



ITALIA / ITALY

tecnologie & prodotti / products & technologies

Bernardo Arecco
Buzzi Unicem S.p.A.



Dal CDR al CARBONVERDE From RDF to CARBONVERDE

L'UTOPIA DI ELIMINARE LE DISCARICHE DIVENTA UNA SFIDA CONCRETA. I RIFIUTI SOLIDI URBANI (RSU) POSSONO ESSERE TRASFORMATI IN ENERGIA. GRAZIE AL MULINO "ROCKET", GLI RSU, DOPO ALCUNI TRATTAMENTI PRELIMINARI CHE COMPORTANO UN AUMENTO DEL POTERE CALORIFICO E LA RIDUZIONE DEL CLORO CONTENUTO E DELL'UMIDITÀ, VENGONO MACINATI FINEMENTE: NE DERIVA UN COMBUSTIBILE DI QUALITÀ UTILIZZATO IN SOSTITUZIONE DEL COKE DI PETROLIO NELLA CEMENTERIA DI ROBILANTE.

THE DREAM OF ELIMINATING WASTE DUMPS (LANDFILLS) IS BECOMING A REAL CHALLENGE. MUNICIPAL SOLID WASTE (MSW) CAN BE TRANSFORMED INTO ENERGY. THANKS TO THE ROCKET MILL, MSW, AFTER SEVERAL PRELIMINARY TREATMENTS THAT INCREASE THE CALORIFIC VALUE AND REDUCE THE CHLORINE AND MOISTURE CONTENT, CAN BE FINELY GROUND TURNING INTO A QUALITY FUEL THAT IS REPLACING PET COKE AT THE ROBILANTE CEMENT PLANT.

In Italia si producono oltre 32.000.000 di tonnellate di rifiuti urbani ed il problema della loro gestione, già oggi particolarmente grave, è destinato a peggiorare. In futuro, infatti, si dovranno chiudere parte delle discariche dove attualmente vengono destinate ben 17.000.000 di tonnellate di rifiuti.

Voglio ricordare che il Rifiuto Solido Urbano (RSU) contiene enormi quantità di energia: 100 milioni Gcal (giga calorie) ricavate dal RSU italiano corrispondono a 40.000 Gwhe (Gigawatt elettrici), equivalenti all'energia di tutto l' "idroelettrico italiano", a 20 milioni ton di carbone, a 14 milioni ton di petrolio, pari al 10% del consumo totale di energia del nostro Paese. Il rifiuto urbano di 6 persone, circa 3.000 kg/anno può fornire energia per 3.000 kwh, che corrisponde al consumo annuo di una famiglia.

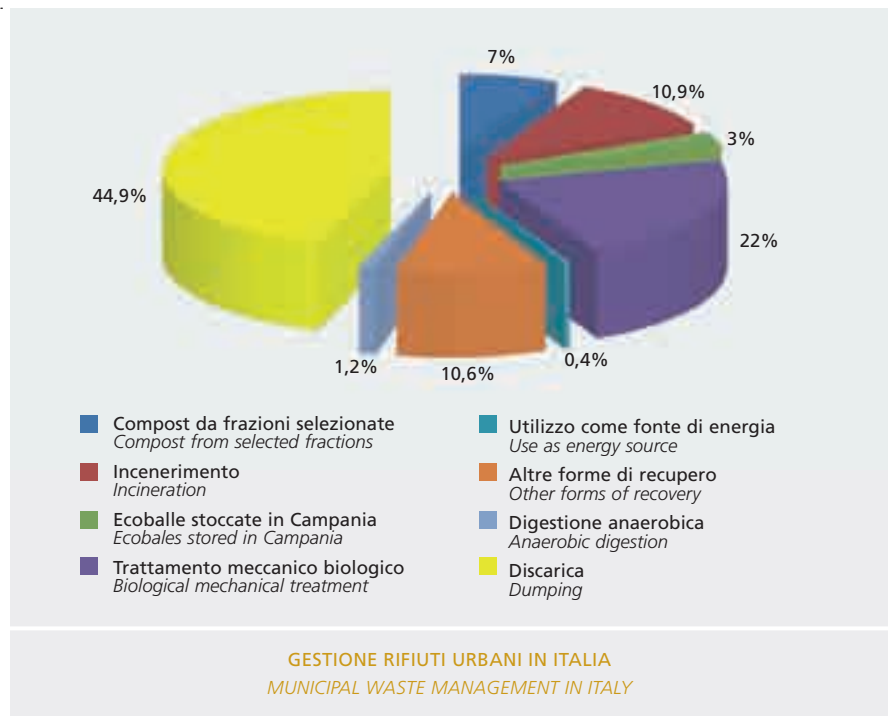
La vera equazione è allora: RIFIUTO = ENERGIA e non rifiuto = discarica. L'Italia ha un valore medio di raccolta differenziata del 34%, sicuramente migliorabile al Centro ed al Sud, ma presenta un bassissimo livello di recupero termico, accompagnato quindi ad un alto utilizzo di conferimento in discarica. Mentre il comune di Napoli deve chiedere aiuto all'Olanda per smaltire la spazzatura e uscire dall'emergenza, c'è una parte del Paese, sia pure piccola in termini demografici, che sta trasformando i rifiuti in materia prima per produrre energia. Una fonte "rinnovabile" che aiuta a risolvere anche un altro problema: quello delle discariche, che comprensibilmente nessuno vuole vicino a casa.

