



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE,
CHIMICA, AMBIENTALE E DEI MATERIALI

Fare i conti
con l'ambiente

Rifiuti acqua energia

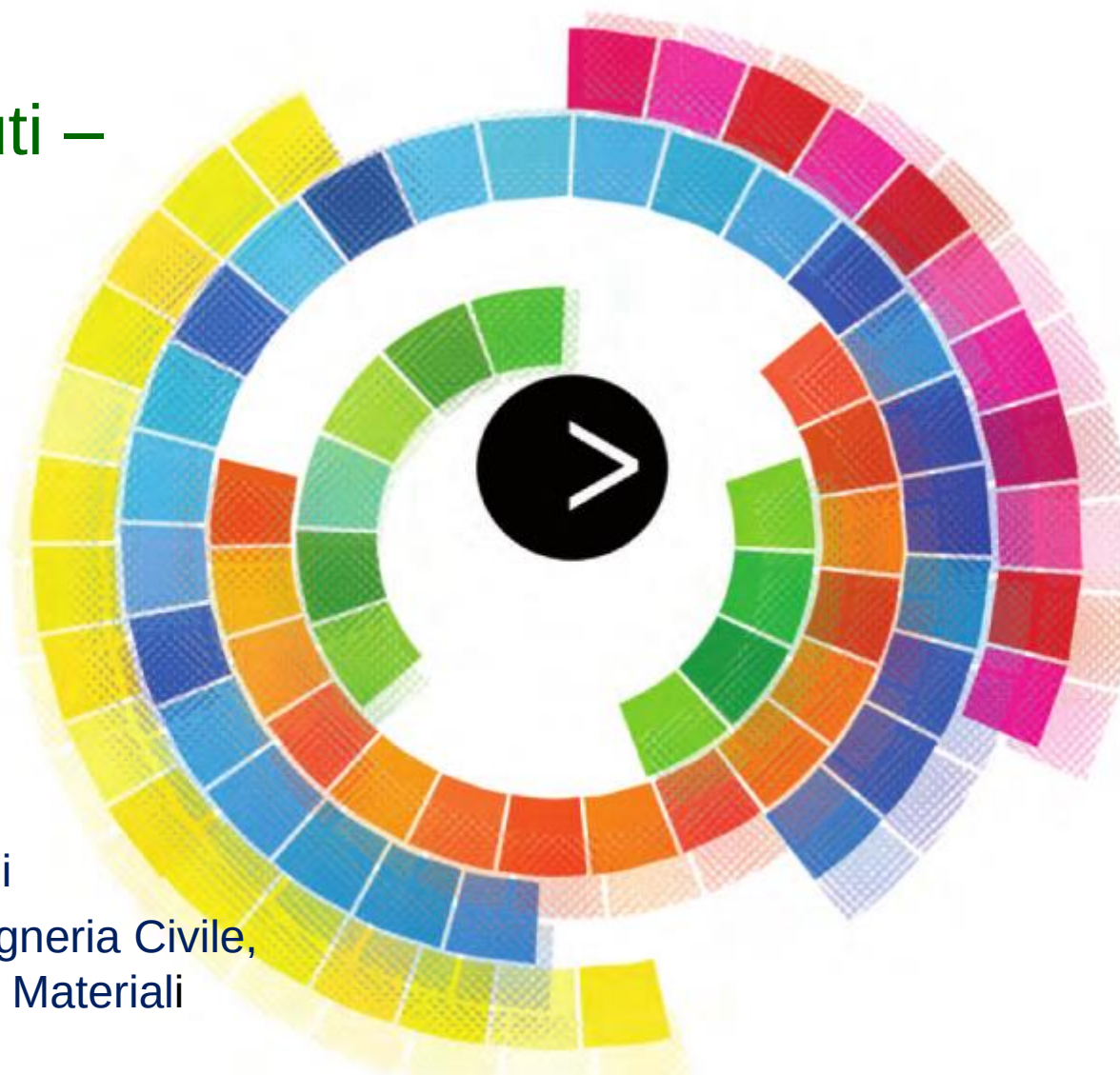
Rave
nna
21.22.23
maggio 2014

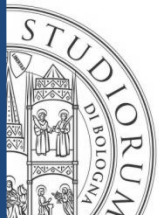
Tracciabilità dei rifiuti – filiera corta filiera efficiente

Incontro sul tema del
ciclo di gestione dei
rifiuti urbani:
**EVOLUZIONE O
INVOLUZIONE** nello
scenario italiano

