



Dai Rifiuti Solidi Urbani a Energia

Ottimizzazione Gestione Integrata Rifiuti nella Provincia di Cuneo

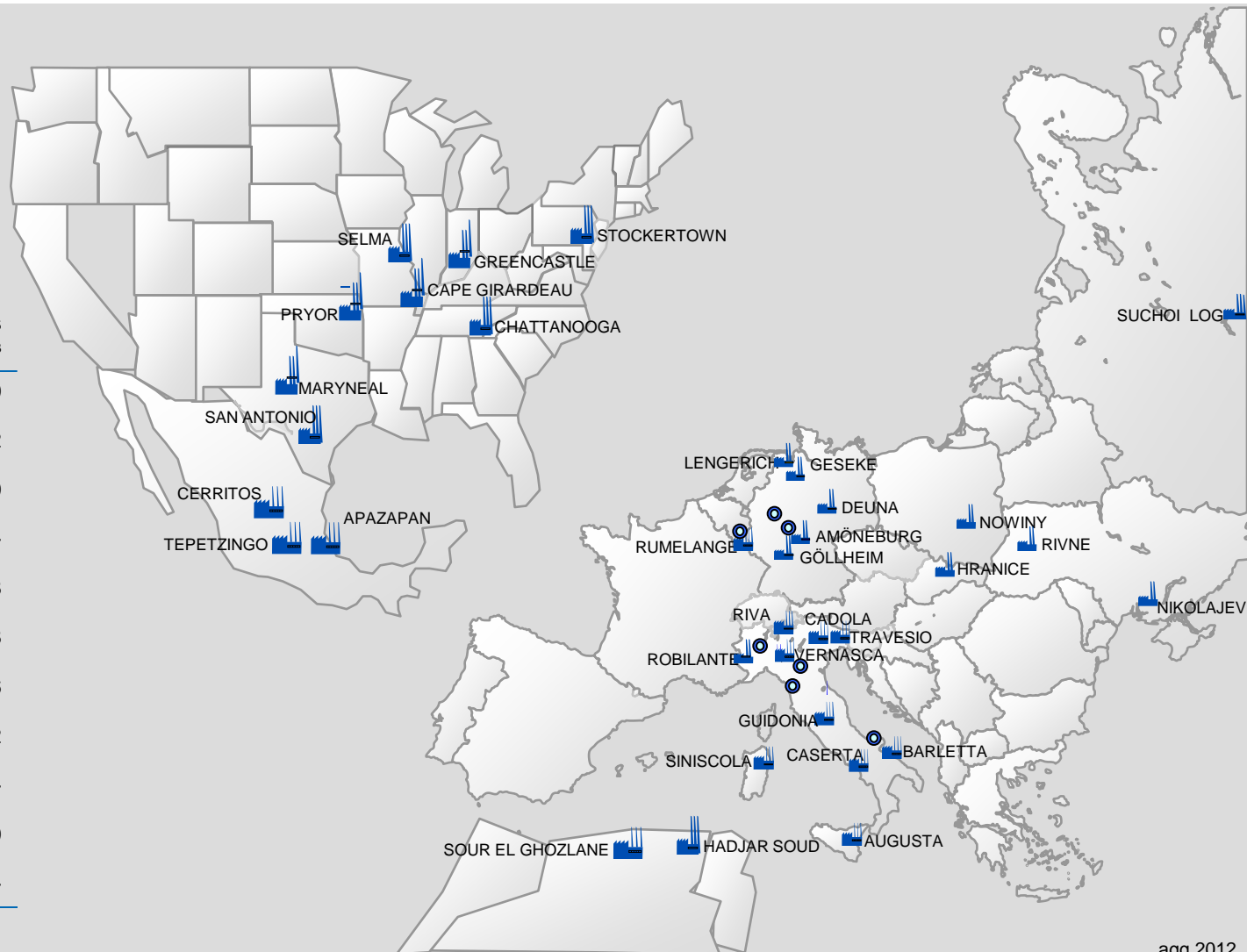
Roma, 27-28 nov 2013, Ing. Bernardo Arecco

Il Gruppo Buzzi Unicem consuma ca. 3,5 milioni di ton/anno di polverino carbone o petcoke di cui ca. 600.000 ton. in Italia

 Cementeria
 Centro di macinazione

cap. prod. cem. vendite cls
 mil. ton. mil. m³

	Italia	10,8	3,0
	Stati Uniti	9,8	2,2
	Germania	7,2	4,0
	Lussemburgo	1,4	--
	Paesi Bassi	--	0,8
	Polonia	1,6	0,8
	Rep. Ceca	1,1	1,6
	Ucraina	3,0	0,2
	Russia	3,6	--
	Messico ^(100%) :	6,3	2,0
	Algeria ^(100%) :	2,1	--



