



**Convegno ASSORIGOM – Ischia 3 aprile 2009**

# **Valorizzazione energetica dei PFU la strada del coincenerimento nell'industria del cemento**

**Ing. Daniele Gizzi**





# PFU e rifiuti in cementeria

- perché ?
- quanto ?
- come ?
- con quali problematiche ?
- con quali prospettive ?



# perché ?

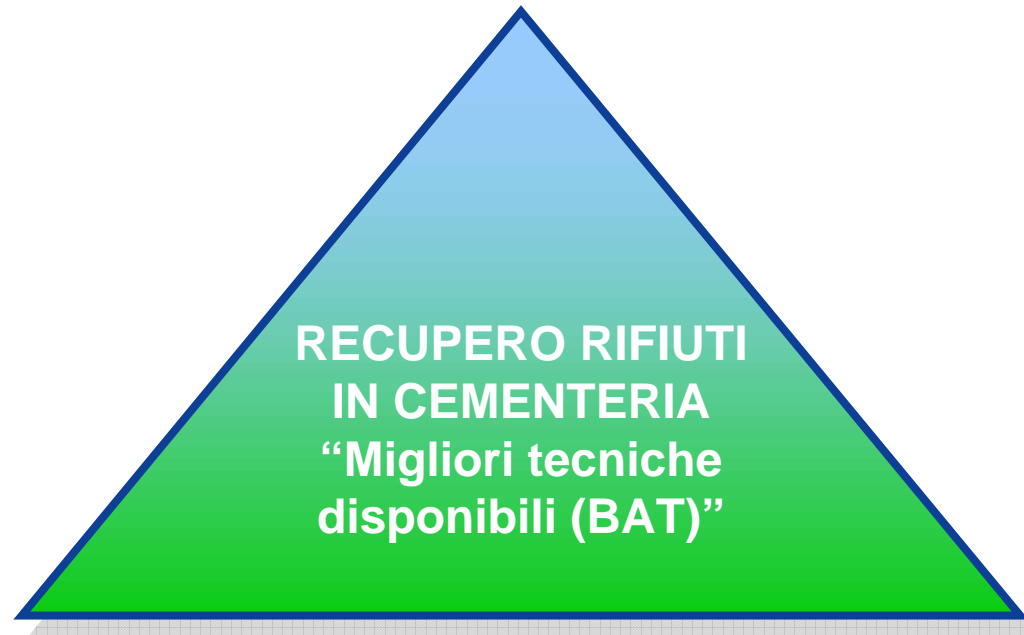
- **Recupero di materia e energia**
  - risparmio di materie prime naturali
  - diminuzione delle attività estrattive (cave e miniere)
  - riduzione del consumo di combustibili fossili primari (carbone, olio e gas)
  - riduzione delle emissioni totali
  - assenza di residui solidi e liquidi da smaltire
  
- **Obiettivo: produrre cemento di qualità**
  - **controllo in continuo del processo**
  - **tracciabilità di tutti i materiali utilizzati** nel processo di produzione (rigorosi controlli in accettazione)



