

Raffaella Quadri

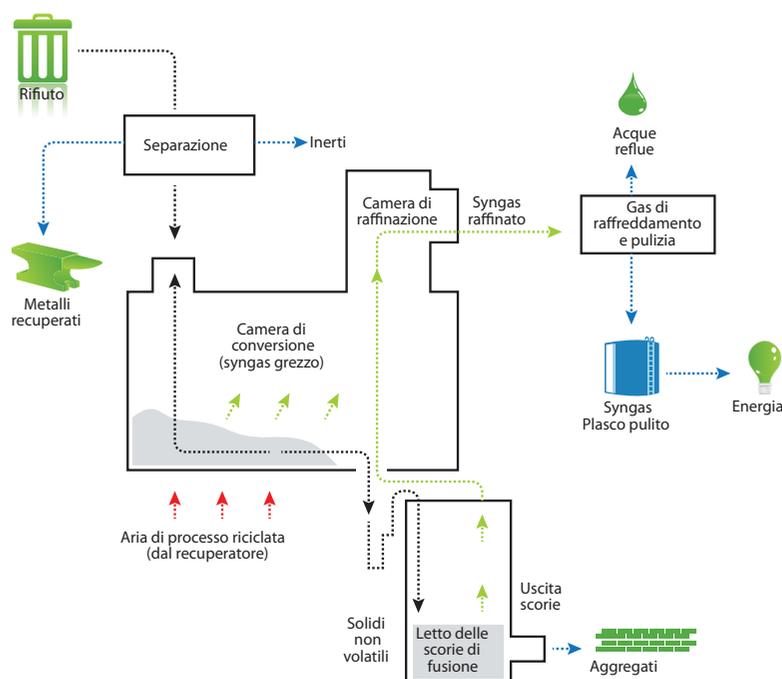
Il potere del recupero

Il recupero dei residui di cartiera è un'esigenza e una richiesta dell'Europa. Oggi sono disponibili diverse tecnologie che permettono di utilizzare i fanghi del processo cartario, per esempio, per produrre energia o per rigenerare terreni non più fertili.

Utilizzare lo scarto della produzione del ciclo cartario non solo è possibile ma è anche un dovere a cui l'Europa richiama le industrie del settore. Oggi sono disponibili diverse tecnologie che si propongono un recupero del pulper waste con diverse finalità; un recupero che, a dire il vero, è una vera e propria rivalorizzazione di una risorsa.

Progetto Lucense

Una prima proposta arriva dalla società consortile lucchese **Lucense** (www.lucense.it), con lo studio di un impianto per il distretto cartario di Capannori a cui è applicata la tecnologia della torcia al plasma di **Plasco energy group**. L'impianto è in grado di trattare fino a 8 mila kg/h di scarto di pulper, per oltre 63 mila tonnellate annue, e di sfruttarne l'elevato potere calorifico che è di circa 5.300 kcal/kg, con un'umidità del 10%. La tecnologia, presentata a Miac 2011, è caratterizzata da un gassificatore a letto mobile suddiviso in tre camere 1: nella prima, chiamata *conversion zone*, il rifiuto è alimentato e pregassificato mediante l'introduzione di agenti gassificanti preriscaldati,



1 Schema di funzionamento della Tecnologia della torcia al plasma di Plasco studiata per il Distretto cartario di Capannori (fonte www.plascoenergygroup.com).

ossigeno e vapore. «Nell'esperimento», specifica **Francesco Luvisi**, collaboratore di Lucense, «abbiamo introdotto 0,65 kg di vapore e 0,22 Nm³ di ossigeno per ogni chilo di rifiuto trattato». All'interno della prima camera si raggiungono temperature di circa 800-900 °C e la frazione organica del rifiuto produce così un syngas grezzo che è convogliato nella seconda camera, la gas refinement zone. «Il gas grezzo viene raffinato mediante una torcia al plasma, che effettua il tar-cracking sul gas, ovvero distrugge i componenti idrocarburi pesanti e

quindi condensabili, arricchendolo di idrogeno e di monossido di carbonio. La particolarità di questa soluzione, rispetto alle prime tecnologie al plasma, è l'utilizzo delle torce non più sul rifiuto tal quale, immettendo una scarica elettrica sul rifiuto solido, con eccessivo consumo di energia elettrica, ma sui due prodotti della gassificazione, ovvero sul syngas grezzo e sulla scoria inorganica, la quale è trattata dal plasma nella terza camera – solid refinement zone – e oscilla tra i 610 e gli 800 kg/h (8-10% sul rifiuto alimentato)».

Enrico Fontana, direttore di Lucense.



