



Cem ambiente: un modello di economia circolare

30 Marzo 2023

Francesco.bertolini@unibocconi.it

PREMESSE

Parlare di economia circolare è facile, ma ad oggi il sistema globale è “chiuso” solo per il **7,2%**.

Un dato in decrescita rispetto a 5 anni fa, quando la quota delle materie prime seconde che rientravano nei cicli produttivi dai rifiuti contavano per il **9,1 %**.

Un enorme lavoro va quindi sviluppato e ogni esempio e modello in questa direzione va in un concreto cambiamento “realmente sostenibile”.

ECONOMIA CIRCOLARE

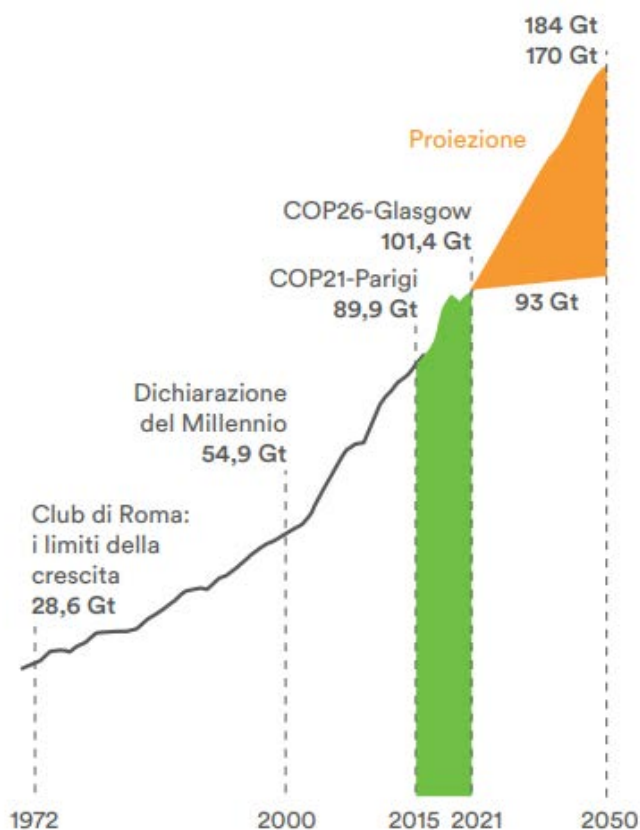
DEFINIZIONI



Tasso di utilizzo circolare di materia: il rapporto tra l'uso circolare di materia e l'uso complessivo (cioè l'uso proveniente da materie prime vergini e da materie riciclate)
(Circular Economy Network 2022)

IL FRAMEWOK GLOBALE CONSUMO DI MATERIALI

- *Materiali utilizzati dal 1972 e proiezione al 2050 (Gt) nello scenario "business as usual"*



Fonte: *Circularity Gap Report*

L'economia globale, secondo i dati del *Circularity Gap Report 2023*, consuma attualmente **100 miliardi di tonnellate di materiali** all'anno.

Si prevede inoltre che entro il 2050 l'estrazione e l'uso di materiale raddoppierà rispetto ai livelli del 2015.

IL FRAMWORK GLOBALE IMPRONTA ECOLOGICA

The Ecological Footprint

MEASURES

how fast we consume resources and generate waste



Energy



Settlement



Timber & Paper



Food & Fiber



Seafood

COMPARED TO
how fast nature can absorb our waste and generate new resources.



Carbon Footprint

Built-up land



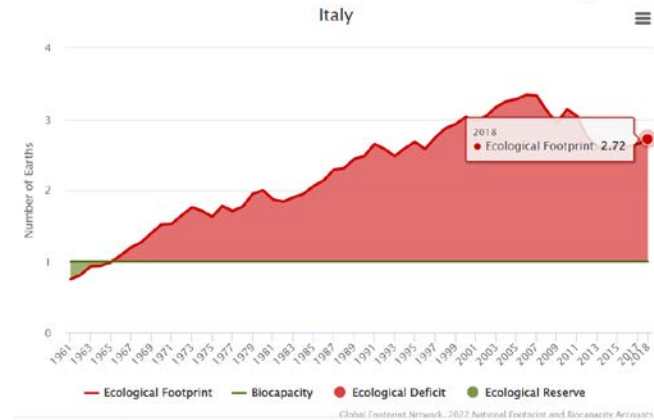
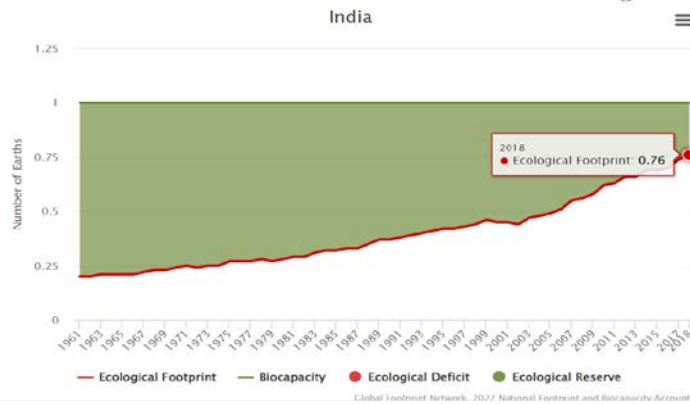
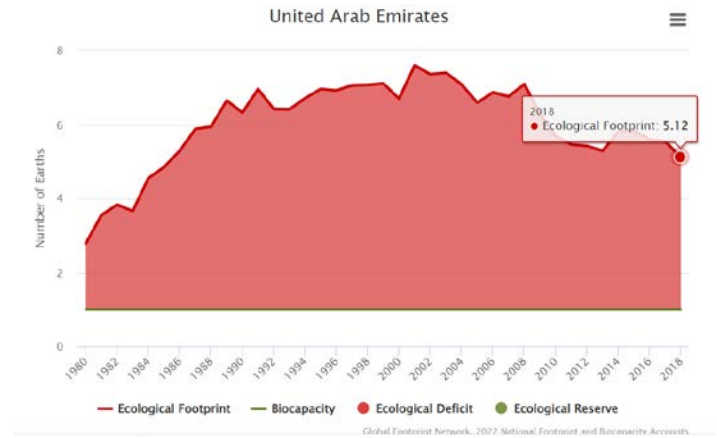
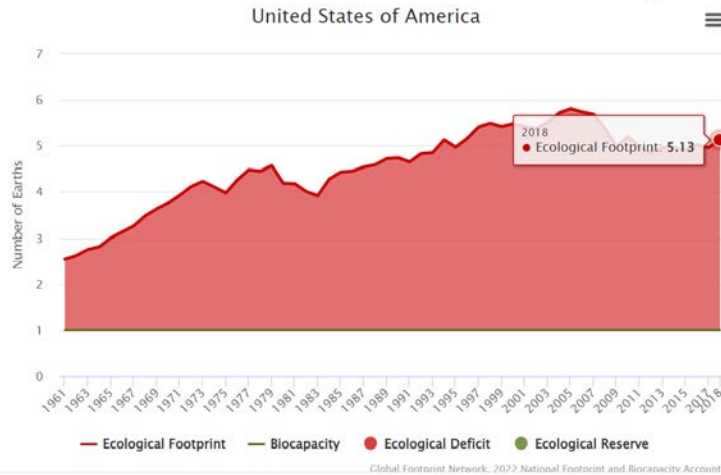
Forest

