

# CDR-P: dallo smaltimento al recupero energetico

## *CDR-P: from disposal to energy recycling*

**Bernardo Arecco,**  
Buzzi Unicem S.p.A.

Direttore Esercizio  
*Director of Operations department*

Il CDR-P è un combustibile alternativo, ambientalmente sostenibile, che è in grado di riutilizzare grandi quantità di rifiuto urbano, miscelandolo con plastiche e gomme: raggiunge così un livello calorico che ne amplifica di molto l'applicazione.

*The CDR-P is an alternative fuel, environmentally sustainable, that is capable of reutilizing large quantities of urban waste, mixing it with plastic and rubber and thus achieving a caloric level that greatly broadens its applications.*

**I**l gruppo Buzzi Unicem, sensibile alle tematiche della prevenzione e protezione dell'ambiente, ha attuato già in passato una serie di iniziative per riutilizzare, nei propri impianti tecnologicamente avanzati, materiali residuali provenienti da altri cicli di produzione o di consumo, realizzando la valorizzazione energetica degli stessi e contribuendo alla soluzione delle problematiche relative allo smaltimento dei rifiuti ed alla conservazione di fonti fossili non rinnovabili. Queste esperienze, sicuramente positive, rispondono anche ad esigenze di economia aziendale e promuovono l'immagine di un ecosistema industriale, con vantaggi per la collettività nel contesto di un corretto equilibrio tra ambiente ed insediamenti produttivi. Per questi motivi, la Buzzi Unicem ha dimostrato fin dall'inizio un particolare interesse ad un nuovo tipo di combustibile, brevettato dalla *Pirelli & C. Ambiente*, denominato **CDR-P**, ovvero **Combustibile Derivato da Rifiuti-Pirelli**.

Il CDR-P si ottiene miscelando la frazione combustibile a limitato potere calorifico, ottenuta dalla frazione secca di RSU (Rifiuti Solidi Urbani tal quali o residuali da raccolta differenziata) con le componenti ad elevato potere calorifico, costituite da PFU (Pneumatici Fuori Uso) e plastiche non clorurate. Il potere calorifico del prodotto ottenuto si aggira attorno alle 5500 Kcal/kg ed è quindi da considerare un vero e proprio combustibile, di buona qualità, ambientalmente sostenibile e che si allinea alle prestazioni del carbone. Il CDR-P è stato concepito principalmente per l'uso in co-combustione, a parziale sostituzione dei combustibili fossili tradizionali e, in particolare, per l'impiego in impianti di potenza quali le CTE (Centrali Termiche Elettriche) o, come nel nostro caso, in impianti energivori quali i forni da cemento. Molti sono gli elementi di vantaggio legati all'utilizzo di CDR-P nei forni da cemento, sia dal punto di vista ambientale che economico.

Lo stabilimento di Robilante (CN)

*Robilante plant (CN).*





Un campione prelevato dalla zona di scarico degli automezzi.

A sample taken from the unloading area of the motor vehicles.

Il forno da cemento, infatti, si presenta particolarmente adatto al termoutilizzo del CDR-P, grazie alle condizioni che caratterizzano la combustione sotto il profilo tecnologico. Inoltre, con l'utilizzo del CDR-P in co-combustione al bruciatore principale, si risparmia una fonte di energia non rinnovabile quale il carbone, non peggiorando le emissioni al camino, anzi migliorandole sensibilmente, in particolare su NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub>. Tutte queste premesse hanno portato ad un accordo, nel maggio 2001, tra Buzzi Unicem, Pirelli & C. Ambiente, Provincia di Cuneo ed ACSR, Azienda Cuneese Smaltimento Rifiuti, per la promozione di un'iniziativa industriale di recupero della frazione secca dei rifiuti urbani ed assimilabili, attraverso la produzione di un CDR di qualità, da utilizzare in combustione sul forno 2 e forno 3 dello stabilimento di Robilante. Successivamente a questo atto, nel settembre 2001, è stata costituita Idea Granda, società controllata al 51% dall'Azienda Cuneese Smaltimento Rifiuti ed al 49% da Pirelli Ambiente (società del gruppo Pirelli & C. operante nel settore dell'ecologia) per la produzione di combustibile da rifiuti solidi urbani, raccolti nei 54 comuni della provincia di Cuneo ed aderenti all'ACSR (comprensorio di 154.000 abitanti per una produzione annua di rifiuti di 65.000 tonnellate di RSU). Nell'impianto ACSR, situato in prossimità