Il pieno di energia

Il syngas così prodotto ha un elevato potere calorifico che può essere sfruttato per più scopi. In particolare, il gas che esce dal gassificatore a una temperatura di 1.000 °C subisce un primo recupero termico, per poi essere alimentato come combustibile di pregio in motori endotermici per la produzione di energia elettrica. Un secondo recupero termico, inoltre, è effettuato sui flue gas del motore.

Il calore recuperato nei due stadi è utilizzato per produrre vapore, tramite caldaia a recupero, che alimenta una turbina a vapore e produce energia elettrica supplementare. «Il ciclo combinato così strutturato riesce a produrre energia elettrica netta per circa 1,61 kWh per ogni chilo di rifiuto alimentato ed energia termica per 0,58 kWh/kg che, nel progetto, possono essere destinati al teleriscaldamento» **2**. La tecnologia della gassificazione, dunque, non solo consente di recuperare i residui del processo di cartiera, ma permette anche di ricavarne notevoli quantità di energia. Ne esistono però di diverse tipologie. Per capire quale si adattasse meglio alle esigenze del progetto sono stati condotti ulteriori studi, con l'ausilio dell'Università di Pisa, attraverso l'utilizzo di un software commerciale; «in particolare, sono state confrontate una gassificazione a bassa temperatura, una ad alta temperatura e quella al plasma Plasco», spiega Luvisi. La simulazione ha confrontato la composizione dei syngas uscenti e i consumi energetici delle tre tecnologie: «la prima a bassa temperatura dà un syngas con un potere calorifico di 1.500 kJ/kg, la tecnologia ad alta temperatura produce un syngas a 9.888 kJ/kg ma diluito, mentre la terza produce un syngas di alto pregio, a 13.700 kJ/kg di potere calorifico e

con un alto contenuto di idrogeno e monossido di carbonio.

Ovviamente anche l'efficienza è differente: la prima tecnologia a bassa temperatura ha un'efficienza del 7%, la seconda del 17%, mentre la più elevata è la terza, pari al 27%»

Una scelta di territorio

Ma come è stato tarato l'impianto sulle esigenze del comparto lucchese? Innanzitutto la soluzione studiata prevede un impianto che serva l'intero Distretto cartario, al posto di diversi impianti per le singole cartiere; si è ritenuto, infatti, che questa soluzione fosse meno impattante a livello ambientale. Si tratta certamente di un investimento importante, ma proprio grazie alla cessione di energia elettrica in rete riesce a ripagarsi in poco tempo. «Abbiamo ipotizzato un investimento di circa 45 milioni di euro», afferma

Enrico Fontana, direttore di Lucense, «ma va calcolato che, soddisfatti i propri consumi, l'impianto è in grado di fornire una potenza netta di 12 MW circa, consentendo quindi un recupero degli investimenti molto interessante». La scelta è seguita a un lungo e approfondito lavoro di analisi della situazione locale. «Sono state prese in considerazione tutte le varie opzioni, partendo da quella che avrebbe potuto essere più leggera dal punto di vista ambientale, ovvero la tecnologia a freddo, già sperimentata da alcune cartiere in Italia. Questa tecnologia consiste in un trattamento idro-meccanico che presenta però il limite di produrre a valle del processo due sottoprodotti, i fines – la parte di fibre cellulose – che non sono riutilizzabili in cartiera e le plastiche eterogenee che non hanno poi una destinazione nelle piattaforme ecologiche. L'alternativa, quindi, sono state le

Francesco Luvisi,
collaboratore di Lucense.



IL SYNGAS PRODOTTO DALLA GASSIFICAZIONE CON TORCIA AL PLASMA, GRAZIE ALL'ELEVATO POTERE CALORIFICO, È AD ALTO POTERE CALORIFICO CHE PUÒ ESSERE FINALIZZATO A PIÙ SCOPI



tecnologie a caldo e l'analisi si è poi concentrata su due grandi famiglie, l'incenerimento e la gassificazione a bassa e alta temperatura. Anche in questo caso, la scelta è caduta sulla tecnologia della gassificazione che, quindi, abbiamo approfondito». L'incenerimento, infatti, produce comunque uno scarto, seppure in quantità significativamente ridotta rispetto al materiale di partenza, e pertanto non risolve completamente il problema di trovare una collocazione per i residui solidi.

Il pulper toscano

In conclusione, l'intento del progetto è trovare una soluzione definitiva che non crei rifiuti speciali che si debbano poi smaltire.