# perche ? vantaggi

## **Industria (profitto)**

Ottimizzazione dei costi di produzione  
Aumento della competitività



## **Ambiente (pianeta)**

Risparmio di risorse naturali  
Riduzione delle emissioni

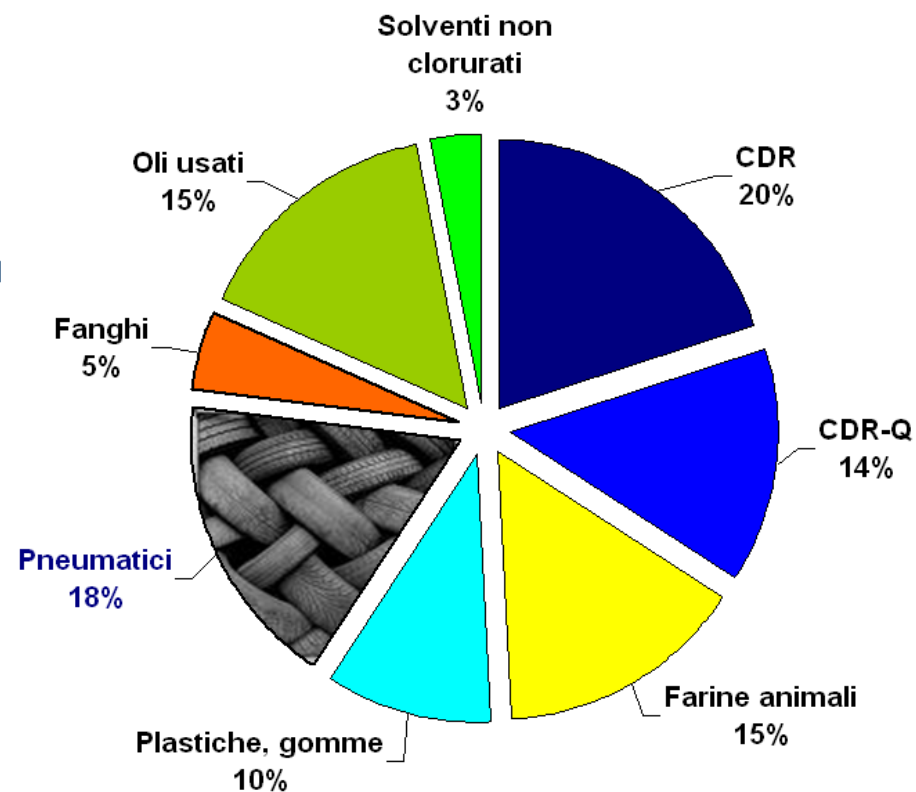
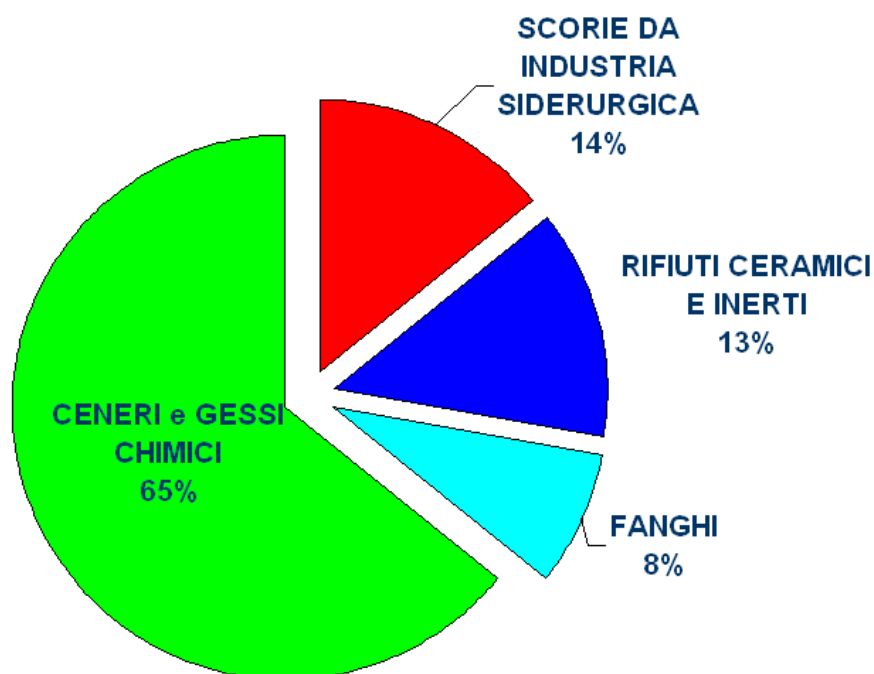
## **Società (persone)**

Tracciabilità rifiuti della società  
Minor ricorso alle discariche

**MATERIA : 1.515.000 t**

**ENERGIA : 304.000 t**

**Sostituzione calorica: 6 %**



## Recupero di energia

Paese	% sostituzione calorica	
	2006	2002
Olanda	98	72
Svizzera	51	34
Germania	53	30
Austria	50	29
Francia	26	27
Regno Unito	22	6
<b>ITALIA</b>	<b>6</b>	<b>5,9</b>
Spagna	6	2
<b>EU (media)</b>	<b>18</b>	<b>11</b>



