

Carta



CHEMICALS

Leganti naturali in patina per carte biodegradabili ed ecocompatibili

Packaging: maggiore resistenza del foglio senza aumentarne il peso

Migliorare la qualità delle fibre riciclate

NANOTECNOLOGIE

Le applicazioni nell'industria cartaria

CARTA DA RICICLARE

Le linee guida di Assocarta

ISSN 0019-7548 - Bimestrale - Poste Italiane SpA - Speciazione in Abbonamento Postale - DL 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, DCB Milano



Air Project Impianti di Aspirazione e Filtrazione Polveri Carta

ANDRITZ Pulp & Paper

Buckman

 mastercard & cartone

Druckfarben

ECOL STUDIO

 ecoverde

Gardner Denver

OMC COLLAREDA

GRADOC PERFECT DOCTORING SYSTEMS

RIF Advanced Technology for Cylinders

SIMEONI

 SVECOM P.E.

Valcom Since 1974

UN ESEMPIO DI ECONOMIA CIRCOLARE E SIMBIOSI INDUSTRIALE

Uno studio di Lucense mira a dimostrare la fattibilità tecnico-economica e la sostenibilità ambientale della tecnologia per la produzione di nuovi materiali e prodotti in plastica seconda vita a partire da scarto di pulper, con l'obiettivo di ridurre progressivamente la quantità inviata a inceneritori e discariche e di riutilizzare i nuovi materiali sia come pallet per l'industria della carta sia come pellet per il settore della plastica.

Chiara Italia

La carta è il prodotto più riciclato in Europa, con un tasso che nel 2013 ha raggiunto la cifra record del 72%. L'industria cartaria ha fortemente contribuito a questo risultato: il 54% della materia prima proviene infatti da carta e cartone, utilizzati prevalentemente per la produzione di carta per ondulatori e per imballaggio. Tuttavia, nonostante i continui investimenti in impianti e processi di trattamento effettuati dagli attori della filiera del riciclaggio (piattaforme di selezione, cartiere ecc.), che hanno portato l'efficienza del processo a valori di assoluto rispetto, a valle **rimane però un 7% di materiali non riutilizzabili che costituiscono lo scarto di pulper, composto in prevalenza da materia plastica eterogenea e fibre di cellulosa, con la presenza di impurità quali metalli e inerti.** Nel solo territorio del distretto cartario lucchese la produzione di scarto di pulper ammonta

a circa 100.000 tonnellate/anno, con un tasso di umidità medio del 30%. Attualmente viene smaltito in discarica, in regime di proroga annuale, o presso impianti di termovalorizzazione, con costi ambientali ed economici elevati che, oltre a erodere la competitività delle imprese, generano un impatto ambientale non trascurabile e distribuito sul territorio. Le aziende cartarie si trovano ad affrontare in maniera del tutto autonoma la gestione dello smaltimento di questo scarto e su di loro ricade la responsabilità di cercare soluzioni al problema.

Gli scarti di un comparto produttivo diventano materia prima per un altro comparto Lucense <http://lucense.it/>, braccio operativo del distretto cartario lucchese e soggetto gestore di Innopaper, Polo di Innovazione di Regione Toscana per il settore cartario, è impegnata

da anni nella ricerca e sviluppo di nuove tecnologie e metodologie per il trattamento dello scarto di pulper. Alla luce degli sviluppi di questi ultimi anni delle **tecnologie di trattamento a freddo** di plastiche eterogenee ha individuato una tecnologia e un partner tecnologico per il trattamento dello scarto di pulper al fine di trasformarlo in materia prima seconda, da utilizzare in altri settori produttivi, quali i conglomerati bituminosi o per la produzione di manufatti in plastica e, quindi, creare le condizioni per la nascita di una **nuova filiera produttiva sul territorio regionale.** Un progetto - condotto in collaborazione con ServEco (che ha coinvolto nove cartiere che utilizzano macero: Cartiera Lucchese, Gruppo Lucart, DS Smith Paper Italia, Smirfit Kappa Packaging, Moldialcarta, Cartiere Modesto Cardella, Industria Cartaria Pieretti, Cartonificio Sandreschi, F.Ili



Simone Giangrandi,
Area Ricerca e Trasferimento
Tecnologico di Lucense.

