



# LA FABBRICA DI MATERIA: ESTRAZIONE DI MATERIA RICICLABILE DAL RIFIUTO MISTO E INDIFFERENZIATO

*Francesco Di Maria*

Laboratorio LAR<sup>5</sup>  
Dipartimento di Ingegneria  
Università di Perugia

e.mail: [francesco.dimaria@unipg.it](mailto:francesco.dimaria@unipg.it)

Web: [www.lar.dii.unipg.it](http://www.lar.dii.unipg.it)



Web: [www.emares.it](http://www.emares.it)



## L'OBBIETTIVO GENERALE



**Sviluppo sostenibile  
Uso circolare delle  
risorse**





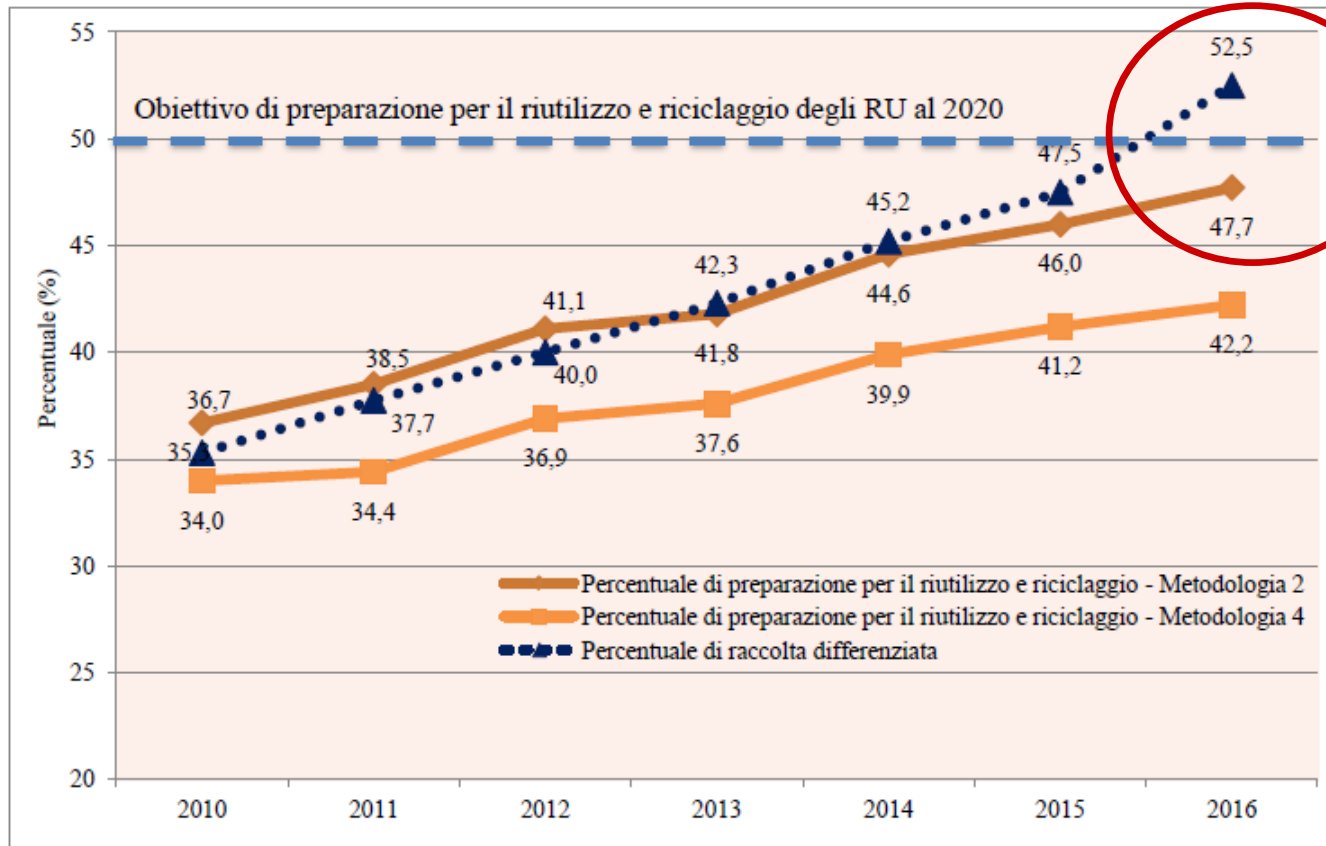
## **OBIETTIVI SPECIFICI (2020)**

- **Riciclo e/o preparazione per il riutilizzo di almeno il 50% dei rifiuti;**
- **Attivazione di linee dedicate di raccolta almeno per carta, plastica, metalli, vetro e organico.**