# quanti PFU ? rispetto all'Europa



Paese	2006	
	% Sostituzione calorica	Quantità (ton /anno)
Germania	6,9 %	289.000
Austria	6,8 %	28.000
Svizzera	5,2 %	20.500
Belgio	2,6 %	18.560
<b>ITALIA</b>	<b>2,1 %</b>	<b>54.000</b>
Francia	2,1 %	50.000
Olanda	1,6 %	1.700
Spagna	1,4 %	54.000



# come ? controllo di processo

## Controllo ed analisi in accettazione

- Provenienza (formulario)
- Composizione umidità, PCI, Cl, Hg, etc

## Manipolazione dei PFU


- Eventuali pre-trattamenti
- Stoccaggio
- Dosaggio alla linea di cottura

## Controllo ed analisi delle emissioni

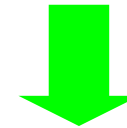
- Monitoraggio in continuo
- Trasmissione periodica dati ad enti

## Controllo ed analisi sul prodotto

- Test interni di laboratorio
- Controllo ITC – CNR (ente terzo)



Tutti gli stadi del processo sono sottoposti a costanti controlli al fine di garantire una buona efficienza del processo e la qualità del prodotto finale



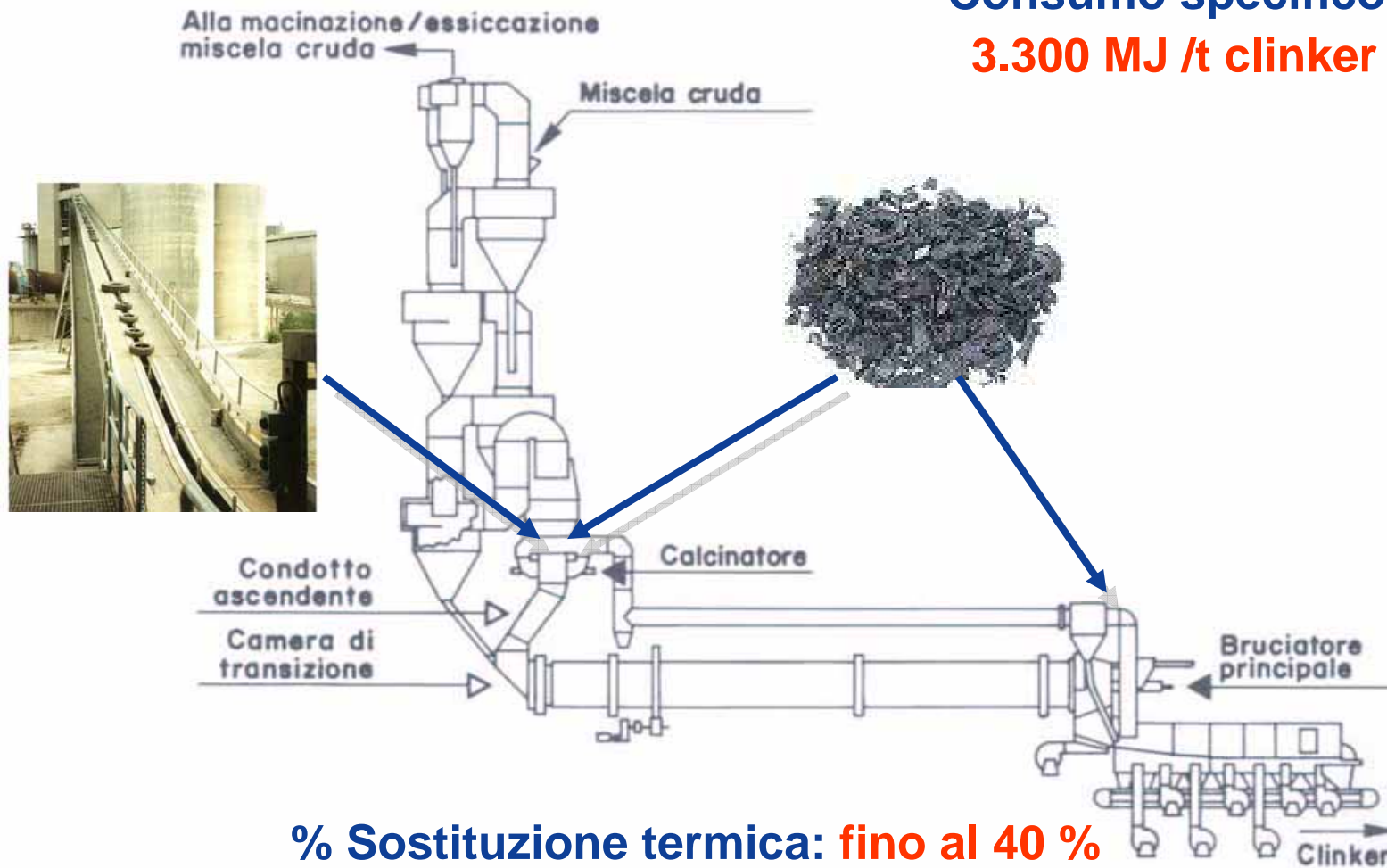
- Controllo delle operazioni del forno
- Monitoraggio in continuo delle emissioni
- Sistemi di abbattimento e di gestione sottoposti a regolari e continue revisioni

