

La termovalorizzazione dei rifiuti per una  
strategia della sostenibilità

Regione Lombardia  
Auditorio Gaber – Palazzo Pirelli  
Milano – 27 marzo 2014

## La via del Combustibile Solido Secondario (CSS)

Ing. Federico Viganò  
Dipartimento di Energia - Politecnico di Milano

- ***Il CSS: cos'è? Come si produce?***
- ***La situazione italiana***
- ***Le rese dei processi produttivi***
- ***Validità dell'opzione CSS***
- ***Conclusioni***

Il **Combustibile Solido Secondario (CSS)** è "il combustibile solido prodotto da rifiuti che rispetta le caratteristiche di classificazione e di specificazione individuate delle norme tecniche UNI CEN/TS 15359 e ss.mm.ii. ..." (Art. 183, lettera cc, D.Lgs 152-2006 come modificato dal D.Lgs. 205-2010).

**La norma CEN EN 15359:2011 definisce:**

- La **classificazione** sulla base di tre parametri, ognuno dei quali può assumere cinque valori, per complessive 125 possibili tipologie di CSS.
- Le modalità per la **specificazione** obbligatoria e facoltativa delle altre proprietà del CSS.
- La **metodologia** di determinazioni delle classi d'appartenenza per una certa produzione di CSS.
- La **dichiarazione di conformità** associata al CSS.
- Il richiamo ad altri **13 documenti di riferimento**.

Parametro di classificazione	Misura statistica	Unità di misura	Classi				
			1	2	3	4	5
<b>Potere calorifico inferiore (PCI)</b>	Media	MJ/kg (ar)	≥25	≥20	≥15	≥10	≥3
Parametro di classificazione	Misura statistica	Unità di misura	Classi				
			1	2	3	4	5
<b>Cloro (Cl)</b>	Media	% (d)	≤0,2	≤0,6	≤1,0	≤1,5	≤3
Parametro di classificazione	Misura statistica	Unità di misura	Classi				
			1	2	3	4	5
<b>Mercurio (Hg)</b>	Mediana	mg/MJ (ar)	≤0,02	≤0,03	≤0,08	≤0,15	≤0,50
	80° percentile	mg/MJ (ar)	≤0,04	≤0,06	≤0,16	≤0,30	≤1,00

**ESEMPIO**

**CODICE CLASSE: PCI: 4; Cl: 3; Hg: 1**
Fonte: G. Riva, "CSS: Definizione e classificazione secondo le norme tecniche UNI EN 15359", Convegno UNICA, Roma 14/02/2014

## Specificazione del CSS

Classe e origine del CSS				
Codice classe <sup>1)</sup>				
Origine <sup>2)</sup>				
Parametri fisici				
Forma della particella <sup>3)</sup>				
Dimensioni della particella <sup>4)</sup>				
	Unità	Metodo di prova <sup>5)</sup>		Metodo di prova <sup>6)</sup>
		Tipo	Limite	
Contenuto di cenere	% d			
Contenuto di umidità	% ar			
NCV	MJ/kg ar			
NCV	MJ/kg d			
Parametri chimici				
	Unità	Metodo di prova <sup>5)</sup>		Metodo di prova <sup>6)</sup>
		Tipo	Limite	
Olio (O)	% d			
Ardenza (S)	mg/kg d			
Asarico (As)	mg/kg d			
Cadmio (Cd)	mg/kg d			
Cromo (Cr)	mg/kg d			
Cobalto (Co)	mg/kg d			
Rame (Cu)	mg/kg d			
Piombo (Pb)	mg/kg d			
Manganese (Mn)	mg/kg d			
Mercurio (Hg)	mg/kg d			
Nichel (Ni)	mg/kg d			
Tallio (Tl)	mg/kg d			
Vanadio (V)	mg/kg d			
7 Metalli Pesanti <sup>7)</sup>	mg/kg d			

La specificazione dei PARAMETRI CHIMICI, come riportati nel prospetto, è **OBBLIGATORIA**