Alessandra Bonoli

DICAM - Dipartimento di Ingegneria Civile,
Chimica, Ambientale e dei Materiali





Circular Economy

Insieme di “*sistemi produttivi in cui le stesse risorse vengono utilizzate più volte, attraverso il riutilizzo ed il riciclo, con conseguenti notevoli guadagni in termini di efficienza*”

Il rifiuto è risorsa:

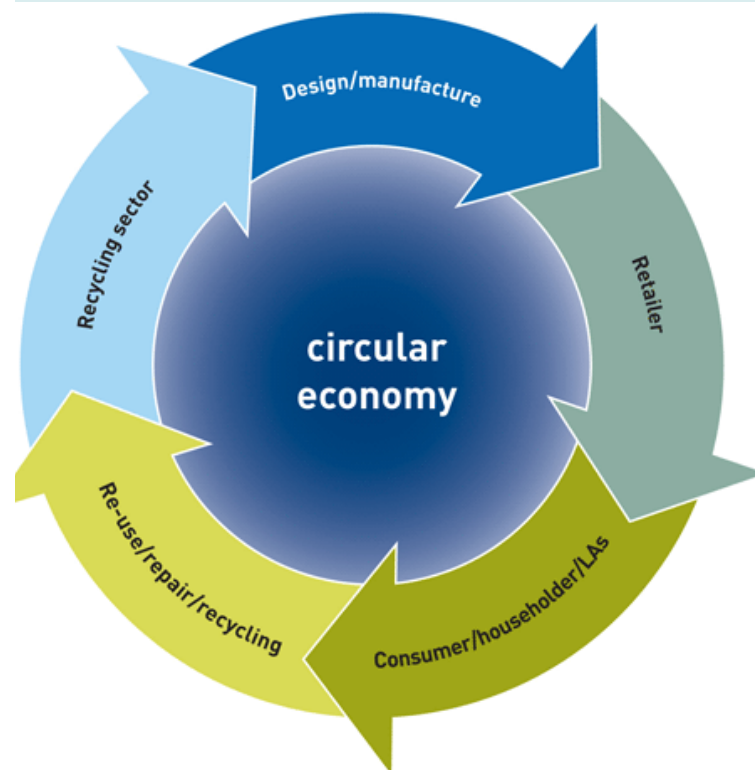
non esiste più il concetto di scarto.

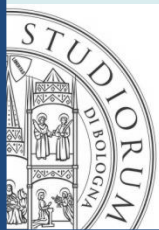
Ogni prodotto è composto da parti tecniche e biologiche.

Le parti tecniche devono essere rimesse nel circolo produttivo per un nuovo assemblaggio e riuso con il minimo consumo possibile di energia.

Le parti biologiche non danneggiano l'ambiente e sono destinate al compostaggio e al recupero energetico

nuova economia “circolare” fondata sul recupero e il riciclo delle risorse e sul ripristino e il riuso dei prodotti





Flussi Prioritari

- ✓ RIFIUTI BIODEGRADABILI
 - ✓ RIFIUTI CARTACEI
 - ✓ RIFIUTI DA IMBALLAGGIO
- ✓ RIFIUTI DA APPARECCHIATURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE
 - ✓ RIFIUTI CDW

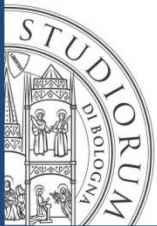
PER I BIODEGRADABILI: Promozione della filiera corta per diminuire gli scarti legati alle fasi e ai passaggi che separano il produttore dal consumatore, favorendo l'applicazione delle norme che regolamentano la "filiera corta".

CARTACEI: dematerializzazione della bollettazione e di altri avvisi

IMBALLAGGI: prodotti alla spina e consumo acqua del rubinetto

RAEE: prodotti migliore e creazioni di centri per la riparazione

CDW 46% Rifiuti Speciali: interventi di demolizione costruzione controllata



Gestione dei rifiuti informatici (IRAEE) dell'Ateneo di Bologna

↓ Ciclo di vita delle
AEE informatiche
↑ Diffusione

↑ Frequenza di
sostituzione

↑ AEE IN DISUSO

RECUPERO vs SMALTIMENTO



Valorizzazione delle Risorse
Sostenibilità Ambientale
Risparmio Economico
Rispetto delle Norme vigenti

RAEE informatici UNIBO

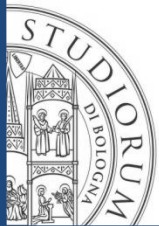
Condizioni di partenza:

- rapidità di invecchiamento delle attrezzature informatiche
- accumulo di RAEE informatici con problematiche di spazio e sicurezza, talvolta anche critiche
- gestione autonoma dei RAEE da parte delle singole

strutture, che

Gestione centralizzata NuTeR:

- rispetto di tutte le prescrizioni di legge (in costante aggiornamento)
- risparmio economico e semplificazioni amministrative
- recupero spazi
- miglioramento dell'impatto ambientale dell'Ateneo
- tracciabilità delle attrezzature informatiche post-disinventariamento



stima del risparmio economico e degli ulteriori vantaggi

Prezzi Sameco:

160213*: 1.8 €/kg +IVA

160214: 1€/kg +IVA

**100.000 € di risparmio per
l'Ateneo**

Tutela dei produttori rispetto alle prescrizioni di legge

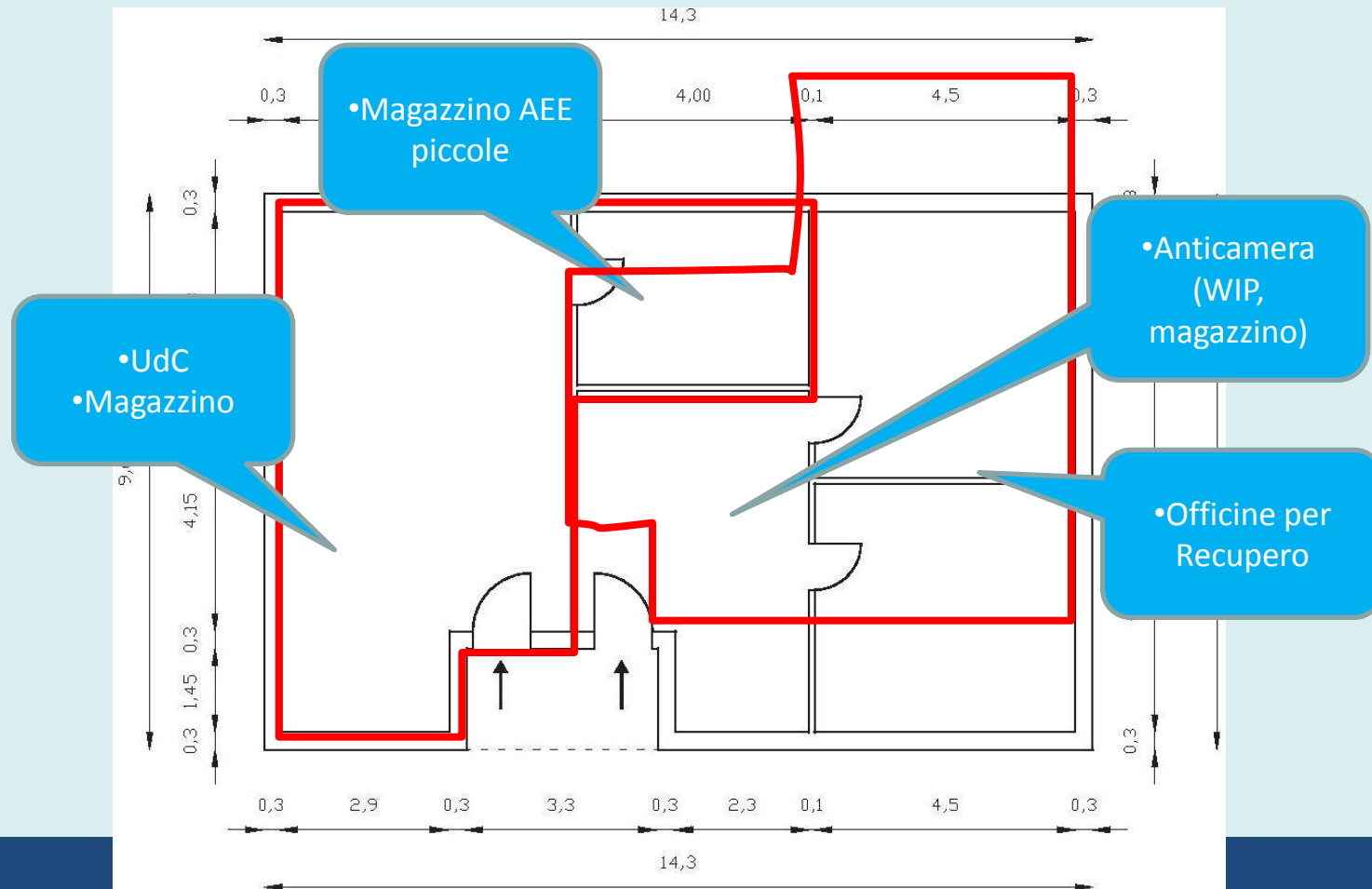
- Tracciabilità del percorso
- Piena adesione alle indicazioni UE con recupero materie prime.
- Miglioramento dell'impatto ambientale dell'Ateneo

