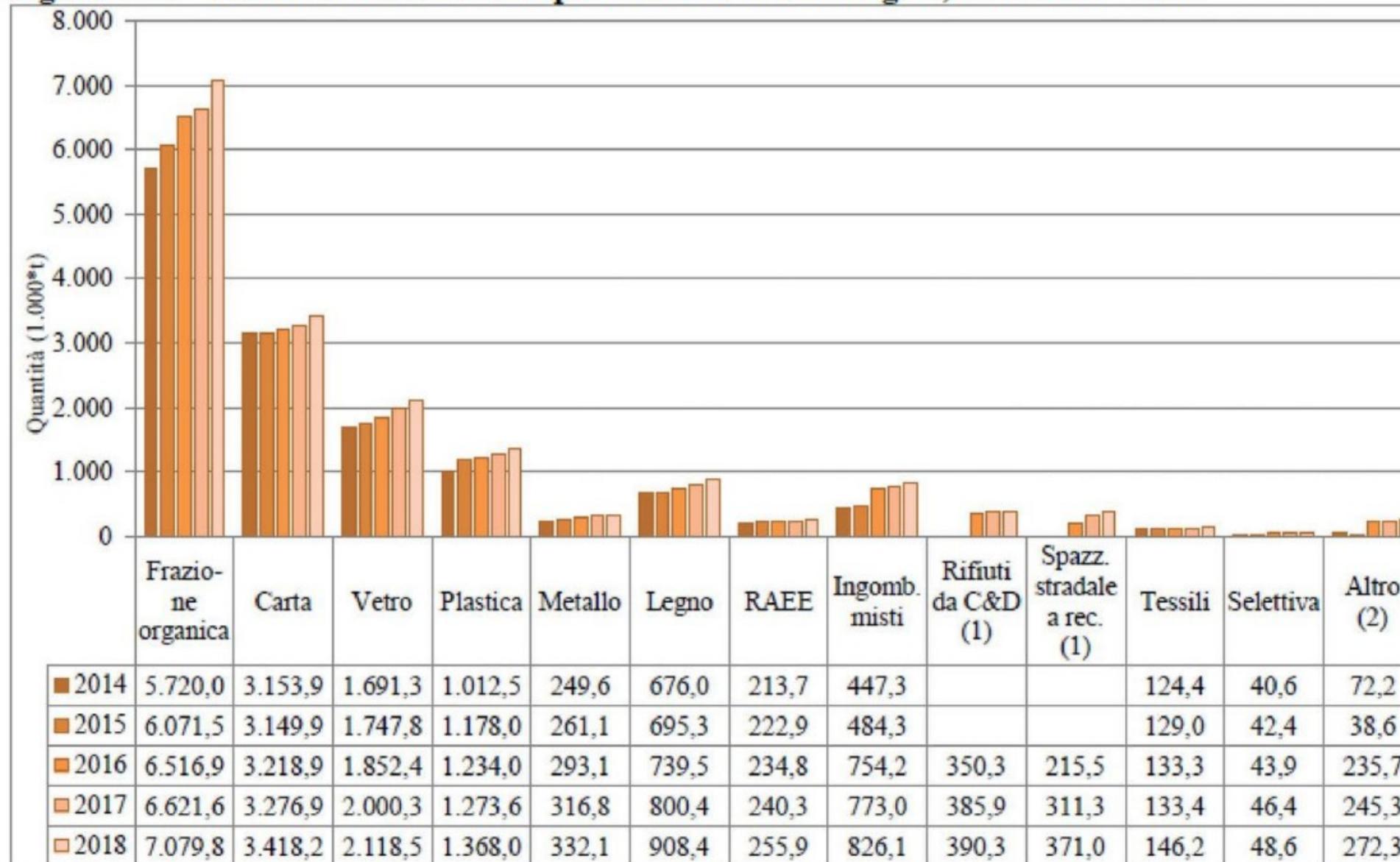
Figura 1.9 – Andamento della percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani, anni 2014 – 2018



Fonte: ISPRA

# RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI URBANI

Figura 1.10 – Raccolta differenziata per frazione merceologica, anni 2014 - 2018

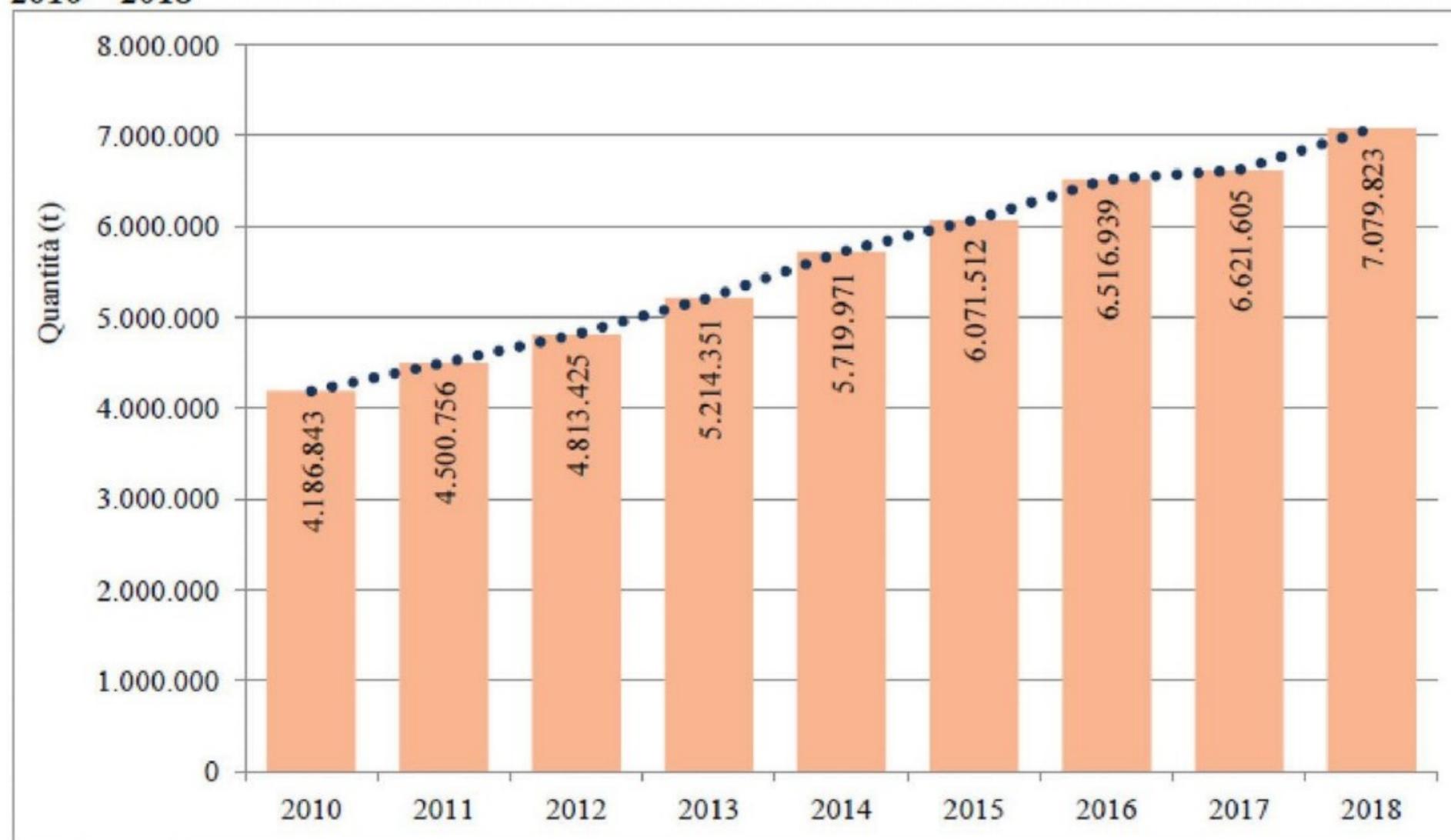


Note <sup>(1)</sup>Frazioni merceologiche incluse a partire dal 2016 sulla base dei criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016. <sup>(2)</sup>Nella voce "Altro" sono conteggiati, a partire dal 2016, anche gli scarti della raccolta multimateriale. In base ai criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016, quest'ultima deve, infatti, essere integralmente computata (al lordo della quota degli scarti) nel dato della RD. Le quote relative alle frazioni carta e cartone, vetro, plastica, metalli e legno sono date dalla somma dei quantitativi raccolti di imballaggi e di altre tipologie di rifiuti costituiti da tali materiali.

Fonte: ISPRA

# RACCOLTA DIFFERENZIATA FRAZIONE ORGANICA

**Figura 1.11 – Andamento della raccolta differenziata nazionale della frazione organica, anni 2010 – 2018**



Fonte: ISPRA

# MASSIMILIANO CENTEMERO

- DG del Consorzio Italiano Compostatori e vice chair di European Compost Network. Ha ideato nel 2003 il Marchio di Qualità del Compost in Italia ed ha sviluppato il Quality Assurance System del compost in Europa. Ha sviluppato (dal 2007) il Marchio di Compostabilità in Italia.

Esperto di normativa ambientale, trattamento biologico dei rifiuti organici, biometano, compostabilità dei manufatti biodegradabili e di fertilizzanti organici, ha pubblicato numerosi articoli divulgativi e papers scientifici su riviste specializzate.

BIOWASTE  
COME RISORSA



# Il contesto europeo



- 118-138 Mt biowaste
- Solo 30Mt oggi trattate in impianti di compostaggio
- Italia leader per performance di RD e Conpostaggio

## Status on Separate Collection of Biowaste in Europe

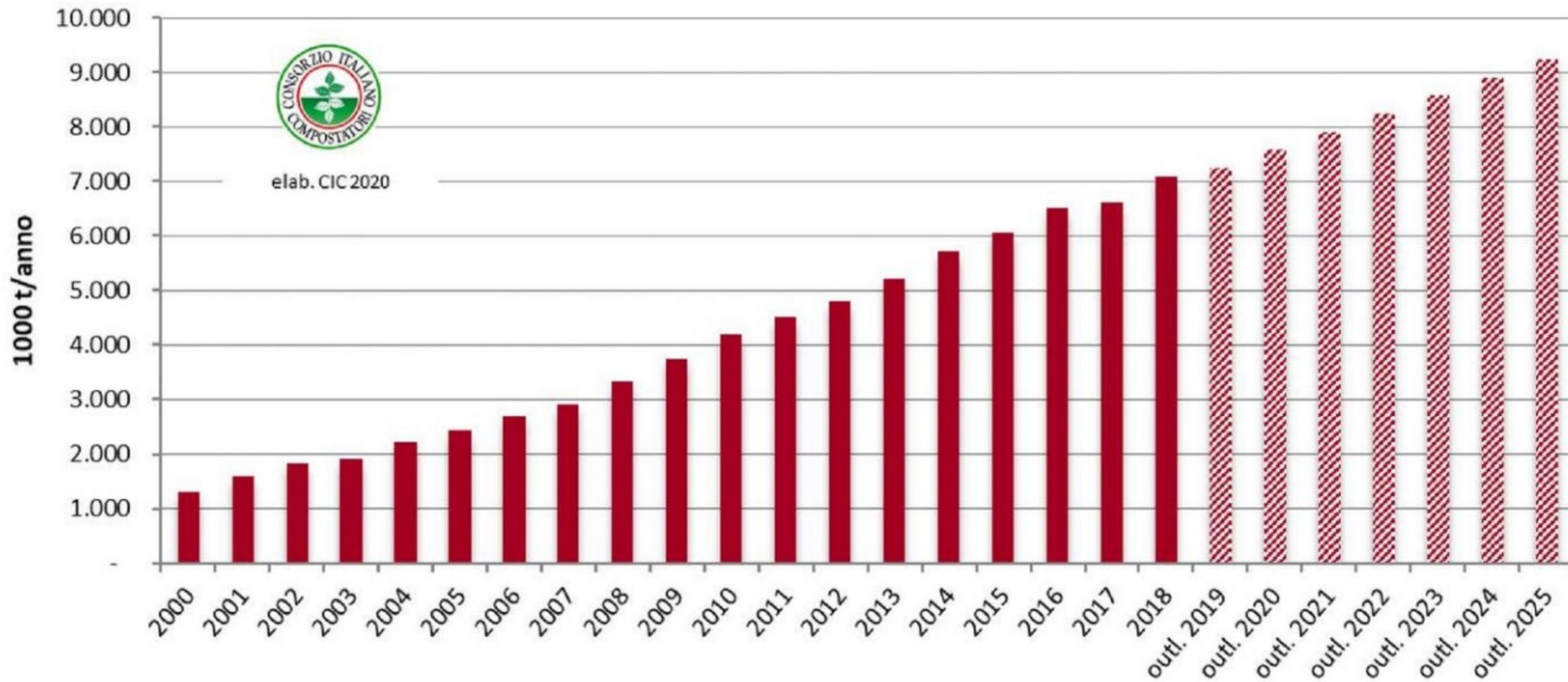
Source: European Compost Network

<b>Sweden:</b>	67 sites, 1.07 million tons of biowaste
<b>Finland:</b>	259 sites, 0.48 million tons of biowaste
<b>United Kingdom:</b>	199 sites, 2.95 million tons of biowaste
<b>Netherlands:</b>	135 sites, 4.20 million tons of biowaste
<b>Belgium:</b>	81 sites, 2.03 million tons of biowaste
<b>Germany:</b>	912 sites, 8.87 million tons of biowaste
<b>France:</b>	692 sites, 4.62 million tons of biowaste
<b>Spain:</b>	67 sites, 0.87 million tons of biowaste
<b>Switzerland:</b>	287 sites, 1.00 million tons of biowaste
<b>Italy:</b>	298 sites, 5.30 million tons of biowaste

- 
- Separate collection and composting/digestion of biowaste
  - Separate collection of biowaste in preparation/implementation
  - Only limited collection of biowaste