La determinazione dei PARAMETRI CHIMICI deve essere fatta in accordo ai **METODI DI PROVA ELABORATI DAL CEN/TC 343**

I VALORI LIMITE per ciascun parametro sono frutto di un **ACCORDO TRA PRODUTTORE E UTILIZZATORE DI CSS**

Fonte: G. Riva, "CSS: Definizione e classificazione secondo le norme tecniche UNI EN 15359", Convegno UNICA, Roma 14/02/2014

Convegno Regione Lombardia su Termovalorizzazione - Milano, 27 marzo 2014

5

## Metodologia di classificazione

**PERIODO DI PRODUZIONE: 12 MESI**

**SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ (SGQ)**

**MASSA MASSIMA DI UN LOTTO: ≤ 1500 t**

Se la produzione annuale è minore di 15 000 t, la dimensione del lotto per la classificazione deve essere pari ad 1/10 della quantità prodotta nell'arco dei 12 mesi

**VARIAZIONI SIGNIFICATIVE (cambiamento codice classe): INTERRUZIONE DEL LOTTO**

**CAMPIONAMENTO: UNI EN 15442**

**(campione composto deve essere costituito da almeno 24 incrementi)**



Fonte: G. Riva, "CSS: Definizione e classificazione secondo le norme tecniche UNI EN 15359", Convegno UNICA, Roma 14/02/2014

Convegno Regione Lombardia su Termovalorizzazione - Milano, 27 marzo 2014

6

## Dichiarazione di conformità

Dichiarazione N° ..... 1)

Fornitore.....

Indirizzo.....

Identificazione del combustibile solido secondario ..... 2)

**Il combustibile solido secondario sopra indicato è conforme a**

Combustibile solido secondario - Specificazione e classi (questa norma)

Il CSS sopra indicato è anche conforme a<sup>3)</sup> .....

..... Si No

..... Si No

..... Si No

**Il seguente sistema di gestione per la qualità (SGQ) è stato applicato durante il corrispondente periodo di produzione**

Combustibile solido secondario - Sistema di gestione per la qualità

Richieste particolari per la loro applicazione alla produzione di combustibili solidi secondari (EN 15358) .....

..... Si No

(altro)..... Si No

Informazioni aggiuntive<sup>4)</sup> .....

.....

Firmato per conto di (nome e indirizzo del fornitore)

Firma: .....

Posizione/Funzione:..... Data di rilascio:.....

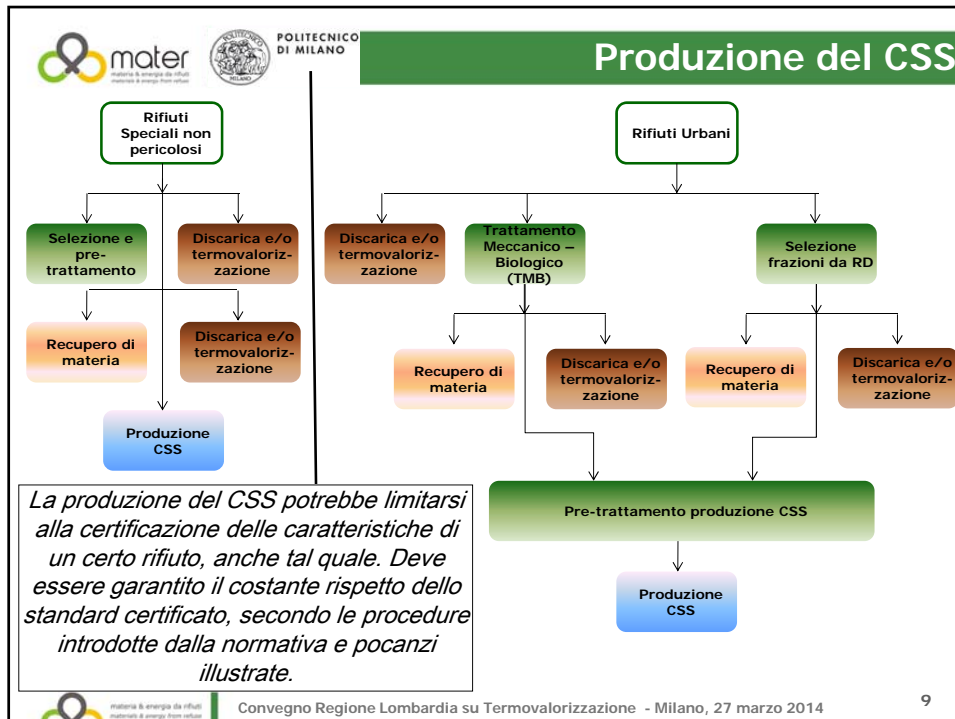
I CSS devono essere accompagnati durante tutte le fasi da una dichiarazione di conformità dal responsabile dell'impianto di produzione