Siamo in provincia di Cuneo, nel bacino Alba-Bra, dove il Consorzio per il Trattamento dei Rifiuti che raccoglie 55 comuni, ha deciso di passare alla fase operativa dopo due anni di sperimentazione del "Carbonverde" o CBV, un combustibile di qualità utilizzabile nei forni delle cementerie e nelle centrali elettriche.

Il CBV è ottenuto trattando con un processo innovativo quel che resta dei rifiuti urbani dopo il recupero della differenziata, che arriva in questa zona al 60%.

La comunità locale, cosciente e responsabile, ha portato avanti insieme a Buzzi Unicem questo progetto.

La produzione iniziale sarà di



1. IMPIANTO PRODUZIONE CDR CON BIOSTABILIZZAZIONE / RDF PRODUCTION PLANT WITH BIOSTABILIZATION

10.000 ton/anno, con l'obiettivo di crescere, entro i prossimi 2/3 anni, a 35.000 ton, che rappresentano il quantitativo totale di rifiuto in ingresso all'attuale impianto. Nello stesso periodo, la discarica dove attualmente è stoccato il rifiuto andrà ad esaurimento.

Il primo passo è stato quello di inserire nell'impianto del trattamento rifiuti il "Rocket", un mulino per la macinazione ultrafine, derivato da una macchina utilizzata per demolire elettrodomestici.

La macinazione è solo l'ultima fase del trattamento. Prima della macina-

zione, i rifiuti indifferenziati tritutati, con dimensione 250-300 mm, vengono biostabilizzati, privati del cloro organico e arricchiti con rifiuti industriali e commerciali ad alto potere calorifico.

Il processo messo a punto da Buzzi Unicem genera il CBV, combustibile di qualità che viene utilizzato in sostituzione del coke di petrolio nella cementeria di Robilante.

L'investimento globale da parte del consorzio Alba-Bra per trattare il quantitativo completo si aggirerà attorno ai 10 milioni di euro, cifra analoga all'apertura di una nuova di-

scarica che sarebbe sicuramente più impattante a livello sociale. L'esperimento di Alba-Bra sta già facendo scuola in tutta la Provincia Granda (con altri tre consorzi), già premiata a Roma come realtà virtuosa nel ciclo dei rifiuti grazie alla prima fornitura, ad inizio anni 2000, di CDR (Combustibile Derivato dai Rifiuti) da parte di due degli altri consorzi. Questi utilizzano sistemi diversi, uno con biostabilizzazione della Frazione Residua, separazione della parte a più alto potere calorifico, separazione cloro, arricchimento dello stesso con plastiche e gomme; e l'altro con essiccazione della Frazione Secca Leggera (FSL) ottenuta con separazione meccanica della Frazione Residua e successivo arricchimento. Il materiale poi viene consegnato in cementeria con una pezzatura di 25 mm. Lo scorso anno a Robilante se ne sono utilizzate 52.000 ton raggiungendo una sostituzione calorica, su uno dei due forni, del 55%.