agg 2012

LA GERARCHIA DEI RIFIUTI: IL CICLO INTEGRATO

GUCE del 9 Aprile 2013

Decisione della CE del 26. 03.2013

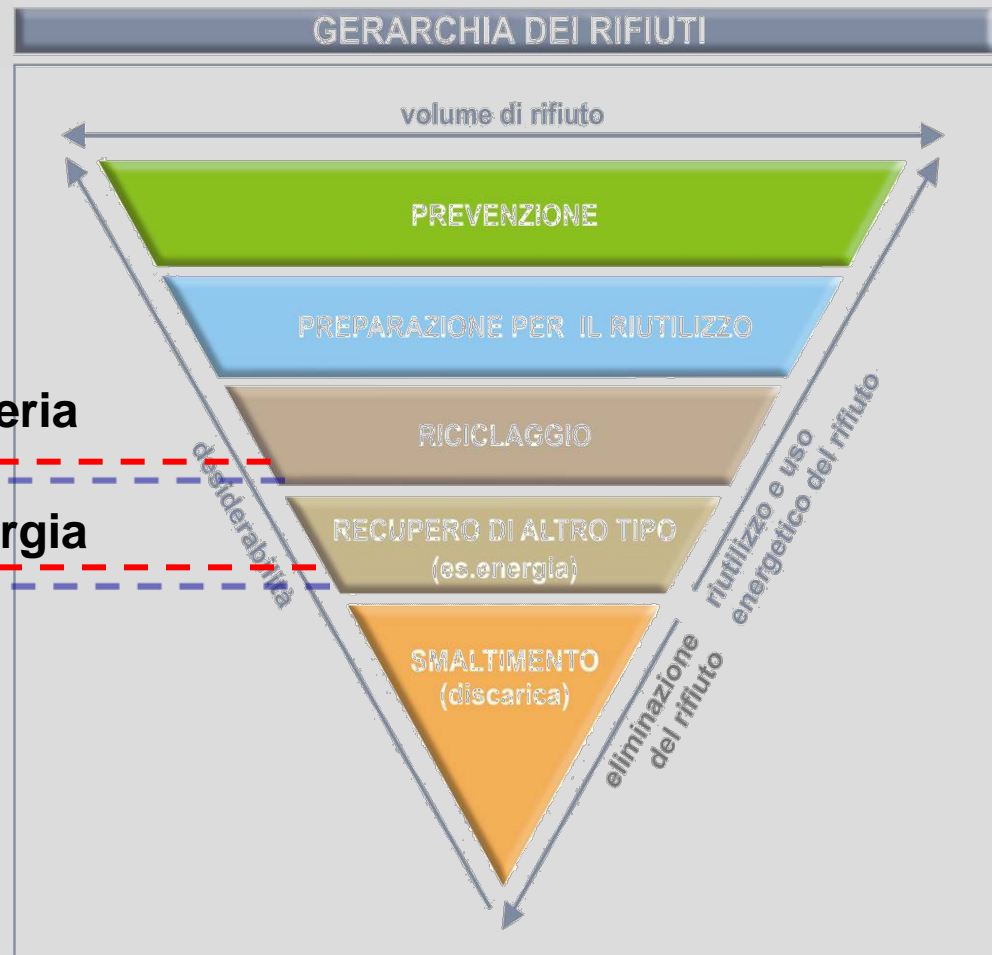
Best **A**vailable **T**echnique



Materia

Energia

Dir 2008/98/CE - D.Lgs.vo 205/2010

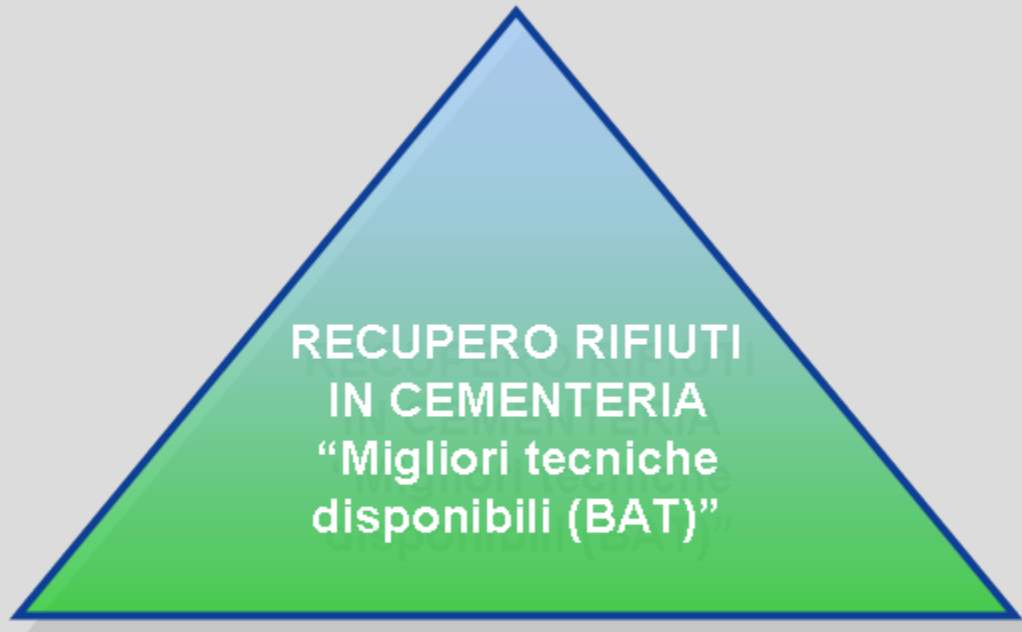


**un mondo come piace a te
con il clima che vuoi**

RECUPERO RIFIUTI IN CEMENTERIA: VANTAGGI

Industria (profitto)

Ottimizzazione dei costi di produzione
Aumento della competitività



Ambiente (pianeta)

Risparmio di risorse naturali
Riduzione delle emissioni

Società (persone)

Tracciabilità rifiuti della società
Minor ricorso alle discariche

RIFIUTO = ENERGIA

RSU contiene enormi quantità di energia

100 mio. Gcal corrispondono a 35.000 Gwhe

Energia pari a quella di tutto l'“idroelettrico” italiano”, pari a 16 mil. tonn di carbone.

Il rifiuto urbano di solo 6 persone, di circa 3000 kg/anno può fornire energia per 3000 kwh, che corrisponde al consumo annuo di una famiglia.

La vera equazione è allora

“Rifiuto = Energia”

e non

~~“Rifiuto = Discarica”~~

IL FORNO DA CEMENTO

Alla macinazione / essiccazione miscela cruda

Miscela cruda

Calcare
Argilla



Combustibile / Miscela Cruda = 1/15

Combustibile

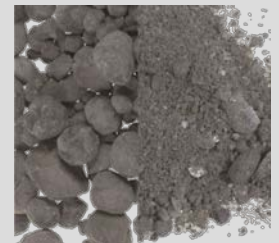


Condotto
ascendente
Camera di
transizione

Calcinatore

Bruciatore
principale

Clinker



VALORI LIMITE DI EMISSIONE DEL FORNO DI COTTURA

Inquinante	Coincenerimento Rifiuti NP	Combustibili tradizionali
	D.Lgs 133/05 (mg/Nm ³) (rif. 10% di O ₂)	ex DPR 203/88 (mg/Nm ³) (rif. O ₂ di processo)
Polveri totali	30	30
COT (*)	10	80
HCl	10	30
HF	1	5
SO _x	50	300
NO _x	800 (500 nuovi)	1.800
(Cd+Tl)	0,05	0,2
(Hg)	0,05	0,2
Met. pesanti	0,5	5
(PCDD/F)	0,1 ng/Nm³ TEQ	0,1 ng/Nm ³ TEQ
I.P.A.	0,01	0,1

(*) Per SO₂ e COT l'autorità competente può autorizzare deroghe nei casi tali emissioni non siano generate dall'attività di incenerimento dei rifiuti.

RECUPERO DI ENERGIA

Rispetto all'Europa



EU (2011) = 30 %

8,5 Mt di combustibile
fossile risparmiato

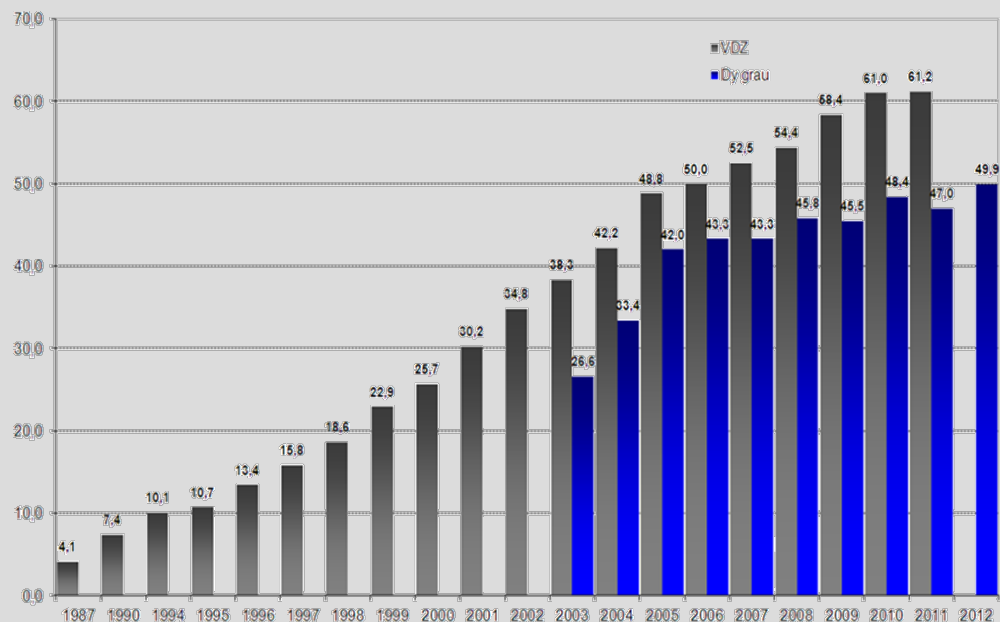
13 Mt di emissioni di
CO₂ evitate

Paese	% Sostituzione calorica	
	2006	2011
Olanda	98	83
Svizzera	51	49
Germania	53	62
Austria	50	63
Francia	26	29
Regno Unito	22	39
ITALIA	5,8	8,3
Spagna	6	22
EU (media)	18	30

dati CEMBUREAU e Associazioni Nazionali

USO DEI COMBUSTIBILI ALTERNATIVI NELL'INDUSTRIA CEMENTIERA TEDESCA

Alternativi quantità (t/a)	1997	2003	2006	2012
Pneumatici/Gomma	229	247	265	234
Oli esausti	168	116	69	56
Rifiuti speciali triturati (es.: plastica, carta, fibra tessile)	194	626	1.370	1.819
Farine animali	0	452	317	176
Fanghi	0	4	238	310
Legno	76	48	14	8
Solventi	18	48	93	96
Argilla bituminosa	13	20	4	0
CDR	84	172	212	352
Totale	782	1.733	2.582	3.051



