

Università degli Studi di Siena

Dipartimento di Chimica



Analisi LCA integrata di scenari per lo sviluppo di metodi di riciclaggio e riuso dei residui plastici dagli ELV



Maria Laura Parisi

Riccardo Basosi

Convegno “LCA in Italia: dall’ecodesign alla gestione del fine vita”, Rimini 9 Novembre 2011



Re.Au.To
Recupero Autoveicoli in Toscana

REGIONE
TOSCANA



Progetto di riferimento: “Impiego materiali riciclati/rifiuti per nuovi prodotti” (D.Reg. n. 5306 del 30/10/2007)

Studio di nuove soluzioni e nuovi processi industriali per lo sviluppo di metodi di riciclaggio e riutilizzo dei residui plastici delle automobili e ricerca e trasferimento tecnologico di nuovi impianti, strutture e macchinari finalizzati alla corretta gestione del fine vita dell'auto (ELV) nella realtà toscana, in ottemperanza al D.Lgs. 209/2003

Macrofase 1: Riciclaggio e Riutilizzo dei Residui Plastici

[A1] - Studio degli aspetti Chimici del Feedstock Recycling

[A2] - Aspetti di sostenibilità energetico - ambientale del Feedstock Recycling

Macrofase 2: Attività di Demolizione degli Autoveicoli

[B1] - Stato dell'arte della filiera di trattamento dei veicoli fuori uso

[B2] - Individuazione delle migliori tecnologie in un'ottica di sostenibilità per le attività di demolizione, triturazione e separazione

[B3] - Individuazione di layout di processo ottimali per il trattamento dei veicoli

[C1] - Attività di promozione dell'azione

[C2] - Attività di disseminazione



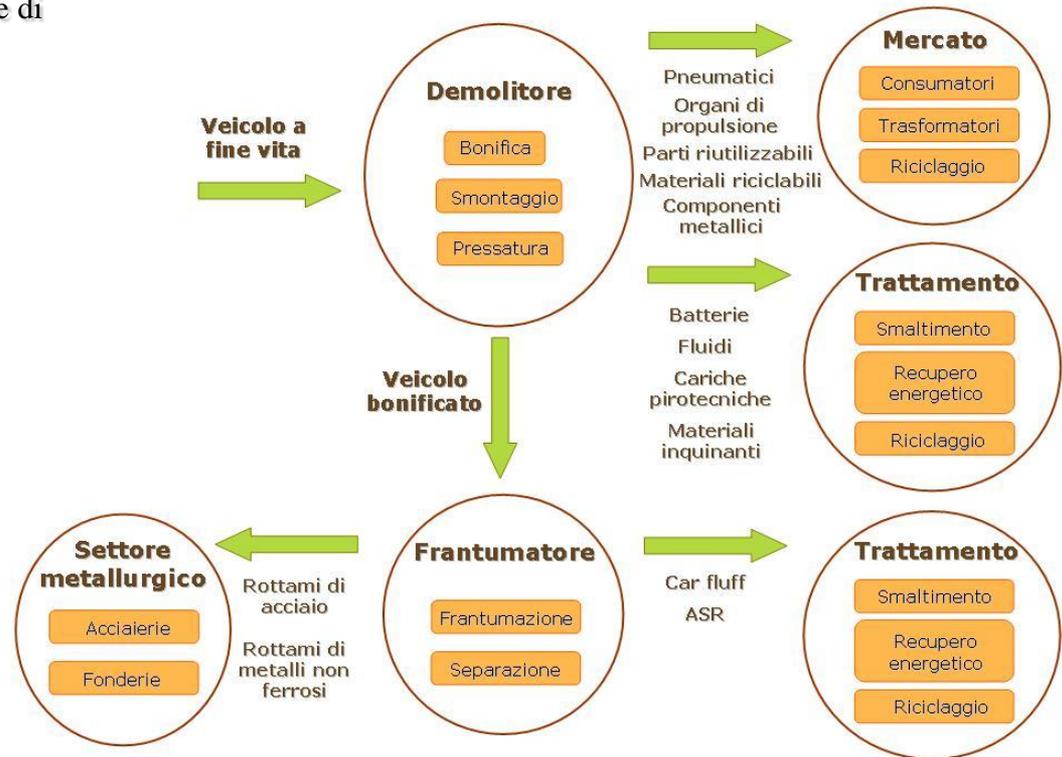
Macrofase 1: Riciclaggio e Riuso dei Residui Plastici