**La produzione di un ammendante compostato misto (fertilizzante organico) dalla frazione organica dei rifiuti da raccolta differenziata concorre al raggiungimento degli obiettivi di riciclo**



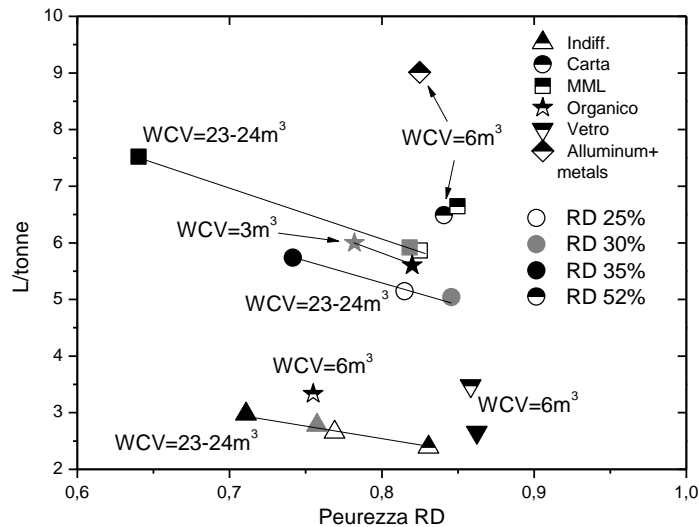
# LA RACCOLTA DIFFERENZIATA ED IL RICICLO