Questo materiale è sicuramente valido e consente un'importante riduzione dei quantitativi di Rifiuto Urbano in discarica (circa il 50%), mentre nel caso del CBV, con granulometria così fine da permettere sostituzioni elevatissime di coke (fino al 90%) senza penalizzare le emissioni (certificato da prove industriali), non è richiesto nessun conferimento, se non marginale, di materiale in discarica.

Si tratta quindi di un'innovazione decisiva per affrontare due problemi chiave della società moderna: fonti energetiche sempre più scarse e smaltimento dei rifiuti prodotti dall'umanità in volumi crescenti.

L'impianto di trattamento, partito solo pochi anni fa (seconda metà del 2007), si trova a Sommariva Bosco (Cuneo) presso l'azienda S.T.R., Società Trattamento Rifiuti.

A inizio 2010 abbiamo inserito il primo molino "disgregatore" da 2,0 t/h. L'utensile disgregante è rappresentato da semplici catene, installate in diverse posizioni e connesse ad una testa in rotazione che gira a quasi 7-800 giri al minuto.

La gestione è completamente automatica, con sistema di supervisione. La messa a punto della macchina ha permesso di mantenere il consumo energetico sotto i 90 kwh/ton. Il



2. CDR E CBV PRODOTTI PER ROBILANTE / RDF AND CBV PRODUCED FOR ROBILANTE

risultato finale è un materiale che è compreso tra gli 0,2 ed i 5 mm. Completata la sperimentazione e raggiunto l'accordo finale con S.T.R., si è proceduto alla costruzione di una macchina da 5 ton (installata a gennaio 2012) composta da due rotori che lavorano in parallelo.

L'impianto attuale è dotato anche di un controllo in linea del potere calorifico per garantire il giusto dosaggio dei due componenti (rifiuti domestici e industriali) e di un impianto di riduzione del cloro organico a raggi infrarossi per favorire un maggiore

utilizzo senza compromettere il processo di cottura.

Le prove industriali di combustione effettuate, ci portano a pensare di poter superare oltre l'80% di sostituzione calorica del forno senza apporto di combustibili liquidi ad alto potere calorifico di supporto.

L'installazione si svilupperà in due step:

- il primo, ed attuale, è quello che permetterà di produrre circa 12.000 ton/anno di CBV lavorando solo sulla Frazione Secca Leggera;
- il secondo, sarà completato entro 2/3

anni (necessari per l'iter autorizzativo di modifica dell'impianto presso la S.T.R.) e consentirà il trattamento totale della Frazione Residua in entrata. Allo stato attuale il CBV rientra nella categoria dei Combustibili Solidi Secondari (CSS), anche se, per il suo particolare processo e qualità, è in corso presso la Commissione Europea uno studio per il suo riconoscimento e classificazione "REACH" (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals / Registrazione, Valutazione, Autorizzazione e Limitazione delle Sostanze Chimiche). In sintesi, l'energia generata dal CBV può essere suddivisa in:

• **Termica**

È l'uso diretto, ideale, il cui rendimento è al 100%. Si ottiene per combustione del CBV a 1.600-1.800 °C con bruciatori ad alta efficienza, tipo quelli sviluppati per forni da cemento. Sostituisce la combustione a carbone e non genera nuove emissioni. Il costo dell'impianto per la produzione di CBV è di ca. 300 €/ ton di RSU trattato.

• **Elettrica (con centrali di potenza)**

In questo caso il CBV si propone come sostituto parziale del carbone con forti vantaggi nella riduzione di gas serra e miglioramento delle emissioni. È possibile in questo contesto utilizzare anche CBV a basso potere calorifico, rinunciando all'aggiunta di rifiuti industriali.