	Quantità conferita, kg	Risparmio, € (IVA esclusa)	Risparmio, € (iva inclusa)
160213*	22398	22398	27102
160214	33467	60241	72891
totale	55865	82639	99993

A photograph of a modern building's exterior. On the left, there is a section of the building constructed from red brick, featuring a set of wide, dark grey concrete stairs leading up to a small entrance. To the right, a larger section of the building is characterized by a glass curtain wall, divided into a grid of rectangular panes. This glass section is supported by several thick, white, cylindrical columns. The building is set on a paved plaza with a few small, grey, cylindrical bollards. In the background, some trees and a clear sky are visible.

Criticità:

**Tutela dei
dati presenti
nelle
attrezzature
dismesse
(D.L.vo
196/03)**



Condizioni di ingresso di AEE usate nel CRAEE:

1. non più di interesse per la struttura
2. giudicate disinventariabili dalla Commissione Riutilizzo Materiali
3. non utili al Cesia per le esigenze dell'Amministrazione Centrale
4. disinventariate

RECUPERO

- Risorse umane (strutturato/ausiliario)
- Trashware
- *Second Life*

SMALTIMENTO

- fattori di scala
- Criticità: Trattamento dei dati sensibili

IL PROBLEMA DEI PANNOLINI

(in Italia, dati/anno)



1,5 milioni



2,5 miliardi = 800.000 t di pannolini

- Rifiuto indifferenziato → **4-5%** dei rifiuti totali prodotti → elevato impatto ambientale sia in fase di produzione sia in fase di smaltimento
- 700.000 t di materiale organico in discarica

Dall'uso di pannolini compostabili
aumento compreso tra il 5 e l'8% della raccolta
differenziata



Dall'uso di pannolini lavabili
Riduzione della quantità di rifiuti indifferenziati del 2,5%



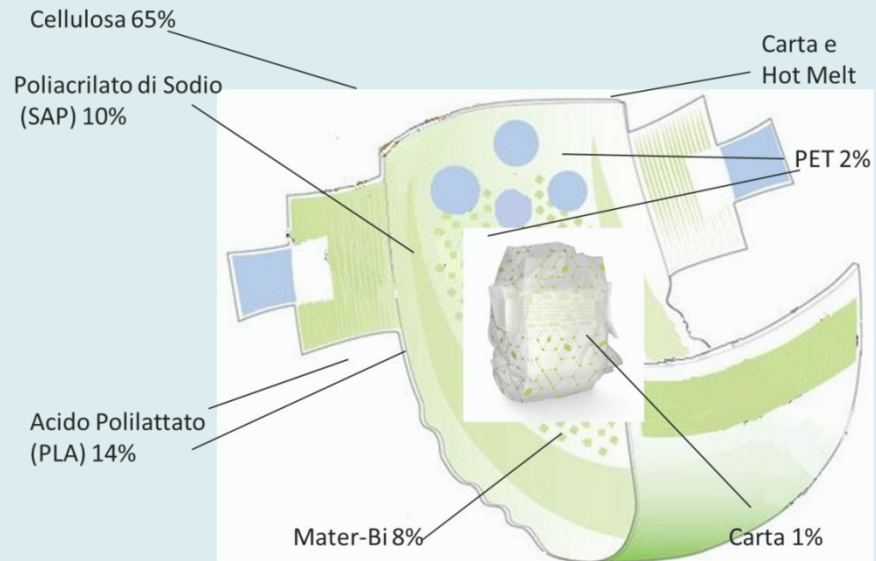


I pannolini in commercio

- **PANNOLINO USA E GETTA**

(100% sintetico non biodegradabile)