# La raccolta differenziata del rifiuto organico

(elaborazione CIC da dati ISPRA 2018)



**9.241.000 t/a**

**Rifiuto Organico (umido+verde)**

**Oltre 153 Kg/ab/anno al 2025**

# La raccolta differenziata del rifiuto organico

(elaborazione CIC da dati ISPRA 2018)



**5.084.000 t/a**

**FORSU**

84 Kg/ab/anno



**1.996.000 t/a**

**Verde**

33 kg/ab/anno



**7.080.000 t/a**

**Rifiuto Organico**

**117 Kg/ab/anno**

**9.000.000 t/a**

**Rifiuto Organico**

**150 Kg/ab/anno**

# Economia Circolare e gli impianti di compostaggio

(elaborazione CIC da dati ISPRA 2018)



## RECUPERO DI MATERIA

**281 impianti di compostaggio** che producono **Compost** utilizzato in agricoltura e nel florovivaismo.



**281** Impianti

- 173 Nord
- 46 Centro
- 62 Sud e isole

**5.944.000** t/anno  
**Capacità autorizzata**

# Economia Circolare e impianti di DA&compostaggio

(elaborazione CIC da dati ISPRA 2018)



## RECUPERO DI ENERGIA E MATERIA

### 58 impianti di DA&compostaggio

che producono **Compost** e **Biogas**  
da cui si può ottenere il **Biometano**, la  
nuova frontiera del settore del recupero  
dei rifiuti organici



## 58 Impianti

- 47 Nord
- 4 Centro
- 7 Sud e isole

**4.371.000 t/anno**

**Capacità autorizzata**

# Benefici per suolo e clima dal riciclo dei rifiuti organici in Italia (dati 2018)



**2.040.000 t/anno Compost**

L'attuale produzione annuale di ammendanti dal riciclaggio dei rifiuti organici

**664 GWh/anno**

la capacità di produzione di energia elettrica annuale degli impianti di digestione anaerobica

**100 Mm<sup>3</sup>/anno di biometano**

oggi producibili dagli impianti operativi

**4,3 Mt CO<sub>2</sub> equivalente/anno**

risparmiate dal trattamento biologico della frazione organica rispetto all'avvio in discarica

**375.000 t di Carbonio Organico/anno**

che possono essere riportate ogni anno al suolo fertilizzando con il compost

# Riciclaggio dei rifiuti organici e produzione di compost nel 2018

**2.040.000 t/a COMPOST**



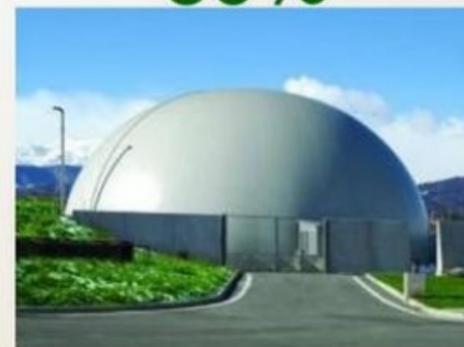
**Da compostaggio**

**64%**



**Da digestione anaerobica**

**36%**





SIGN ONLINE



**SOIL**

**SAVE ORGANICS IN SOIL**

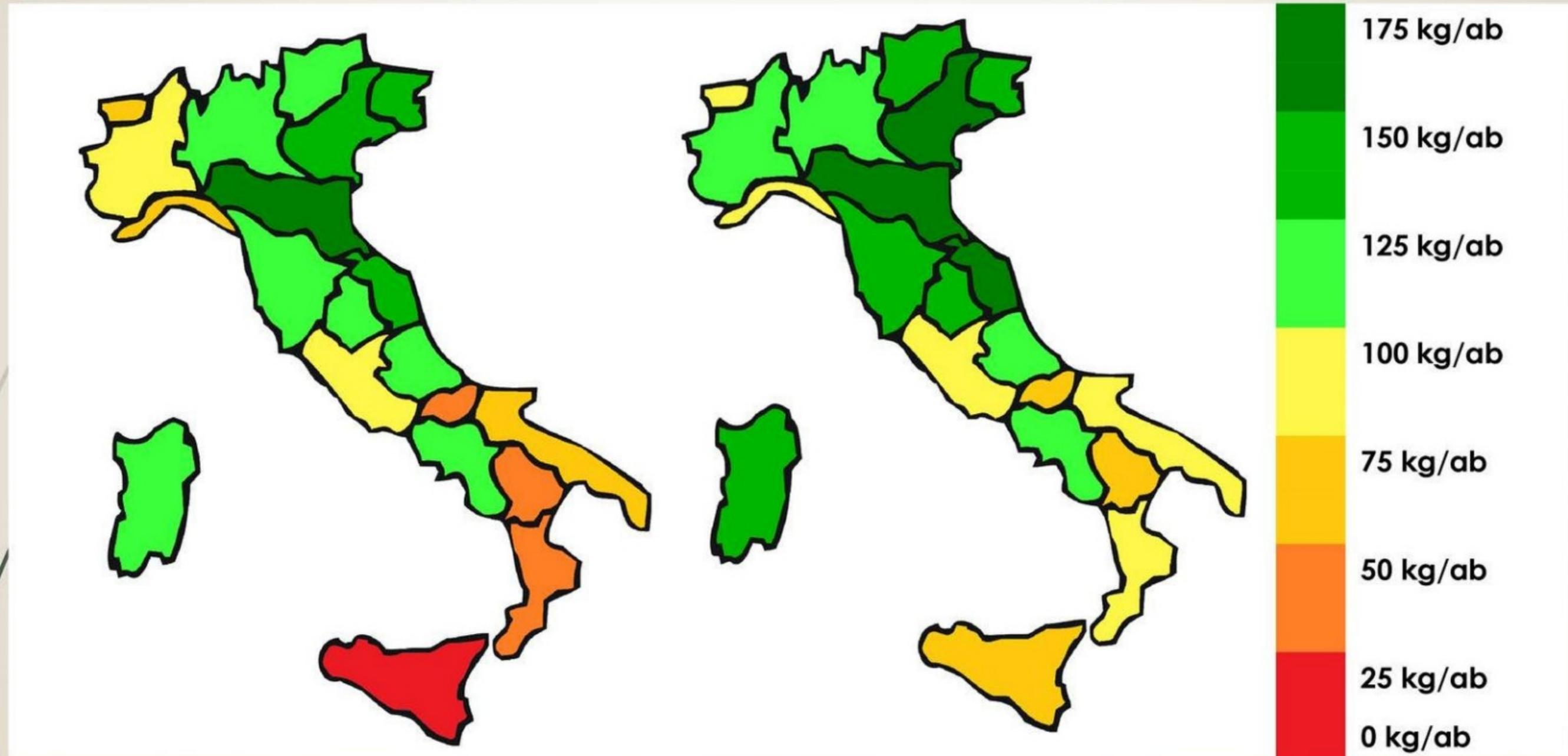
[https://www.compostnetwork.info/sos\\_initiative/](https://www.compostnetwork.info/sos_initiative/)

# La raccolta differenziata del rifiuto organico

(elaborazione CIC da dati ISPRA 2018)



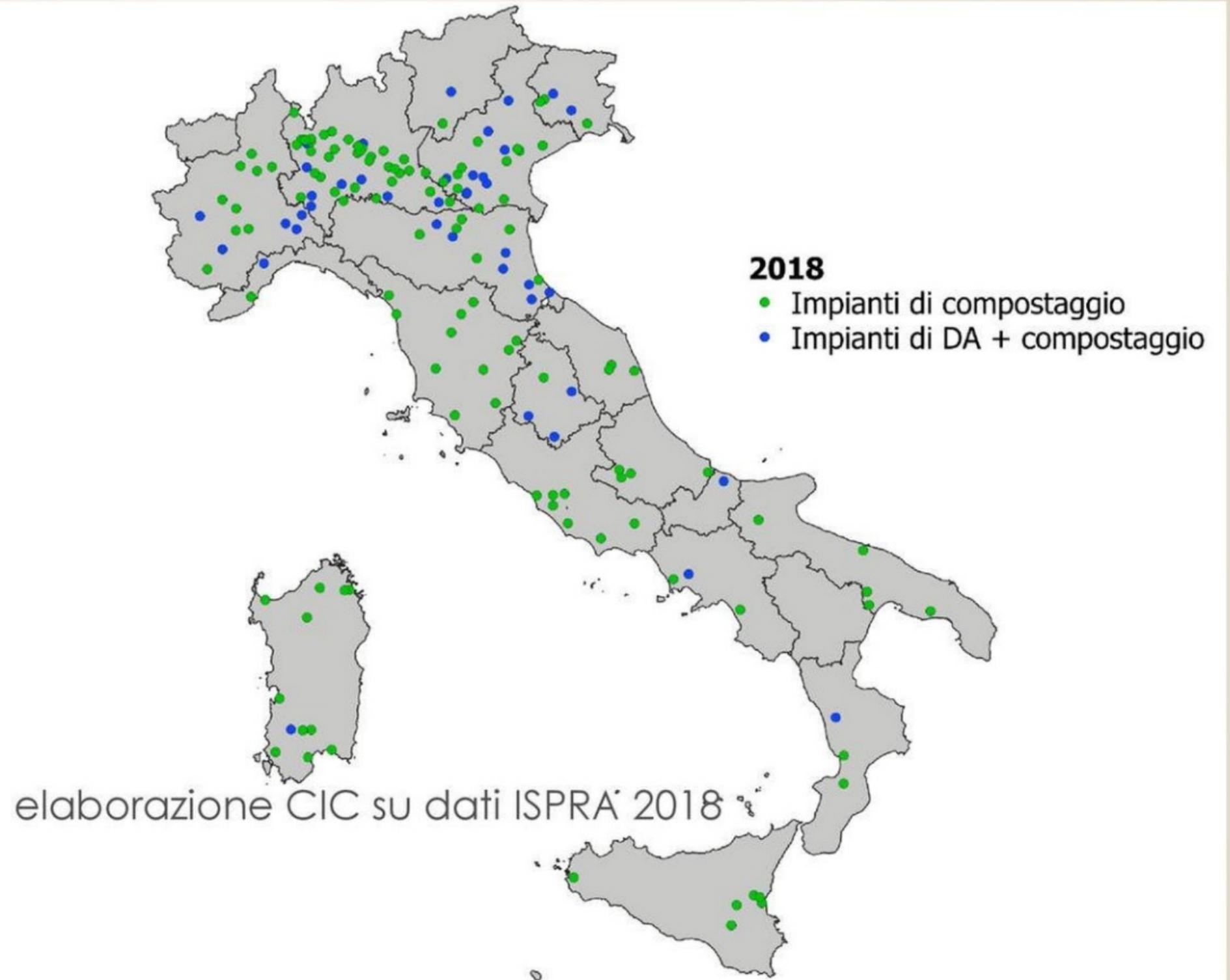
19



2017

2018

# IMPIANTI IN ITALIA per il trattamento del Biowaste



## Proposta di tre linee di intervento

- 1) COSTRUZIONE NUOVI IMPIANTI (+ 2 Mt/anno; +25-50 impianti)**
  - **Territori coinvolti: tutte le Regioni Italiane, soprattutto Centro e Sud**
- 2) INNOVAZIONE TECNOLOGICA IMPIANTI (ca. 150 impianti)**
  - **Territori coinvolti: tutte le Regioni Italiane, soprattutto Nord**
- 3) COMUNICAZIONE e AZIONI PROMOZIONE**
  - **Territori coinvolti: tutte le Regioni Italiane**