USO DI COMBUSTIBILI ALTERNATIVI NEGLI STABILIMENTI DYCKERHOFF

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Amöneburg Weiß	6,9	15,8	34,5	46,4	55,6	53,4	48,6
Göllheim	42,1	38,5	42,3	47,9	55,4	56,8	56,8
Lengerich	33,1	36,9	41,8	39,7	39,4	43,2	49,2
Geseke	64,9	68,7	58,3	65,3	68,7	68,2	69,3
Deuna	51,2	52,7	48,2	43,9	45,7	47,6	49,9
Cimalux	29,0	27,4	32,1	21,9	30,2	29,0	32,3

in %

POSSIBILITA' DI RECUPERO

Anno 2012

Clinker prodotto nelle cementerie Dyckerhoff \Rightarrow 4.492.000 ton

Waste smaltiti nelle cementerie Dyckerhoff \Rightarrow 389.780 ton

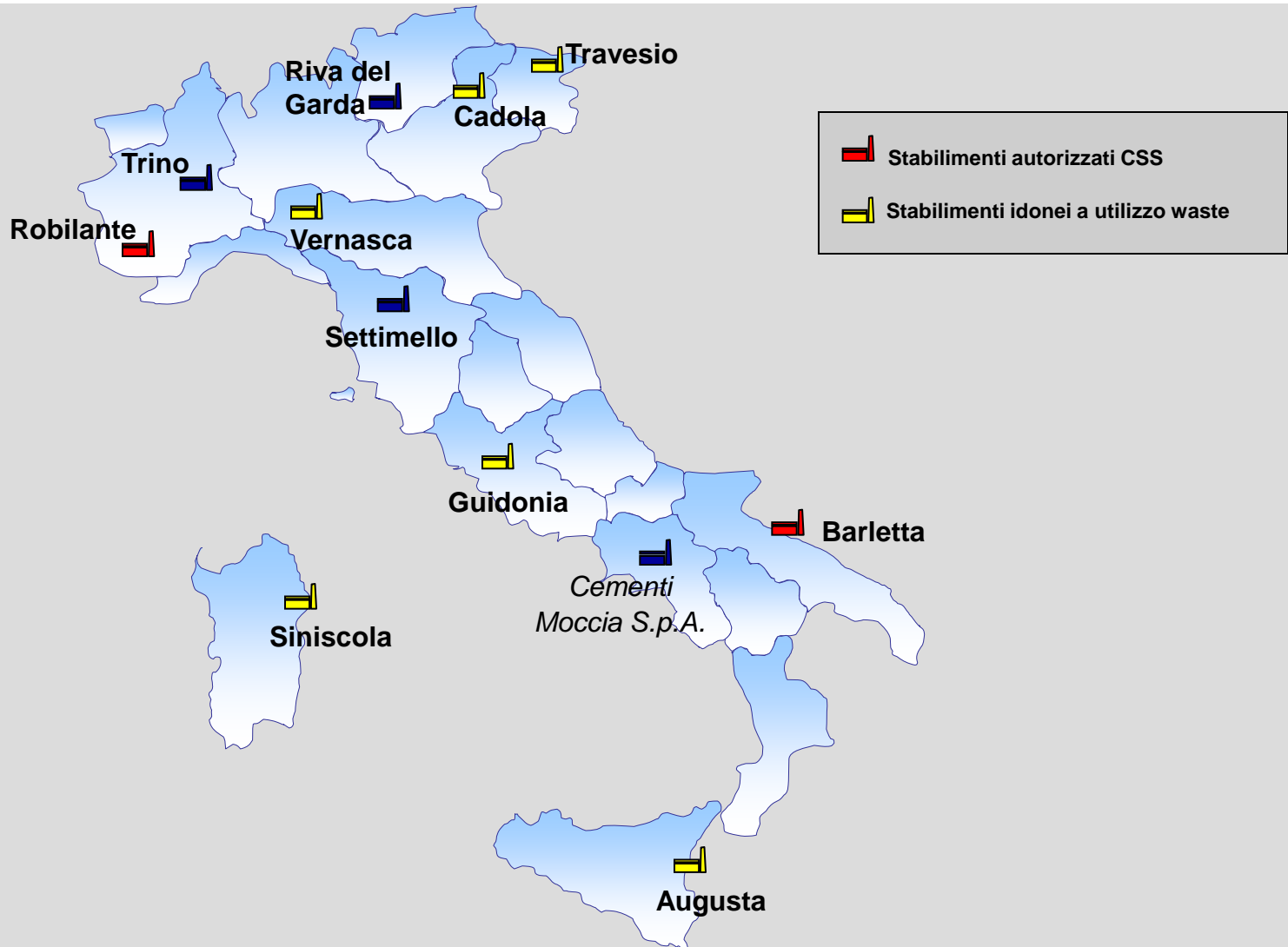
Fattore 11,52

Clinker prodotto nelle cementerie Buzzi Unicem \Rightarrow 3.485.745 ton

Waste smaltiti nelle cementerie Buzzi Unicem \Rightarrow 89.234 ton

Fattore 39,06

STABILIMENTI BUZZI UNICEM CEMENTO ITALIA





MASTER DIFFUSO – FORUM PA

MODULO 3

GESTIONE E VALORIZZAZIONE ENERGETICA DEI RIFIUTI (CDR) IN CEMENTIFICIO

Dott. Luciano Fantino – Dirigente Settore Tutela Ambiente



PROVINCIA DI CUNEO

Un po' di storia

In Provincia di Cuneo non è mai esistito un impianto per l'incenerimento dei rifiuti urbani

Il sistema di smaltimento è sempre stato la discarica. Negli anni 80 entra in funzione il primo impianto di selezione e trattamento destinato a separare la frazione organica da quella secca e a produrre con quest'ultima un combustibile denominato RDF

Nel 1989 le discariche si esauriscono, inizia l'emergenza rifiuti sul territorio provinciale ed i quattro consorzi avviano la realizzazione delle previsioni del Piano Provinciale Gestione Rifiuti

Il Piano Provinciale gestione rifiuti, approvato dal Consiglio provinciale nel dicembre 1998, in linea con le previsioni regionali, prevede sul territorio della Provincia quattro piattaforme di trattamento e valorizzazione dei rifiuti urbani a valle della raccolta differenziata per i quattro bacini territoriali in cui sono stati suddivisi i 250 Comuni della Provincia

I rifiuti derivanti dal trattamento sono in parte destinati alla discarica ed in parte inviati a valorizzazione energetica in impianto industriale o dedicato

PROVINCIA DI CUNEO

La situazione



PROVINCIA DI CUNEO

Incenerimento o co-combustione?

D.M. 5/2/1998 (come modificato dal D.M. 186/06) consente agli impianti industriali di effettuare il recupero di materia ed energia utilizzando ben precise tipologie di rifiuti

Lo stabilimento di Robilante, sin dagli anni 80, utilizza nel ciclo di produzione del cemento rifiuti sia come materie prime secondarie, sia come sostituzione a quota parte di combustibile

Nel 2001 la Provincia di Cuneo sigla un protocollo d'intesa con la Buzzi Unicem S.p.A., l'Azienda Cuneese Smaltimento Rifiuti (a servizio di uno dei quattro bacini) e la Pirelli & C. Ambiente S.p.A

Finalità dell'accordo è il recupero energetico della frazione secca dei rifiuti urbani ed assimilabili, in co-combustione nel cementificio, previa trasformazione in CDR di qualità nello stabilimento di Idea Granda S.c.r.l. (società a maggioranza pubblica partecipata da Pirelli & C. Ambiente S.p.A. appositamente costituita)

I.D.E.A. Granda

Integrazione dell' Energia nell' Ambiente è una Società consortile partecipata da:
51% A.C.S.R. (Consorzio di 54 Comuni del Cuneese, 154.000 abitanti)
49% Pirelli Ambiente

PROCESSO

TRATTAMENTO
FRAZIONE UMIDA



PLASTICHE RITURATE
NON CLORURATE



PNEMATICI FUORI USO (P.F.U.)
E SCARTI DI GOMMA



R.S.U. >

AC.S.R.

Impianto di
trattamento

Borgo S. Dalmazzo

FRAZIONE
SECCA >

**I.D.E.A.
GRANDA**

Impianto di
produzione
Combustibile di
qualità

Roccamare

COMBUSTIBILE
DI QUALITA' >

**BUZZI
UNICEM**

Bruciatore
principale

Robilante



ESSICCAZIONE



SILO STOCCAGGIO

GESTIONE



CDR VILLAFALLETTO

In contemporanea all'utilizzo del CDR-Q, dall'anno 2005 si è iniziato ad utilizzare in precalcinazione del forno 3, dove precedentemente si utilizzavano rifiuti industriali (in particolare plastiche in quantità superiori a 22.000 ton/anno) un altro CDR, prodotto in modo diverso dal precedente in grado comunque di garantire caratteristiche di elevata qualità.