Disponibile in caso di ispezione

Fonte: G. Riva, "CSS: Definizione e classificazione secondo le norme tecniche UNI EN 15359", Convegno UNICA, Roma 14/02/2014

## Gli obiettivi dello standard

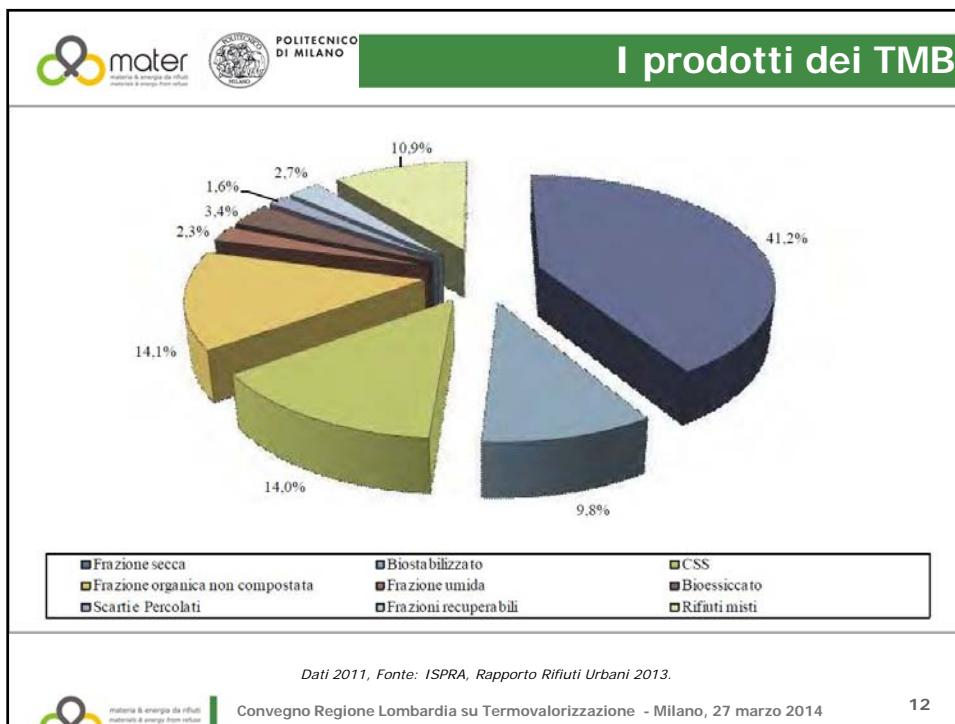
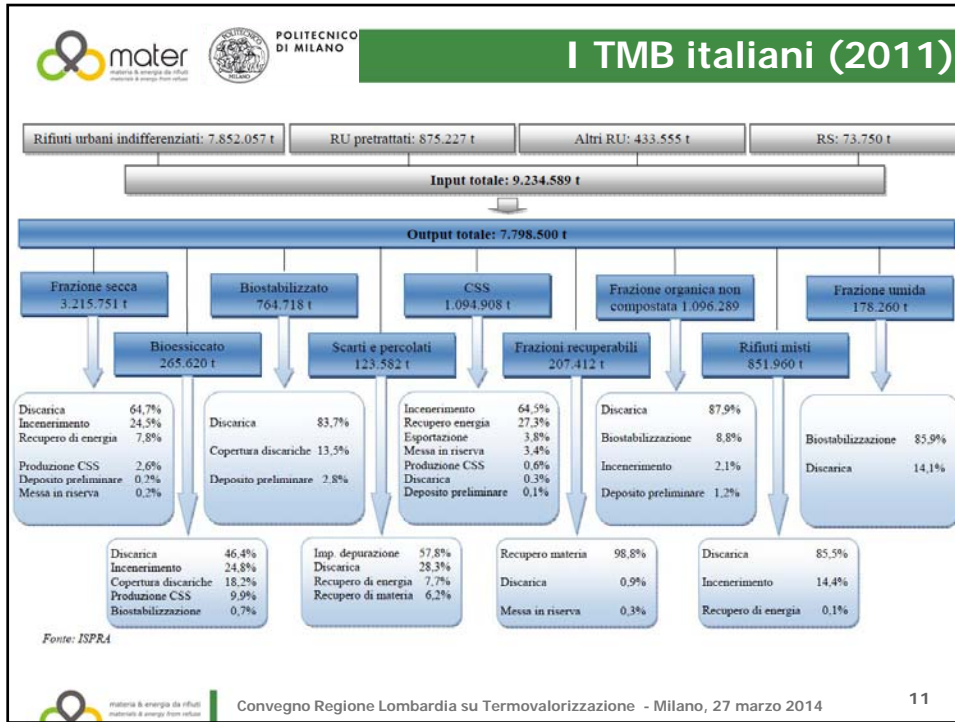
- Fornire una metodologia univoca per definire le caratteristiche dei combustibili derivati dai rifiuti.
- Introdurre una terminologia univoca per dialogare tra operatori del settore, autorità ed enti di controllo.
- Incrementare le possibilità d'impiego dei combustibili derivati dai rifiuti in sostituzione di combustibili fossili.
- Introdurre la tipologia di combustibile derivato dai rifiuti "CSS" in associazione a precise caratteristiche.
- Fornire ai potenziali utilizzatori industriali di CSS le specifiche tecniche necessarie per la progettazione dei dispositivi di gestione e combustione del CSS.
- Favorire la percezione del CSS da parte dell'opinione pubblica come di un combustibile dalle proprietà ben definite e – quindi – più "sicuro" dei combustibili dalle proprietà incerte (come sono normalmente i rifiuti).