Il trattamento termico proposto, con gassificazione con torcia al plasma, consente di trasformare il rifiuto in due prodotti riutilizzabili in processi produttivi: la parte organica dello scarto di pulper (circa il 93%) dà origine a un gas di sintesi, molto pulito, ricco di idrogeno e di CO₂; mentre la parte inorganica del rifiuto si converte in un residuo vetroso inerte.

Grazie al metodo brevettato da Ecosistemi e mediante l'impiego di fanghi di cartiera, un terreno degradato e quasi desertificato è stato ricostituito. Dopo il trattamento presenta un'ottima fertilità chimica e fisica.

2 Dati dell'impianto proposto a Distretto di Capannori

Scarto pulper trattato	63.360 ton/anno (8.000 kg/h)
Umidità	10%
PCI scarto pulper	5.328 kcal/kg
Syngas prodotto	15.700 Nm ³ /h
PCI syngas	9.920 kJ/Nm ³
Energia elettrica ceduta in rete	1,61 kWh/kg
Frazione vetrificata	610-800 kg/h (8-10%)

Paolo Manfredi,
amministratore unico di M.C.M.
Ecosistemi.



IL NOSTRO PROGETTO PROPONE UN NUOVO TIPO DI RECUPERO DEI RIFIUTO, MIGLIORANDO LO SFRUTTAMENTO DELLE RISORSE E, SOPRATTUTTO, CONTRASTANDO IL DEGRADO DEI SUOLI

I residui di cartiera: una risorsa da utilizzare

Massimo Medugno,
direttore di Assocarta.



RECUPERO E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI DA RICICLAGGIO NON SONO SOLO UN OBBLIGO DI LEGGE MA UNA NECESSITÀ DEL PAESE E DELL'INDUSTRIA

Massimo Ramunni,
vice direttore di Assocarta.



IL MACERO, RISORSA FONDAMENTALE PER IL SETTORE CARTARIO, HA ANCHE UN VALORE ECONOMICO RILEVANTE PER LA BILANCIA COMMERCIALE ESTERA, IN QUANTO L'ITALIA È STRUTTURALMENTE CARENTE DI MATERIE PRIME VERGINI

«I vantaggi», continua Fontana «sono la modularità dell'impianto, che può svilupparsi, infatti, per moduli e funzionare dal 50 al 100% della propria capacità nominale; ma anche la qualità del gas, la creazione di una scoria inerte, le dimensioni compatte, i tempi ridotti di start up e shut down, oltre a una gestione e controllo del processo più efficienti rispetto ai canonici processi industriali». La soluzione si dimostra indicata per il distretto che, secondo i dati al 2011 raccolti da Lucense su una ventina di cartiere, produce circa 100 mila tonnellate all'anno di scarto di pulper, con una sostanza secca media pari al 64%. Attualmente questi scarti sono conferiti in parte in discarica e in parte al termovalorizzatore di Brescia, con un impatto pesante anche in termini logistici.

«A oggi in Italia», conclude Fontana, «non sono stati realizzati impianti con questa tecnologia, che si sta invece sviluppando in altri paesi del mondo. In **Canada** dal 2008 è operativo un impianto dimostrativo su scala industriale (85 t/g) ed è in corso di realizzazione un secondo impianto da 300 t/g per il trattamento dei rifiuti solidi urbani della città di Ottawa. In **Francia**, a Morcenx, è previsto il completamento, entro il

2012, di un impianto per il trattamento di rifiuti industriali e cippato da circa 50 mila t/a. Mentre sono in funzione da anni numerosi impianti di piccola dimensione con torcia al plasma per la gassificazione o vetrificazione di materiali quali ceneri leggere e pesanti, rifiuti pericolosi, ospedalieri, agenti chimici e altri».

Un pulper fertile

Quello della produzione di energia, però, non è l'unico modo di riutilizzare il pulper waste.

Paolo Manfredi, amministratore unico di **M.C.M.**

Ecosistemi [www.mcmecosistemi.com], ha proposto alla Comunità europea un progetto per l'utilizzo dei faghi di cartiera nelle rigenerazione dei terreni in via di desertificazione. «Nel corso delle esperienze effettuate, occupandoci di diverse tipologie di rifiuto, siamo riusciti a riscontrare, con prove di laboratorio e con numerose sperimentazioni sui nostri campi prova, la possibilità di trattare terreni degradati e in fase di desertificazione in un modo particolare, ottenendo una notevole fertilità e contrastando il degrado del suolo». Manfredi spiega che il loro intervento consiste nel trattamento della terra che viene disgregata, successivamente miscelata

con fanghi di cartiera e sottoposta a successivi trattamenti di policondensazione con acidi umici e di ricostituzione meccanica, ottenendo un terreno completamente nuovo, fertile e consistente. «In questo modo miglioriamo le capacità idrica e termica; ciò significa che i terreni così trattati non solo saranno in grado di mantenere meglio l'acqua e di renderla disponibile per i vegetali, ma saranno anche più tiepidi e, quindi, meno inclini a subire sbalzi termici a causa dei cambiamenti atmosferici».