CDR VILLAFALLETTO

AMICA VILLAFALLETTO ha lo scopo di valorizzare l'energia della frazione residua dopo la raccolta differenziata dei rifiuti urbani raccolti dal consorzio S.E.A. dei comuni del Territorio fossanese, saluzzese e saviglianese in provincia di Cuneo.

Il processo, definito "Biocubi®" da parte del produttore (Ecodeco SpA), permette di utilizzare l'energia della componente "velocemente degradabile" dei rifiuti per eliminarne l'acqua, igienizzare termicamente e bio-essiccare le altre componenti, che possono essere così recuperate.



CDR VILLAFALLETTO

I prodotti alimentari ci forniscono l'energia per vivere. Il processo Biocubi® recupera l'energia degli scarti alimentari contenuti nei rifiuti per ottenere un materiale secco, igienizzato e ad alto livello energetico, chiamato Amabilis®

Frazione Residua:

indifferenziata
maleodorante

portatrice di patogeni (oltre
20 mld colibacilli/g),

destinata alla discarica o
all'inceneritore

2000 Kcal/kg

evaporano 25/30 kg
di acqua pulita

AMABILIS®:

Materiale bioessiccato,
inodore, stabilizzato,
igienizzato (meno di 200
colibacilli/g),

le componenti sono
facilmente separabili
e destinabili al recupero di
materiali o energia

4000 Kcal/kg

entrano nelle **its** 100 kg di
Frazione Residua



escono dalle **its** 70/75 kg di
AMABILIS®

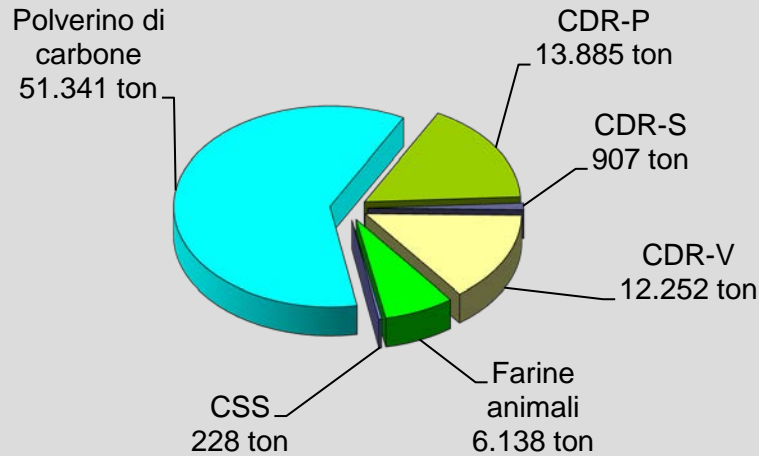
CDR VILLAFALLETTO

Le ITS® sono impianti utilizzati per recuperare, con maggiore efficienza, energia e materiali dalla Frazione Residua

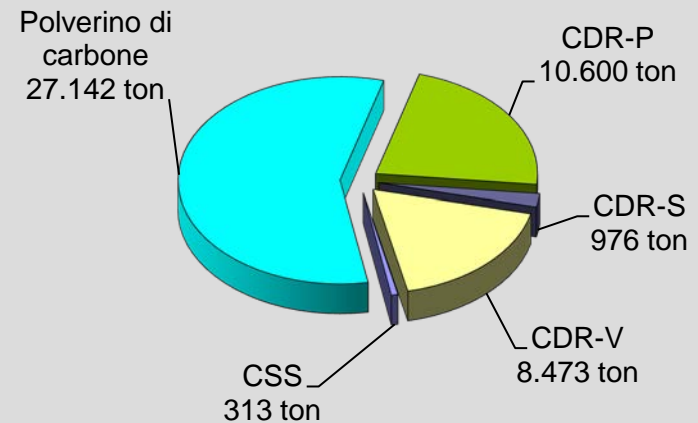


STABILIMENTO DI ROBILANTE (CN)

Ton consumo forno 3 – anno 2012



Ton consumo forno 2 – anno 2012



Totale sostituzione calorica %

Forno 2 → 30,5%

Forno 3 → 27,8%

CARATTERISTICHE VARI CSS (CDR)

Caratteristiche generali		Valore medio CDR-P	CDR qualità elevata norma UNI 9903 (tab. 2)	CDR Valori AIA Robilante	DM EoW 20-02-2013
Aspetto fisico		Fluff	-	-	-
Pezzatura	mm	25X25	-	-	-
P.C.I.	Kj/kg t.q. (s.s.)	21.880	>20.000	>20.000	>15.000
Umidità	t.q.	12,80%	<18%		-
Cloro	s.s. (sostanza secca)	0,75%	<0,7%	<0,9%*	1%
Zolfo	t.q.	0,11%	<0,3%		-
Ceneri	s.s.	15,09%	<15%		-
Cromo	mg/kg s.s.	17,03	<70	70	100
Rame	mg/kg s.s.	15,69	<50	200	500
Manganese	mg/kg s.s.	28,98	<200	180	250
Nichel	mg/kg s.s.	5,97	<30	25	30
Arsenico	mg/kg s.s.	<0,5	<5	5	5
Cadmio	mg/kg s.s.	<0,5	<3	1	4
Mercurio	mg/kg s.s.	0,232	<1	1	0,6
Piombo volatile	mg/kg s.s.	14,54	<100	190	240

* Valore % sul materiale tal quale

STABILIMENTO DI ROBILANTE (CN)

Impatto zero?

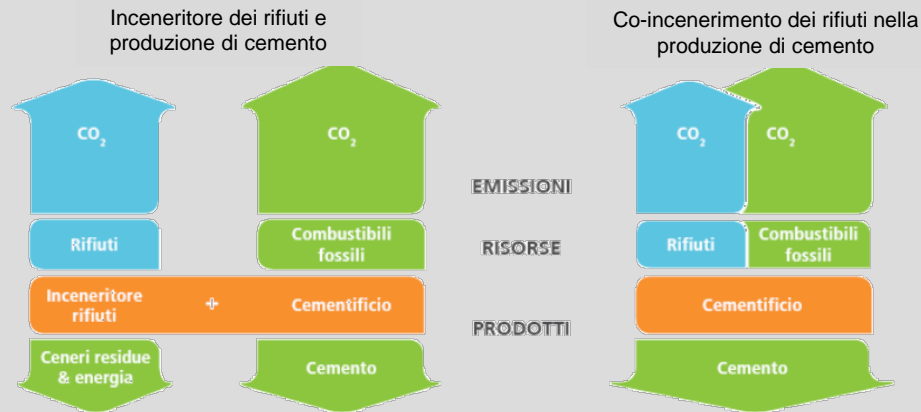
La presenza di un cementificio idoneo (conforme e adeguato al D.Lgs133/05) ha consentito alla Provincia di Cuneo di indirizzare il sistema integrato verso la co-combustione che presenta vantaggi ambientali, territoriali, ed anche economici, che derivano dalla sostituzione di combustibile fossile con combustibile da rifiuto (CDR)

E' vantaggioso?