**Cl < 1 %**, elevato PCI, bassa umidità, basso Hg



# come ? il processo di cottura

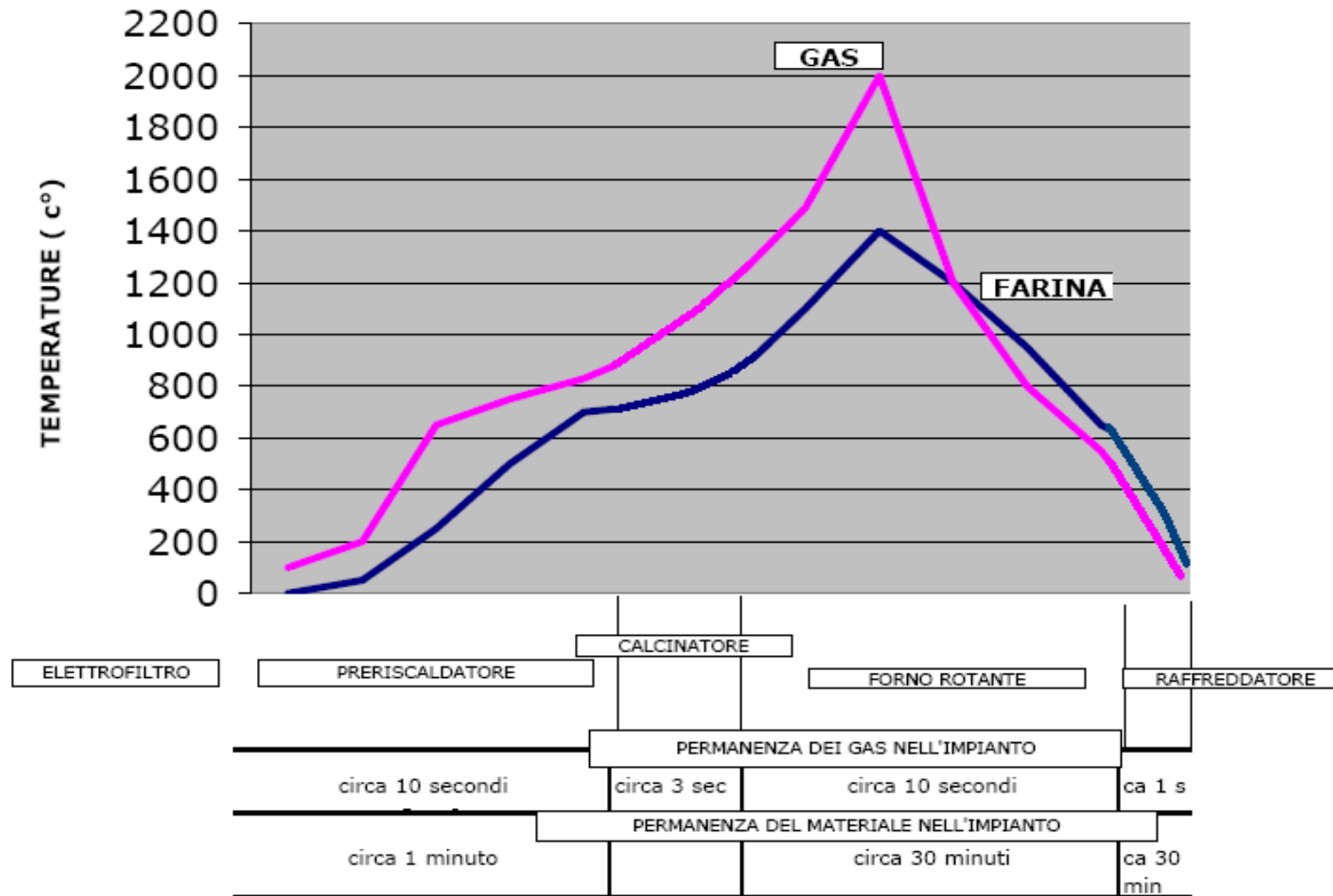
**Consumo specifico:**  
**3.300 MJ /t clinker**



