



TECNOLOGIE INNOVATIVE PER IL RICICLO DELLO SCARTO DI PULPER

Il progetto Europeo LIFE ECO-PULPLAST

Simone Giangrandi

Convegno CQC-Comieco
Riciclabilità di materiali e imballaggi a base cellulosa
20 Gennaio 2016 – LUCENSE



INDICE

- **Contesto e obiettivi**
- **Fase I: studio di fattibilità**
 - ✓ Analisi e test di laboratorio
 - ✓ Sperimentazione industriale
 - ✓ Azioni sul territorio
- **Fase II: progetto LIFE ECO-PULPLAST**
 - ✓ Descrizione e obiettivi
 - ✓ Attività previste
 - ✓ Selezione tecnologie e test industriali
- **Conclusioni e prospettive**

LUCENSE PER IL SETTORE CARTARIO

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



Polo di Innovazione di Regione Toscana per il Settore Cartario

- Innovazione di prodotto e di processo
- Valorizzazione dei rifiuti e degli scarti industriali
- Efficienza energetica e sostenibilità ambientale
- Soluzione e Servizi avanzati ICT
- Promozione del patrimonio culturale – La Via della Carta in Toscana



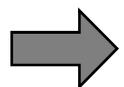
Laboratorio di prova accreditato

specializzato in attività di studi, analisi e test su prodotti a base di cellulosa

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



LO SCENARIO TECNOLOGICO



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 ($< 100^{\circ}$ C).
- **Basso consumo di energia**: no selezione polimerica o pulizia 'spinta', no rigranulazione.

FASE I – STUDIO DI FATTIBILITA'



OBIETTIVI DELLO STUDIO

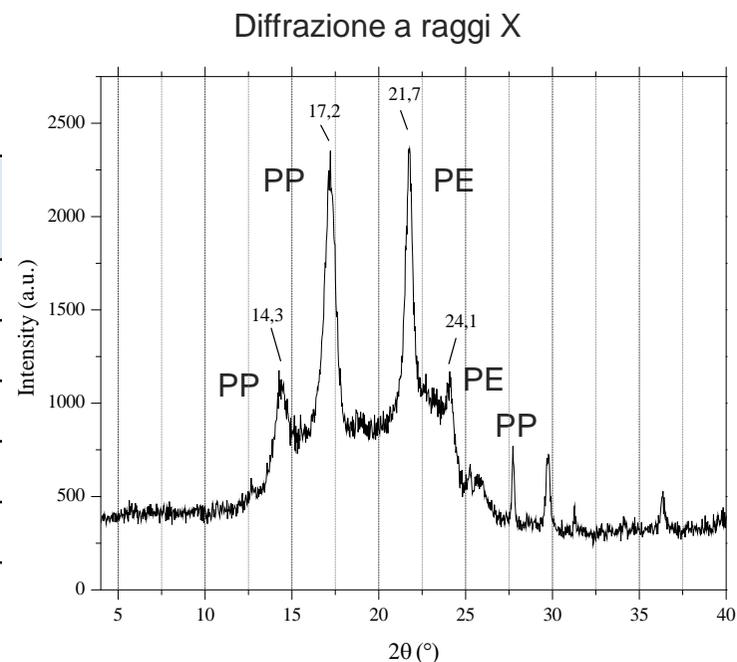
- Dimostrare la **fattibilità tecnico economica** e la sostenibilità ambientale della tecnologia individuata per la produzione di nuovi materiali e prodotti in 'plastica seconda vita' a partire dallo scarto di pulper delle cartiere
- Ridurre progressivamente, fino ad azzerarla, la quantità di scarto 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
Materiali Termoplastici	76%
Residui di carta	12%
Ferro e altri metalli	4%
Altro (legno, stracci, gomma...)	8%
Grado di umidità	32%



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

LE ATTIVITA' SVOLTE SUL TERRITORIO



- **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**

LA SPERIMENTAZIONE 'INDUSTRIALE'



ADDITIVO PER CONGLOMERATI BITUMINOSI

- Campionature per asfalto modificato per applicazione di tipo binder
- Eccellenti valori di stabilità e rigidezza 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
Rigidezza (kN/mm)	4.9	5.5	4.1	4.5