Cropland & Pasture



Fisheries

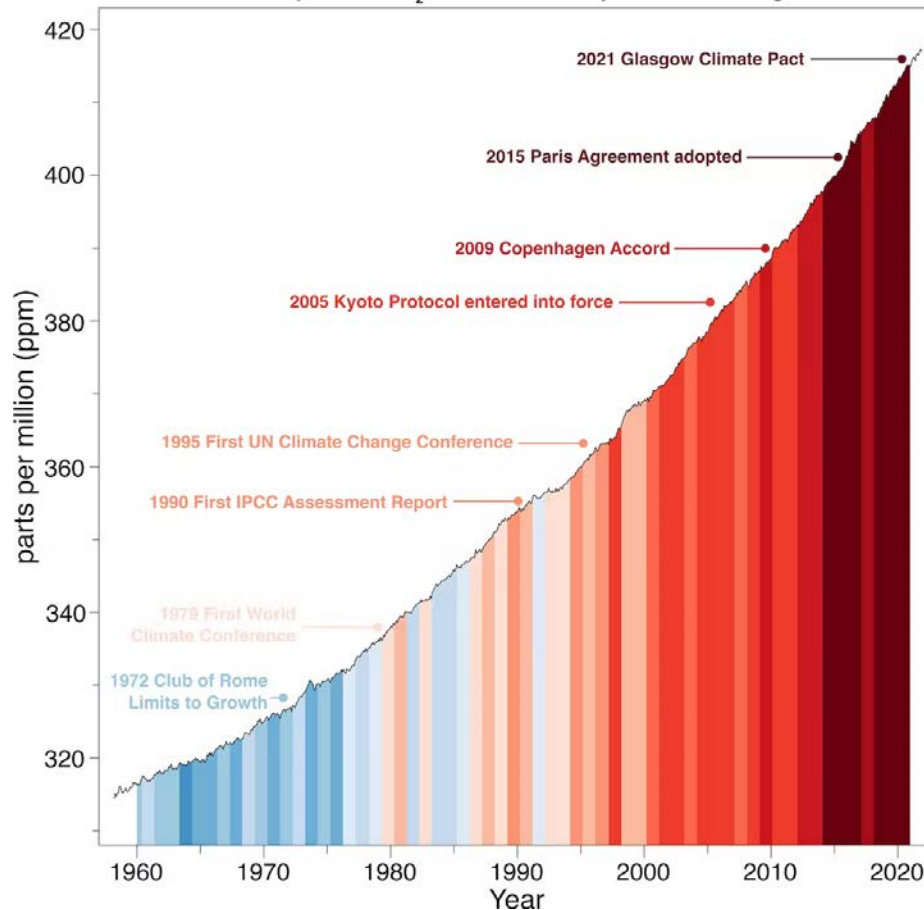
IL FRAMWORK GLOBALE IMPRONTA ECOLOGICA



<https://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?cn=231&type=earth>

POTENZIALI BENEFICI ECONOMIA CIRCOLARE

Trends in Atmospheric CO₂ vs Global Temperature Change

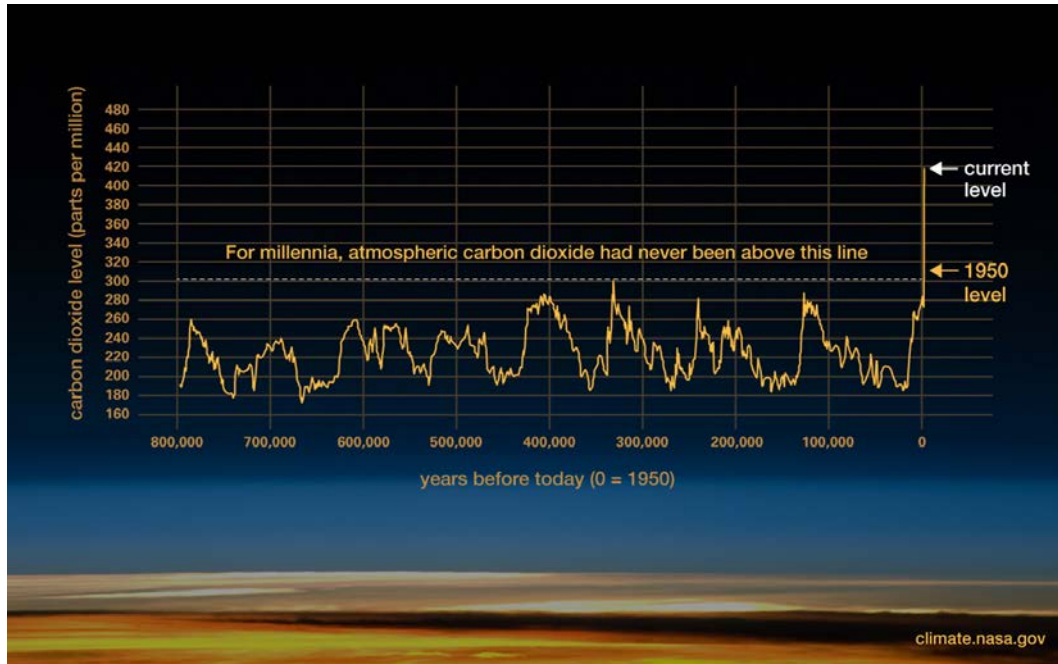


In questo quadro se l'economia circolare fosse implementata, l'estrazione di materiale vergine potrebbe diminuire di oltre un terzo (34%).

Le emissioni di gas serra potrebbero essere ridotte abbastanza da limitare l'aumento della temperatura globale entro i 2 gradi. (Circular Economy network 2022)

<https://theconversation.com/cop27-will-be-remembered-as-a-failure-heres-what-went-wrong-194982>

POTENZIALI BENEFICI ECONOMIA CIRCOLARE



Raddoppiando l'attuale tasso di circolarità, a livello globale si potrebbero tagliare ben **22,8 miliardi di tonnellate di gas serra.**

(Circular Economy network 2022)

ECONOMIA CIRCOLARE FOCUS EUROPA E ITALIA

12,8%

Tasso di utilizzo circolare di materia nell'unione Europea (2020, ultimo dato disponibile-CircularEconomyNetwork)

21,6%

Tasso di utilizzo circolare di materia in Italia, secondo solamente a quello della Francia (22,2%) e di quasi dieci punti percentuali superiore a quello della Germania (13,4%). La Spagna (11,2%) e la Polonia (9,9%) occupano rispettivamente la quarta e la quinta posizione.

ECONOMIA CIRCOLARE FOCUS EUROPA E ITALIA

- *Classifica complessiva con indicatori chiave di circolarità nelle principali cinque economie dell'UE nell'ultimo anno disponibile*



L'Italia è in testa per i trend di circolarità delle cinque principali economie europee: ottiene 20 punti e stacca di quattro Germania e Polonia, classificate in seconda posizione. Spagna e Francia hanno totalizzato solo 14 punti. (circular economy network 2022)

ECONOMIA CIRCOLARE OBIETTIVI

Il Piano per la transizione ecologica indica tra gli altri i seguenti obiettivi:

1. arrivare entro il 2030 a un tasso di utilizzo circolare dei materiali pari almeno al 30%;
2. ridurre del 50% la produzione di rifiuti entro il 2040.

Come ?

ECONOMIA CIRCOLARE ESEMPI

- DANIMARCA. **Kalundborg Symbiosis**: le più grandi aziende industriali della città collaborano in tutti i settori e condividono le loro eccedenze di energia, acqua e materiali tra loro.