# PROSPETTIVE EVOLUTIVE DEL SETTORE

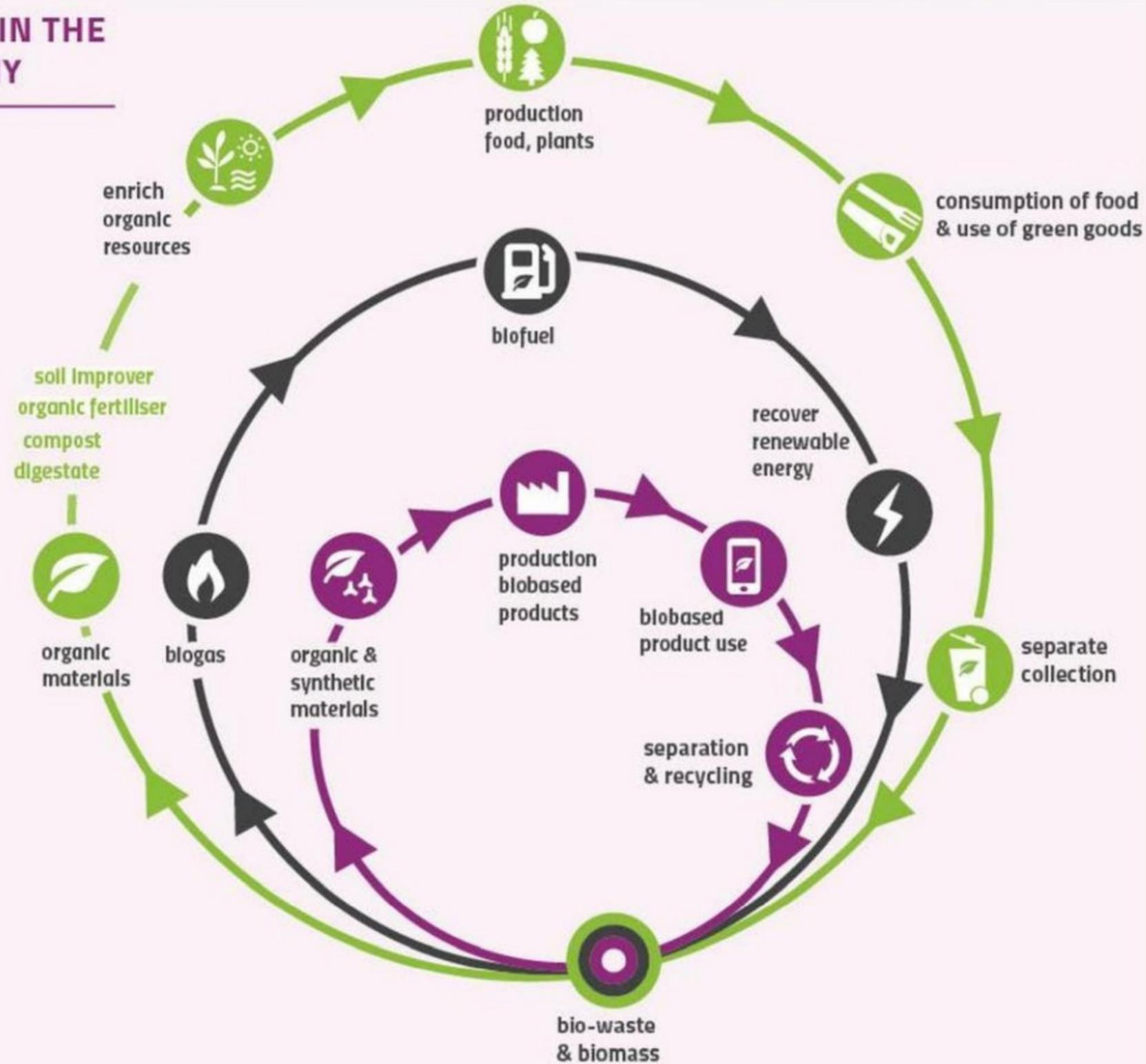


<b>INDICATORE DI SOSTENIBILITA'</b>	<b>ATTUALE</b>	<b>PROSPETTIVA AL 2025-2030</b>
<b>Biowaste (mln t/anno)</b>	<b>7</b>	<b>10</b>
<b>Impianti industriali (+30-40 al Centro-Sud)</b>	<b>150</b>	<b>200</b>
<b>Occupazione (n. addetti)</b>	<b>9.000</b>	<b>13.000</b>
<b>Fatturato (mln €)</b>	<b>750</b>	<b>1200</b>
<b>Compost (t/anno)</b>	<b>2.000.000</b>	<b>3.000.000</b>
<b>Biometano (Mm<sup>3</sup>/anno)</b>	<b>100</b>	<b>200-250</b>
<b>CO2 equivalente risparmiata (Mt CO<sub>2</sub>)</b>	<b>4,3</b>	<b>5,6</b>
<b>Carbonio Organico (t/anno)</b>	<b>250.000</b>	<b>375.000</b>
<b>N-P-K rinnovabili generati (ton)</b>	<b>50.000</b>	<b>70.000</b>

# Compost e Digestato nella Circular Economy



## BIOLOGICAL CYCLE IN THE CIRCULAR ECONOMY





+



=



**Grazie, Massimo Centemero**

- CIC, Consorzio Italiano Compostatori
- ECN, European Compost Network

[centemero@compost.it](mailto:centemero@compost.it)



# RACHELE MISCIOSCIA

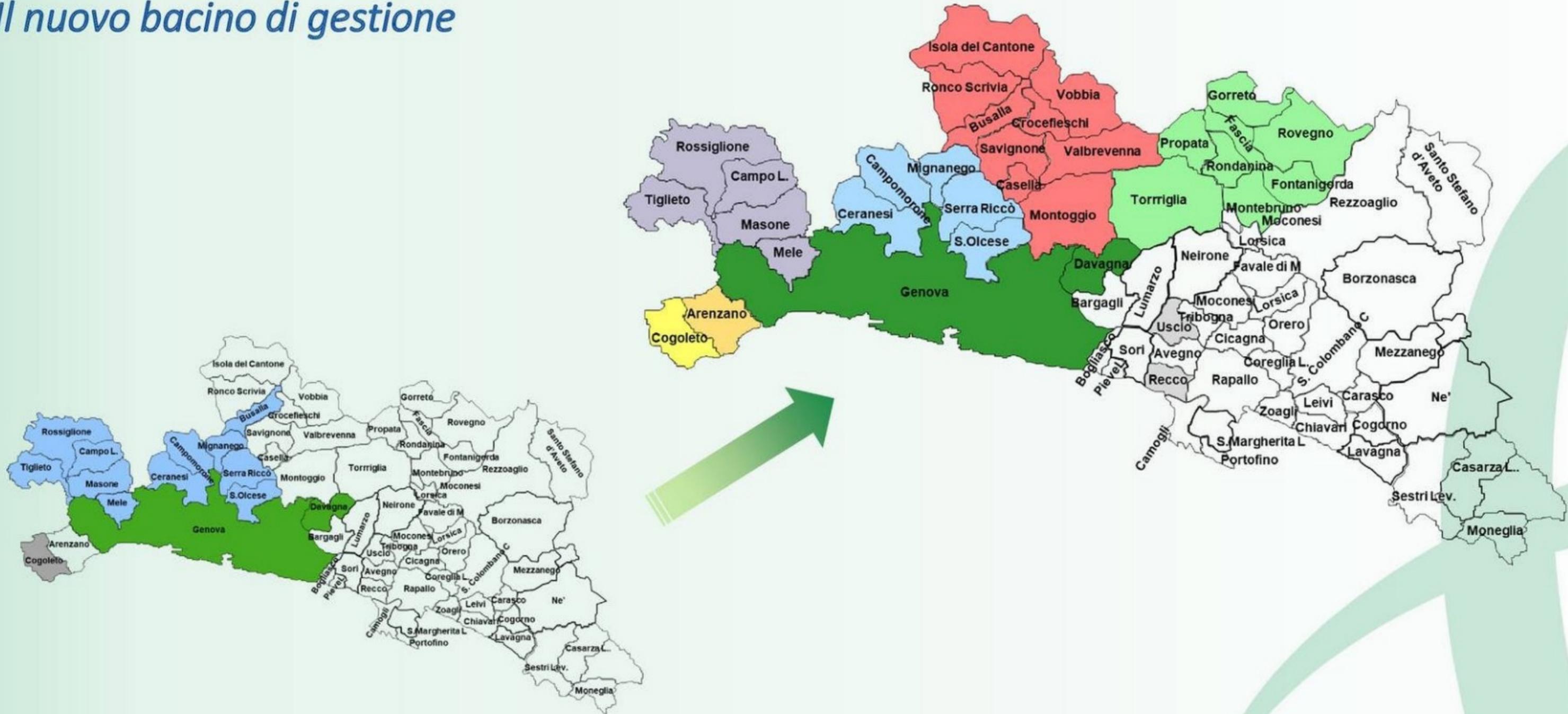
- Laureata in Scienze Politiche all'Università SciencesPo Paris, ho conseguito un Master in Scienze e Politiche Ambientali. Grazie alle mie esperienze presso il Parlamento Europeo e come ricercatrice presso il centro di ricerca indipendente "Institut du Développement Durable et des Relations Internationales", ho acquisito le capacità per mettere a fuoco e sviluppare strategie di sostenibilità in maniera collaborativa e condivise da tutti gli stakeholders. Attualmente mi occupo di Sustainability Reporting e EU Project Management presso AMIU Genova.

CASI DI  
STUDIO

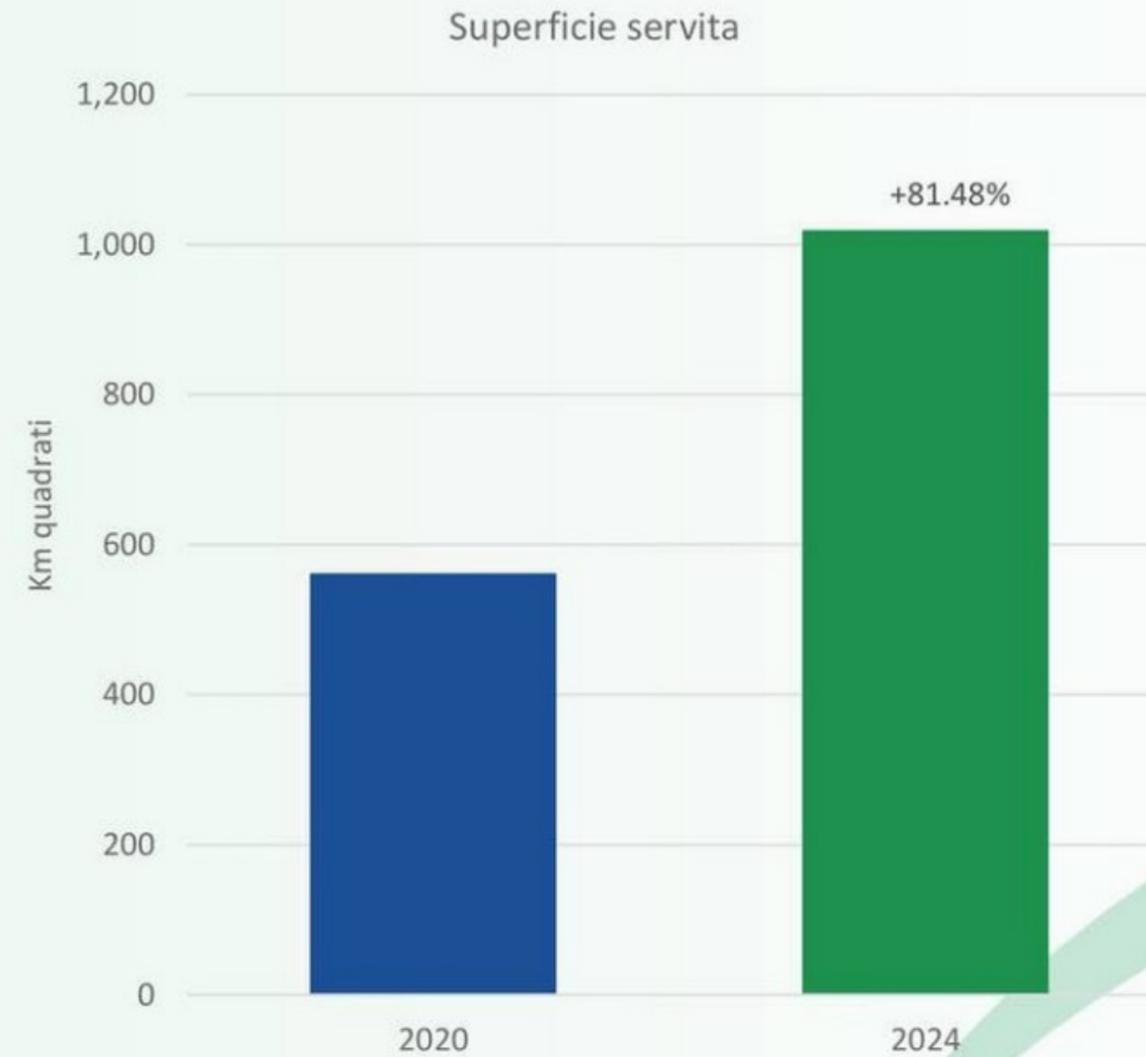
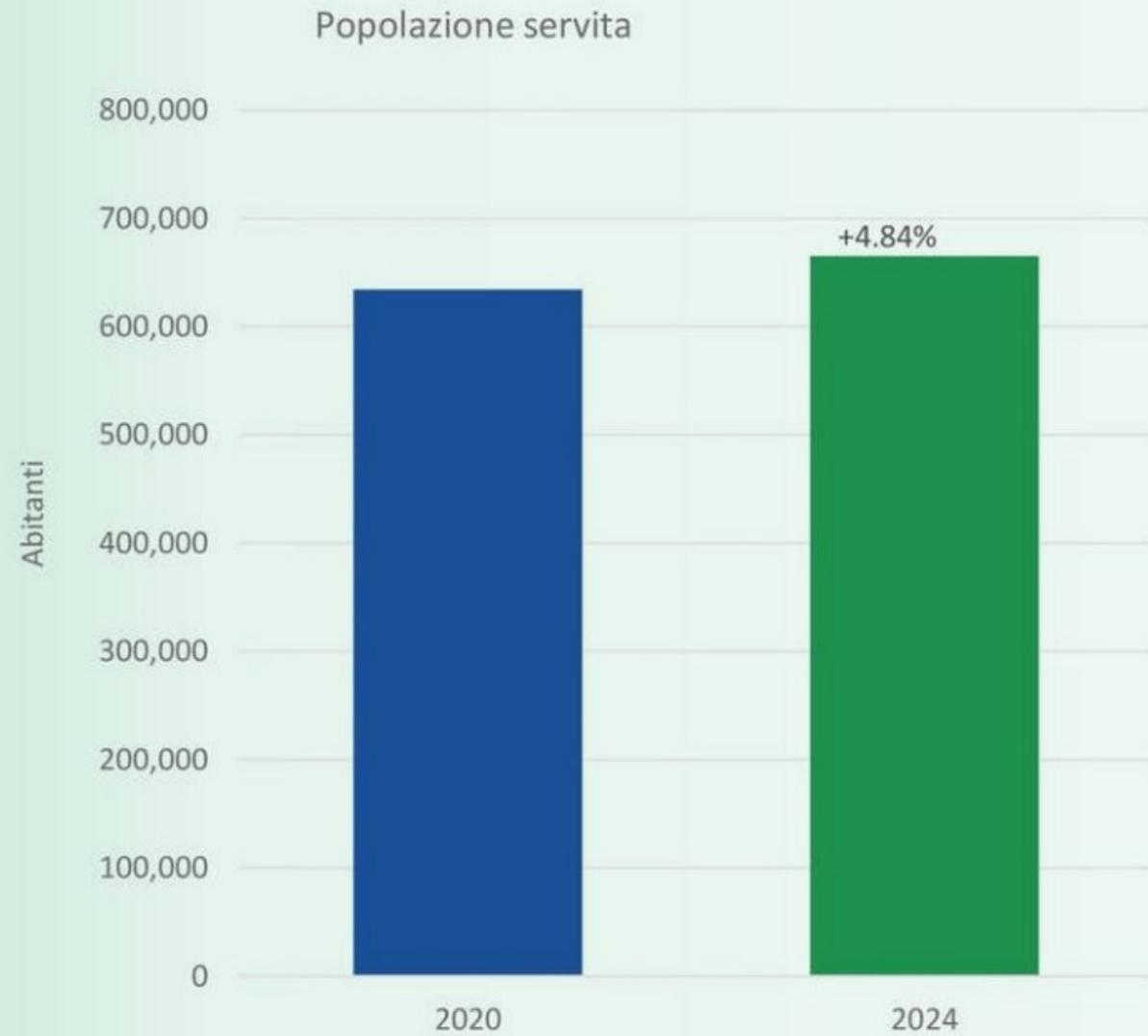