della discarica di Borgo San Dalmazzo, avviene la selezione (cioè la separazione della parte secca dalla parte organica, corrispondente a circa il 40% del rifiuto) mentre nella struttura di Idea Granda, situata a poche centinaia di metri dallo stabilimento di Robilante, viene prodotto il CDR-P, utilizzando appunto la frazione secca che sarà

ulteriormente vagliata, frantumata, essiccata e deferrizzata in un moderno impianto (il cui investimento ha superato i 3.000.000 €) e arricchita con frammenti di pneumatici fuori uso o plastiche non clorurate. È evidente la parte innovativa in questo progetto: si esce dalla logica dello smaltimento per entrare in quella del recupero energetico, oltretutto, con un combustibile alternativo di qualità.

Complessivamente il bilancio dell'intero Progetto Integrato, calcolato con la metodologia dell'LCA (Life Cycle Assessment – ISO 14.040), risulta 90 volte più favorevole dal punto di vista ambientale rispetto agli altri due scenari presi a confronto: l'attuale discarica ed un ipotetico termoutilizzatore. L'impiego del CDR-P non richiede modifiche sostanziali nel processo produttivo e non dovrebbe peggiorare il rendimento termico, consentendo una combustione omogenea e riducendo l'impatto ambientale complessivo dell'impianto.

### Come funziona l'impianto

L'approvvigionamento del materiale viene effettuato per mezzo di semirimorchi della capacità di circa 80 m<sup>3</sup> e dotati di pavimento mobile. In questa fase ve ne sono a disposizione quattro per garantire una richiesta oraria di 2.000 kg per sette giorni la settimana in alimentazione al forno n° 2. Il semirimorchio, una volta staccato dalla motrice, viene collegato al resto dell'impianto (un cavo per i 380 V di tensione e due per i segnali) e ne diventa parte inte-

#### Parametri di esercizio/Working Parameters

	portata (kg/h) capacity (kg/h) 1.500	portata (kg/h) capacity (kg/h) 2.000
pressione di trasporto (bar) transport pressure (bar)	0,15	0,19
velocità coclee estrattrici (rpm) extractor screw conveyor speed (rpm)	365	510
velocità nastro (rpm) belt speed (rpm)	410	600

#### Potenze installate kW/Powers installed kW

rotocella/rotary valve feeder	2,2
compressore/compressor	37
coclee estrattrici/extractor screw conveyors	4
coclea colletttrice/collector screw conveyor	4
nastro/belt	5,5
pavimenti mobili/walking floor	4



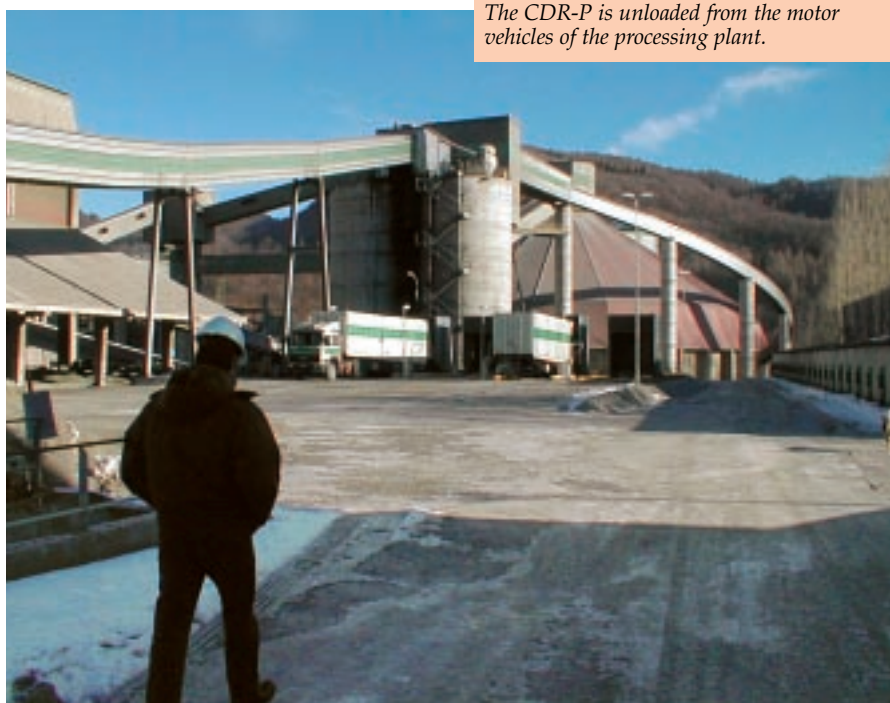
Vista delle tramogge di scarico dell'impianto di trattamento del CDR-P.

