



TECNOLOGIE INNOVATIVE PER IL RICICLO DELLO SCARTO DI PULPER

Simone Giangrandi

EDUCATION TRAINING SUI 10 PASSI RIFIUTI ZERO
26 Marzo 2016 – Capannori

INDICE

- **Contesto e obiettivi**
- **Fase I: studio di fattibilità**
 - ✓ Analisi e test di laboratorio
 - ✓ Sperimentazione industriale
 - ✓ Azioni sul territorio

STRUTTURA SOCIETARIA E ATTIVITA'

OGGETTO SOCIALE Società Consortile per Azioni no profit, fondata nel 1984.
Organismo di Ricerca ai sensi della normativa europea.

MISSION Trasferimento tecnologico per l'innovazione favorendo un'efficace interazione tra ricerca-impresa-sistema locale

- Attività di R&S: progetti di ricerca industriale con le imprese; progetti strategici su fattori localizzativi
- Servizi specialistici alle imprese

AMBITI DI AZIONE

- **Settore cartario** (Innopaper, laboratorio CQC)
- Tecnologie dell'informazione e comunicazione (**ICT**)
- **Sostenibilità ambientale**

SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

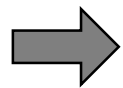
R&S e servizi avanzati alle imprese, trasferimento tecnologico, divulgazione

- **GREEN BUILDING:** Promozione di prodotti e tecnologie innovativi per il settore edilizio, Piattaforma Abitare Mediterraneo, Centro espositivo
- **MOBILITA' E LOGISTICA SOSTENIBILE:** Pianificazione urbana, veicoli ad emissioni zero
- **RIDUZIONE IMPATTI DEI PROCESSI PRODUTTIVI E DEI PRODOTTI:**
Riduzione dei consumi energetici, uso efficiente materia prima, riciclabilità imballaggi, riduzione scarti
- **VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI:** Scarto di pulper

I NUMERI DEL RICICLO



- Tasso di riciclo della carta (EU 2013): 72%
- Il 54% della carta viene prodotta da macero
- Il macero contiene circa il 7% di materiali non riciclabili che producono lo scarto di pulper, ad alto valore energetico
- Nel solo Distretto Cartario lucchese 100.000 t/a destinati in discarica o a termovalorizzatori
- Elevati costi economici per le cartiere
- Elevati impatti ambientali



Progetto di Distretto per studiare e sviluppare nuove tecnologie e metodologie di trattamento dello scarto





LUCENSE, per conto del Distretto Cartario lucchese, ha seguito le evoluzioni tecnologiche per la valorizzazione scarto di pulper.

- Sul fronte delle **tecnologie 'a caldo'** sono state valutate varie soluzioni (tutte genericamente riconducibili alla 'gassificazione'). Rimane però la fortissima ostilità sociale verso questo tipo di tecnologie, che comporta un 'rischio di impresa' elevatissimo.
- Sul fronte delle **tecnologie 'a freddo'** sono sempre più numerosi i tentativi di 'recuperare' i materiali, anche a seguito di una crescente attenzione agli aspetti del riciclo, fortemente promosso dalle istituzioni pubbliche.



Recupero delle plastiche contenute nello scarto di pulper

- **Trasformazione** dello scarto di pulper in 'plastica seconda vita' idonea alla produzione di manufatti 'di qualità'.
- **Sfida** tecnologica e industriale
- Processo di **lavorazione di tipo meccanico**:
 - Pretrattamento e pulizia dello scarto di pulper
 - Fase di miscelazione e trasformazione
 - Applicazioni industriali e produzione di manufatti
- **Basse temperature** di lavorazione (< 200 ° C).
- **Basso consumo di energia**: no selezione polimerica o pulizia 'spinta', no rigranulazione.



OBIETTIVI DELLO STUDIO

- Dimostrare la **fattibilità tecnico economica** e la sostenibilità ambientale della tecnologia individuata per la produzione di nuovi materiali e prodotti in 'plastica seconda vita' a partire dallo scarto di pulper delle cartiere
- Ridurre progressivamente, fino ad azzerarla, la quantità di scarto di pulper inviata a inceneritori e discariche;
- Riutilizzare i nuovi materiali e nuovi prodotti a livello locale, diventando un esempio virtuoso di **economia circolare** e di simbiosi industriale.