TECNOLOGIE A CALDO E A FREDDO

Sul fronte delle tecnologie a caldo sono state valutate varie soluzioni (tutte genericamente riconducibili alla "gassificazione"). Rimane però, anzi si è rafforzata, 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.

Bartoli, Cartiera Pieretti, Cartonificio Sandreschi) e con il supporto di Comieco e Regione Toscana – che dimostra la fattiva collaborazione tra diverse realtà del territorio che, spesso contrapposte, hanno trovato nella partecipazione a questo bando il modo per unire le ragioni della innovazione produttiva con quelle della sostenibilità ambientale.

La sperimentazione in laboratorio e a livello industriale

La ricerca del possibile riutilizzo dello scarto di pulper ha previsto lo sviluppo di nuovi materiali in grado di soddisfare le prestazioni minime di lavorabilità, compatibilità e non tossicità, e attraverso un'analisi di mercato sono stati individuati prodotti e settori che potessero rappresentare un valido sbocco nell'ambito del presente progetto. «In particolare», spiega Simone Giangrandi di Lucense, «sono stati privilegiati i materiali che, per le proprie caratteristiche, fossero in grado di assorbire grandi quantitativi di scarto di pulper, sia per quanto riguarda la percentuale di prodotto usata nella miscela sia in relazione alla quota di mercato di riferimento e la sperimentazione si è concentrata su tre applicazioni: additivo per conglomerati bituminosi, tavole estruse, e stampaggio a iniezione di corpi con pareti sottili e di corpi con pareti spesse (vasi, mastelli, cassoni industriali, pallet ecc)».

Mappatura dello scarto di pulper

La qualità e le caratteristiche dello scarto di pulper, sia in termine di pezzatura sia di composizione, dipendono fortemente dal tipo di macero utilizzato, dalla tipologia di carta prodotta e dal processo di lavorazione. Nel corso del progetto è stata quindi realizzata la mappatura e l'analisi dello scarto di pulper prodotto dalle cartiere del distretto cartario lucchese che utilizzano macero come materia prima, attraverso l'analisi qualitativa e quantitativa della composizione polimerica della componente plastica, associandola alla tipologia di macero utilizzato (tabella 1). «Per la realizzazione delle miscele», spiega, «i campioni sono stati

sottoposti a essiccazione e a successiva demetallizzazione per l'eliminazione delle frazioni metalliche ferromagnetiche, e infine triturazione al fine di ridurne la pezzatura. Gli scarti così trattati sono stati miscelati con altri materiali da recupero e con opportuni additivi compatibilizzanti, per migliorare il legame tra i diversi polimeri e gli inerti presenti nella miscela, e le miscele così formate sono state pellettizzate».

Valutazione delle caratteristiche e delle prestazioni dei nuovi materiali

«Le prestazioni delle caratteristiche dei nuovi materiali», racconta Giangrandi, «sono state valutate, in prima battuta, attraverso lo stampaggio a iniezione di provini campione e tramite prove di modulo elastico, trazione, resilienza e coefficiente di Poisson, in un processo iterativo in cui i risultati della caratterizzazione della miscela sono stati utilizzati per apportare miglioramenti alla miscela stessa e per superare eventuali punti di criticità (tabella 2). In aggiunta, sono state affrontate le specificità di produzione e di lavorazione derivanti dall'uso di pellet negli impianti di stampaggio in essere. La ricerca si è concentrata su tre parametri principali: l'umidità, l'indice di viscosità e il peso specifico relativo del pellet di nuovi materiali in plastica riciclata. È importante sottolineare, aggiunge, che

Tabella 1 Composizione di due campioni di scarto di pulper, ottenuta attraverso analisi spettroscopica FTIR e X-ray e analisi termica DSC, realizzate presso l'Instm (Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Scienza e Tecnologia dei Materiali). I due campioni di scarto di pulper sono stati prelevati presso cartiere che producono rispettivamente carta per ondulatori di tipo testliner e carta monolucida.