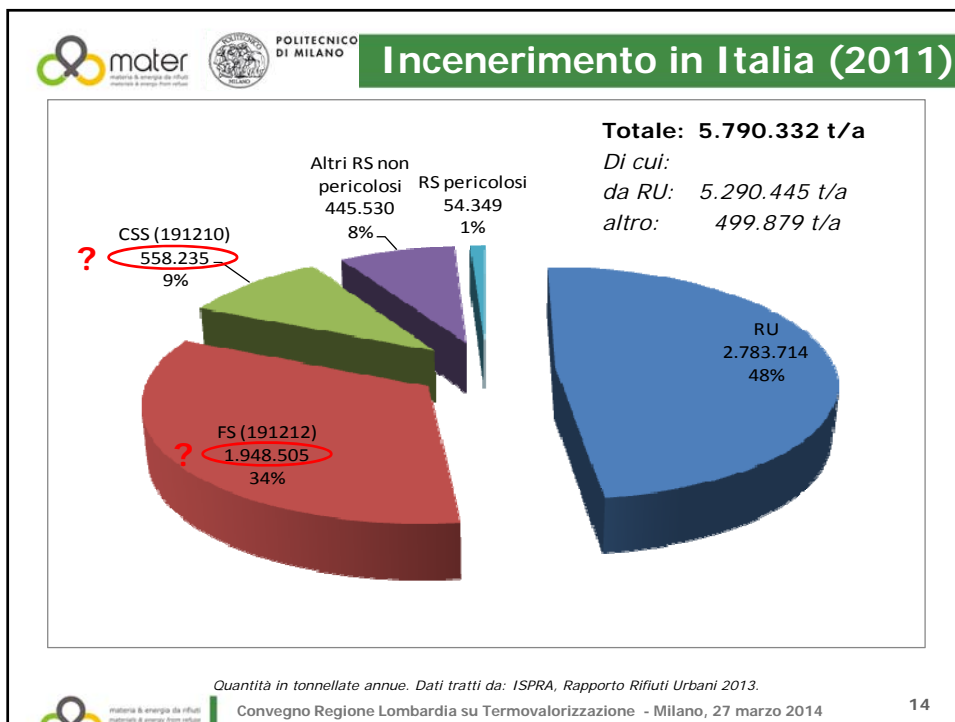
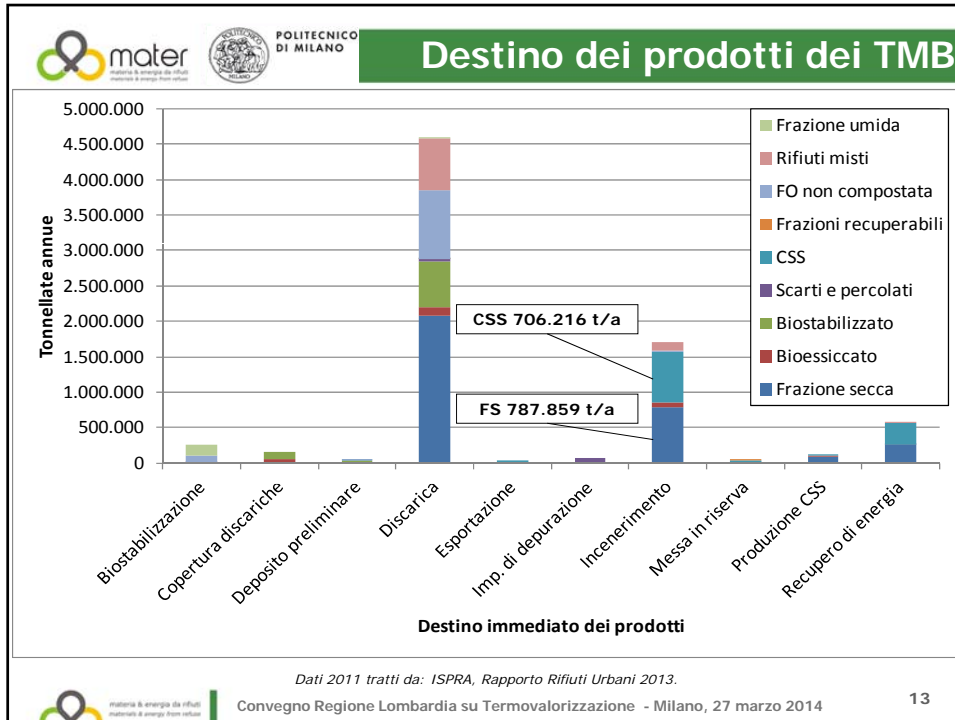