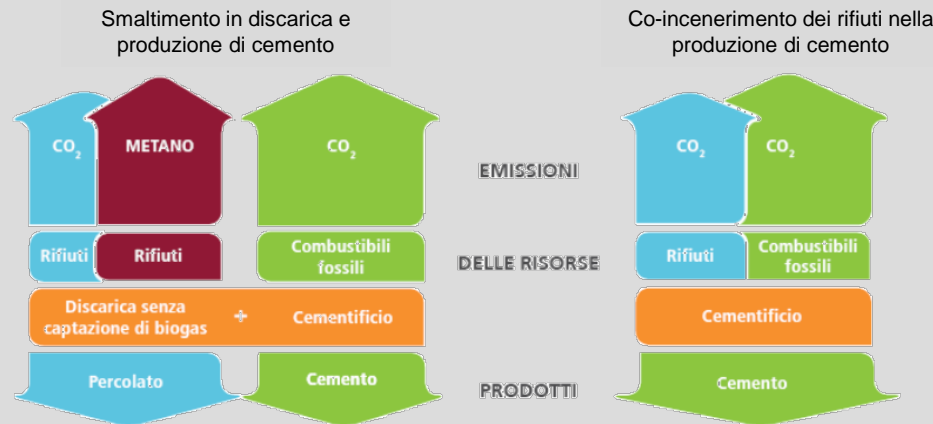
L'utilizzo di rifiuti in co-combustione assoggetta il cementificio a limiti di emissione più restrittivi e richiede l'adeguamento delle sezioni impiantistiche e dei presidi ambientali alle disposizioni del D.Lgs11 maggio 2005, n.133 "Attuazione della direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento dei rifiuti".

I dati del Dipartimento Provinciale dell'ARPA di Cuneo mettono in relazione una diminuzione degli Nox nelle emissioni con l'utilizzo di combustibile da rifiuto in alternativa al combustibile fossile. L'utilizzo del cementificio come impianto finale del sistema integrato dei rifiuti evita la costruzione di un impianto dedicato e relativi impatti ambientali e sociali. L'utilizzo dell'impianto industriale non si contrappone all'incremento delle raccolte differenziate, come invece avviene nel caso di impianti dedicati

RIDUZIONE EMISSIONI TRAMITE RECUPERO DI RIFIUTI NELL'INDUSTRIA CEMENTIERA



L'USO DEI RIFIUTI SOLIDI IN CEMENTERIA PREVIENE L'EMISSIONE DI METANO DALLE DISCARICHE



LE EMISSIONI DELLE DISCARICHE CONSISTONO PER CIRCA IL 80% DI METANO, UN GAS CON EFFETTO SERRA 21 VOLTE MAGGIORE DI QUELLO DELLA CO₂

IL CO-INCENERIMENTO NELLE CEMENTERIE NON GENERA RESIDUI SOLIDI DI PROCESSO

Nanoparticelle e polveri ultrafini

➤ Anno 2010

Caratterizzazione delle emissioni di polveri sottili dei forni da cemento

Lo studio, realizzato da Istituto Nazionale Ricerche Inquinamento Atmosferico di Roma, prevedeva l'individuazione e l'applicazione di una specifica metodologia di campionamento e analisi del materiale particellare, finalizzato ad identificare tutti i macrocomponenti di PM 10, PM2.5, emessi dalla linea di cottura clinker (Barletta, Guidonia, Vernasca, Robilante)

➤ Anno 2013

Progetto di ricerca e determinazione delle nanoparticelle in emissione da impianto produzione cemento

Lo studio, realizzato da Consiglio Nazionale delle Ricerche, aveva come obiettivo determinare il numero di particelle che vengono emesse dai due forni di cottura clinker della cementeria di Robilante, in diverse condizioni di marcia, correlabile alle diverse tipologie di alimentazione sia in termini di materia prima (naturali e rifiuti), sia soprattutto in merito ai combustibili convenzionali e non, in particolare riferimento al CSS e CarbonVerde. Coperto un vasto range dimensionale da 10 nm a 20 micron. Estese misure a impianti Barletta, Vernasca e Guidonia

STUDI EFFETTUATI DA BUZZI UNICEM – ASL - ARPA CN

Studi con riflessi sanitari

- Analisi delle deposizioni atmosferiche a partire dal 2007 per PCDD/PCDF e PCB effettuate da Arpa Piemonte presso sedi sensibili (asili, scuole, in prossimità cementeria)
- Analisi del manto nevoso a partire dall'inverno del 2008/09, effettuato dal Dipartimento Provinciale di CN Arpa Piemonte, per determinare molteplici specie chimiche e valutazioni di carattere eco-tossicologico
- Analisi dei suoli nel 2002 e 2005. I Campioni sottoposti ad analisi per la determinazione di PCDD e PCB effettuato dal Dipartimento Provinciale di CN Arpa Piemonte
- Biomonitoraggio ambientale anno 2006 sulla possibile contaminazione della catena alimentare individuando nel latte l'alimento più rispondente allo scopo effettuato da ASL CN1
- Tre indagini epidemiologiche 2002, 2009 da parte del Dipartimento Tematico di epidemiologia e Salute Ambiente di Arpa Piemonte e nel 2007 da parte del Servizio di Epidemiologia della ASL CN1

STUDI EFFETTUATI DA BUZZI UNICEM – ASL - ARPA CN

Studi sulle Diossine

➤ **Ottobre 2005**

Calcolo delle emissioni e analisi gas al forno 3 di Robilante con e senza by-pass con mulino crudo in marcia

BU ha commissionato all'ECRA le misure delle emissioni. ECRA ha effettuato le misure in stretta collaborazione con l'Istituto di Ricerca dell'Industria del Cemento Tedesca (FIZ). BU ha incaricato ECRA di effettuare un esame sostanziale delle emissioni al camino così come delle condizioni di processo per trovare l'origine del livello di diossine rilevato

➤ **Luglio 2006**

Calcolo delle emissioni e analisi gas di campioni solidi in diverse modalità di esercizio

➤ **Settembre 2009**

Importante serie di analisi effettuate da Ecochimica Romana e sotto supervisione Arpa e ASL senza combustibili alternativi, con solo CSS al bruciatore principale, solo CSS in precalcinazione, contemporanea presenza di CSS al bruciatore principale e in precalcinazione con sostituzione calorica del 40%

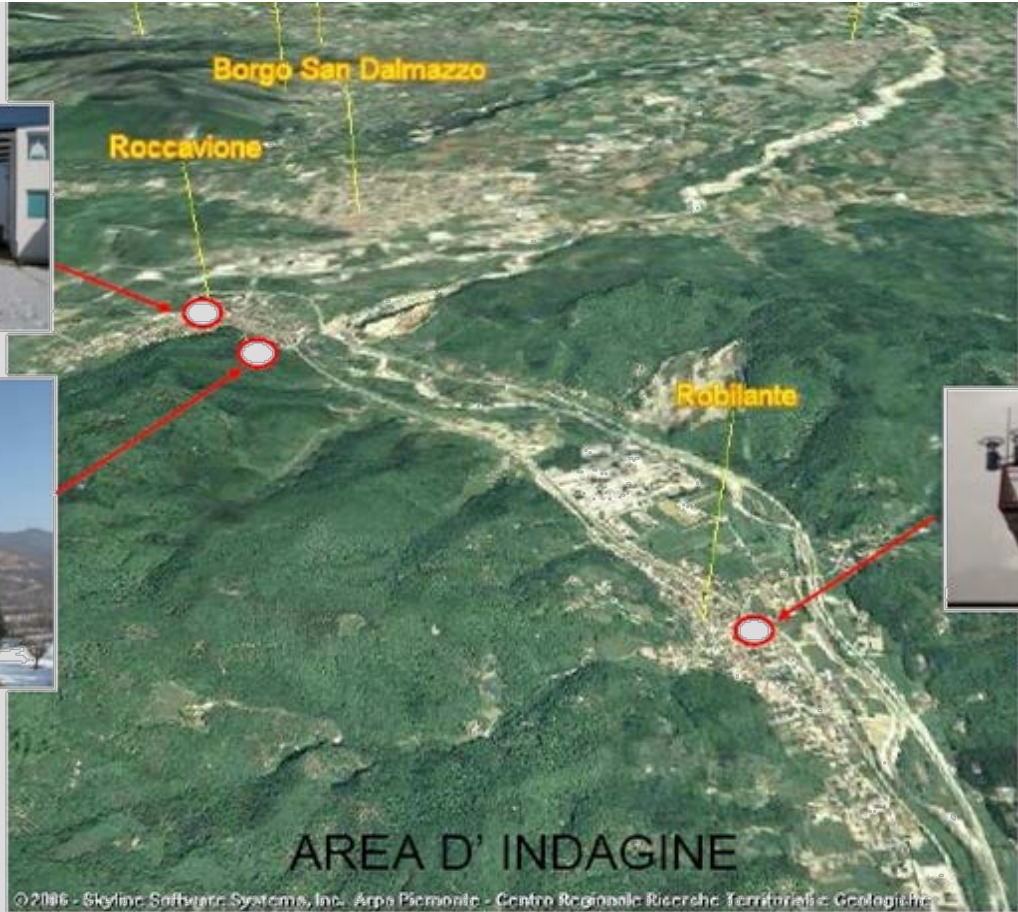
ANALISI DI RISCHIO SANITARIA-AMBIENTALE del territorio della Bassa Valle Vermenagna