*View of the unloading hoppers of the CDR-P processing plant.*

grante. Nello stesso istante, quattro semirimorchi possono essere collegati ai bunker di scarico ma solo uno per volta può effettuare lo scarico.

Il CDR-P viene scaricato nel bunker per mezzo dei pavimenti mobili, la cui marcia è regolata dal livello di riempimento del bunker stesso. L'estrazione dal bunker avviene ad opera di quattro coclee a giri variabili che scaricano su una coclea trasversale di raccolta a giri fissi. Le quattro coclee di raccolta, una per bunker, alimentano un nastro dotato di inverter e di una terna pesatrice. Tale terna rileva la portata in alimentazione ed il software di gestione agisce sulle velocità del nastro e delle coclee estrattrici per raggiungere il set-point impostato. Il nastro è altresì dotato di un elettromagnete per l'allontanamento di corpi estranei ferromagnetici. Lo scarico del nastro alimenta una rotocella che separa il resto dell'impianto dalla tubazione di trasporto pneumatico. Un compressore volumetrico fornisce l'aria che trasporta il materiale direttamente in testata forno, attraverso una tubazione con tratti di curva basaltati anti-usura. Una lancia raffreddata ad aria e gettata sopra il bruciatore principale, permette l'ingresso del materiale. A breve l'impianto sarà ulteriormente completato per ottimizzarne il flusso e disporre della possibilità di inviare altri 2.500 kg/h di materiale al forno n.° 3 in contemporanea al forno n.° 2, poiché, con l'impianto attuale, si può inviare solo alternativamente ad un for-

no od all'altro. Quest'ulteriore quantità sarà immessa, a differenza del forno n.° 2, al centro del bruciatore Greco, già installato ed opportunamente modificato, in modo da poter utilizzare assieme carbone, farine animali e CDR-P. L'investimento complessivo da parte di Buzzi Unicem sarà di oltre 1.500.000 € e permetterà appunto di poter gestire oltre 25.000 tonnellate/anno di questo materiale.



Il CDR-P viene scaricato dagli automezzi all'impianto di trattamento.

*The CDR-P is unloaded from the motor vehicles of the processing plant.*

**T**he Buzzi Unicem group, always sensitive to the themes of prevention and protection of the environment, has already realized in the past a series of initiatives for the reutilization, in their own technologically advanced plants, of residual materials originating from the production or consumption cycles, achieving the energetic valorization of the same and contributing to the solution of the problems regarding waste disposal and conservation of non-renewable fossil sources. These experiences, undoubtedly positive, also satisfy the business economics needs and promote the image of an industrial ecosystem, with advantages for the collectivity within the context of a correct equilibrium between environment and productive installations. For these reasons Buzzi Unicem has demonstrated, since the beginning, a particular interest in a new type of fuel, patented by the Pirelli & C. Ambiente company, denominated **CDR-P**, or rather **Combustibile Derivato da Rifiuti-Pirelli (Fuel Derived from Wastes-Pirelli)**.

The CDR-P is obtained by mixing the fraction combustible at a limited calorific value, obtained from the dry portion of RSU (Rifiuti Solidi Urbani - Household Wastes as is or residual from differentiated collection) with the components of high calorific value, made up of out-of-use tires and non-chlorinated plastics.

The calorific value of the product obtained is



L'impianto di trattamento del CDR-P.

The CDR-P processing plant.