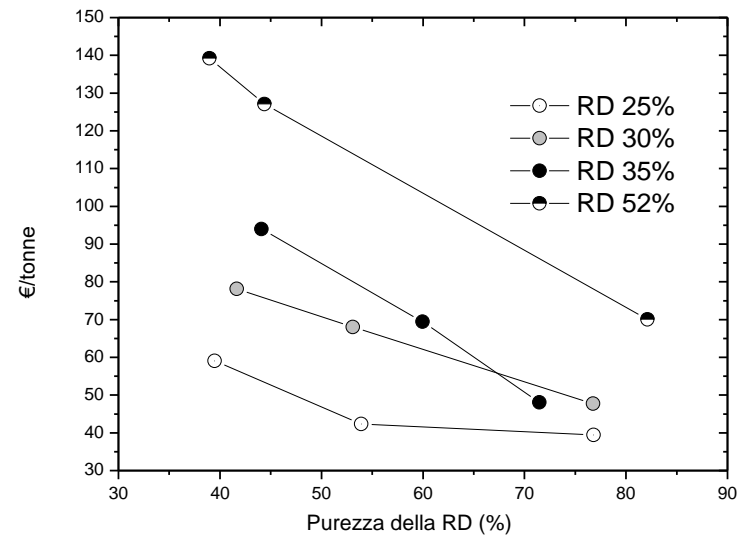


# LA RACCOLTA DIFFERENZIATA: IMPLICAZIONI AMBIENTALI ED ECONOMICHE

## Consumo Carburante



## Costo (carburante, mezzi e squadre)





## **LA FABBRICA DI MATERIA**

### **Obiettivo:**

**Estrarre materiali riciclabili da flussi di rifiuti misti e/o indifferenziati.**

### **Vantaggi:**

**Integrare l'efficienza della raccolta differenziata ai fini del riciclo contenendone i costi e gli impatti.**



## **LA FABBRICA DI MATERIA: ASPETTI TECNOLOGICI**

**Utilizzo di sistemi fisici e meccanici in grado di separare le diverse componenti del rifiuto in base alle:**

- **Dimensioni;**
- **Proprietà fisiche;**
- **Proprietà chimiche.**



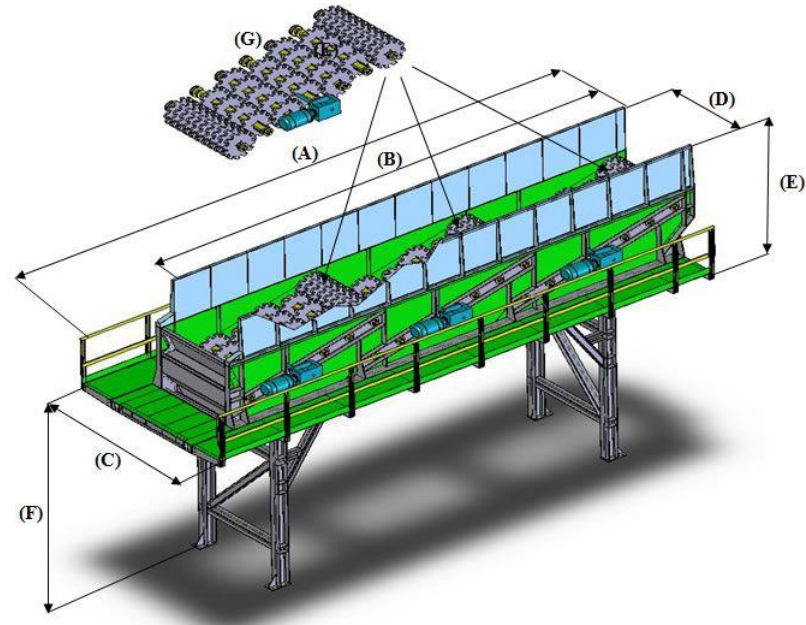
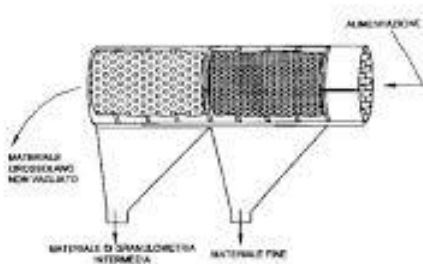
## LA FABBRICA DI MATERIA: ASPETTI TECNOLOGICI

### Sistemi di separazione dimensionale:

- Vagli a tamburo e vagli a disco

Figura A3  
Vaglio a tamburo rotante a doppia maglia

Fonte: Lombardi [A1]







## **LA FABBRICA DI MATERIA: ASPETTI TECNOLOGICI**

### **Sistemi di separazione dimensionale:**

- **Vagli a tamburo e vagli a disco**

<https://www.youtube.com/watch?v=0jpORxIbQ1o>

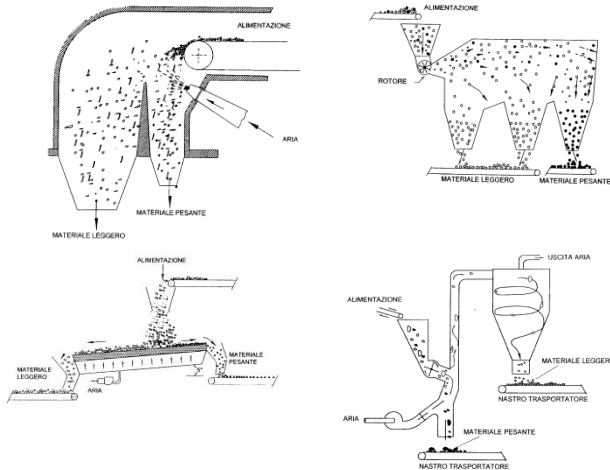
<http://www.bulkhandlingsystems.com/equipment/debris-roll-screen/>



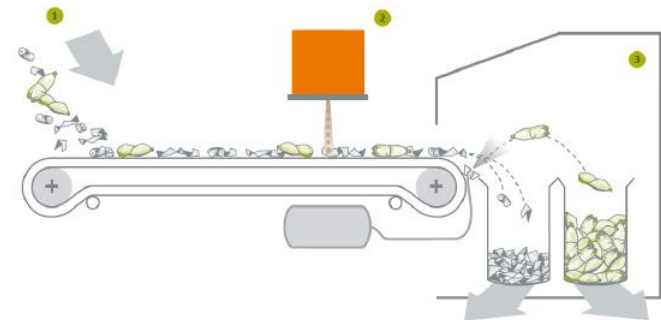
# LA FABBRICA DI MATERIA: ASPETTI TECNOLOGICI