- **PANNOLINO COMPOSTABILE**



- **PANNOLINO LAVABILE**





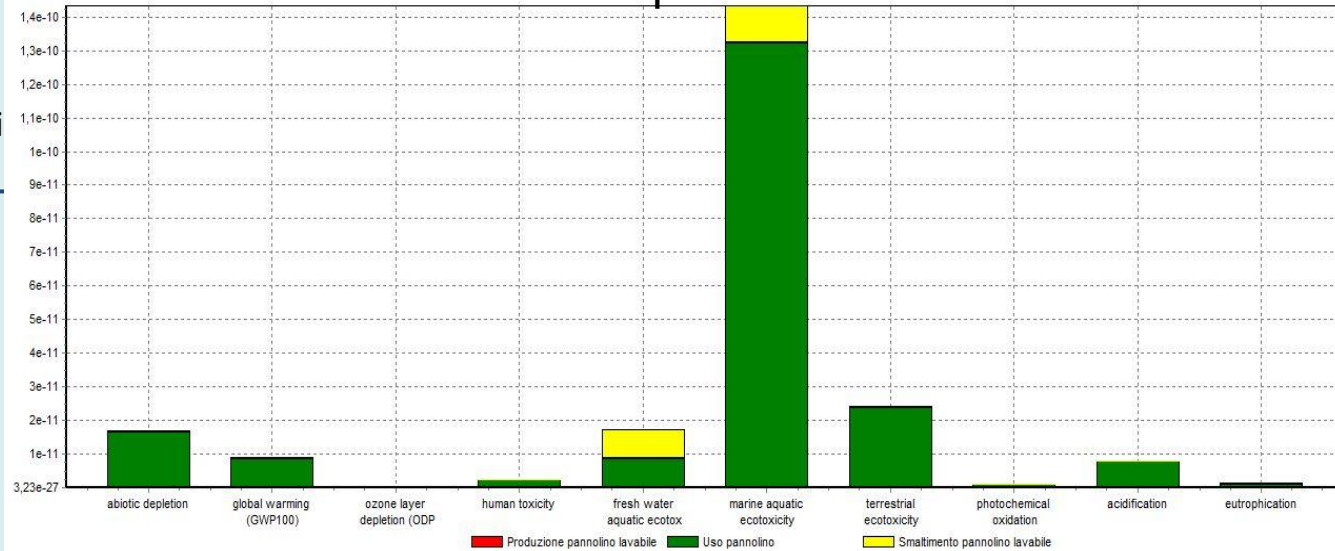
La quantità di CO₂ equivalente totale del sistema corrisponde a 409 kg, dei quali 402 kg derivano

dalla sola fase d'uso.

I processi che influiscono maggiormente su queste emissioni sono

il trasporto, il lavaggio e l'asciugatura.

Studio LCA sui pannolini lavabili



Condizioni ottimali di uso e lavaggio:

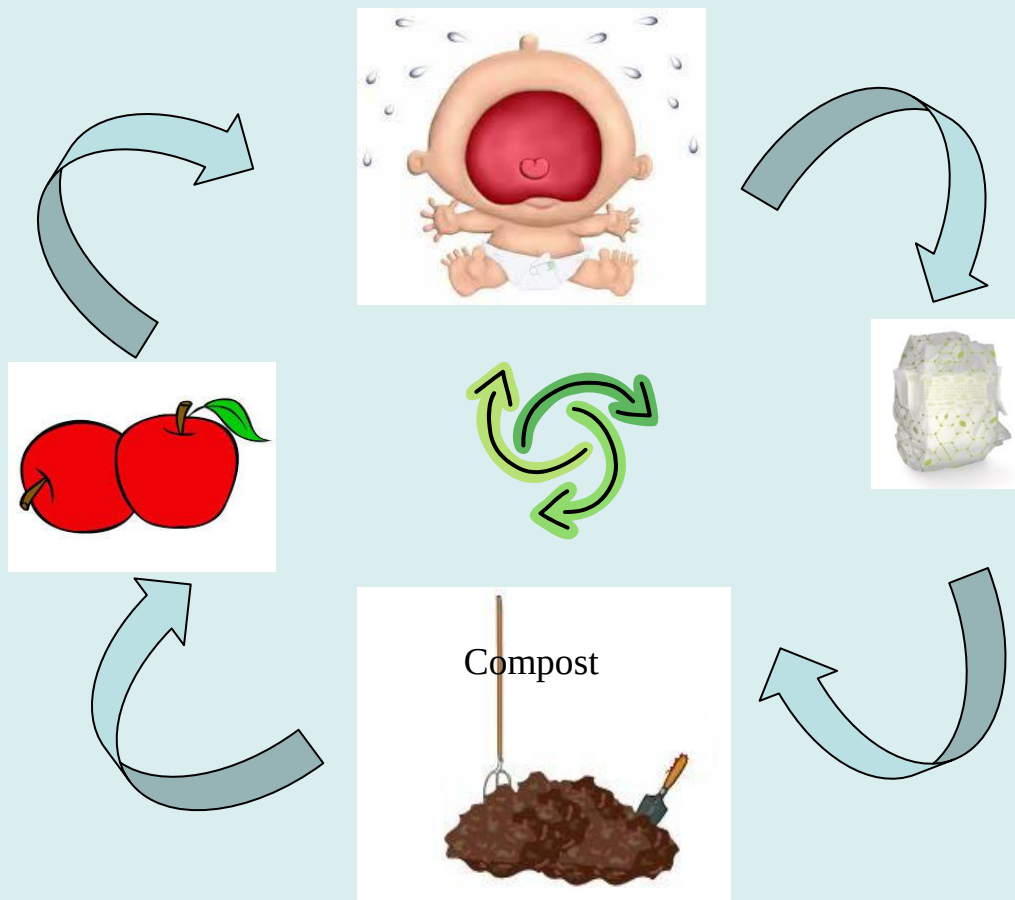
200 kg CO₂ equivalente/bambino

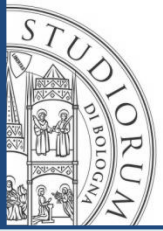
**Pannolini usa e getta:
550 kg CO₂ equivalente/bambino**

Impatto per bambino, per anno	Pannolini di tessuto	Pannolini usa e getta	Fattore differenziale
Energia	2532 MJ	8900 MJ	3.5 x
Acqua di scarico	12.4 m3	28 m3	2.3 x
Materie prime: non rinnovabili	25 Kg	208 Kg	8.3 x
Materie prime: rinnovabili	4 Kg	361 Kg	90 x
Rifiuti solidi domestici	4 Kg	240 Kg	60 x
Terreno per materie prime	1.150 - 6.800 ha	29.500 - 32.300 ha	da 4 a 30 x

L'impatto ambientale di diversi tipi di pannolini (Landbank)

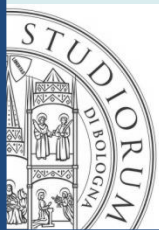
«economia circolare?»





Il compostaggio domestico: il caso dell'Orto Botanico di Bologna





Il compostaggio domestico: i vantaggi

Dal punto di vista sociale

Recupero
componente
biodegradabile

Non produce
biogas e odori
sgradevoli

Non inquina le
falde acquifere

Dal punto di vista economico

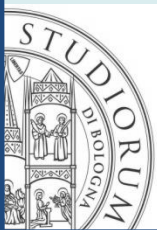
Costi evitati per
ulteriori
fertilizzanti