MAPPATURA DELLO SCARTO DI PULPER



- Mappatura della quantità e delle caratteristiche dello scarto di pulper prodotto sul territorio del Distretto Cartario lucchese
- Analisi chimico/fisica degli scarti di pulper
- Correlazione con il macero utilizzato e la tipologia di carta prodotta dalle cartiere

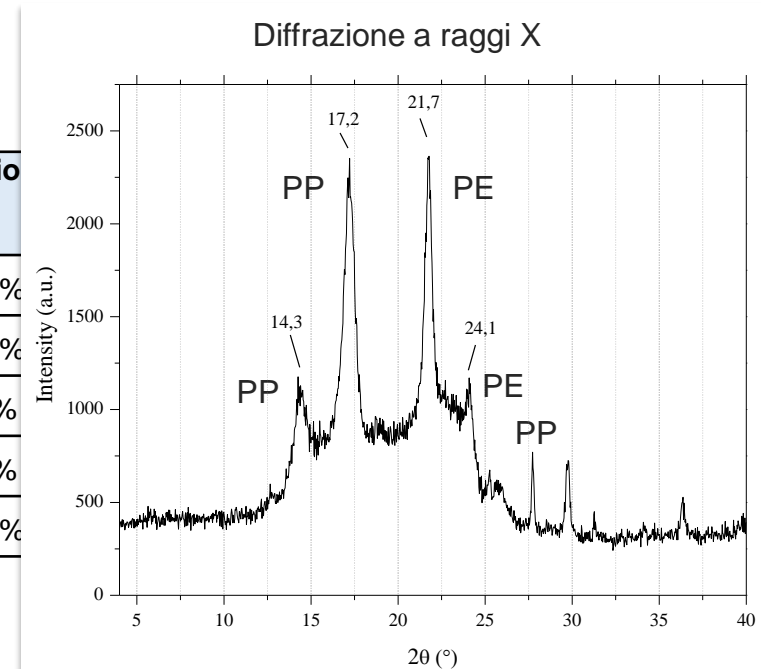
Composizione sul secco	Campione 1	Campione 2	Campione 3
Materiali Termoplastici	76%	73%	68%
Residui di carta	12%	21%	24%
Ferro e altri metalli	4%	2%	2%
Altro (legno, stracci, gomma...)	8%	4%	6%
Grado di umidità	32%	35%	25%

MAPPATURA DELLO SCARTO DI PULPER



- Mappatura della quantità e delle caratteristiche dello scarto di pulper prodotto sul territorio del Distretto Cartario lucchese
- Analisi chimico/fisica degli scarti di pulper
- Correlazione con il macero utilizzato e la tipologia di carta prodotta dalle cartiere

Composizione sul secco	Campione 1	Campio
Materiali Termoplastici	76%	73%
Residui di carta	12%	21%
Ferro e altri metalli	4%	2%
Altro (legno, stracci, gomma...)	8%	4%
Grado di umidità	32%	35%



LA SPERIMENTAZIONE IN LABORATORIO



- **Sviluppo di miscele** contenenti scarto di pulper, miscelato ad altre plastiche miste da recupero e con opportuni additivi compatibilizzanti, ottimizzate per specifici utilizzi
- Stampaggio a iniezione di **provini campione** e misura delle loro prestazioni fisico/meccaniche
- Effettuazione delle prove per attestare l'**idoneità ambientale** delle miscele realizzate

Proprietà	Provino 1	Provino 2	Provino 3	Unità di misura	Metodologia analitica
Densità	1,2	1,1	1.1	g/cm ³	Uni EN ISO 1183-1
Modulo elastico	1.42	1.2	1.09	MPa	EN ISO 178:2003
Resistenza a trazione	12	10	10	MPa	EN ISO 527:1996



- **Analisi di mercato** e individuazione di prodotti e settori che possono rappresentare un valido sbocco per i nuovi materiali sviluppati:
 - Additivo per conglomerati bituminosi
 - Tavole estruse
 - Vasi, mastelli, cassoni industriali, pallet, etc.
- Individuazione di alcune aziende, potenziali utilizzatrici dei materiali, che hanno collaborato nella **sperimentazione industriale**
- **Dialogo e collaborazione** con il Centro Ricerca Rifiuti Zero, il Comune di Capannori, la Provincia di Lucca e la Regione Toscana
- Individuazione di un **partner industriale**