ECONOMIA CIRCOLARE

ESEMPI

- BRASILE. BVRio: meccanismo di vendita di crediti legati alla reimmissione di plastica riciclata nel sistema per remunerare le cooperative che si occupano della raccolta



Il caso CEM

Analisi di tre filiere dell'economia circolare a livello locale

1. Frazione organica
2. Terre da spazzamento
3. Raccolta multipak

OLTRE 600 MILA ABITANTI SERVITI 2022

CEM AMBIENTE

FORSU

INQUADRAMENTO

- La frazione organica rappresenta oltre il **34%** dei rifiuti urbani raccolti in Europa: una componente importante che se ben gestita ha elevate potenzialità con benefici sia a livello ambientale che economico e sociale.(Circular Economy network 2022)
- L'organico è la frazione più raccolta in Italia. Rappresenta il **39%** del totale (7,3 milioni di tonnellate nel 2022) (ISPRA 2022)
- Dall'avvio nel 1994, CEM ha raccolto oltre **1,4 milioni di tonnellate** di frazione umida e scarti vegetali

CEM AMBIENTE

FORSU

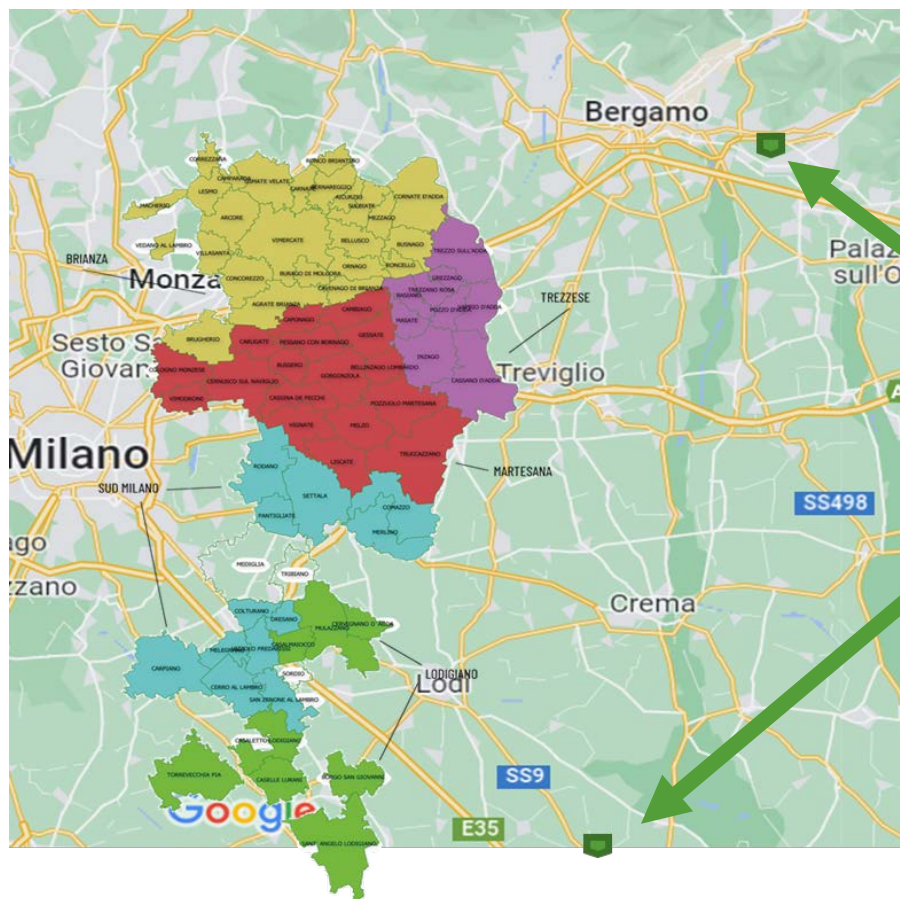
FRAZIONE ORGANICA CONFERITA AGLI IMPIANTI

frazione organica conferita agli impianti EAL e Montello (escluso verde) Tonnellate



CEM AMBIENTE FORSU

LOCALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO



GLI IMPIANTI DI DESTINAZIONE DELLA FORSU RACCOLTA DA CEM:

- MONTELLO - PROVINCIA DI BERGAMO
- EAL - PROVINCIA DI LODI

CEM AMBIENTE

FORSU

NOTE

- I conferimenti in EAL sono tutti diretti: quando il mezzo ha terminato la raccolta sul territorio si dirige direttamente all'impianto, mentre nel caso di Montello ciò avviene tendenzialmente solo per i comuni di maggiori dimensioni mentre quelli più piccoli scaricano presso la stazione di trasferimento di Bellusco/ Mezzago per poi essere ricaricati su mezzi di maggiori dimensioni che li conferiscono all'impianto. Questo avviene per limitare i trasferimenti per via della distanza.
- I DATI PRESENTATI SONO COMPRESIVI DEL PERCOLATO CHE SI PRODUCE NELLA STAZIONE DI RIFERIMENTO DURANTE LO STOCCAGGIO
- È escluso il Comune di Cologno Monzese che conferisce la propria frazione umida ad un impianto di cui è convenzionato con un contratto diretto.

CEM AMBIENTE

FORSU

ESEMPI CONCRETI DI ECONOMIA CIRCOLARE

- Il rifiuto inviato da Cem NEL 2022 ha consentito la produzione di **CIRCA 7,8 milioni di M3 di biogas** (fonte EAL 150 m3 di biogas per tonnellata tal quale di FORSU in ingresso), che se interamente trasformate in biometano corrisponderebbero a **CIRCA 4,6 milioni di m3** (60% circa del biogas iniziale, fonte CIC)



BIOGAS E
BIOMETANO

CEM AMBIENTE

FORSU

ESEMPI CONCRETI DI ECONOMIA CIRCOLARE

- Consumo di biometano dei mezzi Cem (17 compattatori e 122 autocarri a vasca): **561.464 m³/anno, pari a circa il 12 % della produzione annuale di biometano da FORSU (rif 2022)**
- Se tutta la flotta in servizio (**78 compattatori e 162 autocarri a vasca**) fosse alimentata a biometano il fabbisogno annuo sarebbe di **1.326.574 m³ pari a circa il 28% della produzione annuale di biometano da forsu (rif 2022)**

*Ipotesi partenza: tutta la FORSU conferita da CEM viene utilizzata per la produzione di biometano ; i consumi dei mezzi sono basate su medie riferite agli ultimi 4 anni.



BIOGAS E
BIOMETANO

CEM AMBIENTE

FORSU

ESEMPI CONCRETI DI ECONOMIA CIRCOLARE

Il rifiuto inviato da Cem ha consentito inoltre la produzione di 3,5 mila tonnellate di separato solido nel 2022, che viene miscelato al verde triturato (circa 19 mila tonnellate nel 2022, per un totale di oltre 22 mila tonnellate di rifiuto) e inviato a compostaggio dove, dopo la fase di ossidazione aerobica e la successiva fase maturazione, viene sottoposto a vagliatura.