Riduzione tasse
sui rifiuti

Dal punto di vista pratico

Apporto di
composti umici

Apporto di
sostanza organica



Cessione da altri parchi e giardini

Vantaggi per l'Orto



Aumento della quantità di
compost



Successivo utilizzo in loco
e/o vendita a terzi

Vantaggi per i parchi

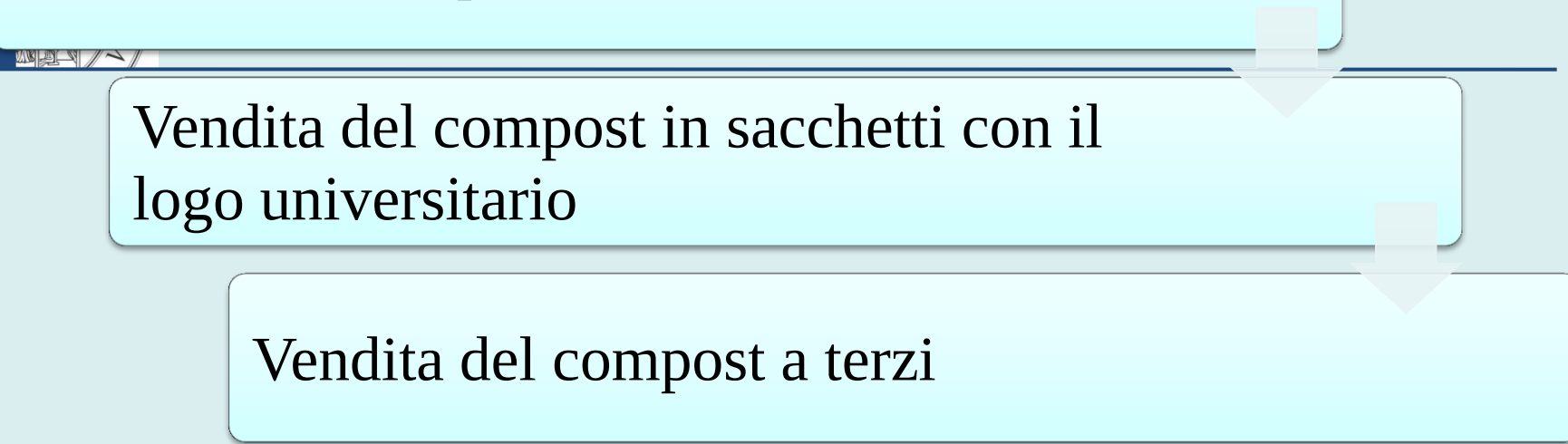


Smaltimento sostenibile
dei rifiuti organici



Costi zero per l'acquisto di
ulteriori fertilizzanti

Cessione del compost in sacchetti



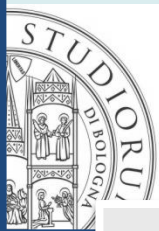
```
graph TD; A[Cessione del compost in sacchetti] --> B[Vendita del compost in sacchetti con il logo universitario]; B --> C[Vendita del compost a terzi];
```

Vendita del compost in sacchetti con il logo universitario

Vendita del compost a terzi

Sistema di rintracciabilità

- Matrici di partenza utilizzate, ovvero sfalci e potature dell'Orto
- Quantità delle matrici, ossia i volumi annuali ricavati
- Parametri di processo, come l'umidità del cumulo



Vantaggi dei cumuli in parallelo

No spese eccessive
in attrezzature

Semplice da
realizzare

Grandi quantità
compostabili

Poche modifiche
allo status quo



Vantaggi della compostiera

Occultamento visivo del materiale

Indipendenza dalle condizioni
atmosferiche



Vantaggi della vendita al pubblico/terzi

Fondi per lo sviluppo e la crescita del compostaggio nell'Orto



RECUPERO dei materiali inerti derivanti da Costruzione e Demolizione (C&D)

Rifiuti o opportunità?

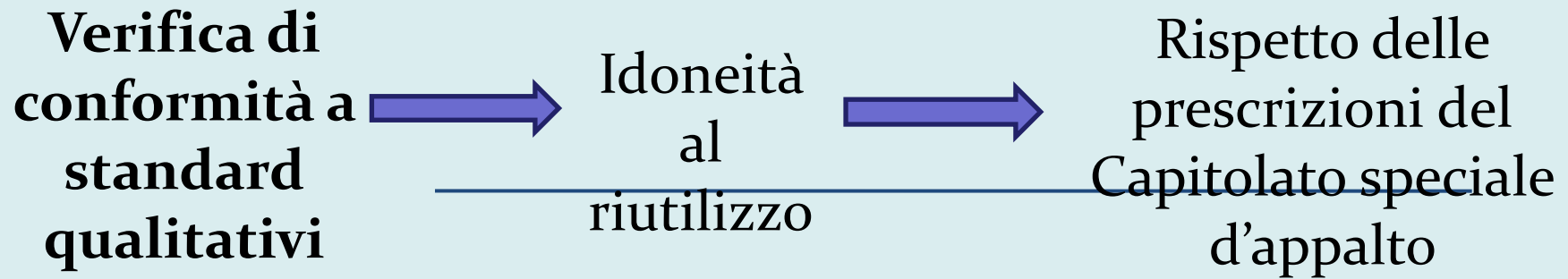


Finalità

- Equivalenza prestazionale rispetto agli inerti naturali
- Studio della fattibilità di utilizzo nelle costruzioni stradali nel Comune di Bologna

Opportunità

- Risparmio di risorse naturali: potenzialità estrattive limitate
- Mercato di materiali «alternativi»
- Riqualificazione ambientale
- Convenienza economica