Rocavione 1
Scuole elementari



Rocavione 2
Casa Auxilium

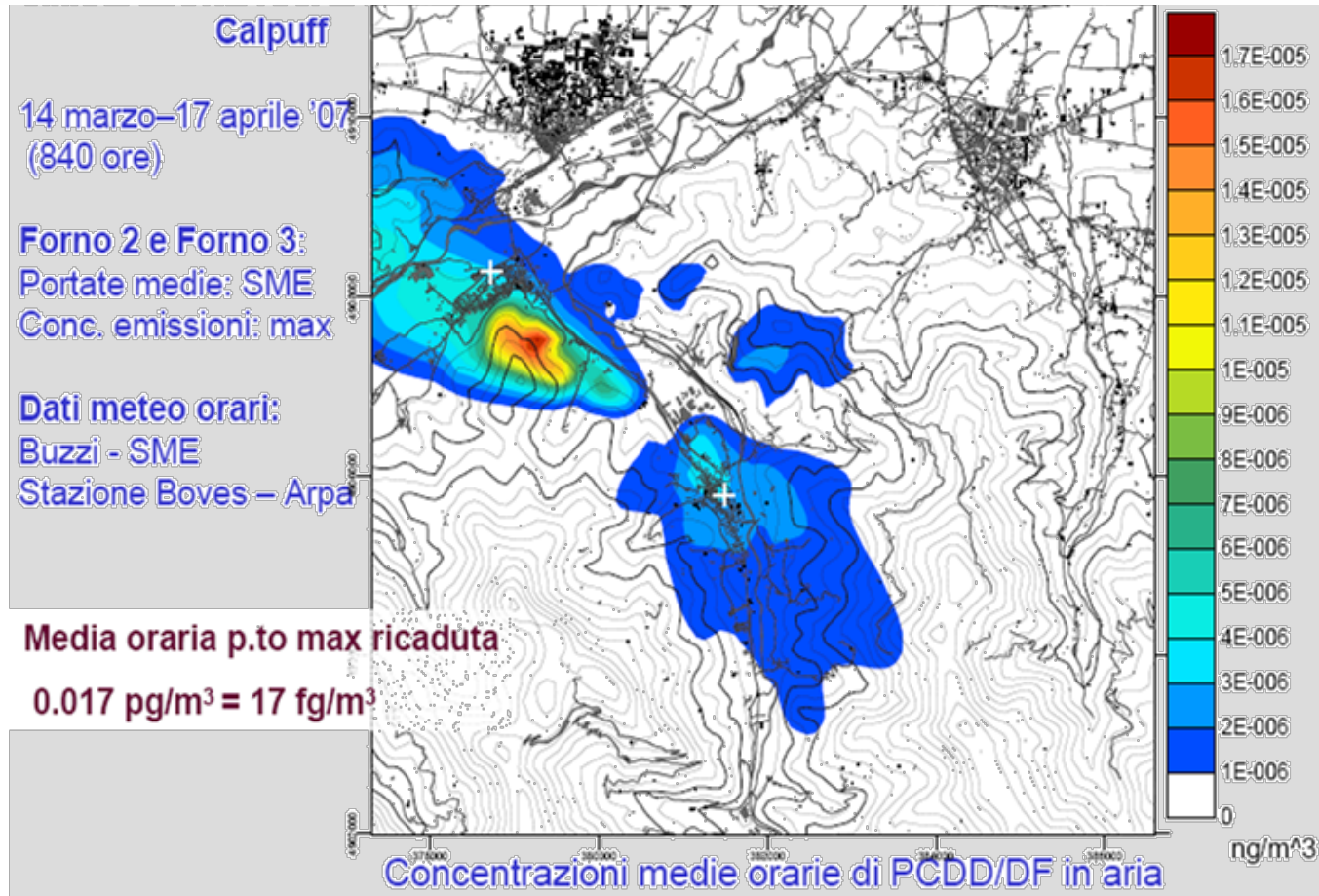


2008



Robilante
Scuole

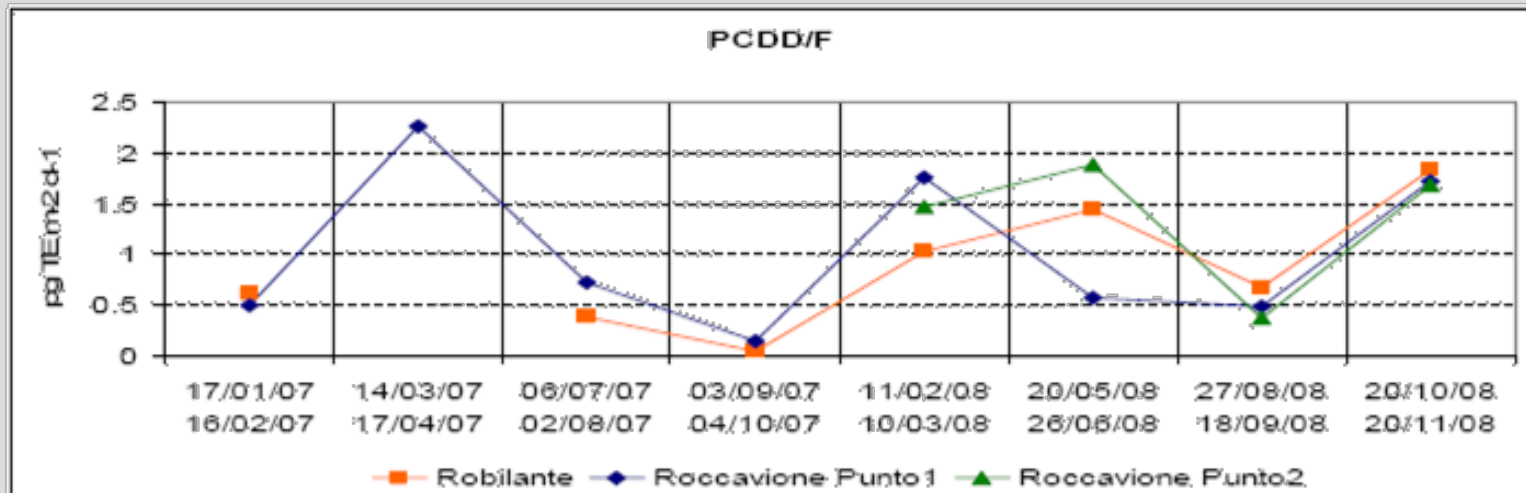
ANALISI DI RISCHIO SANITARIA-AMBIENTALE del territorio della Bassa Valle Vermenagna



CAMPAGNE MONITORAGGIO DEPOSIZIONI ATMOSFERICHE 2007 - 2008



Risultati analitici



PROPOSTA DI VALORI GUIDA PER LE DEPOSIZIONI DI DIOSSINE (Belgio)



Assunzione giornaliera correlata	Deposizione media annua concessa	Deposizione media mensile concessa
4 pg TE kgpc	14 pg TE/(m ² d)	27 pg TE/(m ² d)
3 pg TE kgpc	10 pg TE/(m ² d)	20 pg TE/(m ² d)
1 pg TE kgpc	3,4 pg TE/(m ² d)	6,8 pg TE/(m ² d)

IL CARBONEXT

Buzzi Unicem ha lavorato intensamente per trasformare la totale frazione residua del rifiuto urbano - unito a RSAU - in un combustibile di qualità che possa sostituire il polverino di carbone in grandi percentuali.