**Sommario**

- *II CSS: cos'è? Come si produce?*
- **La situazione italiana**
- *Le rese dei processi produttivi*
- *Validità dell'opzione CSS*
- *Conclusioni*

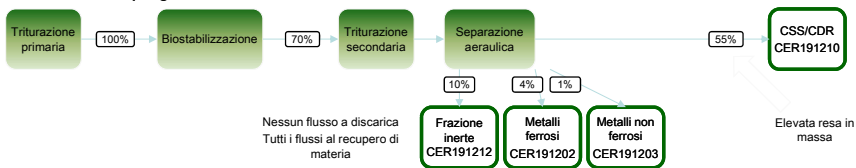
Convegno Regione Lombardia su Termovalorizzazione - Milano, 27 marzo 2014



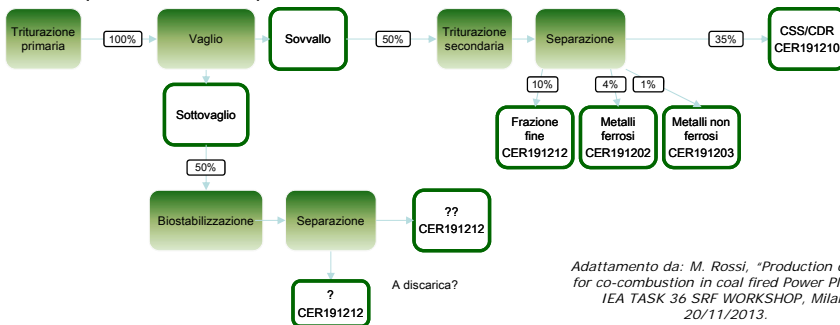


- *Il CSS: cos'è? Come si produce?*
- *La situazione italiana*
- *Le rese dei processi produttivi*
- *Validità dell'opzione CSS*
- *Conclusioni*