LA SPERIMENTAZIONE 'INDUSTRIALE'



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



LA SPERIMENTAZIONE 'INDUSTRIALE'



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



LA SPERIMENTAZIONE 'INDUSTRIALE'

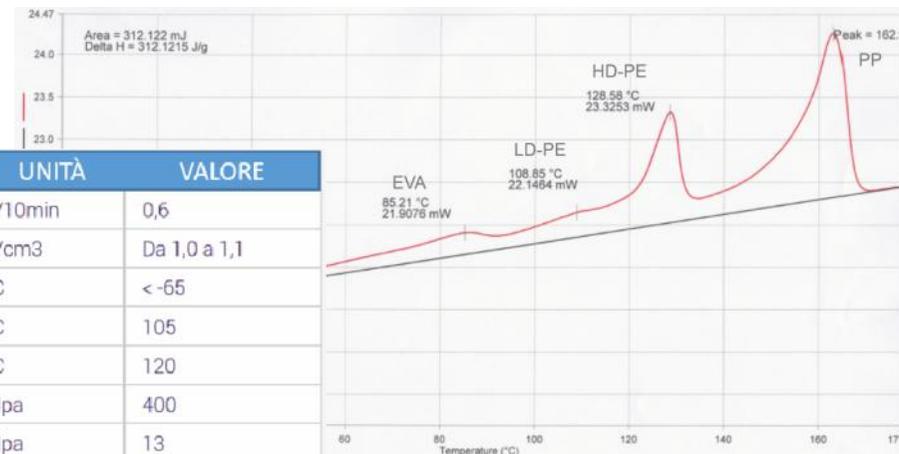


STAMPAGGIO A INIEZIONE

- 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

Calorimetria differenziale a scansione

MISCELA	TEST	UNITÀ	VALORE
Melt Flow Rate 190°C 5,00 kg	ISO 1133	g/10min	0,6
Densità	ISO 1183	g/cm ³	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





IL PROGETTO LIFE ECO-PULPLAST



LIFE ECO-PULPLAST – Local circular economy by an innovative approach for recycling paper industry pulper waste into new plastic pallets

- Progetto finanziato dal programma LIFE – Bando Environment and Resource Efficiency 2014
- Obiettivo: **realizzazione di un impianto dimostrativo su scala industriale** per la produzione di pallet utilizzando scarto di pulper delle cartiere
- Durata: 30 mesi, da Settembre 2015 a Febbraio 2018
- Partenariato:
 - SELENE, azienda leader nel settore degli imballaggi flessibili
 - LUCENSE
 - SERVECO, consorzio delle cartiere del Distretto Cartario lucchese
 - Zero Waste Europe, rete Europea di soggetti che aderiscono al principio di rifiuti zero





IL PROGETTO LIFE ECO-PULPLAST



PRINCIPALI ATTIVITA' PREVISTE

- Progettazione e realizzazione dell'**impianto prototipo**
- **Sperimentazione**, test e analisi sui pallet prodotti
- **Valutazione degli impatti** ambientali, economici e sociali
- Realizzazione di un **business plan** per impianto su scala industriale
- Modello di business per **replicabilità e trasferibilità** ad altre regioni e settori
- **Comunicazione e Disseminazione** del progetto: partecipazione ad eventi, organizzazione convegni, coinvolgimento stakeholders e consensus building
- **Coordinamento, gestione e monitoraggio** delle attività del progetto





LIFE ECO-PULPLAST – PRIMA FASE



Aggiornamento e selezione 'migliori tecnologie'.

Processo suddiviso in tre fasi principali:

- PULIZIA: rimozione metalli, inerti, riduzione cellulosa
 - Lavaggio in acqua
 - Separazione a secco
- TRATTAMENTO: miscelazione, addensamento/densificazione
- STAMPAGGIO AD INIEZIONE DI PALLET

- COMMERCIALIZZAZIONE: riutilizzo degli eco-pallet da parte delle aziende del Distretto





RISULTATI DEI TEST



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, con obiettivo la realizzazione di un impianto dimostrativo su scala industriale per la produzione di pallet in plastica riciclata utilizzando scarto di pulper
- Progetto industriale con realizzazione di un impianto sul territorio lucchese e la produzione di eco-pallet di Distretto



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