Concentrazione sul secco	Campione 1	Campione 2
Film di Polipropilene Isotattico	26%	43%
Film di Polietilene	51%	43%
Residui di carta	10%	14%
Altro (legno, alluminio, vernici...)	13%	<1%
Grado di umidità	32%	30%

Tabella 2 Caratteristiche fisico/meccaniche di due miscele contenenti scarto di pulper per tavola estrusa, misurate su piattine standard 250x50x4 mm, e metodologie di analisi utilizzate.

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

3 Tavola ottenuta per estrusione del pellet realizzato con scarto di pulper e altri materiali plastici da raccolta differenziata.



4 Sessioni di prove di stampaggio presso aziende del settore plastica. Sopra, mastello per settore vivaismo. Sotto, componenti di cassoni industriali. Questi prodotti rappresentano un settore di interesse prioritario per il riciclo dello scarto di pulper, dato che, sia per le loro caratteristiche che per il mercato di riferimento, sono in grado di assorbire grandi quantitativi di scarto di pulper.



le miscele di rifiuti plastici eterogenei post uso, realizzate in collaborazione con il partner tecnologico, danno vita a una materia prima/seconda certificata come Plastica Seconda Vita (PSV) dall'Istituto per la Promozione delle Plastiche da Riciclo (IPPR) e dall'Istituto Italiano Plastici (IIP).

Test e prove industriali di stampaggio

La verifica delle caratteristiche tecniche e della lavorabilità dei materiali sviluppati è stata effettuata anche in collaborazione con alcune aziende del settore, attraverso test e prove industriali di stampaggio: «una condivisione di know-how fondamentale per la validazione dei materiali sviluppati e l'ulteriore sviluppo e miglioramento degli stessi», precisa. La sperimentazione industriale per la realizzazione di prodotti e manufatti con i nuovi materiali a prevalenza scarto di pulper ha compreso estrusioni di profilati con struttura alveolare, per applicazioni in pavimentazione per esterni, rivestimenti, piste pedonali ecc.; campionature per asfalto per applicazione binder e realizzazione di un tratto di strada campione, utilizzando un asfalto modificato con l'aggiunta dell'additivo ricavato a partire dallo scarto di pulper; e cicli di stampaggio di vasi, mastelli, componenti per cassoni industriali e pallet, utilizzando diverse miscele e pellet sviluppati (figura 3). I risultati sono stati molto positivi: «L'analisi delle campionature per asfalto ha confermato e superato gli

ottimi risultati prestazionali attesi, con eccellenti valori di stabilità e rigidità del conglomerato bituminoso, che aprono la strada a ulteriori possibili applicazioni nel settore». Infine, sono stati effettuati alcuni cicli di stampaggio di manufatti presso aziende del settore plastica, realizzati con miscele contenenti scarto di pulper e altri materiali plastici da raccolta differenziata, con risultati promettenti (figura 4). Non senza qualche parziale criticità: «I test di stampaggio hanno evidenziato una parziale criticità legata all'elevata presenza di fibre di cellulosa nello scarto di pulper, e a tal proposito è attualmente in corso la valutazione di tecnologie in grado di diminuire la frazione di fibre nello scarto, consentendo così di aumentare la quota di scarto di pulper nelle miscele sviluppate, migliorandone al contempo la lavorabilità e allargandone così il campo di impiego sul mercato a una più ampia tipologia di prodotti». E a seguito dei risultati e della valutazione positiva riscontrata sia da parte delle aziende cartarie che utilizzano macero sia delle aziende del settore plastica e asfalti che stanno collaborando alla fase di sperimentazione, il progetto di Lucense, che ha preso il nome di Eco-Pulplast - Local circular ECONOMY by an innovative approach for recycling paper industry PULper waste into new Plastic pallets - sul bando Europeo Life+ («Life Environment and Resource Efficiency» 2014), è stato recentemente approvato e finanziato. □