## Sistemi di separazione fisica:

- Selettori gravimetrici, balistici e ottici



separatori balistici



separatori ottici



## **LA FABBRICA DI MATERIA: ASPETTI TECNOLOGICI**

### **Sistemi di separazione fisica:**

- **Selettori balistici e ottici**

<https://www.youtube.com/watch?v=L1AT1OYfLy0>

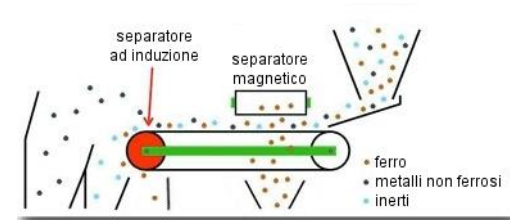
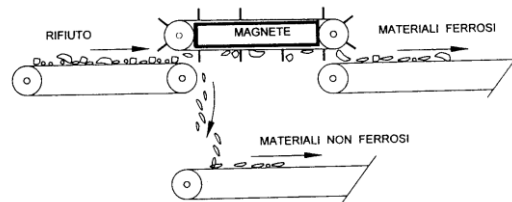
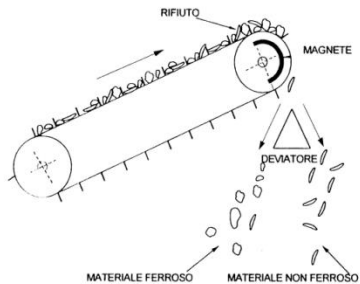
<https://www.youtube.com/watch?v=f0OZ7MImkvk>



# LA FABBRICA DI MATERIA: ASPETTI TECNOLOGICI

## Sistemi di separazione fisica:

- Separatori metalli ferrosi ed alluminio





## **LA FABBRICA DI MATERIA: ASPETTI TECNOLOGICI**

### **Sistemi di separazione fisica:**

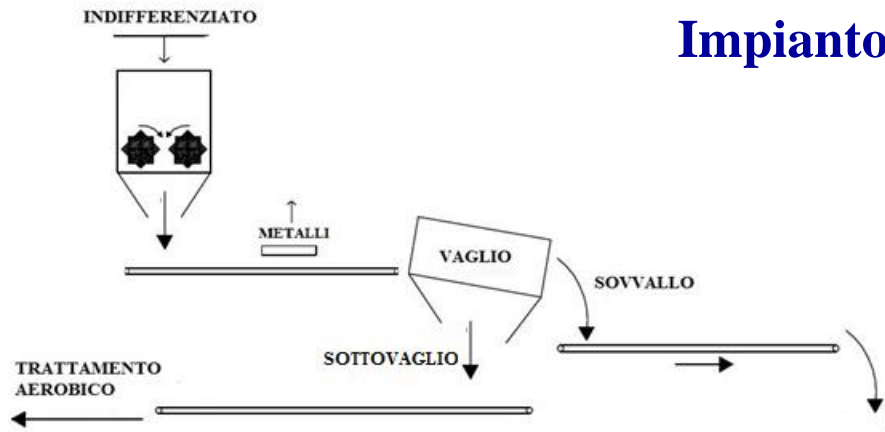
- **Separatori metalli ferrosi ed alluminio**