**Processo "Ecoprogetto Venezia Srl"**

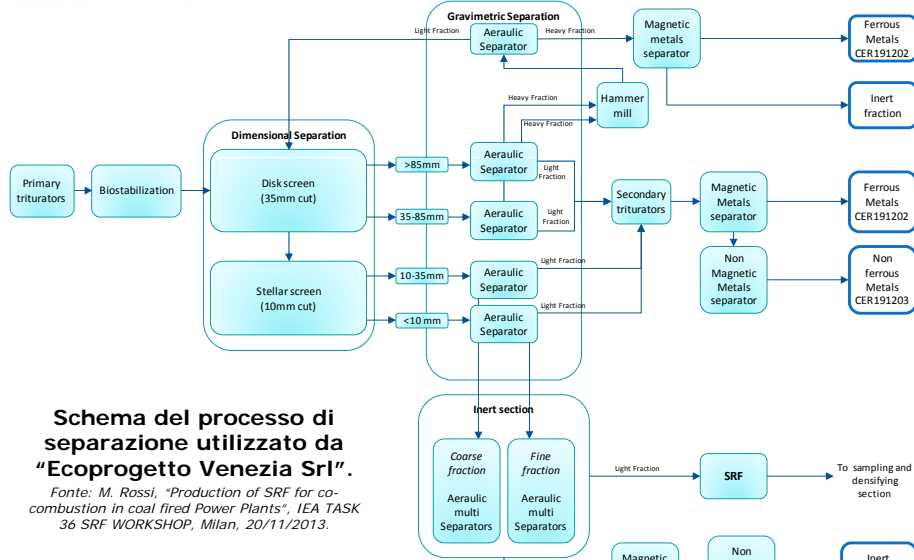


**Classico processo a "flussi separati"**



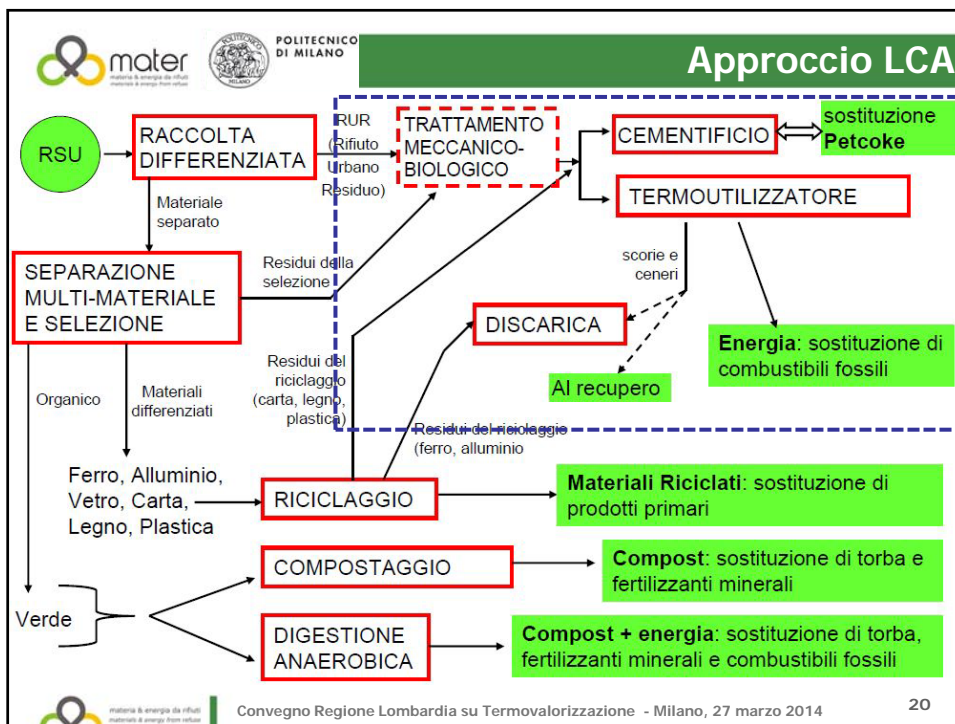