- Scenario: sfide ed opportunità di un'azienda che evolve
- Bio plastiche: quale ruolo nel raggiungimento dei nostri obiettivi
- Engagement dei cittadini

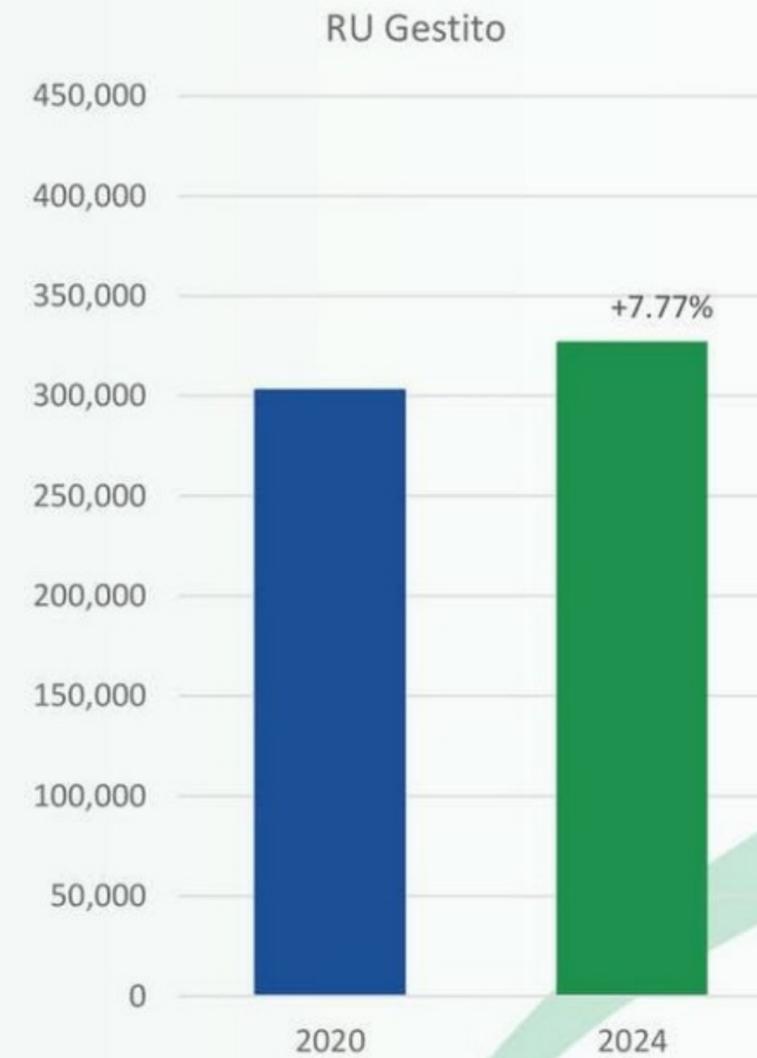
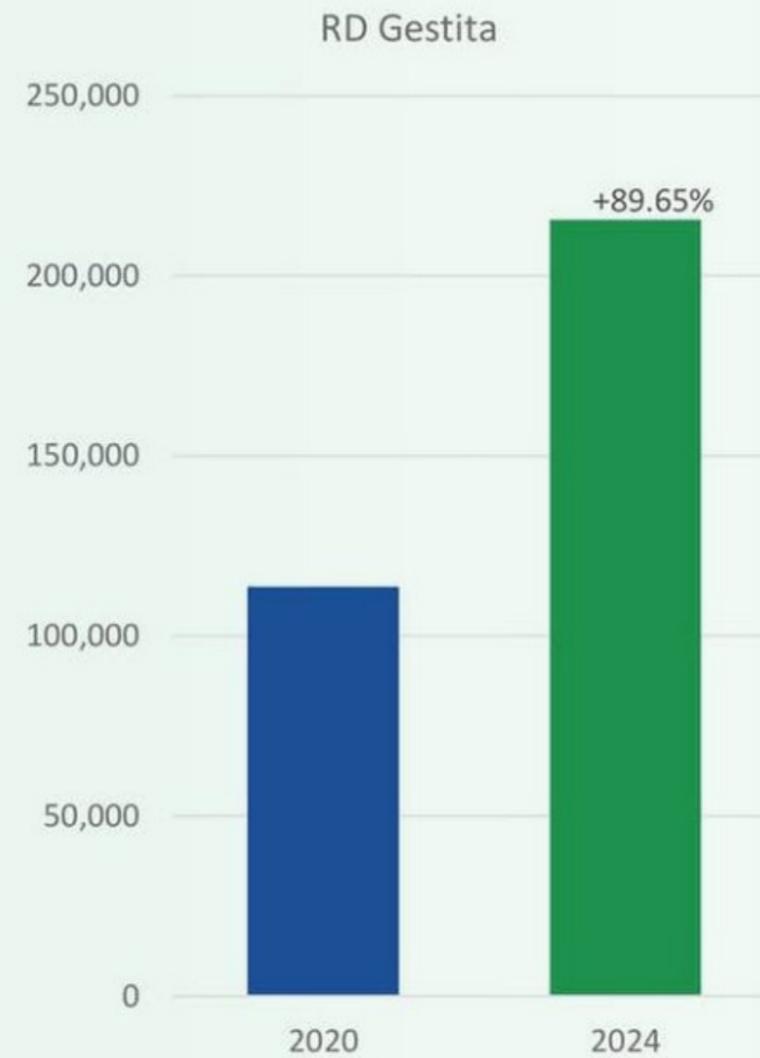
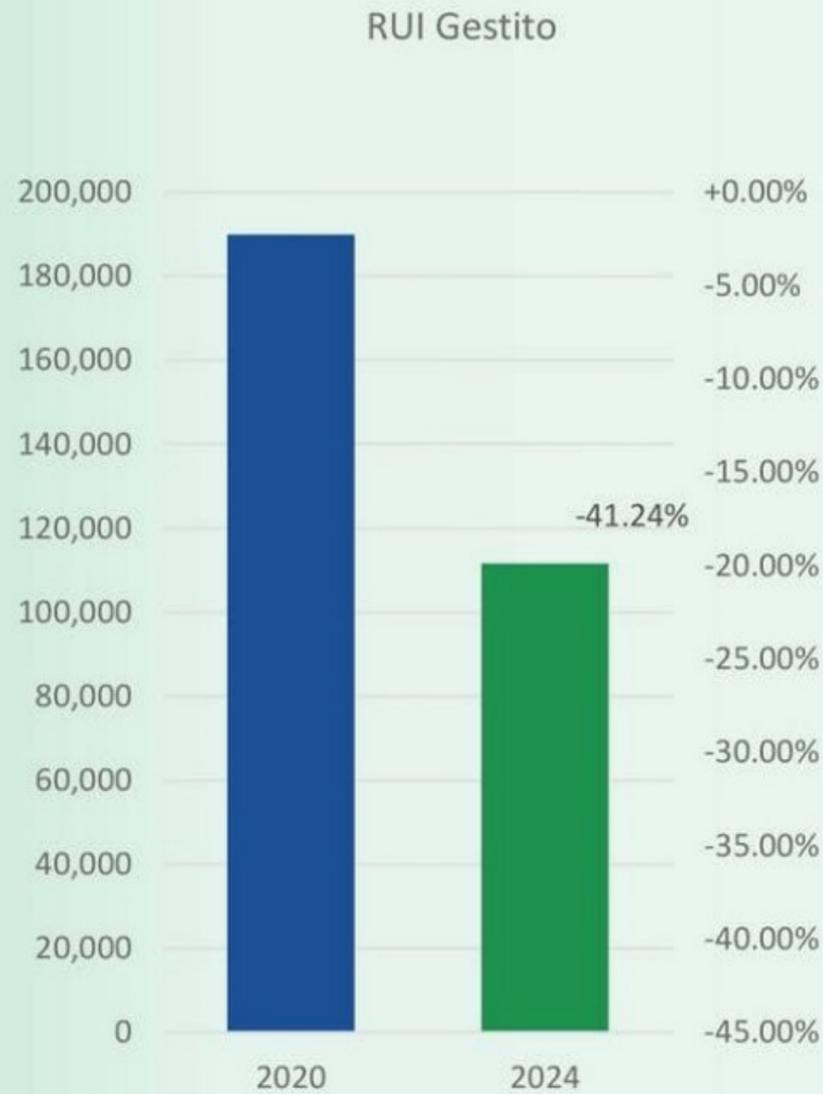
## Il nuovo bacino di gestione



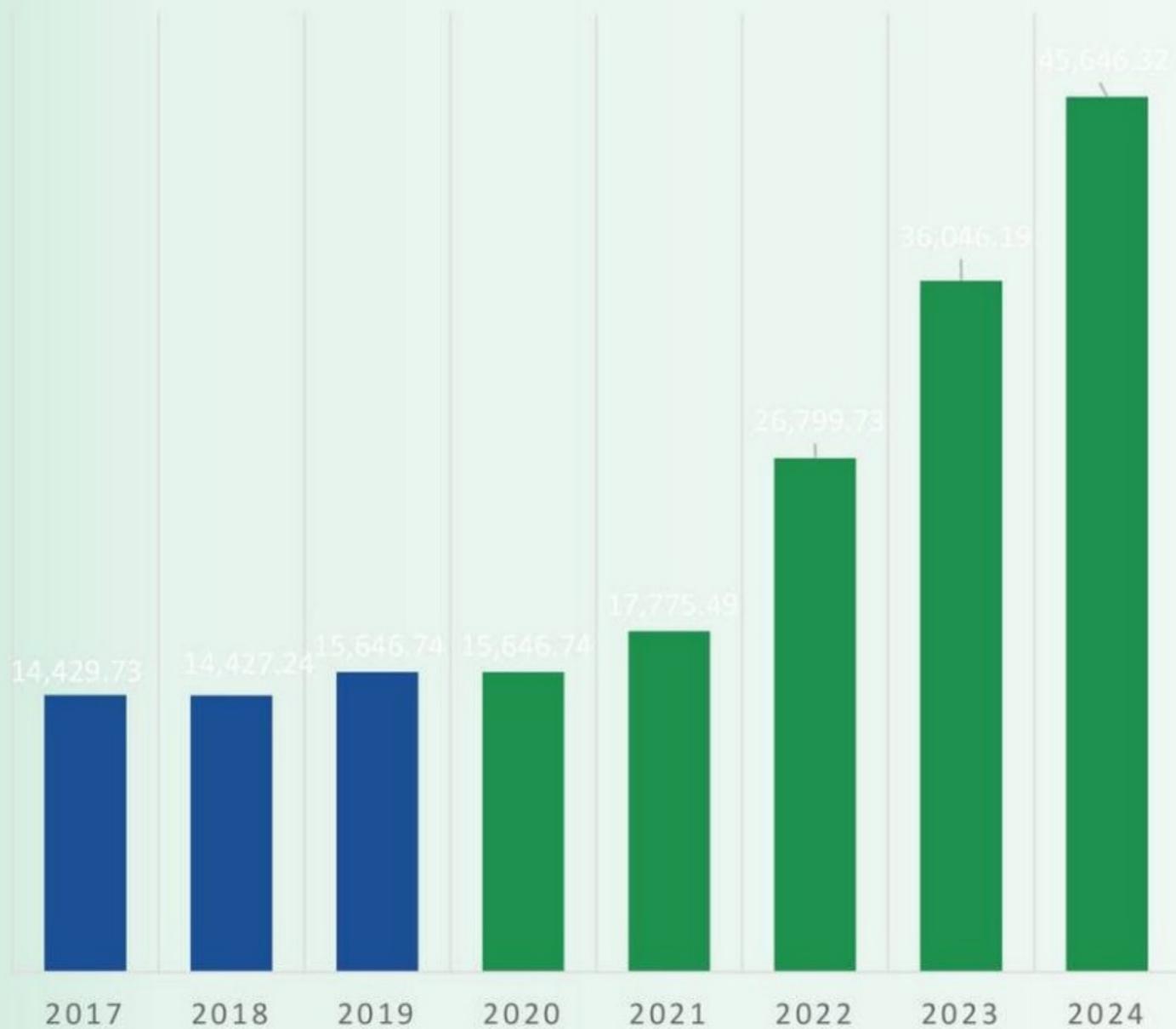
## I numeri del nuovo bacino – Popolazione e superficie servite