• **Elettrica + TLR (Teleriscaldamento)**

Un impianto che trasformi in CBV ca. 50.000 ton/anno di RSU produce Teleriscaldamento (ca. 100.000 Mwht – Megawatt termici) per 20.000 abitanti e Energia Elettrica (ca. 60.000 Mwhe) per 20.000 famiglie. Il costo dell'impianto è elevato, ca. 1.500 €/ton di RSU, ma il bilancio economico è positivo se la produzione del Teleriscaldamento è prossima al centro urbano. Questa soluzione rappresenta a nostro avviso la forma più intelligente di generare e utilizzare energia da RSU per i bacini di modesta entità molto diffusi sul nostro territorio, ove

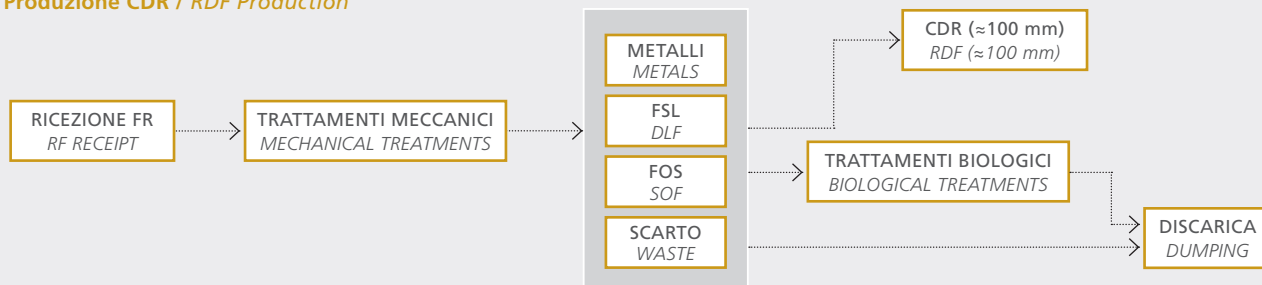
si persegui l'eliminazione della discarica ma non ci sia la possibilità di uso termico diretto in processi industriali con sostituzione del carbone.

L'utilizzo del CBV nell'industria del cemento ha potenzialità notevoli, infatti una cementeria di 1 milione ton cemento/anno, impostata su Carbonverde, potrebbe utilizzare 130.000 ton di CBV per i forni e ca. 70.000 ton di CBV per la produzione di energia elettrica necessaria per il proprio funzionamento, per un totale di 200.000 ton di CBV/anno.

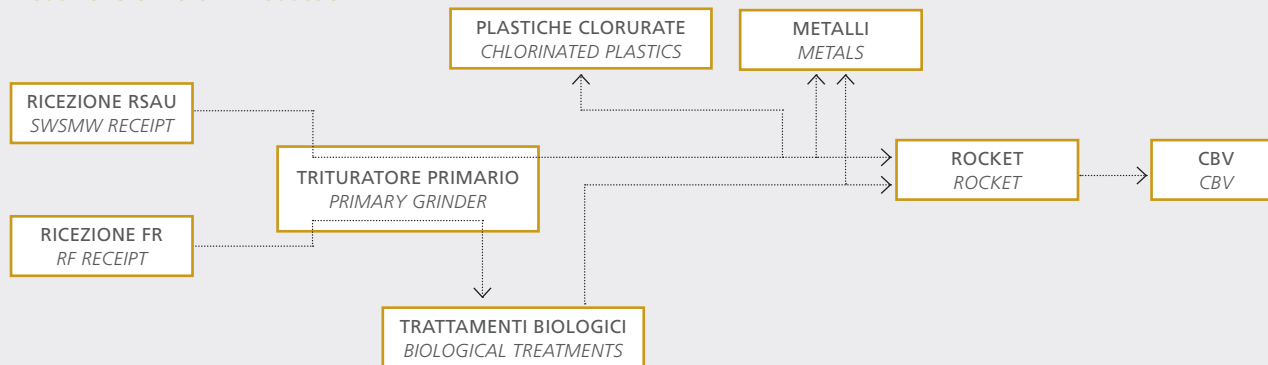
Per concludere, il Carbonverde è un combustibile di qualità che trasforma totalmente il RSU in energia, sostituendo il carbone ed eliminando le discariche. Sono due caratteristiche imbattibili. Il suo utilizzo permette di dotare l'Italia di una nuova fonte energetica di grande entità, indipendente dai prezzi di petrolio e carbone, preziosa per un Paese che non ne possiede alcuna, e ciò senza aumentare i costi odierni di trattamento dei RSU.