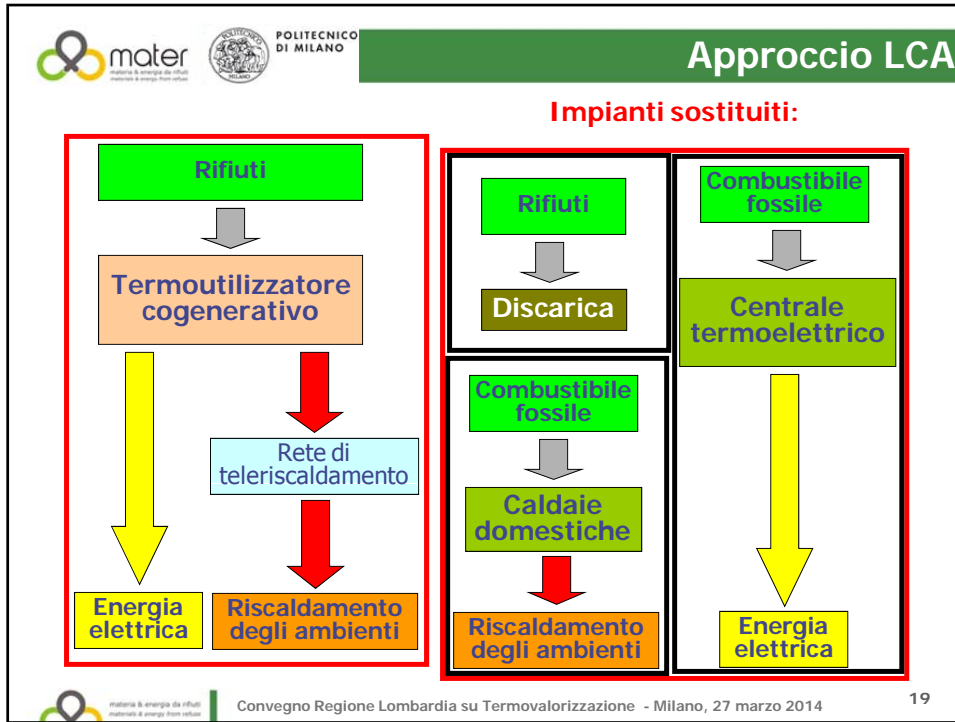
Adattamento da: M. Rossi, "Production of SRF for co-combustion in coal fired Power Plants", IEA TASK 36 SRF WORKSHOP, Milan, 20/11/2013.