[A1] - Studio degli aspetti Chimici del Feedstock Recycling

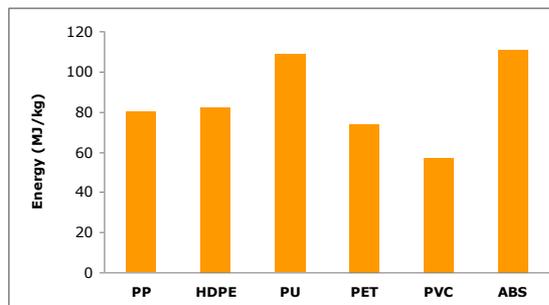
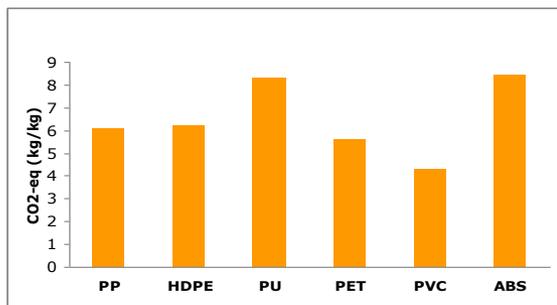
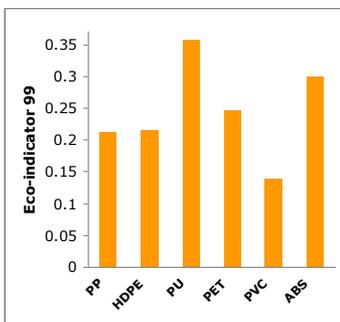
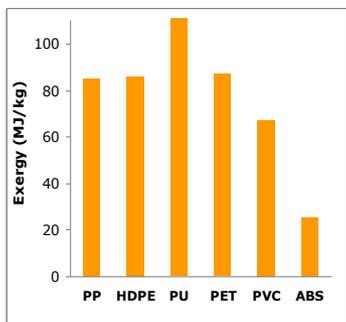
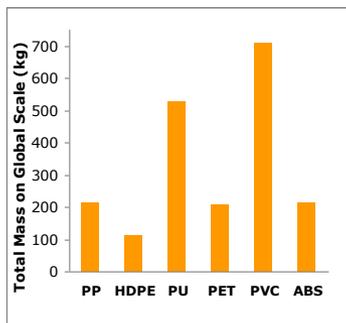
- ✓ LCA e analisi termodinamica integrata della produzione di plastiche da materie vergini

[A2] - Aspetti di sostenibilità energetico - ambientale del Feedstock Recycling

- ✓ Studio di procedimenti più efficaci per il riciclaggio chimico
- ✓ Analisi di impatto ambientale dell'intero processo di recupero
- ✓ Analisi d'Impatto Ambientale e di Sostenibilità della filiera del feedstock recycling vs filiera derivante della produzione di plastiche da materie prime vergini



Attività dei principali settori coinvolti nel trattamento dei veicoli a fine vita



- LCA e analisi termodinamica integrata della produzione di plastiche da materie vergini

- ✓ Consumo globale di risorse naturali
- ✓ Criticità dei processi dal punto di vista energetico
- ✓ Ottimizzazioni raggiungibili in termini di efficienza



- Studio di procedimenti più efficaci per il riciclaggio chimico
- Analisi di impatto ambientale dell'intero processo di recupero

	Riciclaggio Meccanico					Discarica				
	HDPE	PP	PVC	PU	ABS	HDPE	PP	PVC	PU	ABS
Consumo di Energia										
Greenhouse Effect (g CO2 eq)										
Acidificazione Aria (g SO2 eq)										
Ossidazione Fotochimica (*10-1 g etilene eq)										
Inquinamento Acqua (volume critico,l)										
Eutrofizzazione (*10-2 g PO4 eq)										
Rifiuti Municipali										
Rifiuti Pericolosi										

	Feedstock Recycling - Alto Forno					Feedstock Recycling - Syngas				
	HDPE	PP	PVC	PU	ABS	HDPE	PP	PVC	PU	ABS
Consumo di Energia										
Greenhouse Effect (g CO2 eq)										
Acidificazione Aria (g SO2 eq)										
Ossidazione Fotochimica (*10-1 g etilene eq)										
Inquinamento Acqua (volume critico,l)										
Eutrofizzazione (*10-2 g PO4 eq)										
Rifiuti Municipali										
Rifiuti Pericolosi										

	Feedstock Recycling - Cementificio					Feedstock Recycling - Inceneritore				
	HDPE	PP	PVC	PU	ABS	HDPE	PP	PVC	PU	ABS
Consumo di Energia										
Greenhouse Effect (g CO2 eq)										
Acidificazione Aria (g SO2 eq)										
Ossidazione Fotochimica (*10-1 g etilene eq)										
Inquinamento Acqua (volume critico,l)										
Eutrofizzazione (*10-2 g PO4 eq)										
Rifiuti Municipali										
Rifiuti Pericolosi										