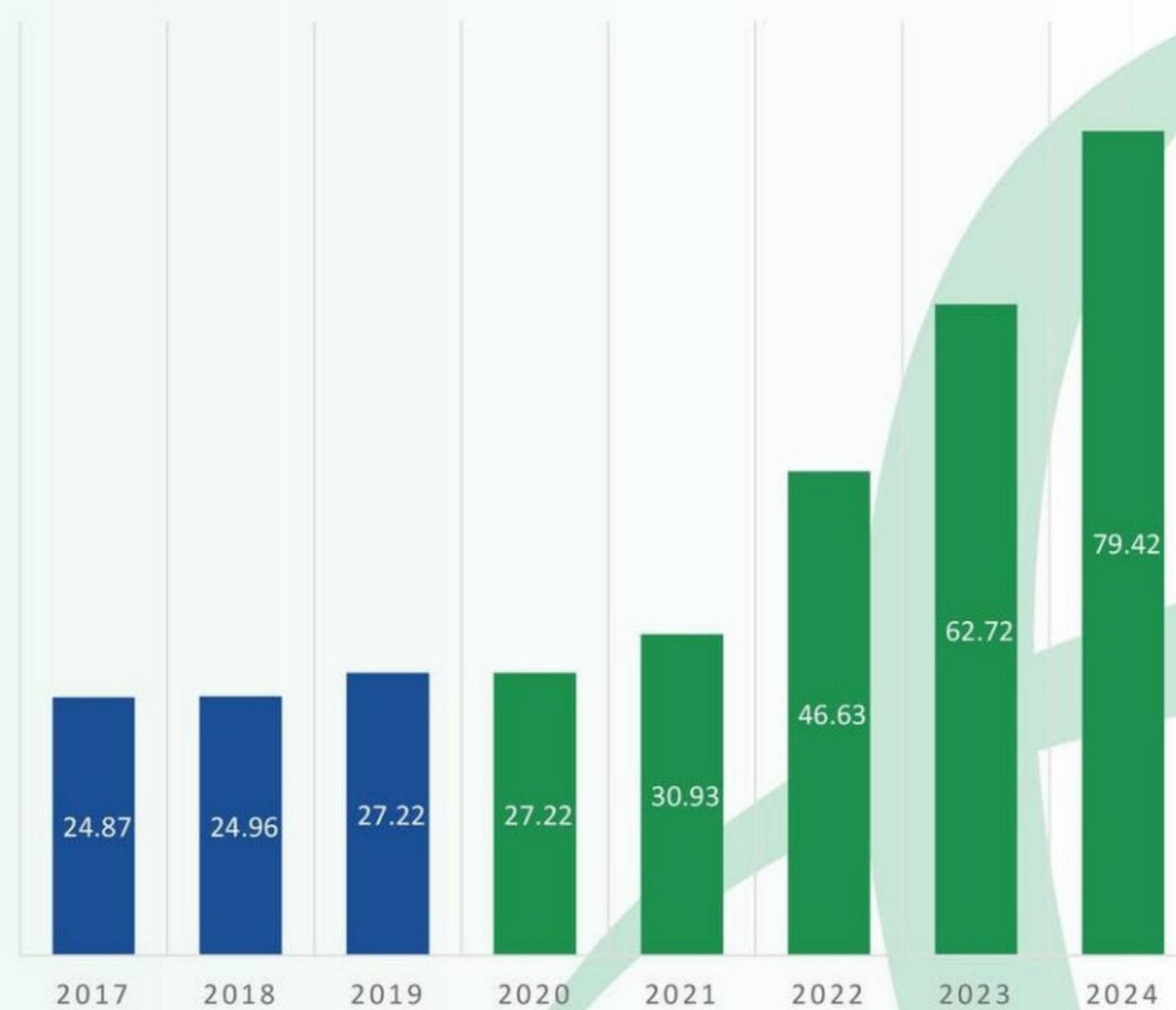
## I numeri del nuovo bacino – Rifiuto gestito



### UMIDO RACCOLTO (TON)



### PRODUZIONE (KG/AB/ANNO)



BIO PLASTICHE:  
QUALE RUOLO NEL RAGGIUNGIMENTO DEI NOSTRI OBIETTIVI



## Un progetto che parte nel 2010...

... cresce nel 2015 ed è ancora in evoluzione.

- ✓ Modalità: ritiro porta a porta. Gli esercizi commerciali sono dotati di mastellini oppure cassonetti da 120 lt o 240 lt, forniti in comodato d'uso gratuito
- ✓ Frequenza: 6/7 giorni (tutti i giorni esclusa la domenica)  
Estate 7/7 in base alle necessità, 1 volta al dì
- ✓ Avvio del percorso «grandi produttori» che serve i mercati, le scuole, le RSA e le mense.
- ✓ Consegna di 30 **fodere biodegradabili certificate** al mese per il corretto mantenimento del bidone carrabile.
- ✓ Bioplastiche compostabili certificate EN 13432



**7030 svuotamenti alla settimana...**

**...Di cui oltre 2500 in modalità porta a porta.**

**26 mezzi in circolazione al giorno...**

**...che percorrono 58 percorsi di raccolta.**

Modalità	Numero di Contenitori	Numero di Percorsi	Numero di utenze
Porta a porta	2535	20	1867
Stradale	6905	38	4523



## Per AMIU

- ✓ Volumi ridotti di stoccaggio rispetto ad altre soluzioni
- ✓ Migliore pulizia dei contenitori
- ✓ Biodegradabilità

## Per i cittadini / commercianti

- ✓ Vantaggio igienico grazie alla maggiore pulizia dei contenitori
- ✓ Minore necessità di manutenzione
- ✓ Facilità di utilizzo



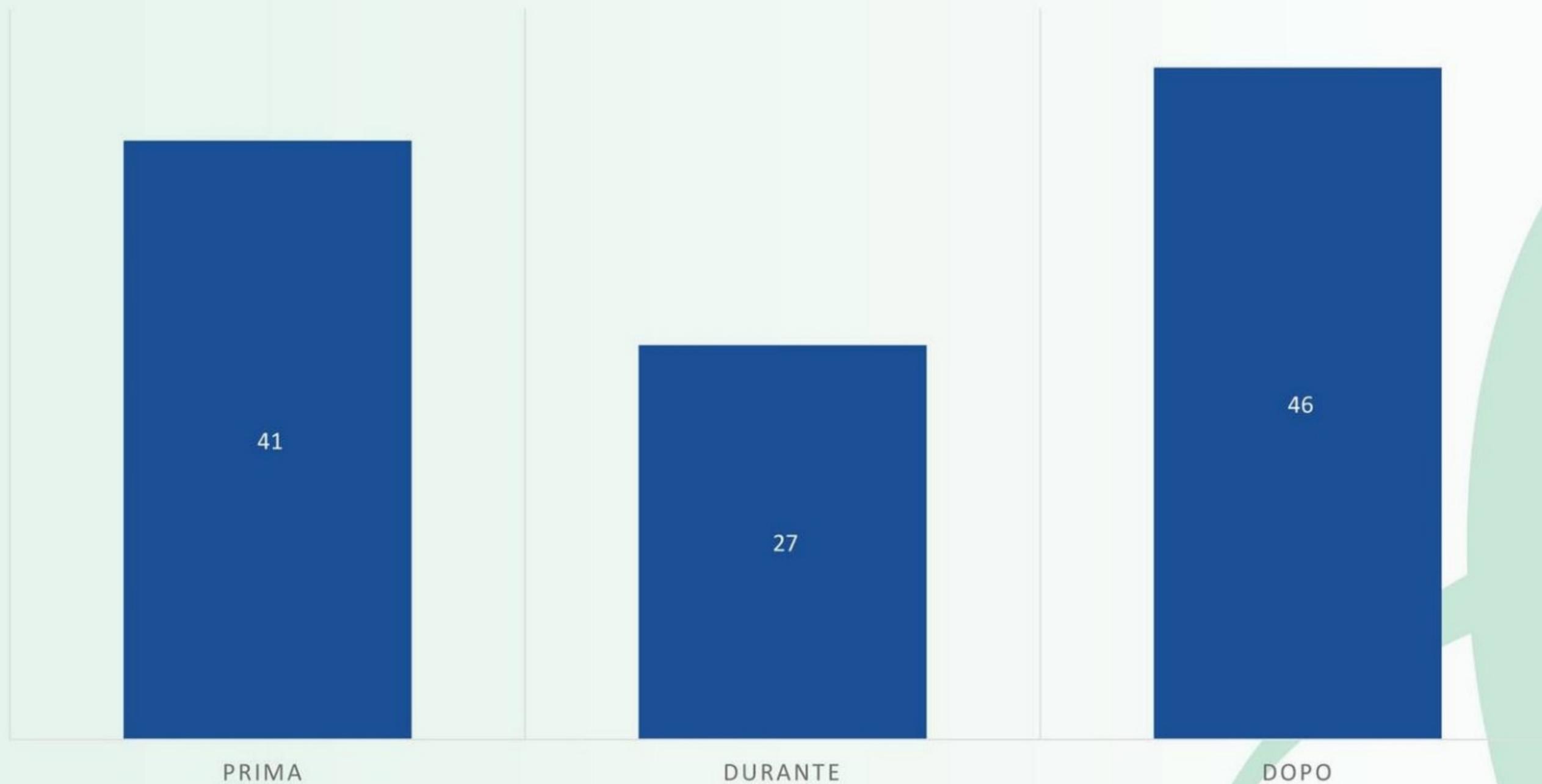
**Un progetto che parte nel 2004...**

**... e oggi raggiunge fino al 60% di raccolta differenziata.**

- ✓ 2 Modalità: 1. Ritiro porta a porta. Gli esercizi commerciali sono dotati di mastelli da 20 o 43 lt, forniti in comodato d'uso gratuito  
2. Ecopunti ad accesso controllato
- ✓ Frequenza: 6/7 giorni (tutti i giorni esclusa la domenica)  
Estate 7/7 in base alle necessità, 1 volta al dì (2 volte al dì per i ristoranti)
- ✓ Avvio del percorso «grandi produttori» che serve i mercati, i fruttivendoli e i supermercati o «markets» con reparti per l'ortofrutta
- ✓ Consegna di 30 **fodere biodegradabili certificate** al mese per il corretto mantenimento del bidone carrabile.



RACCOLTA UMIDO (TON)





- ✓ **certificazione #iosonovirtuoso** alle attività commerciali che aderiscono alle iniziative e raggiungono gli obiettivi di raccolta
- ✓ Sconti tari sia per le famiglie che effettuano il compostaggio domestico, sia per le utenze commerciali che riducono lo spreco alimentare cedendo in via continuativa i prodotti derivanti dalla propria attività



# LUCIA GARDOSSI

- Professoressa presso l'Università di Trieste. Cofondatrice dello spin-off SPRIN SpA. Coordinatrice del progetto EU-Russia "IRENE." 2013-2019: Advisory Group EU per H2020-SC2. 2017. Oltre a essere nel direttivo del Cluster SPRING, dal 2019 è membro del Gruppo di Coordinamento per la Bioeconomia - Presidenza del Consiglio dei Ministri. Autrice di oltre 100 pubblicazioni e 4 brevetti.