Il materiale vagliato viene quindi stoccato e analizzato per verificare che soddisfi i requisiti per essere definito ammendante compostato misto e poter essere quindi destinato ad uso agronomico o florovivaistico. (fonte EAL 0.068 ton di separato solido per ton di FORSU)

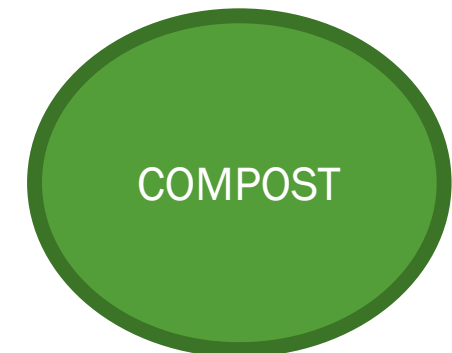


CEM AMBIENTE

FORSU

ESEMPI CONCRETI DI ECONOMIA CIRCOLARE

- La chiusura del ciclo dei rifiuti organico si compie con l'effettiva collocazione dell'ammendante compostato, contribuendo al **mantenimento e alla ricostruzione della fertilità dei suoli** oltre che alla lotta ai cambiamenti climatici.
- **1 tonnellata di compost certificato contiene nutrienti che valgono circa 63 euro** (EuropeanCompostNetwork 2022)
- **Compost prodotto in Italia: oltre 2 milioni di tonnellate** (fonte CIC)



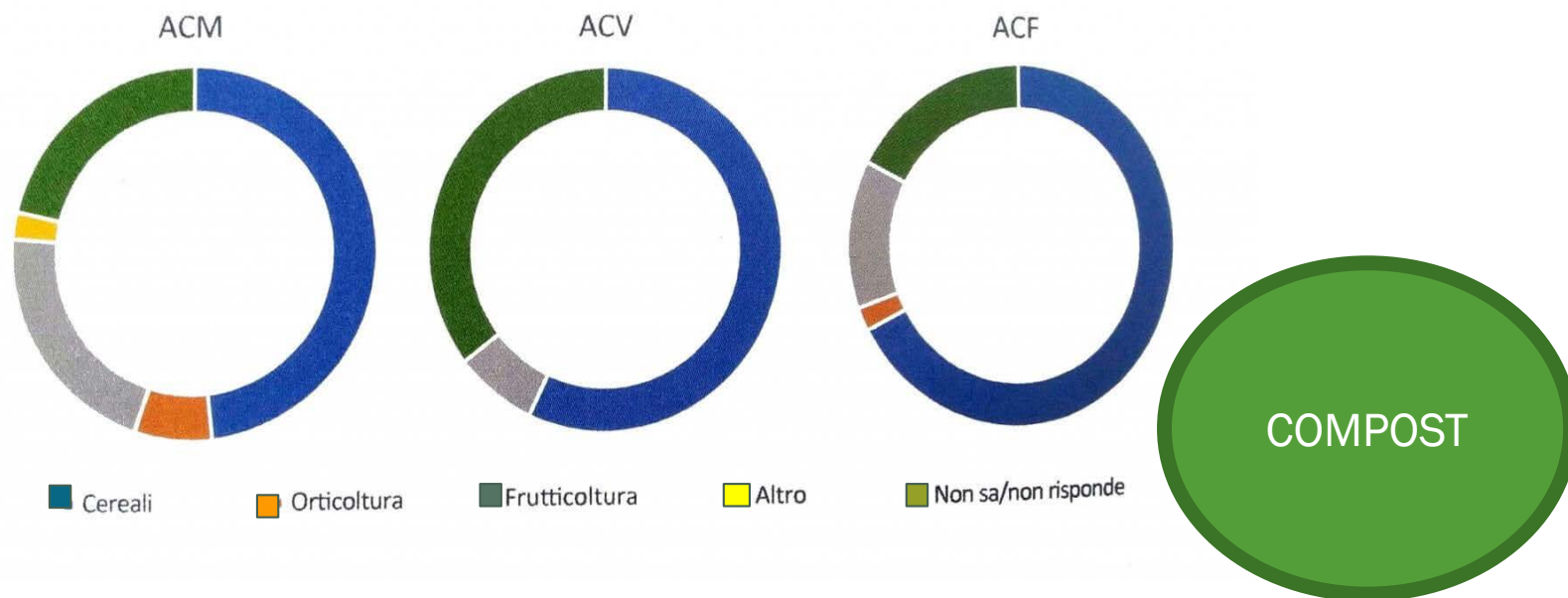
CEM AMBIENTE

FORSU

ESEMPI CONCRETI DI ECONOMIA CIRCOLARE

Colture di destino degli ammendanti:

- Cerealicoltura – è il settore principale, che assorbe il 58% dell’ammendante prodotto;
- Frutticoltura – importante soprattutto per l’ACM (21%);
- Orticoltura – è il terzo settore rilevante, nonostante sia molto meno rappresentato (3%). (fonte CIC)



CEM AMBIENTE

TERRE DI SPAZZAMENTO STRADALE

INQUADRAMENTO

Il trattamento della terra da spazzamento strade permette

- di evitare il conferimento in discarica
- di recuperare materiali che possono diventare nuova materia prima in diversi processi produttivi

Materie prime seconde :

| TIPOLOGIA AGGREGATO | NORME DI RIFERIMENTO |
|---------------------|--|
| SABBIA 0-2 mm | UNI EN 12620 UNI EN 13043 UNI EN 13139 UNI EN 13242 |
| GHIAINO 2-8 mm | UNI EN 12620 UNI EN 13043 UNI EN 13242 |
| GHIAIETTO 8-20 mm | UNI EN 13242 |

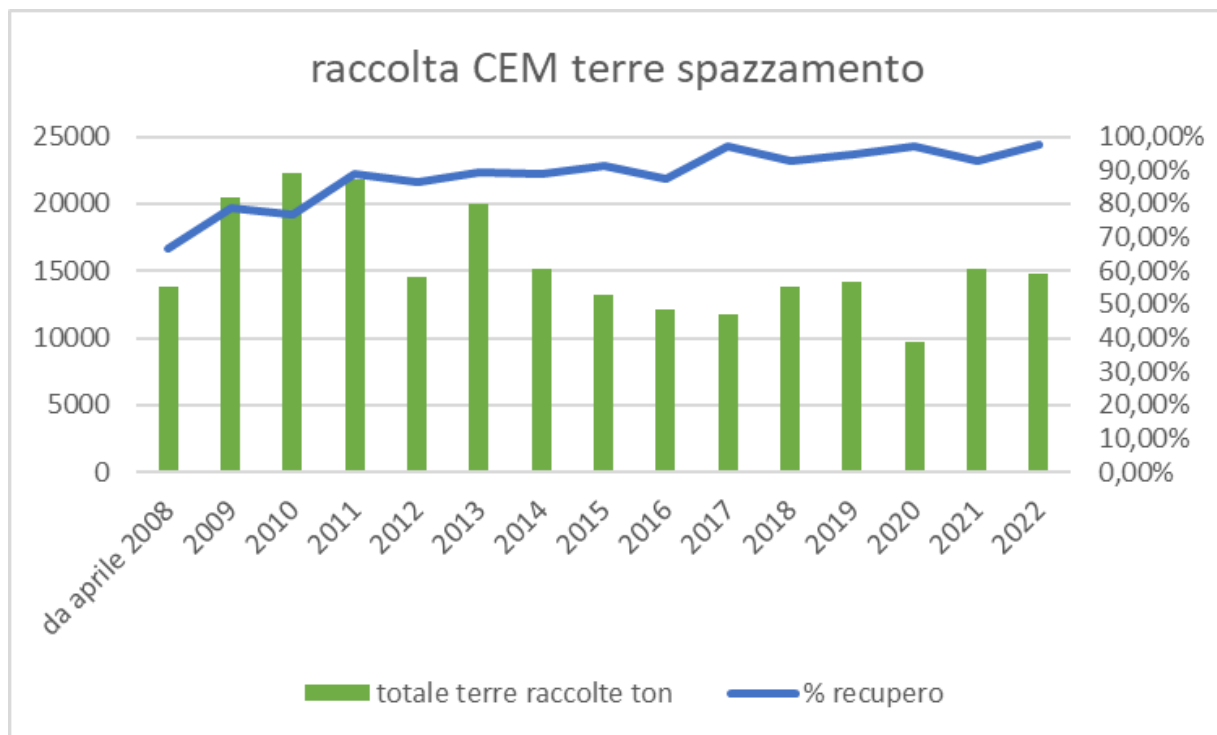
Materiali a recupero:

- fanghi recupero
- ferro
- inorganico
- foglie da vagliatura
- organico

CEM AMBIENTE

TERRE DI SPAZZAMENTO STRADALE

RISULTATI DELLA RACCOLTA CEM E % DI RECUPERO



Da quando è partita nell'aprile 2008 la raccolta delle terre di spazzamento ha consentito di raccogliere

più di **230mila** tonnellate di rifiuti .