- Opzione vantaggiosa
- Opzione svantaggiosa
- Opzione dipendente dai parametri utilizzati

Benefici e svantaggi ambientali per resina plastica e per opzione di trattamento

- Analisi di eco-efficienza

Paraurti: il deposito in discarica ha un profilo poco ecologico con il costo più basso rispetto alle altre tecnologie; l'inceneritore, il forno da cemento, la produzione di syngas e l'altoforno, rispettivamente, mostrano un'eco-efficienza crescente ed utilizzano il potere calorifico della plastica; il riciclaggio meccanico è l'opzione con la maggior eco-efficienza per il facile smantellamento del paraurti dai veicoli a fine vita

Sedili: il riciclaggio meccanico è la tecnologia meno preferita perché il processo di smantellamento richiede alti costi; le altre tecnologie mostrano la migliore performance dell'altoforno seguito dalla produzione di syngas, dai forni da cemento, dall'inceneritore e dalla deposizione in discarica

Serbatoio: il riciclaggio meccanico e l'inceneritore mostrano un profilo di eco-efficienza comparabile ed un profilo migliore della deposizione in discarica; l'altoforno, il forno da cemento e la produzione di syngas mostrano un'eco-efficienza maggiore del riciclaggio meccanico e dell'inceneritore

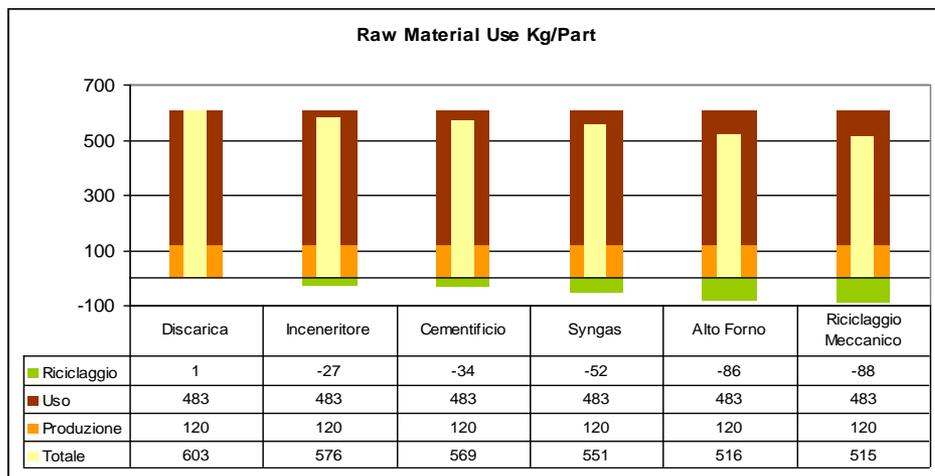
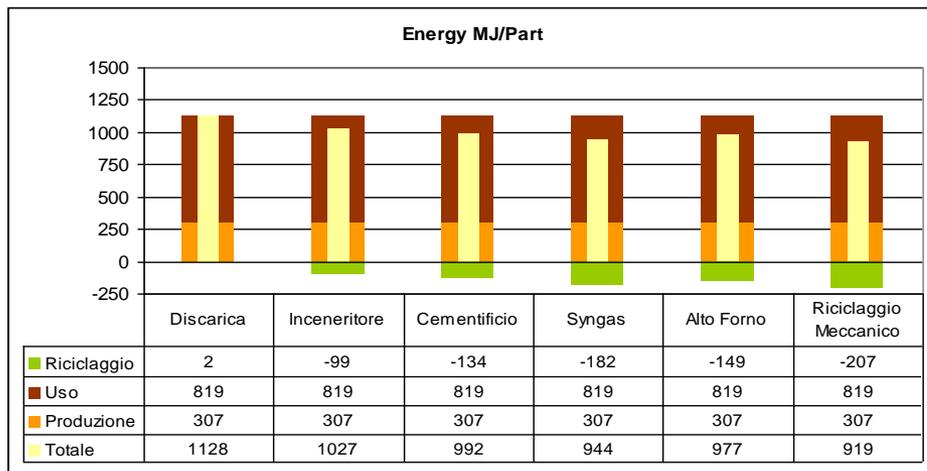
Sistema di aereazione: la tecnologia migliore è il riciclaggio meccanico, seguito dall'altoforno, dalla produzione di syngas, dai forni da cemento e dall'inceneritore. La discarica ha il più alto confine ambientale