Differenze tra processo di produzione CDR e CBV
Differences between the RDF and CBV production process

Produzione CDR / RDF Production



Produzione CBV / CBV Production



FR: Frazione Residua / RF: Residual Fraction FSL: Frazione Secca Leggera / DLF: Dry Light Fraction FOS: Frazione Organica Stabilizzata / SOF: Stabilized Organic Fraction RSAU: Rifiuti Solidi Assimilabili agli Urbani / SWSMW: Solid Waste Similar to Municipal Waste

Italy generates over 32,000,000 tons of Municipal Solid Waste (MSW) whose management is a serious problem today and will become even worse in the future when some landfills that take in 17,000,000 tons of waste will be closed.

MSW contains an enormous amount of energy: 100 million Gcal (giga calories) obtained from the MSW in Italy equals 40,000 Gwhe (gigawatt of electricity), equivalent to all the hydroelectricity produced in Italy, or to 20 million tons of coal, 14 million tons of oil, corresponding to 10% of the total energy consumption in our country.

The urban waste of six people, approximately 3,000 kg/year, can generate 3,000 kwh energy, which equals the annual consumption of one family.

The real equation now is WASTE = ENERGY as opposed to waste = dumping. Waste sorting in Italy amounts to 34%, which could certainly be improved in central and southern Italy, but it has a very low level of thermal recovery, associated with a high rate of dumping. While Naples needs to ask for help from the Netherlands to dispose of its trash and come out of the state of emergency, part of the country, albeit small in terms of demography, is transforming waste into raw material to produce energy. In other words, a renewable source of energy that is helping to solve the problem of dumping, which understandably no-one wants in their neighborhood.

In the province of Cuneo, at bassin Alba-Bra, its Waste Treatment Consortium (covering 55 municipalities), has decided to move forward into the operational phase after two years of experimenting our Carbonverde (CBV – green carbon), a quality fuel that can be used in cement kilns and power plants.

CBV is obtained by processing the post-sorting Municipal Waste – 60% in this area – with such innovative process. Conscientious and responsible, the local community has brought this project forward together with Buzzi Unicem.

Initial production will amount to 10,000 tons/year, with the aim of increasing it to 35,000 tons within the next 2-3 years, which is the total amount of waste arriving at the present plant. At the same time, the landfill where the waste is currently dumped will be exhausted.

The first step was to install in the waste treatment plant the Rocket, an ultrafine grinding mill derived from a machine used to demolish household appliances.

The grinding is just the last phase of the treatment. Before grinding, the 250-300 mm shredded post-sorting waste is at first bio-stabilized, the organic chlorine removed and then enhanced with high-calorific industrial and commercial waste.

3



4



The process developed by Buzzi Unicem generates the CBV, a quality fuel that is used to replace pet coke in the Robilante cement plant.

To treat the whole amount the Alba-Bra syndicate will invest approx. 10 million Euros, a figure that is similar to opening a new dump which would certainly have a seriously negative impact at the social level. The Alba-Bra experiment is already leading the way in the Granda Province with three other syndicates treating waste to fuel. The Granda Province had already been awarded in Rome, at the beginning of 2000, as a virtuous reality in the waste cycle thanks to the Refuse Derived Fuel (RDF) supplied by two other syndicates. Such syndicates (consortia) use different systems, one utilizes a biostabilizer for the Residual Fraction (RF), separates the high-calorific value portion, separates the chlorine, and enhances it with plastics and rubber; the other system dries the Dry Light Fraction (DLF) obtained by mechanical separation of RF and then enhances it. The fuel is then delivered to the cement plant in pieces that measure 25 mm. Last year, Robilante used 52,000 tons of such fuel, achieving a calorific substitution rate of 55% in one of its two kilns. This fuel is certainly valid and allows the

reduction of large quantities of municipal waste into landfills (approximately 50% of post-sorting waste). Whereas - in the CBV case - the much finer particles size allow us to replace larger quantities of pet coke (up to 90% calorific value) by enhancing the CBV use in the main burner without jeopardizing emissions (certified by high level environmental controls), and eventually there is no longer need for dumping other than very small quantities.