**% Sostituzione termica: fino al 40 %**



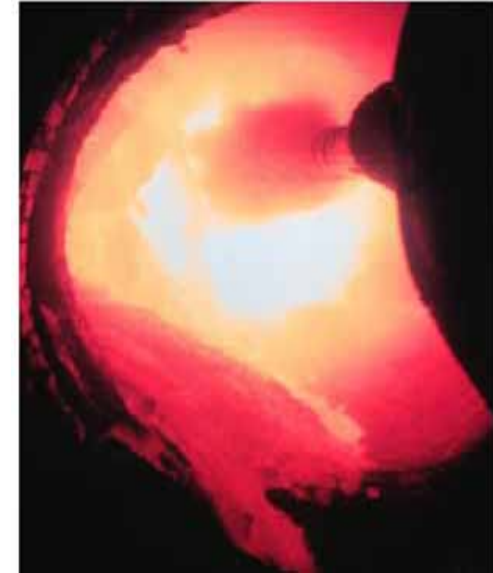
# come ? profili di temperatura linea di cottura





## come ? caratteristiche del forno da cemento

- ✓ **Elevato tempo di permanenza dei gas (> 4 sec.) ad elevate T° (870 – 2000°C):** distruzione totale di tutti composti organici presenti nei fumi e assenza di formazione di cloro derivati (PCDD e PCDF)
- ✓ **Elevati tempi di permanenza del materiale nel forno** cottura ad elevate T° (850 – 1450°C) e conseguente elevata inerzia termica del sistema
- ✓ **Ambiente basico:** elevato rimescolamento **gas-materiale** e gas di combustione in ambiente basico: neutralizzazione dei gas acidi (solforosi ed alogenati) formati nella combustione
- ✓ **Eccesso di ossigeno:** per assicurare i requisiti del prodotto e la completa combustione