Specchietto retrovisore: il riciclaggio meccanico è molto costoso e quindi il basso confine ambientale non può compensare i costi eccessivi; l'altoforno ha il profilo con maggior eco-efficienza mentre la discarica è quella col profilo meno efficiente; il riciclaggio meccanico è l'unica opzione favorevole nel caso in cui siano abbassati i costi dello smantellamento

	Riciclaggio Meccanico					Discarica				
	HDPE	PP	PVC	PU	ABS	HDPE	PP	PVC	PU	ABS
Consumo di Energia										
Greenhouse Effect (g CO2 eq)										
Acidificazione Aria (g SO2 eq)										
Ossidazione Fotochimica (*10 ⁻¹ g etilene eq)										
Inquinamento Acqua (volume critico,l)										
Eutrofizzazione (*10 ⁻² g PO4 eq)										
Rifiuti Municipali										
Rifiuti Pericolosi										

	Feedstock Recycling - Alto Forno					Feedstock Recycling - Syngas				
	HDPE	PP	PVC	PU	ABS	HDPE	PP	PVC	PU	ABS
Consumo di Energia										
Greenhouse Effect (g CO2 eq)										
Acidificazione Aria (g SO2 eq)										
Ossidazione Fotochimica (*10 ⁻¹ g etilene eq)										
Inquinamento Acqua (volume critico,l)										
Eutrofizzazione (*10 ⁻² g PO4 eq)										
Rifiuti Municipali										
Rifiuti Pericolosi										

	Feedstock Recycling - Cementificio					Feedstock Recycling - Inceneritore				
	HDPE	PP	PVC	PU	ABS	HDPE	PP	PVC	PU	ABS
Consumo di Energia										
Greenhouse Effect (g CO2 eq)										
Acidificazione Aria (g SO2 eq)										
Ossidazione Fotochimica (*10 ⁻¹ g etilene eq)										
Inquinamento Acqua (volume critico,l)										
Eutrofizzazione (*10 ⁻² g PO4 eq)										
Rifiuti Municipali										
Rifiuti Pericolosi										

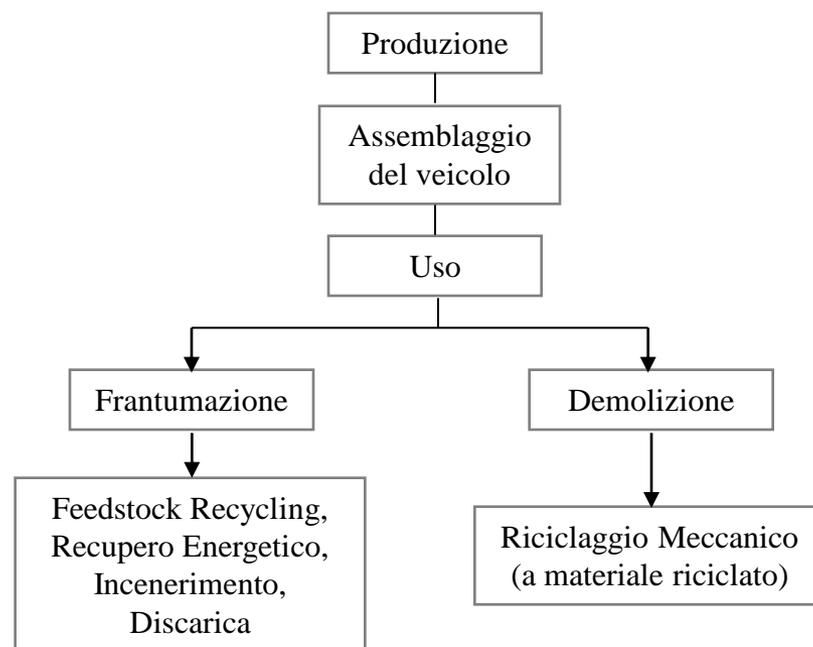


Consumo di Energia (MJ) e consumo di Materia Prima (kg) per il componente paraurti per le fasi di produzione, uso e recupero

- Analisi LCA del ciclo di vita completo

Unità Funzionale: produzione, uso e trattamento di 1 kg di componente plastica nei veicoli

Confini del Sistema:





www.reauto.unifi.it

Grazie per
l'attenzione



Responsabile Scientifico : Prof. Marco Pierini
Partecipanti al Progetto : Ing. Massimo Delogu
Ing. Lorenzo Berzi
Ing. Filippo Romoli



Responsabile Scientifico : Prof. Riccardo Basosi
Partecipanti al Progetto : Dr. Maria Laura Parisi
Dr. Elena Busi
Dr. Daniele Spinelli



Responsabile Scientifico : Prof. Emo Chiellini
Partecipanti al Progetto : Prof. Salvatore D'Antone
Dr. Elisabeth Grillo Fernandes
Dr. Vassilka Ivanova Ilieva