CIRCOLARITÀ E  
ECODESIGN

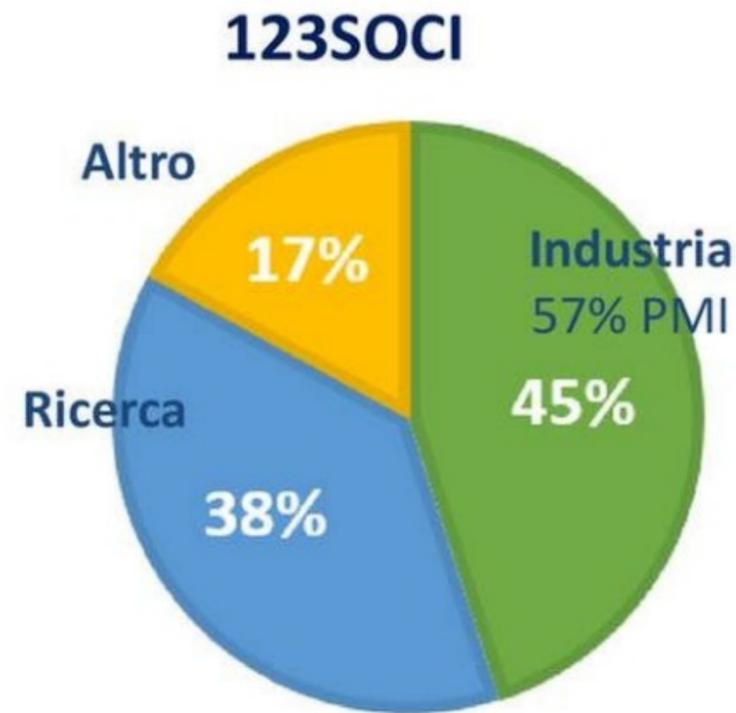


**SPRING**

*Sustainable Processes and Resources  
for Innovation and National Growth*



2014



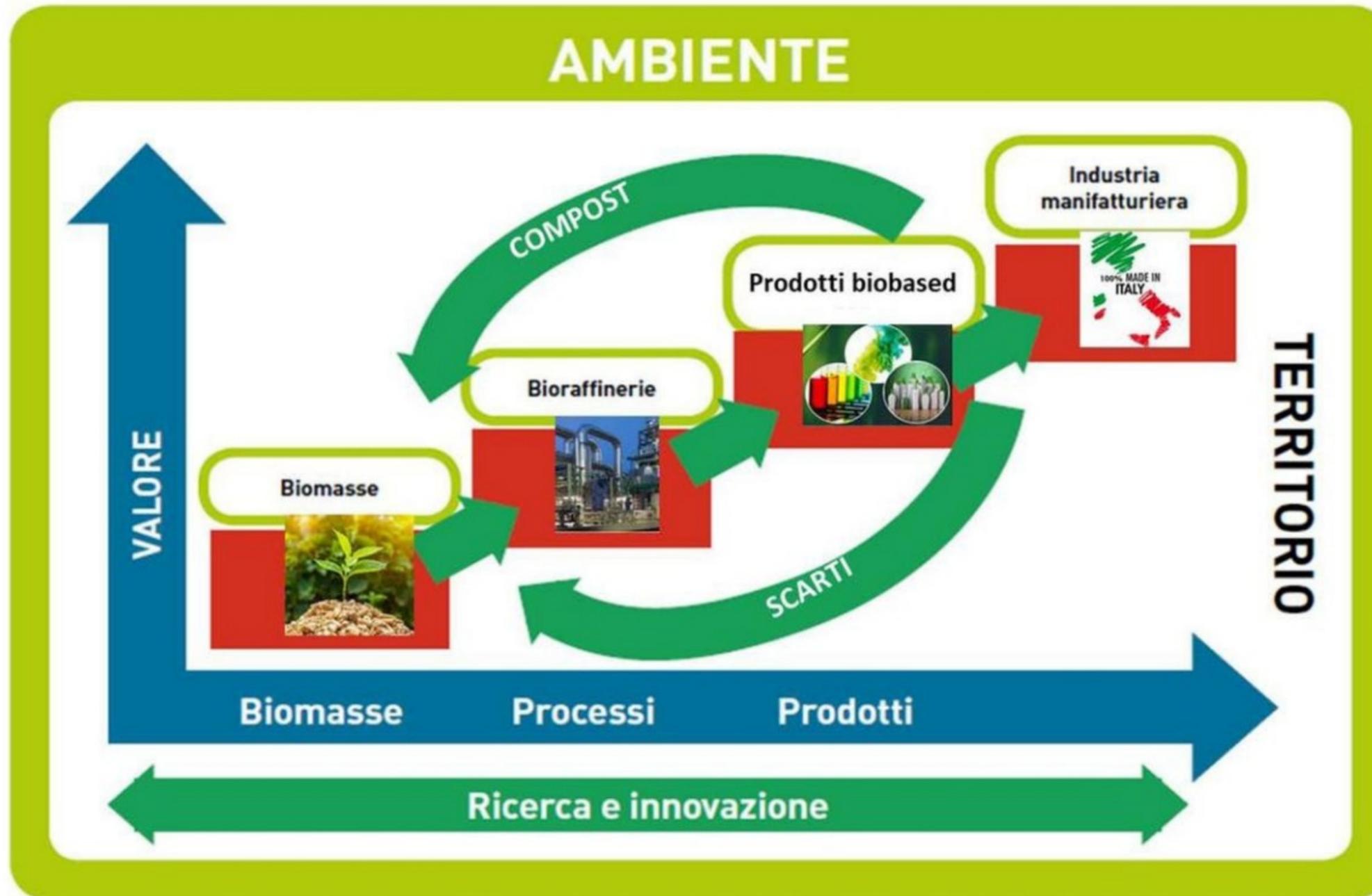
PRESENZA REGIONALE



Basilicata  
Campania  
Emilia Romagna  
Friuli Venezia Giulia  
Liguria  
Lombardia  
Piemonte  
Puglia  
Sardegna  
Umbria  
**Sicilia** – *in fase di adesione*  
Toscana  
Veneto  
Provincia Autonoma di Trento

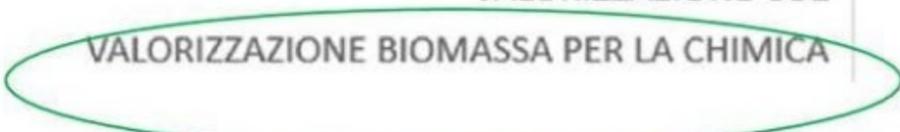
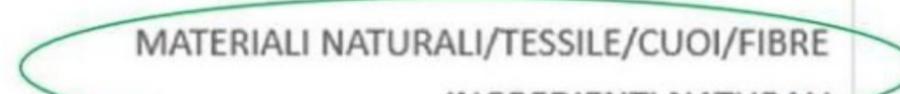
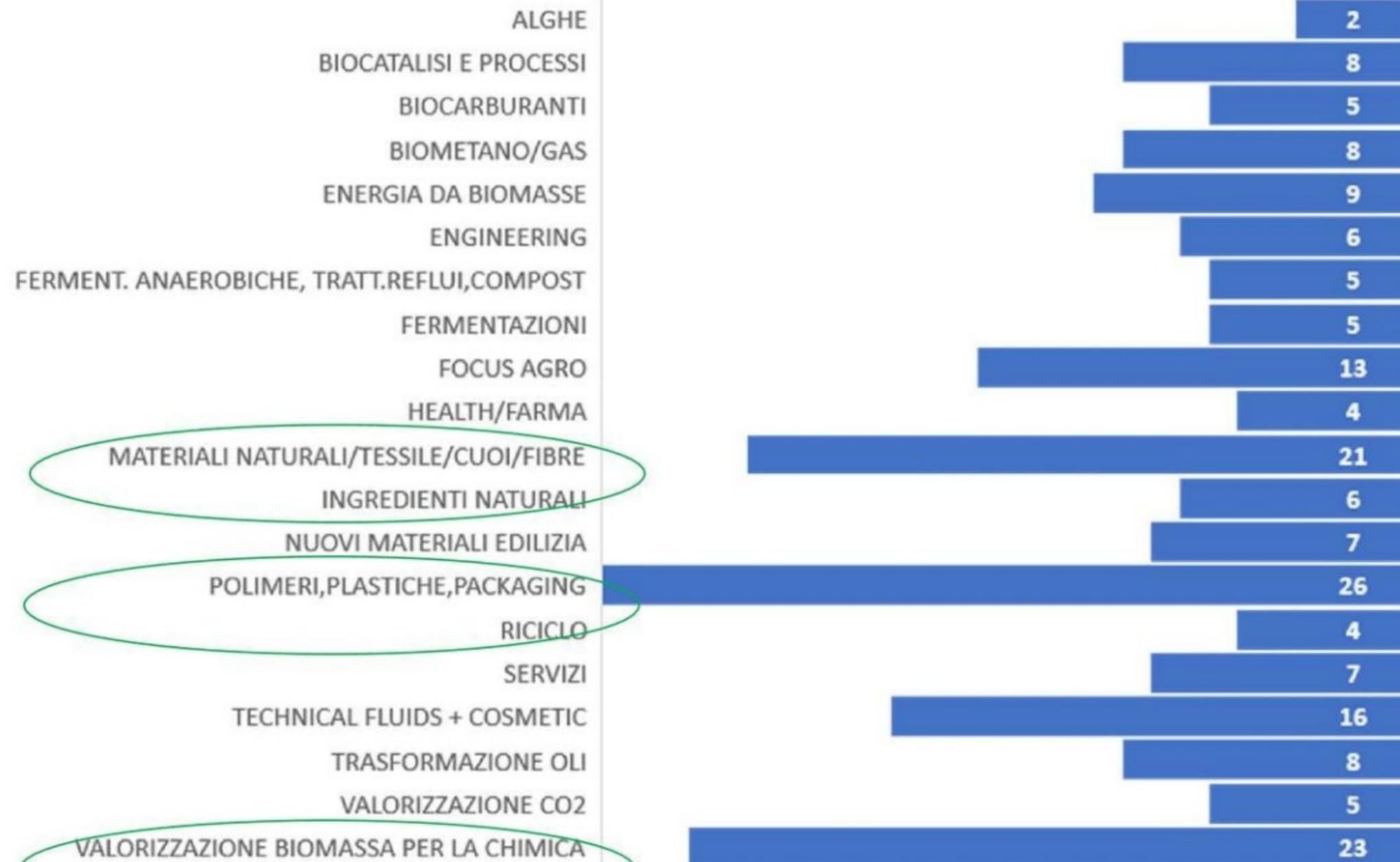


**Chimica verde** - Innovazioni di prodotto e di processo relative alle **bioraffinerie**, alla produzione e all'utilizzo di prodotti **biobased**, biomateriali e combustibili nuovi o innovativi da **biomasse** forestali o agricole dedicate e da sottoprodotti e **scarti** della loro produzione, nonché da **sottoprodotti** e scarti della produzione e lavorazione della filiera animale

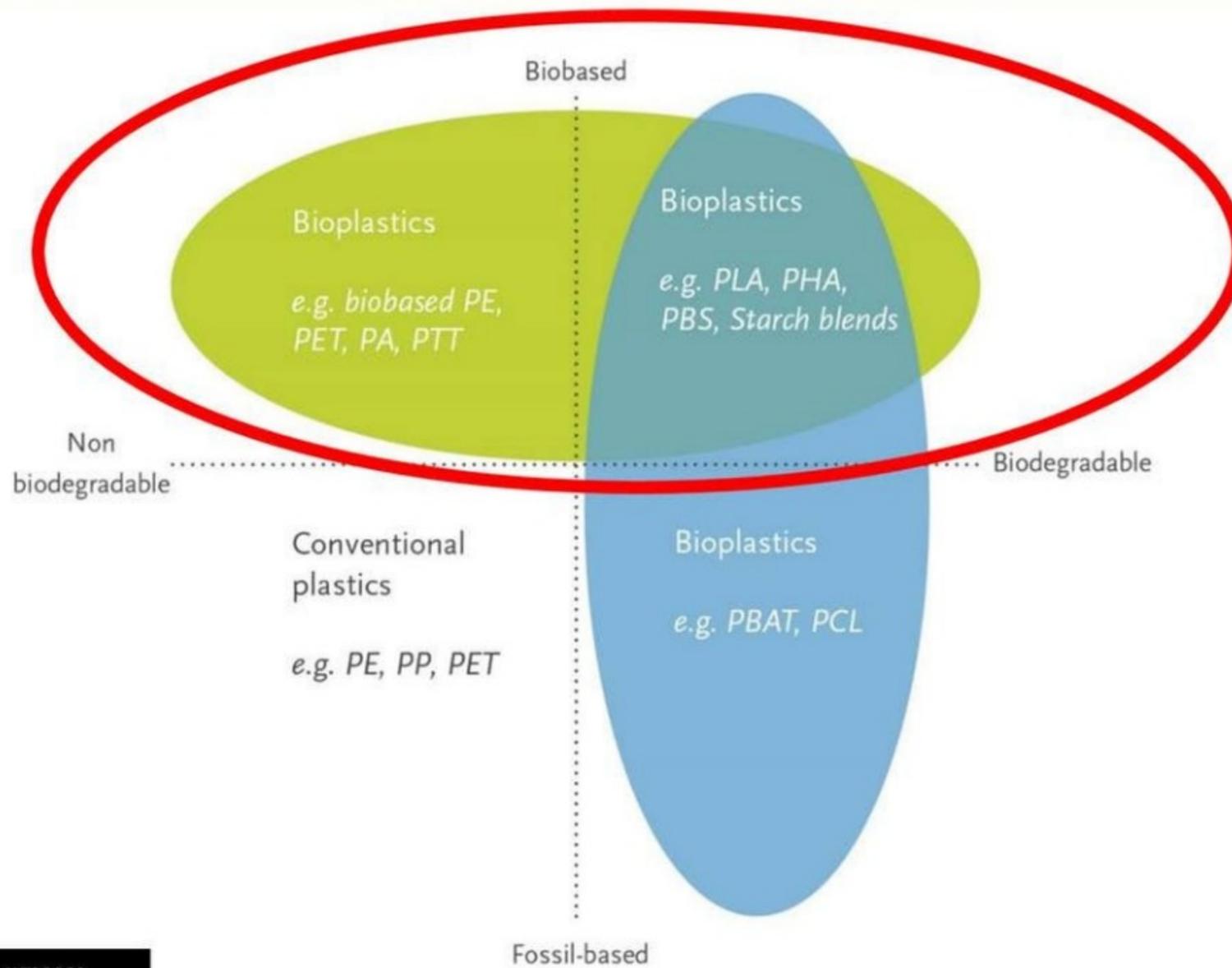




## Focus tematici Soci Industriali



# Chimica e biotecnologie per le nuove plastiche bio-based



europa  
bioplastics

<https://www.european-bioplastics.org/>



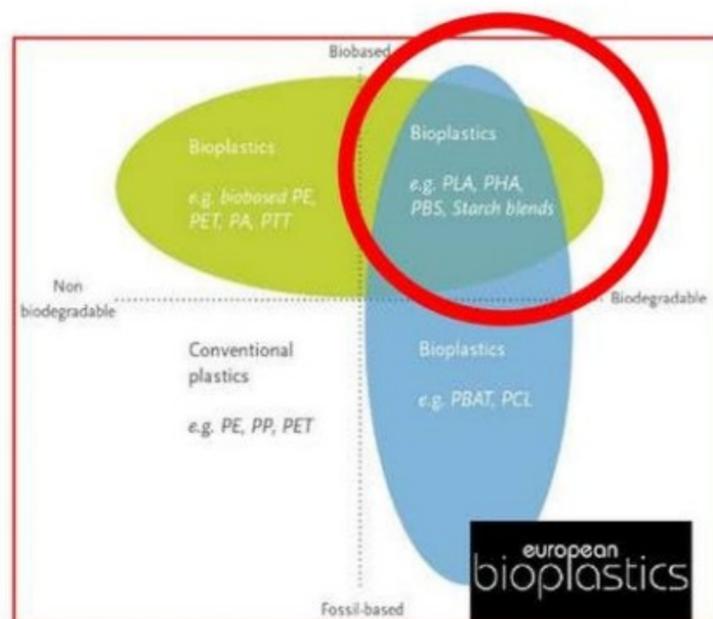
## Biopolimeri naturali biosintetizzati e derivati

Polisaccaridi	<b>Polimeri a base amido</b>	Componente di plastiche biodegradabili e compostabili
	<b>Cellulosa e derivati</b>	Il tipo di modifica chimica influisce sulla biodegradabilità
	<b>Chitosano</b>	Biodegradabile



## Polimeri bio-ingegnerizzati biosintetizzati

Poliesteri	<b>Poliidrossialcanoati</b>	Biodegradabili, compostabili
------------	-----------------------------	------------------------------