20

somewhere around 5500 Kcal/kg, and therefore it is to be considered a real fuel, of high quality, environmentally sustainable and that is in line with the performance of coal. The CDR-P has been conceived principally for use in co-combustion, a partial substitution of the traditional fossil fuels and, in particular, for use in power plants such as the Thermal Power Stations or, as in our case, in energy-eating systems such as cement kilns. There are many advantages connected with the use of CDR-P in the cement kilns, from both the environmental and economical points of view. The cement kiln, in fact, appears to be particularly suited for the thermal use of the CDR-P, thanks to the conditions that characterize the combustion from the technological viewpoint. Moreover, with the use of the CDR-P in co-combustion in the main firing system there is a savings of a non-renewable energy source such as coal, without worsening the chimney emissions, on the contrary improving them significantly, the  $NO_x$  and  $SO_x$  emissions in particular.

All these precludes have led to an agreement, in May of 2001, between Buzzi Unicem, Pirelli & C. Ambiente, the Province of Cuneo and ACSR, Azienda Cuneese Smaltimento Rifiuti (Cuneo Waste Disposal Company), for the promotion of an industrial initiative of recycling of the dry portion of the household and assimilable wastes, through the production of a quality CDR, to be used in combustion on kiln 2 and kiln 3 of the Robilante plant. Following this act, in Septem-

ber of 2001, the Idea Granda, a company controlled for 51% by the Cuneo Waste Disposal Company and for 49% by Pirelli Ambiente (a company of the Pirelli & C. group operating in the ecology sector) for the production of fuel from household wastes, collected in the 54 towns in the province of Cuneo and adhering to the ACSR (an area of 154,000 inhabitants with an annual wastes production of 65,000 tons of RSU). In the ACSR plant, situated near the Borgo San Dalmazzo dump, the selection takes place (i.e., the separation of the dry part from the organic part, corresponding to about 40% of the waste) while in the facility of Idea Granda, situated a few hundred meters from the Robilante plant, the CDR-P is produced using precisely the dry portion that is further sifted, crushed, dried and has the iron removed in a modern plant (the investment for which exceeded 3,000,000 Euro) and is then enriched with fragments of out-of-use tires or unchlorinated plastics.

The innovative part of this project is evident: "breaking away from the logic of disposal in order to enter into that of energy recycling", moreover, with a good alternative fuel. Altogether, the budget of the entire Integrated Project, calculated with the LCA method (Life Cycle Assessment-ISO 14,040), proves to be 90 times more favorable from the environmental point of view with respect to the other two scenarios taken in comparison: the actual disposal and a hypothetical thermal utilizer. The use of the CDR-P does not re-

quire substantial modifications in the production process and does not involve changes in the thermal yield, allowing a homogeneous combustion and reducing the total environmental impact of the plant.

#### How the plant works

The supply of the material is carried out by means of semi-trailers with a capacity of about 80 m<sup>3</sup> and equipped with a walking floor. In this phase there are four of them available in order to guarantee an hourly requirement of 2,000 kg for seven days a week in feeding kiln n. 2.

The semi-trailer, once detached from the tractor, is connected to the rest of the plant (one cable for the voltage of 380 V and two for the signals) and becomes an integral part of the plant. Four semi-trailers can be connected to the unloading bunkers at the same time, but the unloading can be performed for only one at a time.

The CDR-P is unloaded into the bunker by means of the walking floor, the speed of which is regulated by the filling level of the bunker itself. The extraction from the bunker is achieved by four variable-speed screw conveyors that unload onto a fixed-speed transverse collection screw conveyor. The four collection screw conveyors (one for each bunker) feed a belt equipped with an inverter and weighing wheel loader. This wheel loader measures the feeding load and the operation software changes the speeds of the belt and of the extractor screw conveyors in order to reach the set-point. The belt is also equipped with an electromagnet for the expulsion of foreign ferromagnetic bodies. The end of the belt feeds a rotary valve feeder that separates the rest of the plant from the pneumatic transport piping. A volumetric compressor provides the air that transports the material directly into the kiln head through a piping with anti-wear basalt-coated curved pieces. An air-cooled jet placed above the main burner allows for the entrance of the material. In the near future the plant will be further completed in order to optimize the flow and to arrange for the possibility to send another 2,500 kg/h of material to kiln n. 3 at the same time as kiln n. 2, since, with the existing plant, the material can only be sent alternatively to one kiln or the other.

This extra quantity will be fed, unlike kiln n. 2 into the center of the Greco burner, already installed and duly modified, so as to be able to use coal, animal bone meals and CDR-P together. The total investment from Buzzi Unicem will be more than 1,500,000 € and will enable the handling of over 25,000 tons/year of this material.