Progetto piacentino

La proposta, presentata alla Comunità europea, ha ottenuto il finanziamento **Life+ 2010** con lo stanziamento di 2 milioni di euro, pari alla metà del valore complessivo del progetto. Il finanziamento permetterà di approfondire le tematiche della nuova metodologia proposta da M.C.M. Ecosistemi sia dal punto di vista scientifico sia tecnico, in collaborazione con l'Istituto di chimica del suolo dell'Università cattolica di Piacenza. «Nostrì partner nel progetto sono anche la provincia e il comune di Piacenza. Studieremo il ripristino di un'area attraverso il recupero dei fanghi di cartiera e altre

4 L'era del sottoprodotto

La definizione di sottoprodotto, introdotta dalla nuova direttiva europea sui rifiuti 2008/98/CE, è importante perché distingue in maniera netta le materie prime secondarie dal rifiuto. Il Dlgs 205/2010 di recepimento ha decretato, invece, la fine della definizione di materie prime secondarie all'origine, a partire dal 25 giugno 2011. «Un passaggio delicato», spiega **Massimo Ramunni di Assocarta**, «in quanto il settore cartario trova in tali materie una parte consistente del macero». Questo, infatti, è costituito in gran parte da prodotti della lavorazione della carta come sfridi, refili, fogliacci e anime di cartone ecc. Tali materiali, fino all'anno scorso, venivano qualificati nella famiglia delle materie prime secondarie all'origine o formate da processo industriale.

Al fine di aiutare le aziende nel delicato passaggio alla nuova disciplina, Assocarta ha pubblicato le **Linee guida** per l'applicazione del regime di sottoprodotto nell'industria cartaria italiana. Il Dlgs 205/2010 individua quattro requisiti che devono obbligatoriamente essere controllati:

- ▶ il primo definisce sottoprodotto una sostanza o un oggetto originati da processo di produzione, di cui sono parte integrante ma non scopo primario;
- ▶ il secondo fa riferimento alla certezza di utilizzo di questi materiali per una successiva produzione;
- ▶ il terzo prevede che siano utilizzati direttamente, senza alcun trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

tipologie di rifiuti, per farne un parco botanico». Il progetto, infatti, prevede il ripristino di un'area di 20 ettari nel comune di Piacenza che, negli anni Ottanta, era stata adibita a discarica per i rifiuti solidi urbani, per essere poi ricoperta con terreni naturali che hanno subito un processo di degrado tipico. Il terreno presenta carenza di sostanza organica, perdita di struttura del suolo, impermeabilizzazione e una bassa biodiversità. «Al momento», spiega Manfredi, «sono state consegnate le documentazioni per l'autorizzazione dell'impianto per la produzione delle terre ricostituite. Intanto stiamo effettuando, insieme al laboratorio universitario, le analisi di numerosi campioni di suolo del sito, per stabilirne le caratteristiche di degrado e il livello di desertificazione, e stiamo esaminando tutti gli aspetti per la realizzazione della rivegetazione dei terreni». Il progetto è già iniziato, partendo dalla caratterizzazione dei suoli. «Abbiamo coinvolto anche le cartiere che ci hanno inviato campioni di rifiuti su cui effettuare le indagini specifiche dal punto di vista ambientale, tossicologico e pedologico. Stiamo procedendo, infatti, alla rilevazione di dati analitici sui fanghi di cartiera, in particolare riguardo alle loro caratteristiche idrologiche – ovvero la capacità di trattenimento idrico – alla disponibilità di sostanza organica, alla respirometria e ad analisi chimiche in genere. Una volta completate le analisi procederemo a organizzare l'intervento vero e proprio». Manfredi stima che l'intervento potrà portare a un aumento dello spessore del suolo di circa 80-90 cm, considerando la compattazione.

Durerà cinque anni durante i quali saranno richieste circa 200 mila tonnellate di fanghi.