Il suo nome è **CARBONEXT**

Nella trasformazione di RSU in Energia , il CSS (combustibile da rifiuti già in uso e di cui avete sentito parlare) non è il punto di arrivo della trasformazione ma il punto di partenza

Il CSS trasforma in energia termica una parte del RSU e non elimina la necessità di discariche

Carbonext trasforma tutto il RSU in energia ed elimina le discariche

IL CARBONEXT

Buzzi Unicem ha dedicato negli ultimi tre anni molti sforzi per mettere a punto questo processo: la maggiore difficoltà è stata quella di raggiungere una produzione di ca. 8 tonn/ora per centrare due obiettivi fondamentali:

- a) adeguare il processo alle necessità di quantità e qualità di un combustibile delle grosse utenze (come cementerie e centrali termoelettriche) e contemporaneamente
- b) permettere la radicale eliminazione delle Discariche per unità comprese fra 50 e 100.000 tonn/a RSU (per unità più grandi, fra 200 e 800mila tonn/a occorrono i termovalorizzatori)

IL CARBONEXT

CARBONEXT è un nuovo combustibile che origina per il 65% ca. da rifiuti urbani indifferenziati (RSU) e bio-essiccati e per il 35% ca. da rifiuti assimilabili (RSAU)

E' una netta evoluzione del CDR-Q ora CSS

Nasce dalla totale frazione residua del rifiuto urbano, in qualunque forma e composizione arrivi dalla raccolta indifferenziata e non da sola FS, e non lascia nulla a valle che richieda discarica

Il processo CBV consiste di 5 fasi:

- Frantumazione grossolana CSS a una dimensione di 250-300 mm
- Bio-stabilizzazione dell' "intero CSS tal quale" con processo aerobico
- Rimozione del cloro organico per mezzo di controllo a infrarossi
- Aggiunta di RSAU – controllato tramite analizzatore NIR on-line – per ottenere il potere calorifico desiderato
- Macinazione spinta con contemporanea sfibratura e omogeneizzazione della miscela fino a raggiungere una finezza di 0,2-6 mm

IL CARBONEXT

Il combustibile ottenuto in questo modo **può sostituire l'80-90% del polverino di carbone o petcoke nei nostri forni da cemento aiutando inoltre a ridurre o eliminare le discariche**

NB –circa 0,9 ton CBV (a circa 14% umidità) sono ottenute **da 1 ton di Frazione Residua** (a circa 50% umidità) attraverso riduzione umidità e aggiunta di RSAU

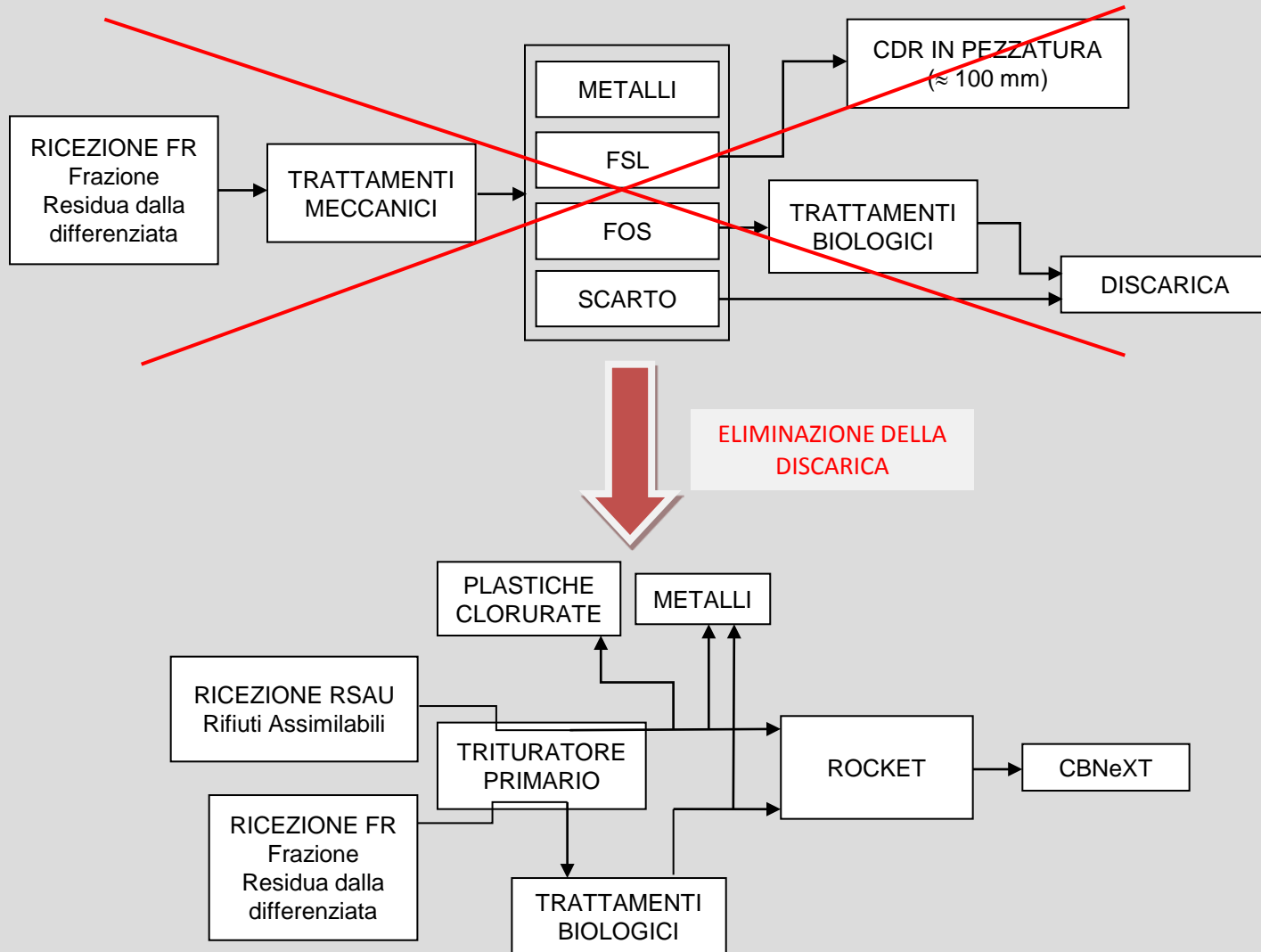
IL CARBONEXT

**Il CARBONEXT è un combustibile di qualità
(che ha ottenuto la classificazione Europea REACH)
che trasforma totalmente il RSU in Energia, sostituendo il carbone
e riducendo l'utilizzo delle discariche.**

Sono due caratteristiche imbattibili

**Il suo utilizzo permette di dotare il nostro Paese di una nuova fonte
energetica di grande entità, preziosa per un Paese che non ne possiede
alcuna; e ciò senza maggiorare i costi odierni di trattamento dei RSU.**