ADDITIVO PER CONGLOMERATI BITUMINOSI

- Campionature per asfalto modificato per applicazione di tipo binder
- Eccellenti valori di stabilità e rigidità del conglomerato bituminoso
- Pavimentazione di un tratto di strada del territorio

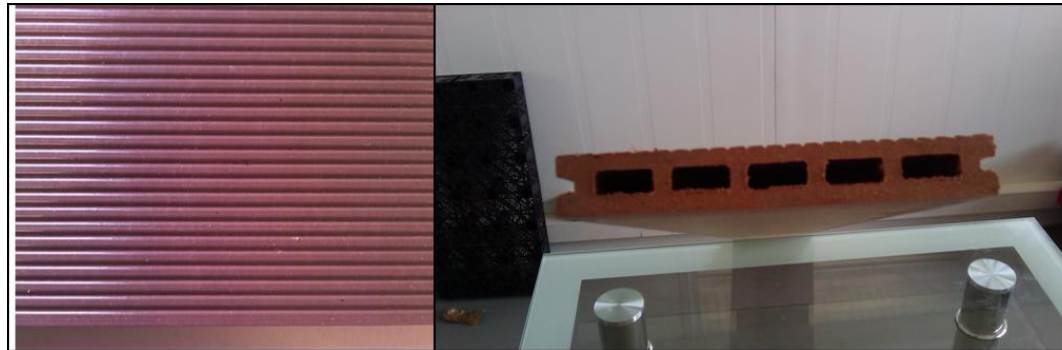


Conglomerato	Tipo A senza additivo	Tipo A con additivo	Tipo B con additivo	Tipo B con additivo e fresato di asfalto
Massa volumica (kg/m ³)	2443	2443	2420	2429
Volume totale dei vuoti (%)	6.6	4.8	2.7	2.0
Stabilità (kN)	8.4	11	15.8	18.5
Scorrimento (mm)	1.8	1.8	3.8	4
Rigidità (kN/mm)	4.9	5.5	4.1	4.5



ESTRUSIONE DI TAVOLE

- Estrusione di profilati con struttura alveolare, per applicazioni in pavimentazione per esterni, rivestimenti, piste pedonali, etc.
- Buoni risultati in termini di stampabilità e di prestazioni meccaniche del materiale





STAMPAGGIO A INIEZIONE

- Sperimentazione presso aziende locali con impianti tradizionali di stampaggio ad iniezione
- Cicli di stampaggio di vasi, mastelli, componenti per cassoni industriali e pallet, utilizzando diverse miscele e pellet sviluppati
- Studio dei principali parametri di produzione del pellet: umidità, indice di viscosità, peso specifico, prestazioni
- Buone caratteristiche fisico/meccaniche dei manufatti





STAMPAGGIO A INIEZIONE

- Analisi composizione fisico/chimica del pellet
- Verifica della conformità ambientale e della rispondenza ai requisiti del regolamento europeo REACH;
- Stesura di schede tecniche di prodotto

MISCELA	TEST	UNITÀ	VALORE
Melt Flow Rate 190°C 5,00 kg	ISO 1133	g/10min	0,6
Densità	ISO 1183	g/cm3	Da 1,0 a 1,1
Temperature di infragilimento	ASTM D 746	°C	< -65
Temperature di rammollimento	ISO 306/A	°C	105
Punto di fusione		°C	120
Modulo a flessione	ISO 178	Mpa	400
Carico di rottura	ISO 527	Mpa	13
Carico di snervamento	ISO 527	Mpa	10
Durezza Shore D	ISO 868/A		55

CONCLUSIONI E PROSPETTIVE



- Conferma della validità delle tecnologie individuate per il trattamento a freddo dello scarto di pulper e per un suo recupero per la produzione di manufatti in plastica seconda vita
- Approvazione e avvio del progetto LIFE ECO-PULPLAST, presentato sul bando Europeo LIFE Ambiente 2014, con obiettivo la realizzazione di un impianto dimostrativo su scala industriale per la produzione di pallet in plastica riciclata utilizzando scarto di pulper



Co-funded by the LIFE 2014-2020
Programme of the European Union

Grazie per l'attenzione

Simone Giangrandi
simone.giangrandi@lucense.it

www.lucense.it