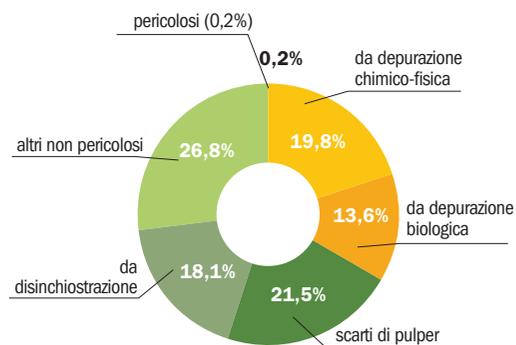
Novità di legge

I progetti presentati a Miac rappresentano alcuni esempi di come sia possibile rispondere in maniera efficace alle esigenze dell'industria e, soprattutto, alle richieste di legge.

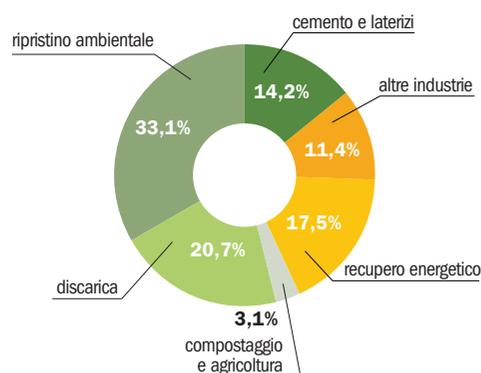
Massimo Medugno, direttore di Assocarta [www.assocarta.it], ha spiegato gli obblighi in materia di rifiuti. Attualmente in Italia vengono raccolte circa 7 milioni di tonnellate di carta e ne vengono riciclate poco meno di 6 milioni. «Dal riciclo del macero derivano gli scarti di pulper», dichiara «che rappresentano circa il 30% su un possibile bacino di 1,3 milioni di tonnellate di rifiuti prodotti complessivamente dal settore. Di questi scarti circa 100 mila tonnellate sono prodotti in Lucchesia, data la forte presenza su questo territorio di imprese dedite al riciclo».

È fondamentale incentivarne il recupero. In termini di legge, il recepimento della direttiva comunitaria sui rifiuti (2008/98/CE) con il Dlgs 205/2010 del 3 dicembre 2010 ha contenuti importanti. «Ci sono precisi obiettivi ambientali da raggiungere entro il 2020 che prevedono un aumento, in termini di peso, di almeno il 50% della preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti, tra cui la carta, rifiuti domestici e di altra origine se tali flussi sono simili a quelli domestici. La normativa afferma che tutto quanto provenga dalla raccolta differenziata dovrebbe essere recuperato ed è necessario quindi impostare precisi piani di recupero. Nel contempo, prevede anche alcune limitazioni, tra

Tipologia dei rifiuti dell'industria cartaria.



Destinazione dei residui di cartiera (Fonte Assocarta).



(Fonte Assocarta)

cui il divieto dell'export per motivi ambientali».

Altra novità importante contenuta nella direttiva, sottolinea Medugno, riguarda la definizione di sottoprodotto ⁴ che si distingue ora nettamente da quella di rifiuto. A questa possono essere ricondotti, oltre ai reflui dell'industria cartaria e cartotecnica, anche alcune fattispecie di fanghi del processo cartario. Con l'intento di agevolare le aziende nell'individuazione di ciò che sia da considerarsi 'sottoprodotto', Assocarta ha recentemente pubblicato le Linee guida per l'applicazione del regime di sottoprodotto nell'industria cartaria italiana, presentate il 17 maggio a Salerno e successivamente a Lucca. □

© RIPRODUZIONE RISERVATA

² il quarto prescrive che se ne faccia un utilizzo legale, senza danni a salute e ambiente ³. Le Linee guida contengono anche un allegato in cui sono riportati esempi di materiali da considerarsi sottoprodotti.

«Abbiamo provveduto alla riclassificazione di tutte le materie utilizzate dalle cartiere» continua Ramunni. «Rispondendo alle domande suggerite, le aziende sono guidate nella valutazione del materiale. Per agevolare il percorso, abbiamo suggerito anche un modello di scheda che indica come rispondere ai quesiti e arrivare all'identificazione del prodotto». L'impresa può allegare anche altri documenti che comprovino la qualifica del materiale come sottoprodotto.

³ Analisi della definizione di sottoprodotto – Dlgs 205/2010

condizione 1	Origine della sostanza
condizione 2	Certezza dell'impiego
condizione 3	Utilizzo diretto senza alcun trattamento diverso dalla normale pratica industriale
condizione 4	Ulteriore utilizzo legale e che soddisfi i requisiti

«Lo scopo delle Linee guida è fare in modo che il passaggio alle nuove regole avvenga senza traumi e, soprattutto, senza interruzioni del mercato del macero, fondamentale per il nostro settore e con anche una rilevanza sociale non trascurabile».