<http://www.directindustry.it/prod/cogelme/product-38545-378533.html>



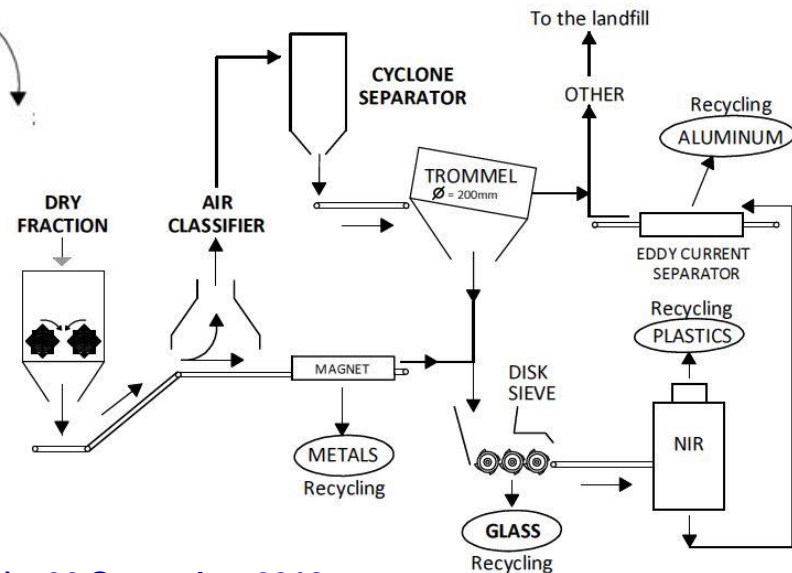
# LA FABBRICA DI MATERIA: TEST SPERIMENTALI SUL RIFIUTO INDIFFERENZIATO

Impianto integrato



Pretrattamento Sel. Mecc.

Linea Selezione MF



San Zeno (Ar) - 06 Settembre 2018



# LA FABBRICA DI MATERIA: TEST SPERIMENTALI SUL RIFIUTO INDIFFERENZIATO

## Impianto integrato

### Rifiuto indifferenziato



Vaglio a tamburo



Selettore balistico



**NIR**  
(Selettore ottico)



**Ferrosi/  
Alluminio**

**Plastiche**

**Vetri**





# LA FABBRICA DI MATERIA: TEST SPERIMENTALI SUL RIFIUTO INDIFFERENZIATO

## Efficienza del trattamento

### Composizione rifiuto indifferenziato

Componenti	n=21 $\mu$	n=21 $\sigma$ (%)
Vetro	3.80	2.74
Tessili	5.94	5.33
Plastica	22.12	8.94
Organico	26.06	13.32
Legno	1.04	2.42
Carta e Cartone	17.70	7.20
Metalli Ferrosi	2.60	1.51
Aluminio	2.35	1.69
Pannolini	10.48	8.35
RAEE	0.46	0.71
Other	7.44	3.93

### Materiali riciclabili estratti

Componenti	Sele Mecc (%)	Sel. MF (%)
Aluminio	0.1±0.05	0.17±0.08
Metalli Ferrosi	0.6±0.26	1.4±0.61
HDPE	-	0.84±0.3
PET	-	2.27±0.82
Vetro	-	6.2±0.67

**Alluminio = 0,3%**

**Ferrosi = 2%**

**Plastiche = 3,1 %**

**Vetro = 6%**

**Totale riciclabili = 11,4 %**





## **LA FABBRICA DI MATERIA: POTENZIALE DI SAN ZENO**

**86.000 tonnellate/anno di rifiuto indifferenziato**

<b>Alluminio</b>	<b>= 258 tonnellate/anno</b>
<b>Ferrosi</b>	<b>= 1.720 tonnellate/anno</b>
<b>Plastiche</b>	<b>= 2.666 tonnellate/anno</b>
<b>Vetro</b>	<b>= 5.160 tonnellate/anno</b>
<b>Totale riciclabili</b>	<b>= 9.804 tonnellate/anno</b>



# **LA FABBRICA DI MATERIA: POTENZIALE DI SAN ZENO**

## **Potenzialità San Zeno**

### **Incidenza sulle % di riciclo della Provincia di Arezzo**

**Quantitativo di rifiuti raccolti in maniera differenziata 2016 = 77.161 ton.**

**Percentuale di raccolta differenziata 2016 = 38,9 %**

**Contributo della Fabbrica di Materia sui flussi da RD = 4,90 %**

**Totale RD + contributo Fabbrica di Materia = 43,8 %**



## **CONCLUSIONI**

- 1) L'introduzione della Fabbrica di Materia è coerente con gli obiettivi 2020;**
- 2) Possibili ricadute positive sull'ottimizzazione dei costi e degli impatti della raccolta dei rifiuti;**
- 3) La realizzazione della Fabbrica di Materia a San Zeno darebbe un notevole contributo all'incremento del riciclo dei rifiuti della provincia di Arezzo.**



**GRAZIE PER L'ATTENZIONE!**

*Francesco Di Maria*

**Laboratorio LAR<sup>5</sup>  
Dipartimento di Ingegneria  
Università di Perugia**

**e.mail: [francesco.dimaria@unipg.it](mailto:francesco.dimaria@unipg.it)**

**Web: [www.lar.dii.unipg.it](http://www.lar.dii.unipg.it)**



**Web: [www.emares.it](http://www.emares.it)**