- Le % di recupero arrivano, nel 2022, al **97,63 %**

CEM AMBIENTE

TERRE DI SPAZZAMENTO STRADALE

ESEMPI CONCRETI DI ECONOMIA CIRCOLARE

Utilizzi MPS in uscita dall'impianto CEM 2019-2022:

- produzione conglomerati bituminosi
- impasti cementizi
- confezionamento predosati per edilizia
- uso per riempimenti area discarica controllata Cavenago
- Riempimenti
- Sottofondi
- piastrelle da esterno (progetto DNA Urbano)

Circa il 40% delle emissioni globali di gas a effetto serra può essere attribuito alla costruzione, all'uso e alla demolizione degli edifici. La sola produzione di cemento contribuisce per circa il 7% alle emissioni globali di CO₂.

MPS IN USCITA
DALL'IMPIANTO
DI LAVAGGIO

CEM AMBIENTE

TERRE DI SPAZZAMENTO STRADALE

ESEMPI CONCRETI DI ECONOMIA CIRCOLARE

Produzione e vendita MPS in uscita dall'impianto CEM 2019-2022

- Oltre **19mila** tonnellate di materiale recuperato e venduto
- Prezzo medio di vendita **4,3 euro /t**

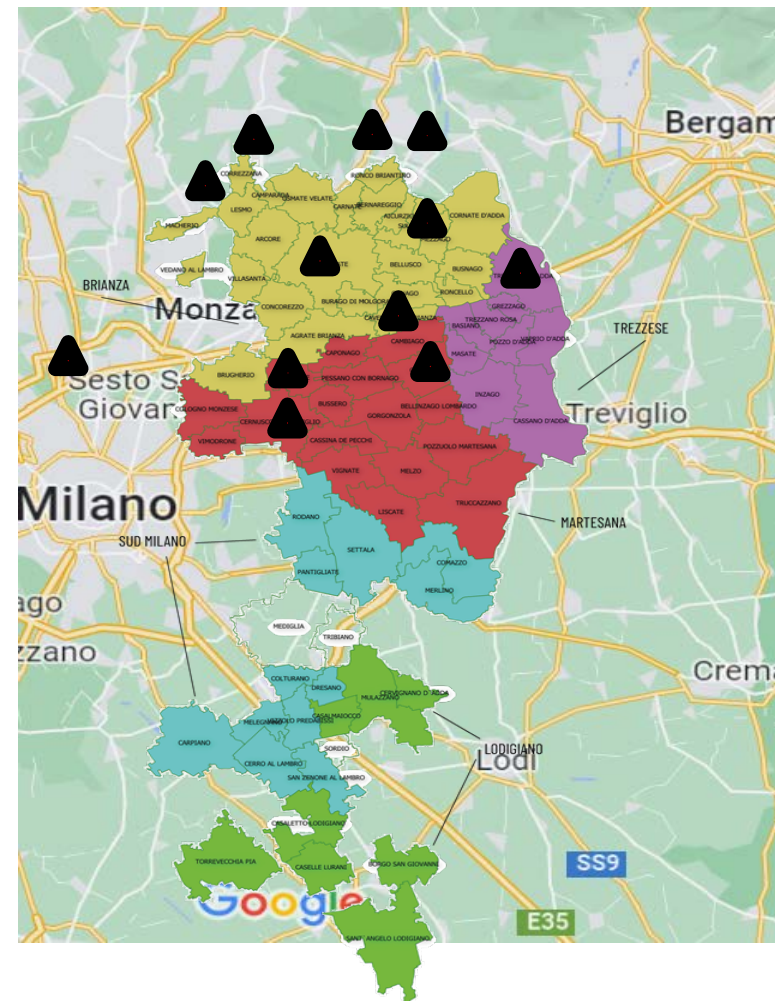
MPS IN USCITA
DALL'IMPIANTO
DI LAVAGGIO

CEM AMBIENTE

TERRE DI SPAZZAMENTO STRADALE

LOCALIZZAZIONE DELLE AZIENDE DI DESTINAZIONE

- ECONOMIA CIRCOLARE A «KM ZERO»?
- ad esclusione del materiale venduto a Stone Italiana, tutti gli utilizzatori delle materie prime seconde in uscita dall'impianto di lavaggio delle terre di spazzamento di Liscate hanno sede nel territorio servito da Cem o limitrofo



CEM AMBIENTE

TERRE DI SPAZZAMENTO STRADALE

ESEMPI CONCRETI DI ECONOMIA CIRCOLARE

DNA Urbano outdoor (materiale per esterni drenante da pavimento ma anche rivestimento verticale)

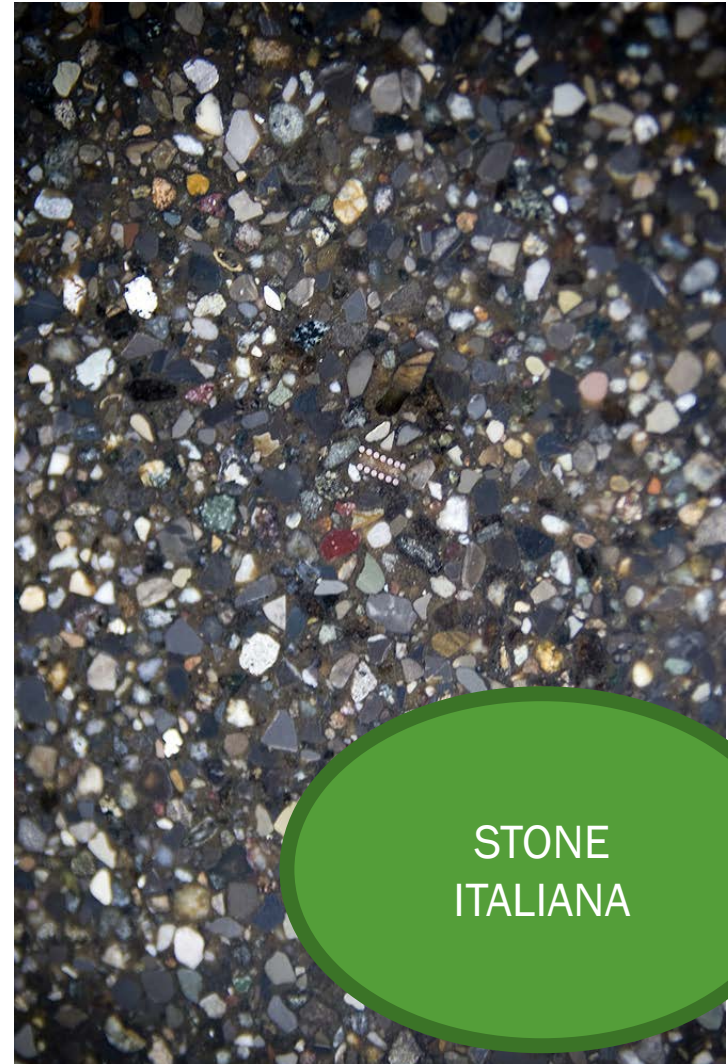
contenuti:

- Ghiaino da spazzamento stradale 75%
- resina poliesteri 4%
- sabbia e polvere di quarzo 21%

DNA Urbano indoor (materiale per interni: pavimenti, rivestimenti, scale piani ecc)

contenuti:

- Ghiaino da spazzamento stradale: 55,70%
- resina poliesteri: 6,6%
- sabbia e polvere di quarzo 36%



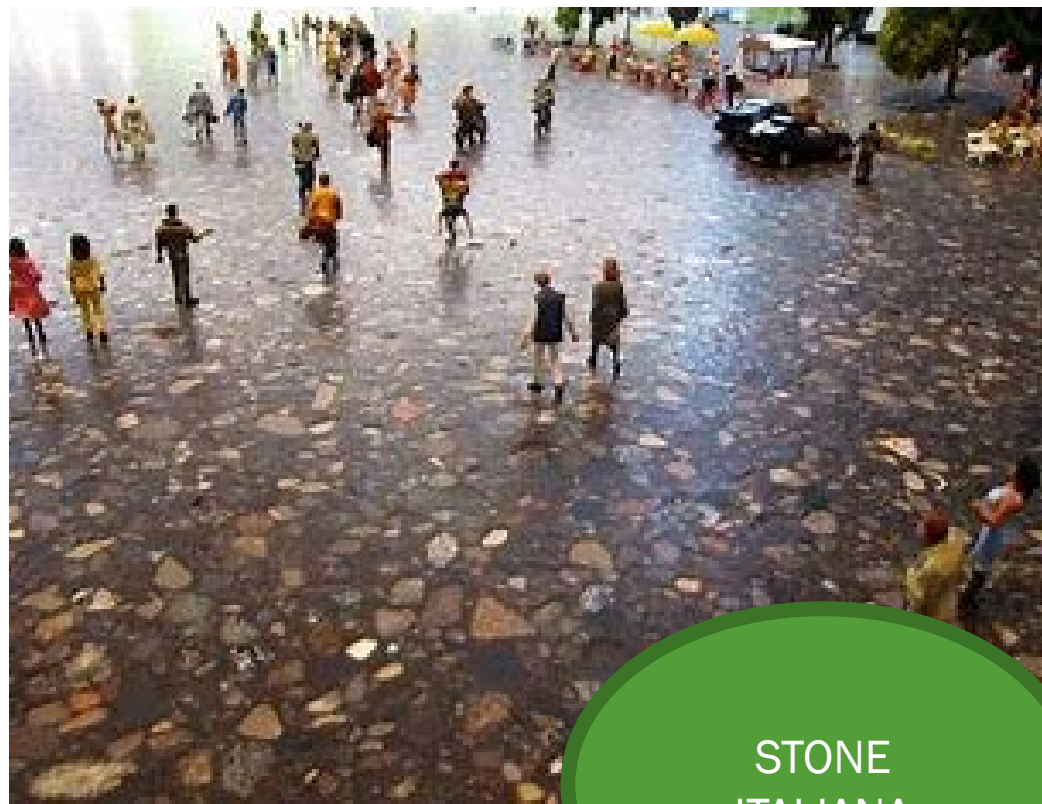
CEM AMBIENTE

TERRE DI SPAZZAMENTO STRADALE

ESEMPI CONCRETI DI ECONOMIA CIRCOLARE

Potenziali benefici dell'utilizzo di Dna urbano outdoor per la pavimentazione aree pedonali.

- Per pavimentare 1 mq di area pedonale occorrerebbero 40 kg ghiaino da spazzamento strade; considerando 36 mq di aree pedonali ogni 100 abitanti, l'utilizzo della pavimentazione «circolare», si eviterebbe l'invio in discarica di 1.440 kg di ghiaino da spazzamento ogni 100 abitanti



STONE
ITALIANA

CEM AMBIENTE MULTIPACK INQUADRAMENTO

- In Italia i rifiuti di imballaggio avviati a riciclo hanno consentito di evitare il consumo di circa 4,6 Mt di materie prime vergini e l'emissione in atmosfera di 4,4 Mt di CO₂eq.
- Per i metalli ferrosi il riciclo comporta un impatto stimato tra il 10 e il 38% rispetto a quello derivante dalla produzione del ferro/acciaio da materie prime vergini e tra il 3,5 e il 20% rispetto a quello generato dalla produzione dell'alluminio da materia prima vergine.
- La maggior parte delle plastiche è riciclabile e il corretto riciclaggio potrebbe comportare una riduzione fino al 90% delle emissioni rispetto a quelle dovute alla produzione di nuova plastica

(Circular economy network 2022)

CEM AMBIENTE MULTIPACK LA RACCOLTA CEM 2010-2022

ANNO DI ATTIVAZIONE RACCOLTA MULTIPAK CEM:2010

OLTRE 16 MILA T
DI ACCIAIO
RECUPERATE DA
CEM 2010-2022

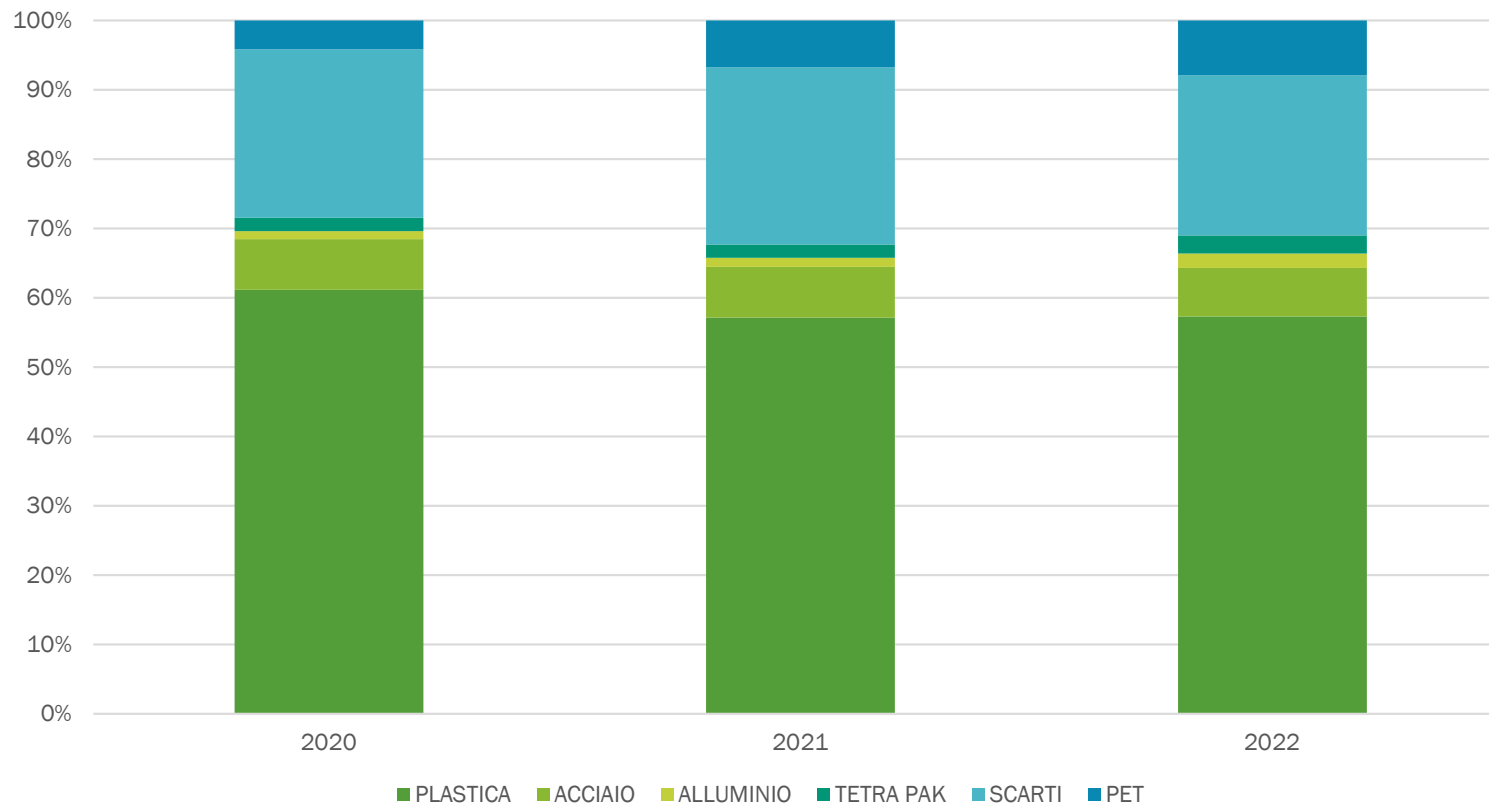
OLTRE 2500 T DI
ALLUMINIO
RECUPERATE DA
CEM 2010-2022