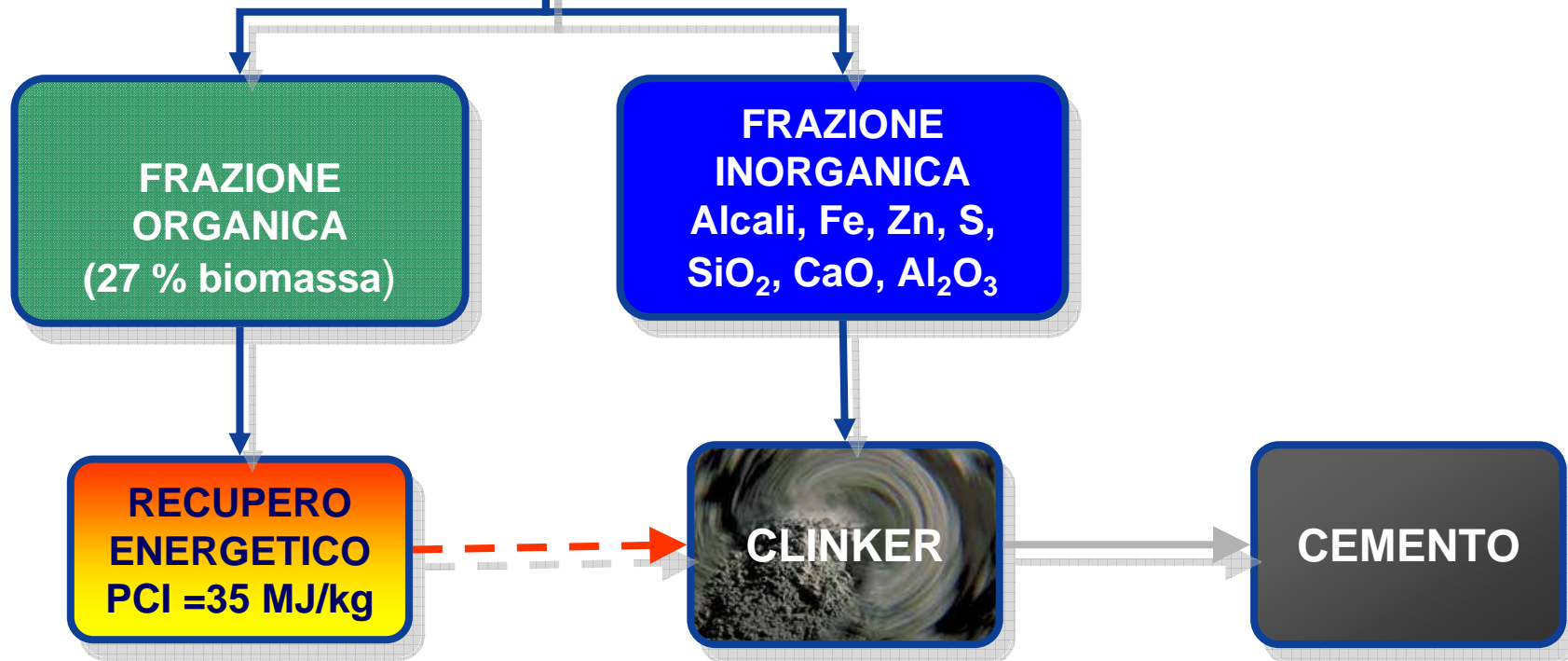


# come ? recupero simultaneo di materia e energia



## VALORIZZAZIONE TOTALE

Senza produzione di rifiuti solidi  
le ceneri vengono inglobate  
nella struttura del clinker





# come ? D.Lgs 133/05 limiti di emissione

Inquinante	Valori limite emissione (mg/Nm <sup>3</sup> ) (gas secchi al 10% di O <sub>2</sub> )
Polveri totali	30
COT (*)	10
HCl	10
HF	1
SO <sub>x</sub>	50
NO <sub>x</sub>	800 (500 nuovi)
(Cd+Tl)	0,05
(Hg)	0,05
Met. pesanti	0,5
(PCDD/F)	0,1 ng/Nm <sup>3</sup> TEQ
I.P.A.	0,01

**Disposizioni per il co - incenerimento dei rifiuti nei forni da cemento (DIR IPPC)**

**una cementeria che co-incenerisce rifiuti ha generalmente dei limiti di emissione in atmosfera più bassi rispetto alla marcia normale**

(\*) Per SO<sub>2</sub> e COT l'autorità competente può autorizzare deroghe nei casi tali emissioni non siano generate dall'attività di incenerimento dei rifiuti.