Applicabilità negli strati del corpo stradale

Capitolato speciale d'appalto

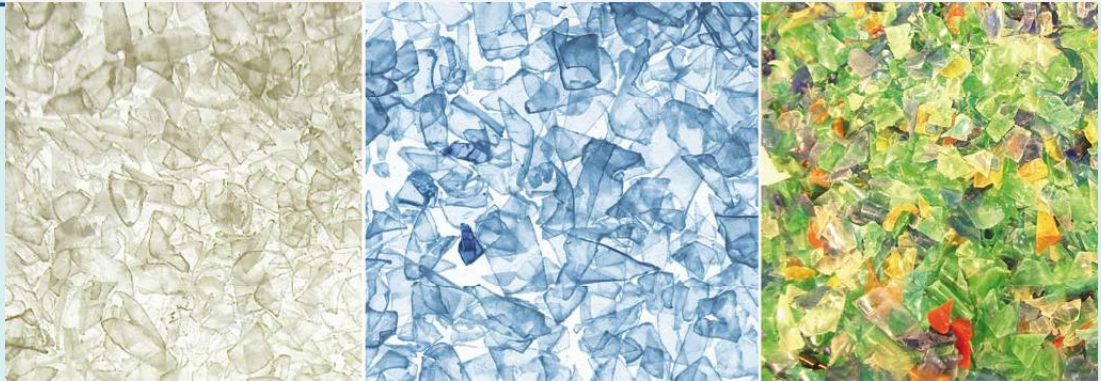
- Contiene prescrizioni e procedure come indicazioni a supporto della progettazione e realizzazione delle opere considerate
- Lista dei requisiti da rispettare della prestazione dell'Impresa esecutrice

Comune di Bologna:

Assenza di indicazioni riguardanti gli inerti da C&D nel Capitolato tecnico di riferimento



Filiera Corta della Plastica Provincia di Ferrara



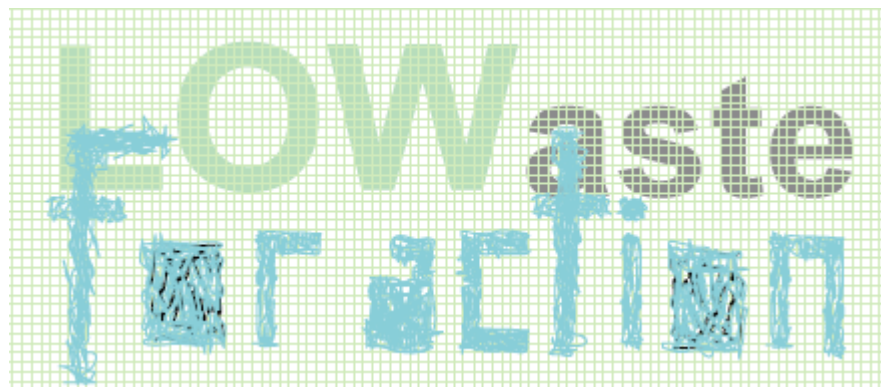
**Balle di PET post-consumo
Provenienti dagli impianti
di selezione**

Le scaglie (flakes)



AMP Films & Packaging S.p.A.

Progetto Lowaste Ferrara



Partnership tra i
soggetti della
filiera produttiva

artigiano

Materie
seconde

VENDITORE

PMI

Obiettivo: Lancio di tre filiere di
sviluppo locale sostenibile a partire da
materiali di ri-uso

Materiale Tessile
Ospedaliero

Rifiuti Inerti

Arredo urbano



Progetto comunicazione CDW

Studio sul materiale tessile ospedaliero

Sensibilizzare l'opinione pubblica verso il tema

Mettere in evidenza e raccontare i vantaggi economici, ambientali e prestazionali

Far nascere una domanda che attualmente è troppo bassa rispetto all'offerta del mercato

Lancio della campagna social e hashtag
#RIFIUTOACHI

Rifiuto a chi?

Studio sul materiale tessile ospedaliero

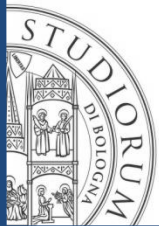


opportunità

Riempimento materassi e
imbottiture nell'industria
tessile;

Abbigliamento sportivo
Accessori abbigliamento
Calcestruzzi alleggeriti

.....



Università di Bologna

SCUOLA DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA
DI VIA TERRACINI
DICAM



Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali

**GRUPPO SOSTENIBILITÀ
UNIVERSITA' DI BOLOGNA**

Ingegneria della Transizione

Alessandra Bonoli

alessandra.bonoli@unibo.it

www.dicam.unibo.it

Parole Chiave:

Green Technologies, Gestione Rifiuti, Acqua, Valorizzazione delle Risorse,
Riciclo dei materiali, LCA, Ecological Footprint, Tecnologie Appropriate e Site Specific