CIRCA 130 MILA T
DI PLASTICHE
(ESCLUSO PET)
RECUPERATE DA
CEM 2010-2022

OLTRE 4500 T DI
TETRAPACK
RACCOLTE DA
CEM 2010-2022

CEM AMBIENTE MULTIPACK MATERIALI SELEZIONATI 2019-2022

materiali selezionati- multipack cem

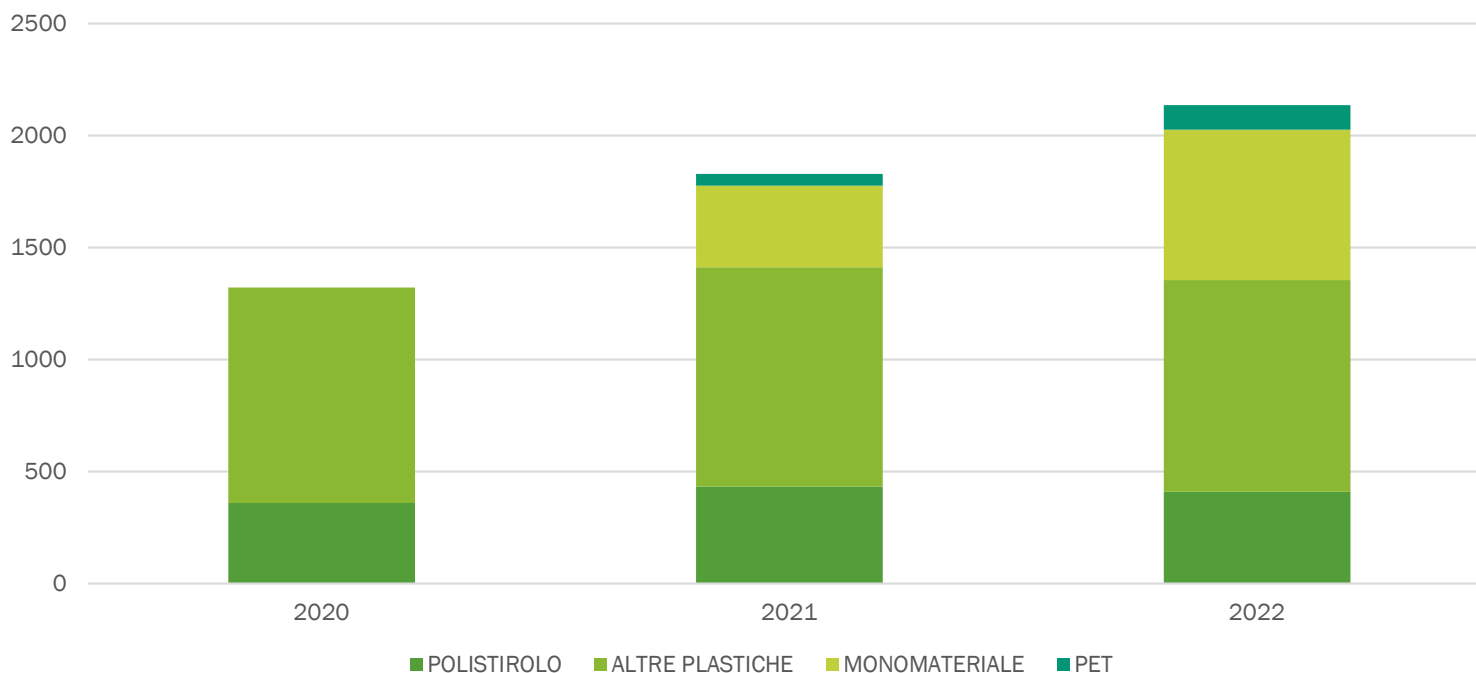


CEM AMBIENTE MULTIPACK MATERIALI SELEZIONATI 2019-2022

ULTERIORI PLASTICHE RACCOLTE DA CEM TRAMITE PORTA A PORTA
IMBALLAGGI MONOMATERIALE (SERVIZIO ATTIVO COMUNE DI COLOGNO
MONZESE) (AL NETTO DELLO SCARTO:

OLTRE 5 MILA TONNELLATE (TRIENNIO 2020-2022)

RACCOLTA MONOMATERIALE
COMUNE DI COLOGNO MONZESE (T)



CEM AMBIENTE MULTIPACK

ESEMPI CONCRETI DI ECONOMIA CIRCOLARE

IMPIANTO DI DESTINO TETRA PAK RACCOLTO NEI COMUNI
CEM:

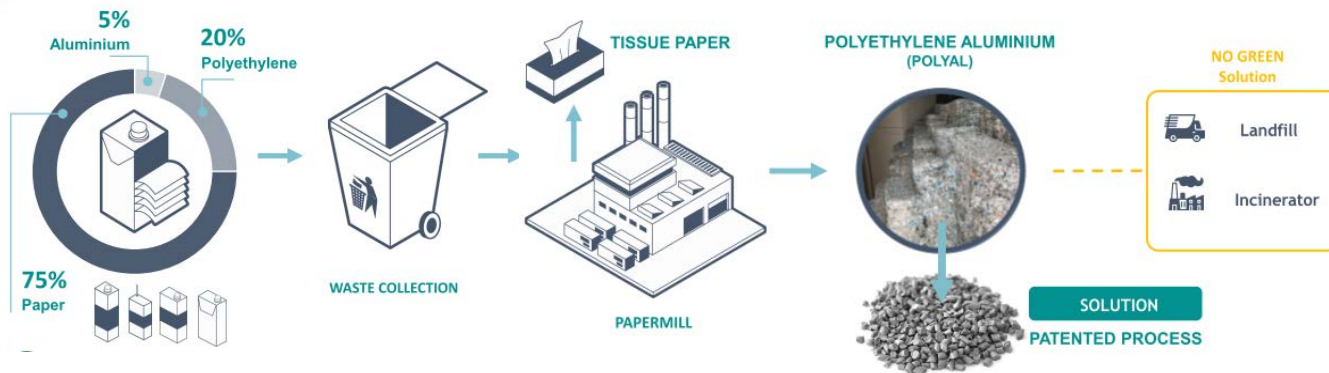
→CARTIERE SACI, Verona

OLTRE 4500 T
DI TETRAPACK
RACCOLTE DA
CEM 2010-
2022

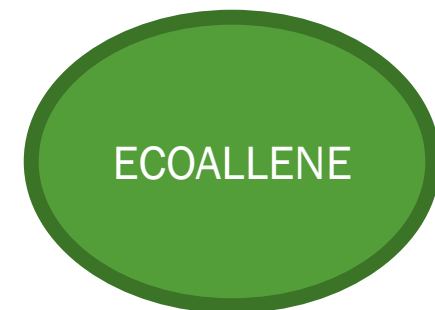
ECOALLENE

CEM AMBIENTE MULTIPACK ESEMPI CONCRETI DI ECONOMIA CIRCOLARE

Cartiere Saci è leader europeo nella produzione di carta da imballaggio a partire da materia prima 100% riciclata. Nello stabilimento di Verona è presente un impianto per il recupero dei materiali plastici presenti nelle carte da macero.