## come ? influenza PFU sulle emissioni

### Emissioni in Atmosfera

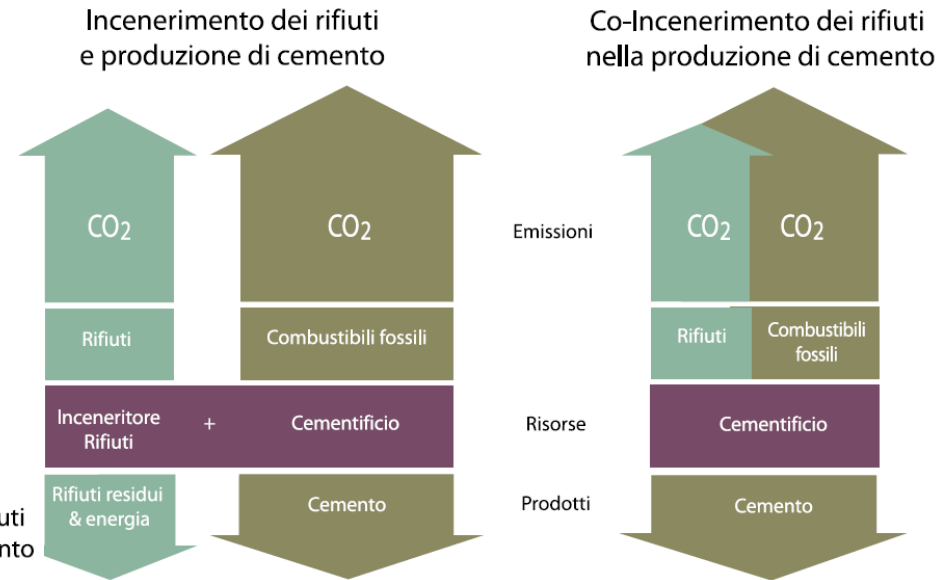
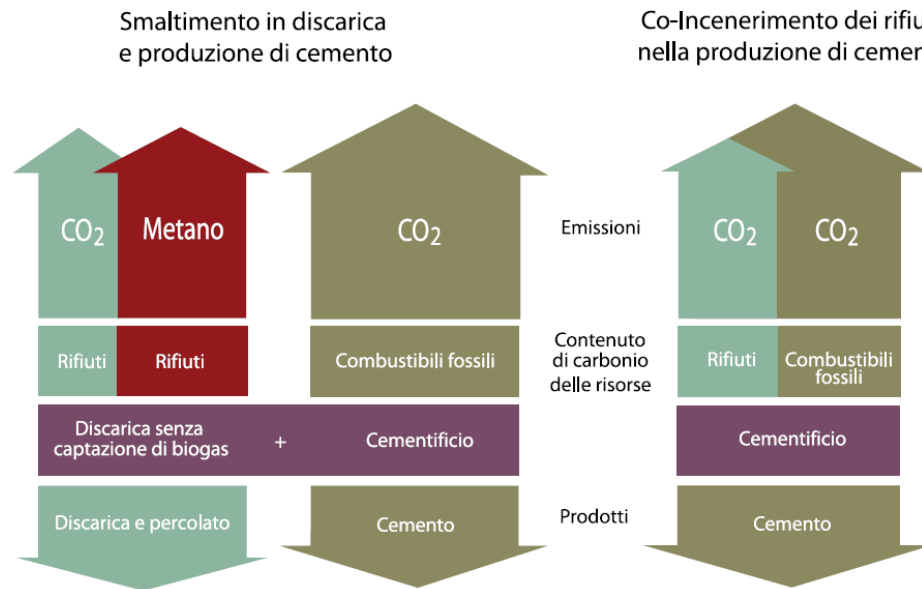
- **Flussi di massa (Nm<sup>3</sup>/h):** nessuna influenza
- **NO<sub>x</sub>:** riduzione degli NO<sub>x</sub> termici e del combustibile
- **SO<sub>x</sub>:** minor S rispetto al combustibile fossile
- **CO<sub>2</sub>:** riduzione x contenuto di biomassa PFU (27 %)
- **Diossine** ampiamente al di sotto del limite di legge
- **PM10:** dipendono dall'efficienza del sistema di abbattimento e non dal combustibile usato
- **Metalli pesanti:** inglobati nella struttura del clinker

**Nessuna produzione di rifiuti solidi e reflui**



# come ? riduzione delle emissioni

## Incenerimento vs Cementeria



## Discarica vs Cementeria



## con quali problematiche e prospettive ?

### ▪ Problematiche

- conflitti normativi
- disomogeneità delle procedure tecnico amministrative per il rilascio delle autorizzazioni
- disinformazione delle comunità locali

### ▪ Prospettive:

- semplificazione normativa e amministrativa
- protocolli volontari di impegno con il MATT
- campagna di sensibilizzazione
- .....

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**