This is therefore an important innovation that will tackle two key problems facing modern society: the increasingly scarce energy sources and the disposal of waste produced by humans in increasing quantities.

The treatment plant was installed only a few years ago (second half of 2007) and is located at Sommariva Bosco (Cuneo) at S.T.R. (Società Trattamento Rifiuti / Waste Treatment Company).

We erected the first 2.0 tph mill at the beginning of 2010. The system consists of simple chains connected to a head rotating at 7-800 rpm. Chains can find different disposal at hub connection. The plant is completely automated and is equipped with a supervisory system. By setting up the mill we managed in keeping its energy consum-

3. MULINO ROCKET A DUE ROTORI DA 5 T/H
ROCKET MILL WITH TWO 5 T/H ROTORS
4. INTERNO MULINO ROCKET
INSIDE THE ROCKET MILL
5. VISITA DEL PRESIDENTE, AMMINISTRATORE
DELEGATO E DIRETTORI CEMENTERIE ITALIA
ALL'IMPIANTO DI PRODUZIONE CBV
VISIT BY THE PRESIDENT, MANAGING DIRECTOR
AND ITALIAN CEMENT PLANTS MANAGERS TO
THE CBV PRODUCTION PLANT

ption below 90 kwh/ton. The end result is a material measuring between 0.2 and 5 mm. After completing the experiments and reaching a final agreement with S.T.R., we started to build a 5-tph mill (installed in January 2012) consisting of two rotors working in parallel.

The current plant is also equipped with an in-line calorific power control to ensure the right dosing of the two components (house holding and industrial wastes) and an organic chloride reduction system by infrared rays (NIR) to facilitate a larger use without compromising the burning process.

The industrial combustion tests performed have led us to believe that we can replace more than 80% of the calorific value of the kiln without the aid of high calorific liquid fuels.

The installation will be developed in two steps:

- During the first and current phase we will produce approximately 12,000 tons/year of

CBV working only on the Dry Light Fraction (DLF);

- The second phase will be completed within 2-3 years (necessary to obtain the permits to modify the plant at S.T.R.) and will allow us to treat the whole RF coming in.

At present, CBV belongs to the category of Secondary Solid Fuels (SSF), although the European Community is conducting a "REACH" (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) classification study due to its special process and quality. Summarizing, the energy generated by CBV can be subdivided as follows:

- **Thermal**

This is the ideal, direct use whose yield is 100%. Energy is obtained by burning CBV at 1,600-1,800 °C with high-performance burners such as those developed for cement kilns. It replaces coal combustion and does not generate new emissions. The cost of the plant to produce CBV is approximately 300 €/ton of treated MSW.

- **Electric (with powerhouses)**

In this case, CBV can partially replace coal with large benefits in reducing greenhouse gases and decreasing emissions. In this context also a lower calorific CBV can be used, giving up the industrial waste addition.

- **Electric + City Heating (CH)**

A plant that transforms approximately

50,000 tons/year of MSW into CBV produces city heating (around 100,000 Mwht – Megawatt thermal) for 20,000 residents and electricity (about 60,000 Mwhe) for 20,000 families. The cost of the plant is high at around 1,500 €/ton of MSW, but the balance is positive if the city heating is produced near the urban center. In our opinion, this solution is the smartest way to generate and use energy from MSW for the many medium-sized waste collecting areas in our country, still with landfills and where direct thermal use is not possible.

The use of CBV in the cement industry has a significant potential. A cement plant producing 1 million tons of cement per year could use 130,000 tons of CBV for the kilns and approximately 70,000 tons of CBV to produce the electrical energy required to operate the plant, summing up to 200,000 tons of CBV per year.

In conclusion, CBV is a quality fuel that completely transforms MSW into energy, replacing coal and eliminating landfilling, two unbeatable features. Its use will provide Italy with an abundant new energy source, independent from oil and coal prices, which is valuable for a country that does not possess any own energy source, all that without increasing the current costs for treating the MSW.