**Biodegradabile/compostabile**



**Biodegradabile solo in condizioni controllate**

# Polimeri sintetizzati a partire da monomeri bio-based o combinazioni di monomeri rinnovabili e fossili

Poly(L-lactide) -PLLA	Polyester. Thermoplastic. Processable by extrusion, injection molding, blow molding. Degradable by hydrolysis rather than microbial attack. Industrially compostable. Crystallinity can be controlled by co-polymerization of selected ratios of L- to D-stereoisomers of lactic acid or lactide. Mechanical, thermal and barrier properties justify applications in food packaging. Used for medical applications and drug delivery because of its biocompatibility.
Poly(trimethylene terephthalate) - PTT*	Polyester. Same properties as fossil-based PTT. Scarcely biodegradable. Semi crystalline thermoplastic, easily molded or thermoformed and spun into fibres. Good tensile and flexural strength, excellent flow and surface finish. Used in textiles and engineering applications (automotive parts, mobile phone housings).
Poly(ethylene terephthalate)-PET*	Polyester. Same properties as the fossil-based PET. High-performance plastic used for engineering applications, fibres, films, bottles.
Poly(1,4-butylene succinate) - PBS	Polyester. Biodegradable in soil and biocompostable. Its $T_m$ of 115 °C and tensile strength of 30–35 MPa make PBS suitable for applications in packaging as an alternative to polyolefins.
Poly(ethylene succinate) - PES	Moderately biodegradable. Good oxygen barrier and elongation properties. Used for film applications.
Poly(ethylene furanoate) - PEF	Polyester. Durable, good oxygen barrier. $T_m$ of 211 °C and $T_g$ of 86 °C. Suitable for packaging, in the food and beverage industry.
Poly(trimethylene furanoate) - PTF	Polyester. Not biodegradable. $T_m$ of 172 °C, $T_g$ of 57 °C, good oxygen barrier properties. Employed in light weighting packaging.
Poly(butylene furanoate) - PBF	Polyester. $T_m$ of 172 °C, $T_g$ of 44 °C. Potential replacer of PET and PBT.
Poly(1,4-butylene adipate-co-1,4-butylene terephthalate) - PBAT	Polyester. Biodegradable. Used in blends with PLA and fibers due to low thermo-mechanical properties. Obtained from fossil feedstock or bio-tereftalic acid
Unsaturated polyester resins - UPR	Properties varies according the percentage of unsaturated diacid (e.g. itaconic acid) and the curing procedure. Applied in waterborne UV-curable coatings for wood and flooring industry.
Polyamides containing four carbons - 4C PAs: 4; 4.6 and 4.10	Not biodegradable. 4C PAs match properties of fossil-based PAs 6 and 6.6, such as thermal durability and mechanical strength, with a $T_m$ above 250°C. All 4C PAs have higher dielectric strength and higher retention of tensile properties as compared to PA 6.6. PA 4.10 has low moisture uptake. Applications range from water management to cable coating, food contact products and automotive.
Polyamides with longer chains. PAs: 6.10; 10.10; 11 and 12	Long chain carbon monomers confer flexibility to these polymers, which find application in fuel lines in cars, offshore pipelines, gas distribution piping systems electronics, sports equipment, furniture and automobile components.
Polyethylene – PE* (from bio-ethanol)	Polyolefin. Same properties of fossil-based PE. Not biodegradable, recyclable through dedicated infrastructures. Thermoplastic. High Density PE (more crystalline) finds applications in construction sector. Low Density Polyethylene is used in packaging. Ultrahigh Molecular Weight Polyethylene has applications in medical devices and bulletproof vests.
Polypropylene - PP*	Polyolefin. Same properties as the fossil PP. Not biodegradable, non-polar. Partially crystalline thermoplastic with low density. Used in a large variety of applications and in packaging.
Poly(methyl methacrylate)-PMMA	Not biodegradable. Lightweight material used as glass replacement in automotive for shatterproof and UV resistant properties.
Ethylene propylene diene monomer – EPDM (synthetic rubber)	Not biodegradable. Good resistance to hot water and polar solvents but poorly resistant to aromatic and aliphatic hydrocarbons. Chlorine-free synthetic rubber used for technical clothing, elastomers with shock absorption. Ozone and thermal resistant. Electrical insulation properties. Used also for automotive applications.
Polyurethanes -PURs	Produced through the reaction of a diisocyanate with a polyol. Microbial degradation depends on the chemical structure. Often blended with polyethers to increase flexibility or extensibility. Used as de-halogenated flame retardant foams, paints, powder coatings, medical devices (blood contacting applications). Biodegradable polyurethane scaffolds have been used in tissue regeneration.
Poly(furfuryl alcohol) - PFA	Not biodegradable. Synthesized from bio-based furfuryl alcohol (FA) deriving from sugars. Used in the fabrication of nanoporous carbons structures for molecular sieve adsorbents, membranes and as a component for electrochemical and electronic devices.
Acrylonitrile butadiene styrene - ABS	Obtained from butadiene rubber dispersed in a matrix of styrene-acrylonitrile copolymer. Not biodegradable. Thermoplastic, used to make light, rigid, moulded products such as pipes, automotive parts. Used also for its flame retardant properties.
Polyacrylic superabsorbent polymers - PA-SA	Its high swelling capacity is tuneable by controlling the degree of crosslinking. Its biodegradation in soil can be improved under conditions that maximize solubilisation. Find applications in personal disposable hygiene products, such as diapers and sanitary napkins.
Poly(itaconic acid) - PIA	Due to the presence of a vinyl moiety, itaconic acid is structurally similar to acrylic and methacrylic acid, providing a suitable bio-based alternative to poly(meth)acrylates via radical polymerization to yield poly(itaconic acid) (PIA). Applications include fibers, coatings, adhesives, thickeners, binders. As co-monomer itaconic acid gives glass-ionomer dental cement.
Polyvinyl chloride – PVC*	Not biodegradable and poorly chemically degradable. Same properties as fossil-based PVC. Used in construction profile applications, bottles and non-food packaging. When made more flexible by the addition of plasticizers, it is used in electrical cable insulation, imitation leather, flooring and as rubber replacer.



**Biodegradabile/compostabile**



**Biodegradabile solo in condizioni controllate**

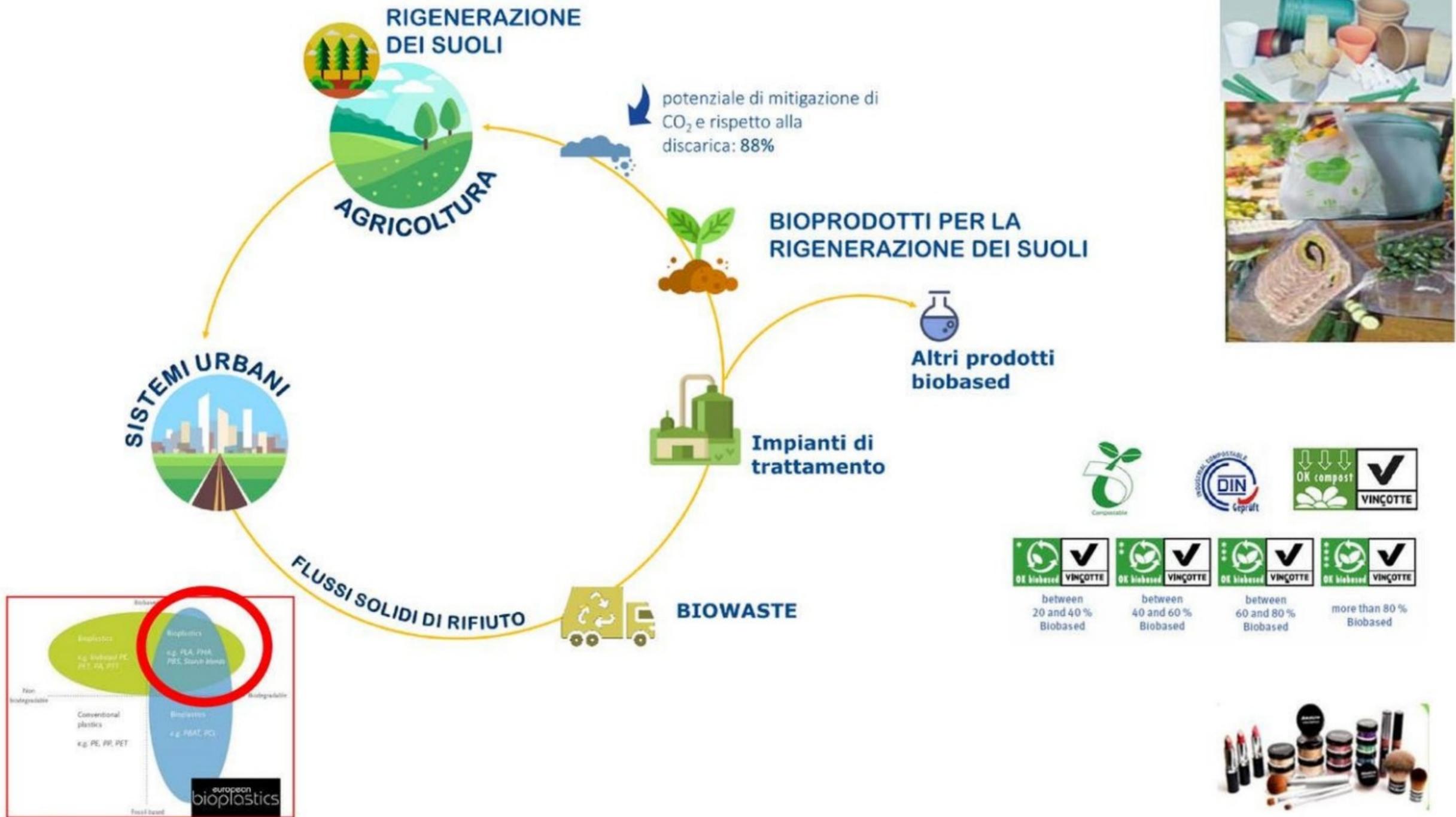


**Durevole**

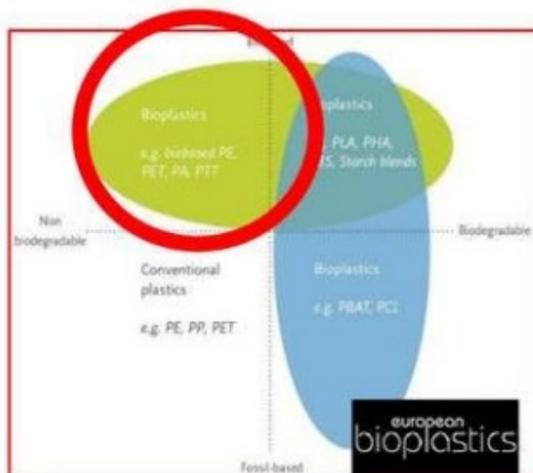
# Ecodesign: Quale circolarità per quale bioplastica?



# Quale circolarità per le plastiche bio-based biodegradabili e compostabili?

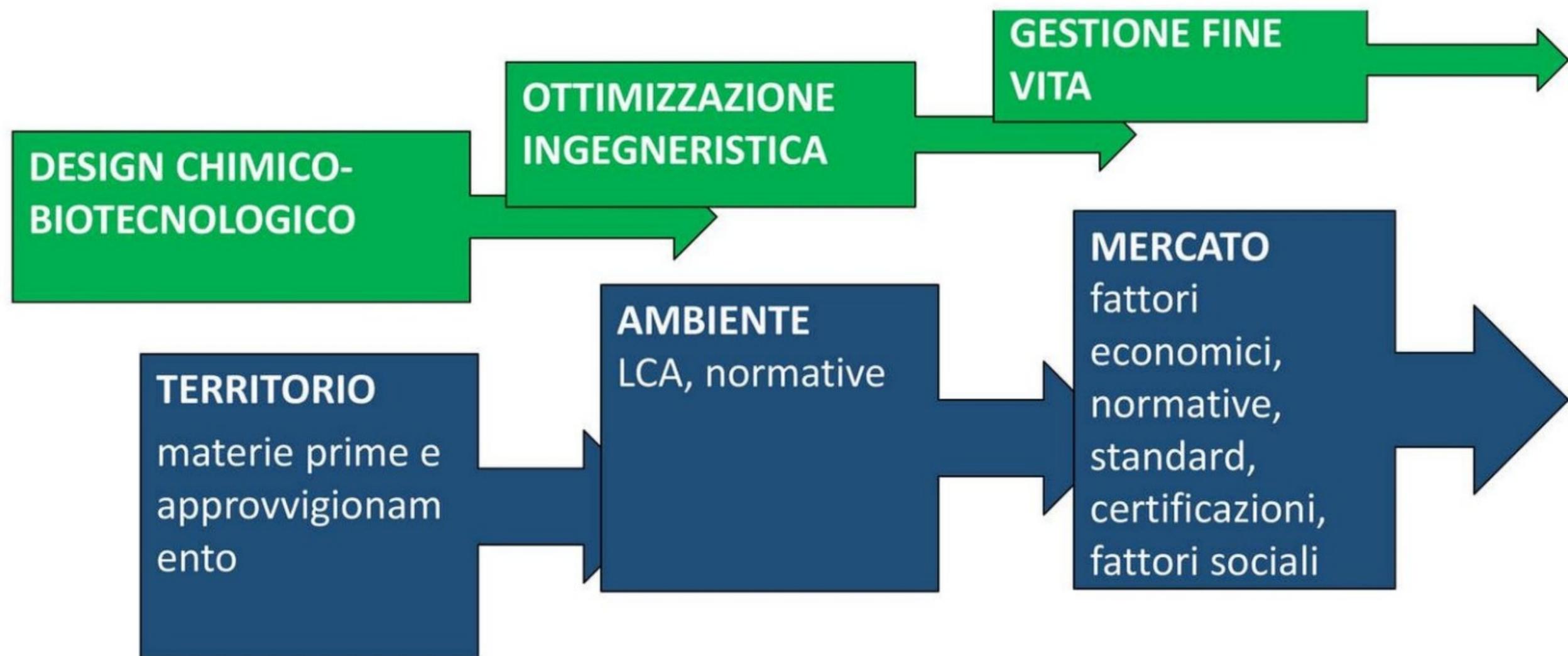


# Quale circolarità per le plastiche bio-based durevoli e per applicazioni ingegneristiche?



## Eco design e circolarità: necessità di un approccio sistemico ed integrato

*Passato: Passaggi successivi ottimizzati singolarmente e che alla fine vengono assemblati ma non necessariamente portano alla soluzione ottimale*



# Eco design e circolarità: approccio sistemico ed integrato

*Presente:*

**Ottimizzazione multi-oggetto mediante algoritmi,  
modellazione, automazione e machine-learning**



- Simulazioni ripetute
- Integrazione e automazione degli strumenti di simulazione
- Convergenza fino a identificare le soluzioni migliori sulla base dei vincoli imposti al sistema (machine-learning)

# **Digital Twin – Gemelli digitali**

*Rappresentazione virtuale di un prodotto o processo*

Simulare, prevedere e ottimizzare il prodotto  
**durante tutto il ciclo di vita**  
e il sistema di produzione  
prima di investire in prototipi fisici e risorse.