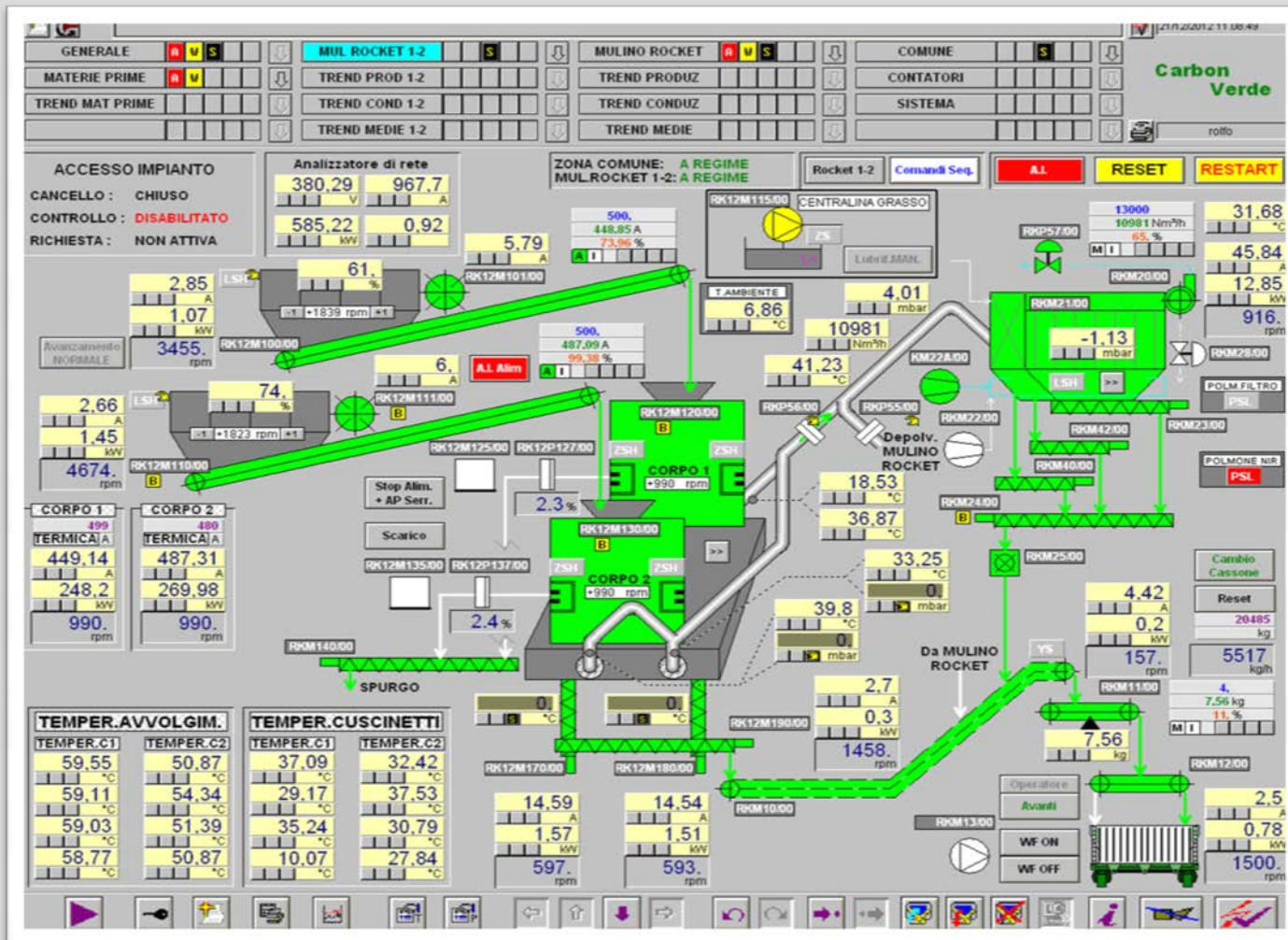
LA SCOMMESSA FUTURA DELL'IMPIANTO ROCKET



IMPIANTO ROCKET

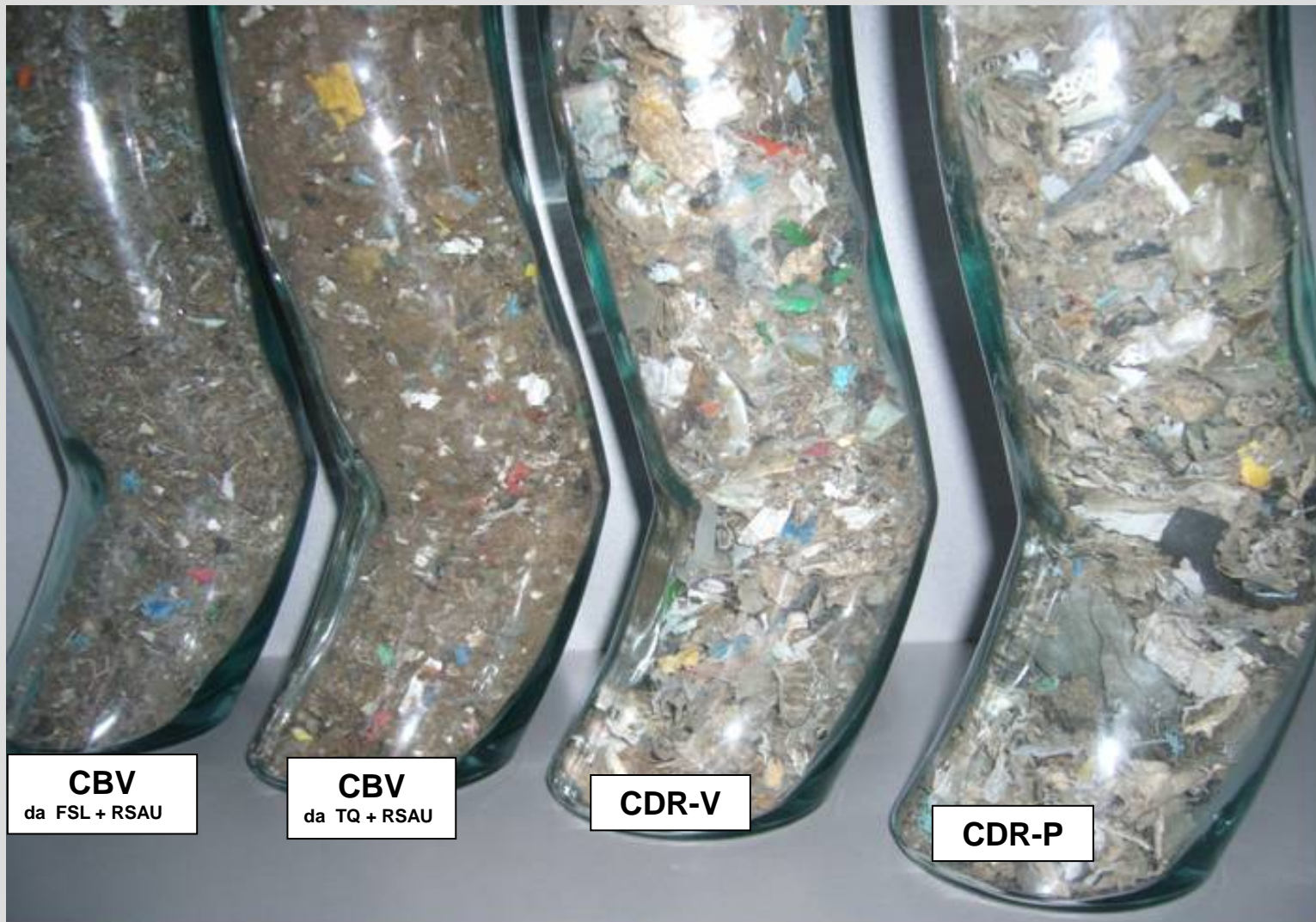


IMPIANTO ROCKET



Impianto con dati operativi

MAGGIORE FINEZZA → MAGGIORE EFFICIENZA ENERGETICA



ANALISI DEL CICLO DI VITA – LCA

Considerati 3 scenari, sinteticamente schematizzati

Scenario originale	impianto TMB → FOS (discarica) + FSL (inceneritore)
Scenario attuale	impianto TMB → FOS (discarica), FSL → CBNext (sostituito al coke)
Scenario futuro	FR → CBNext (sostituito al coke) → NO DISCARICA

Risultati della LCA – Impatti Evitati

Per l'immissione degli assimilabili nel ciclo degli RSU, si fa l'ipotesi cautelativa che essi siano sottratti ai cicli di riciclo (in realtà trattasi di materiale il cui riciclo è antieconomico).

I risultati sono riferiti ad una tonnellata di rifiuto in ingresso

Impact category	Unit	Scenario originale	Scenario attuale	Scenario futuro	
GWP Irreversibile	kg CO ₂ eq/anno	8.434.803	- 13.154.165	- 27.839.479	Impatto gas serra
Non Renewable Resources	GJ/anno kg/anno ⁴	- 38.899 (- 850.000 kg)	- 464.700 (- 11.000.000 kg)	- 678.159 (- 16.000.000 kg)	Risorse di natura fossile
ODP	kg CFC-11 eq/anno	0	- 4	- 5	Potenziale degradazione strato di ozono
POCP	kg C ₂ H ₄ /anno	- 52	- 21.546	- 31.980	Smog fotochimico
AP	kg SO ₂ eq/anno	- 6.561	- 207.124	- 307.635	Indicatore di acidificazione
EP	kg PO ₄ ³⁻ eq/anno	39.299	21.746	- 18.003	Potenziale di eutrofizzazione



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Ing. Bernardo Arecco

barecco@buzziunicem.it