Ecoallene consente di superare il problema della riciclabilità delle componenti di alluminio e plastica presenti nei contenitori poliaccoppiati, ad oggi non altrimenti recuperabili, per produrre un nuovo materiale con un contenuto di riciclato oltre il 98% e in grado di sostituire le materie plastiche vergini.



CEM AMBIENTE MULTIPACK

ESEMPI CONCRETI DI ECONOMIA CIRCOLARE

235 miliardi di cartoni per bevande poliaccoppiati consumati nel mondo ogni anno : ATTRAVERSO IL RECUPERO il 25% del materiale di cui sono composti questi cartoni può rientrare nei cicli produttivi come nuovo materiale plastico riciclato (la restante frazione cartacea può seguire le tradizionali vie del riciclo della carta)



ECOALLENE

CEM AMBIENTE MULTIPACK

ESEMPI CONCRETI DI ECONOMIA CIRCOLARE

Sulla base di alcune stime che prendono in considerazione una confezione «media», il riciclo di questa tipologia di rifiuto consente a livello globale:

- Di evitare la dispersione nell'ambiente di 4,7 milioni di tonnellate di rifiuto se non intercettato dai circuiti di raccolta. Attraverso la creazione di questo nuovo circuito di raccolta i cartoni poliaccoppiati per bevande diventano riciclabili al 100%
- Il mancato conferimento in discarica o inceneritore di 1,175 milioni di tonnellate di PO-AL nel caso di recupero esclusivo della frazione cartacea, con risparmio (basato sui dati italiani di costo di conferimento in discarica e termovalorizzatore pari a circa 190 euro a tonnellata) di oltre 223 milioni di euro



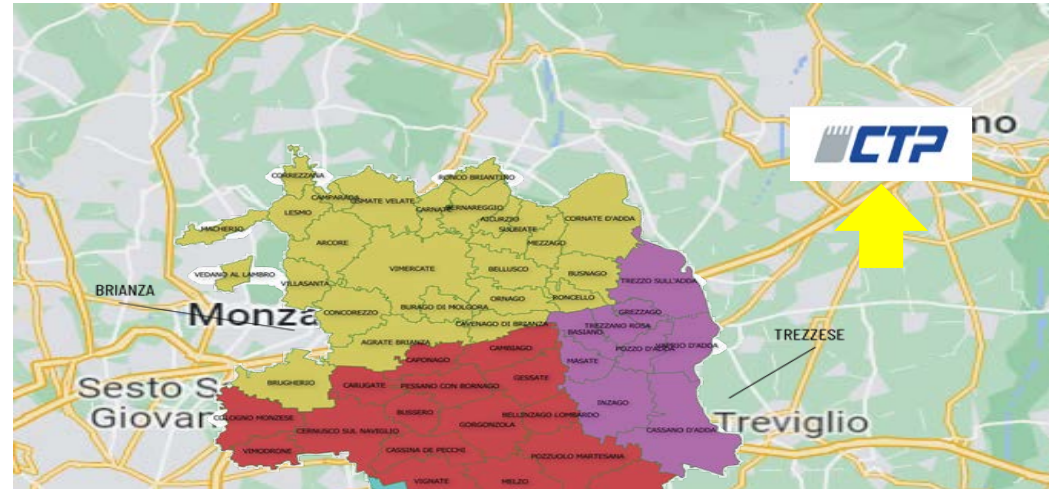
ECOALLENE

CEM AMBIENTE MULTIPACK

ESEMPI CONCRETI DI ECONOMIA CIRCOLARE

CTP dispone dei seguenti materiali:

- HDPE (polietilene ad alta densità) è un polimero riciclato proviene dalla raccolta dei flaconi per detersivi e detergenti.
- ECO ALLENE (polietilene + alluminio) è una materia plastica ottenuta dal recupero di contenitori tetra pack



EE-564 Portadischetti



PT-062 Specchietto da Trousse



EE-533 Vasetto Piccolo



AC-250 Vaso

ECOALLENE

CEM AMBIENTE MULTIPACK ESEMPI CONCRETI DI ECONOMIA CIRCOLARE

IMPIANTO DI DESTINO VASCHE PASTICHE PLASTICHE
RACCOLTE NEI COMUNI CEM:
→ TREGENPLAST_Via Galilei_Cassina de' P.
(MI)



GRANULO LDPE RIGENERATO AMBRA



GRANULO LDPE RIGENERATO GRIGIO



GRANULO LDPE RIGENERATO NERO



PLASTICA
RICICLATA

ESEMPI DI CHIUSURA DEL CERCHIO GREEN PUBLIC PROCUREMENT

- Applicazione dei Criteri ambientali minimi (CAM) nelle gare di appalto.
 - Le città che hanno una percentuale di applicazione tra il 90% e il 99% rispetto ai 17 CAM monitorati sono 9 (su 89 città capoluogo che hanno risposto all'indagine) . Complessivamente 35 comuni capoluogo mostra percentuali di applicazione dei CAM superiori all'80%.
 - Solo 14, rispetto ai 44 enti gestori di aree protette che applicano i CAM, presentano valori elevati (superiori a 0,90). Gli altri 47 enti non applicano i CAM in modo sistematico

*Potenziale
mercato finale dei
prodotti circolari*

ESEMPI DI CHIUSURA DEL CERCHIO GREEN PUBLIC PROCUREMENT



ESEMPI DI CHIUSURA DEL CERCHIO

Stime dei potenziali benefici dell'applicazione del modello CEM in Italia

- Circa 657 milioni di m³ di biometano prodotto ogni anno se tutta la frazione organica raccolta fosse destinata alla produzione di biogas, che potrebbe potenzialmente alimentare 500 flotte di veicoli equivalenti a quella di Cem Ambiente .
- 1,2 milioni di tonnellate di terra da spazzamento stradale potenzialmente inviata a recupero (dati medi sulla base dei kg ab anno raccolti da CEM nel 2022).
- Con l'utilizzo della pavimentazione «circolare» , si eviterebbe l'invio in discarica di 1.440 kg di ghiaino da spazzamento ogni 100 abitanti. Ad esempio, se tutte le aree pedonali italiane fossero pavimentate con DNA Urbano Outdoor si eviterebbe il conferimento in discarica di oltre 8 milioni di tonnellate di ghiaino.
- Oltre 55 mila tonnellate annue di poliaccoppiati (es. TETRAPACK) potenzialmente recuperabili (sulla base della raccolta Cem 2022). Circa 14 mila tonnellate di PO-AL recuperabile, corrispondere a circa 23 milioni di vassoi per mense e ristorazione collettiva.

*le stime proposte sono da considerarsi solo a livello esemplificativo