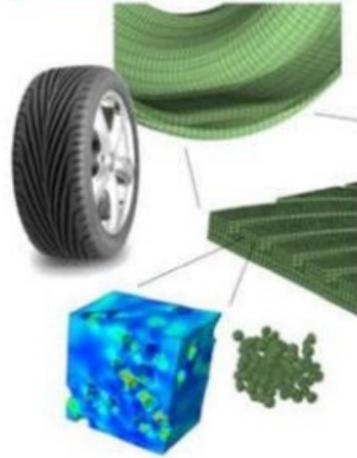
**Sensori installati su oggetti fisici per riflettere  
qualsiasi modifica alla controparte fisica**

**Simulazione + analisi dati + machine learning**



**Impatto di modifiche di progettazione, scenari di  
utilizzo, condizioni ambientali, LCA**

# A Business Decision Support System for Composite Materials Selection and Design



**OPERATIONAL requirements**

- Low rolling resistance
- Low noise
- Resistance to wear
- Resistance to ageing
- Resistance to absorbity
- Ability to damp unevenness
- Troublefree operation

**FUNCTIONAL requirements**

- Appropriate stress-strain characteristics
- Optimum inflating
- Prevention of aquaplaning
- Optimum adhesive properties
- Static and dynamic balance

**ECONOMIC requirements**

- Low price
- Availability of materials
- Accessible production technologies

**MATERIAL requirements**

- Long life
- Low mass
- Good mechanical properties
- Ability to be retreaded
- Ability to be recycled
- Resistance to weather conditions

H2020 COMPOSELECTOR European Research Project



## Decision making in composite materials



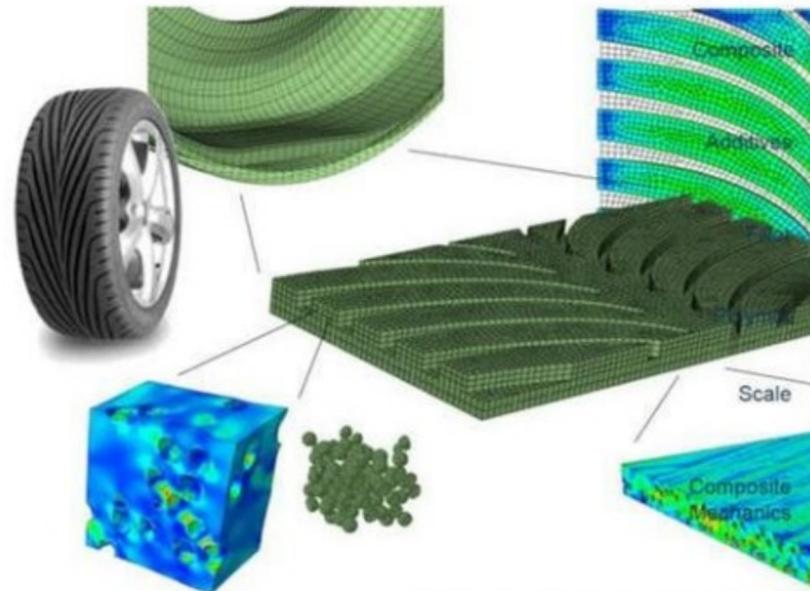
# A Business Decision Support System for Composite Materials Selection and Design



H2020 COMPOSELECTOR European Research Project

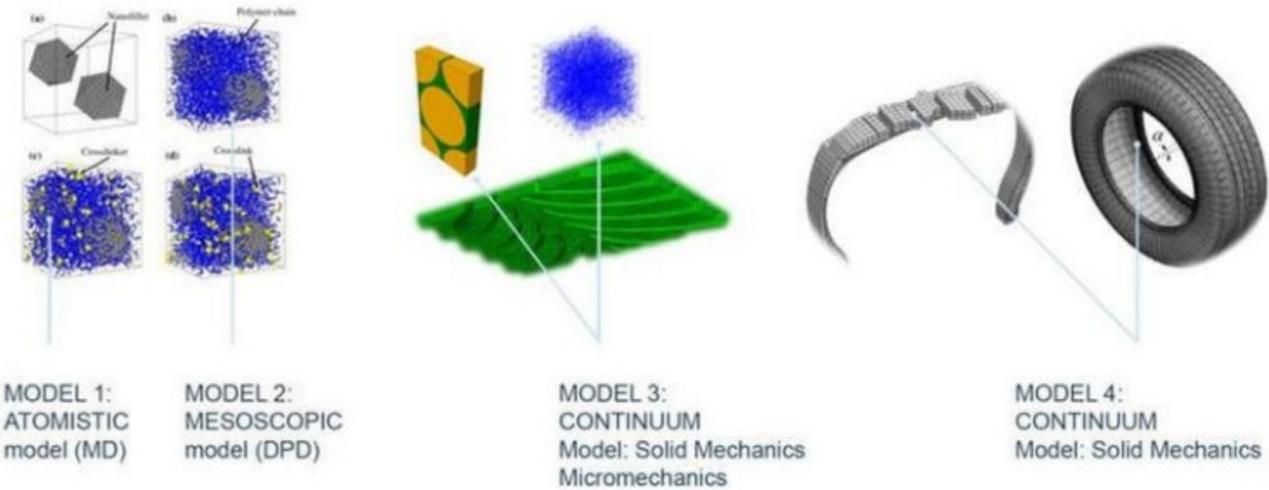


## Selection and design of composite materials

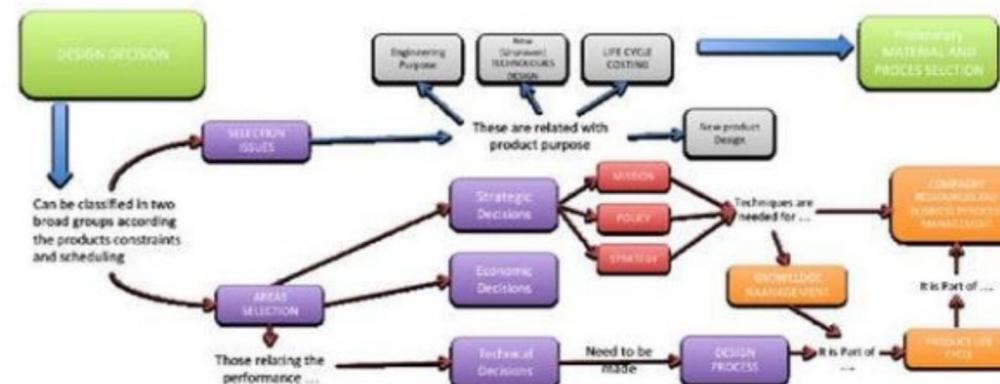


multi-scale multi-models

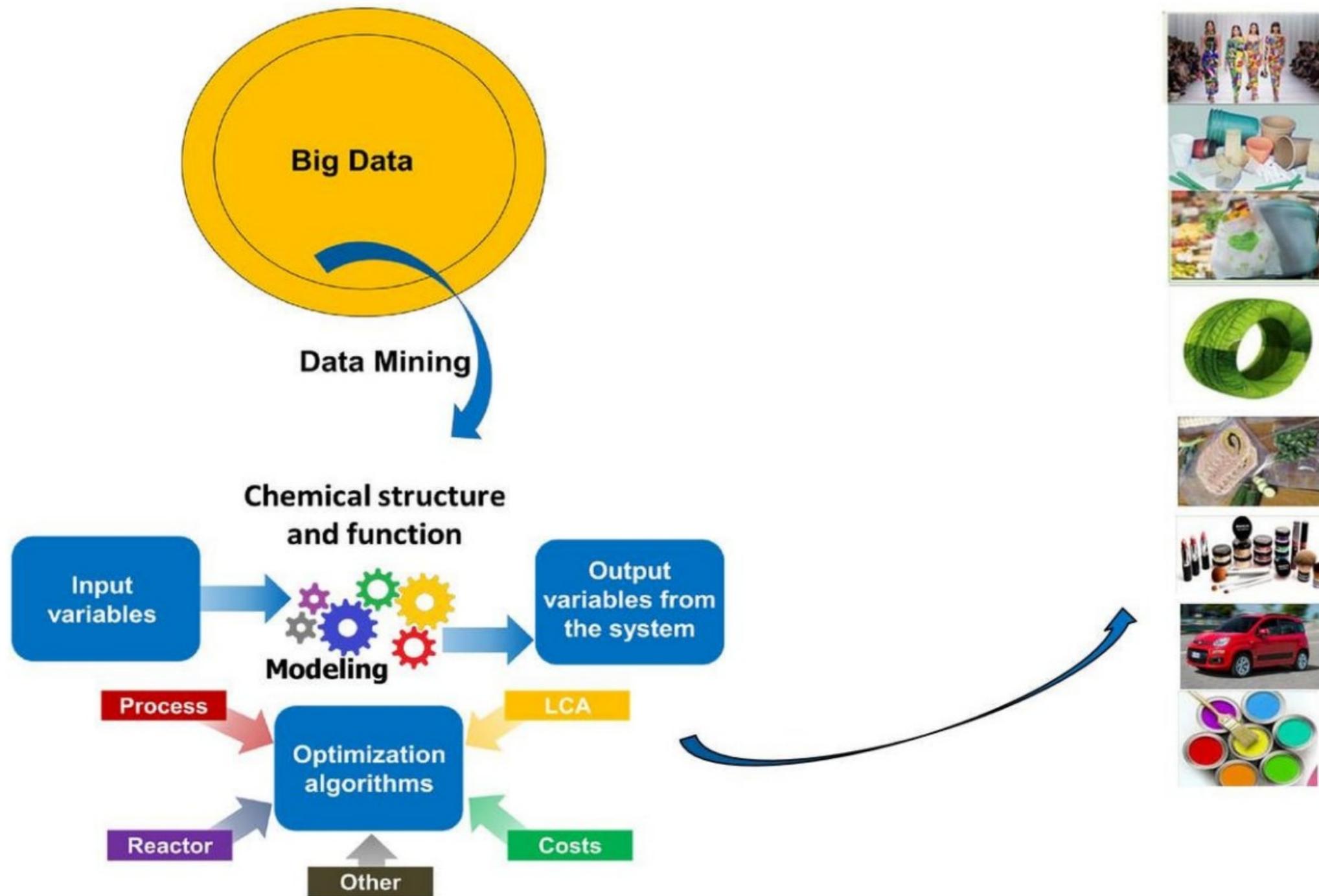
## Multiple models in multiple scales

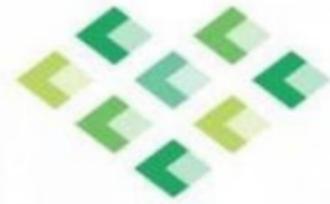


## Business decisions are complex



# Eco design per la circolarità





# SPRING

*Sustainable Processes and Resources  
for Innovation and National Growth*

**Italian Cluster of Green Chemistry**

**Grazie per  
l'attenzione!**

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

comunicazione@clusterspring.it



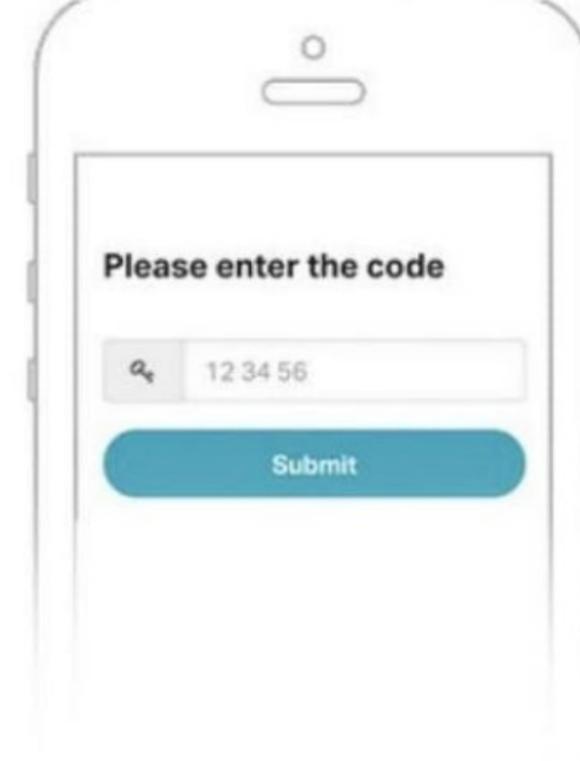
@Cluster\_Spring



SPRING - Italian Cluster of Green Chemistry



[www.menti.com](http://www.menti.com)



BIO  
PLASTICS  
EUROPE

## DOMANDE

Interagisci con gli speakers tramite l'app Mentimeter:

- ✓ Vai al sito [www.menti.com](http://www.menti.com)
- ✓ Inserisci il codice di sopra
- ✓ Inserisci la tua domanda (specifica con chi ti piacerebbe interagire)

# Commenti Finali