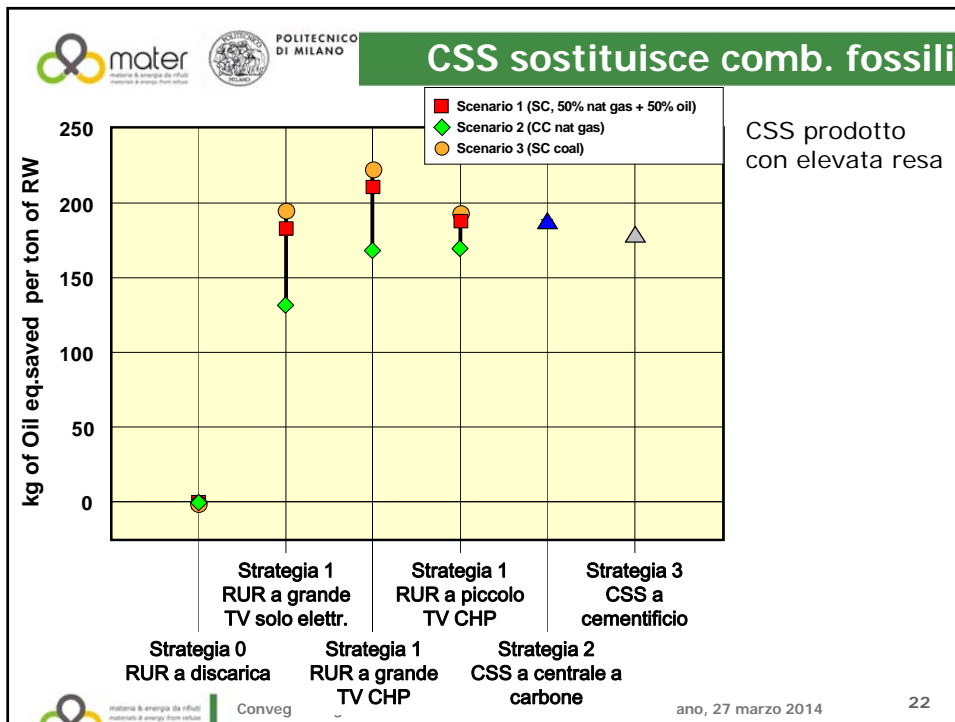
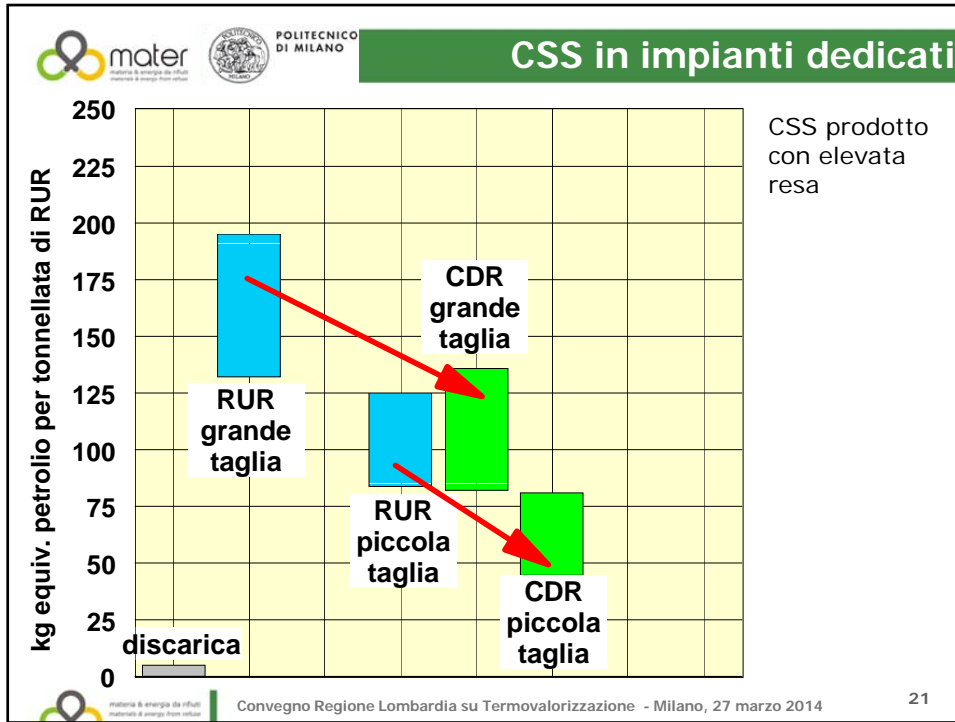


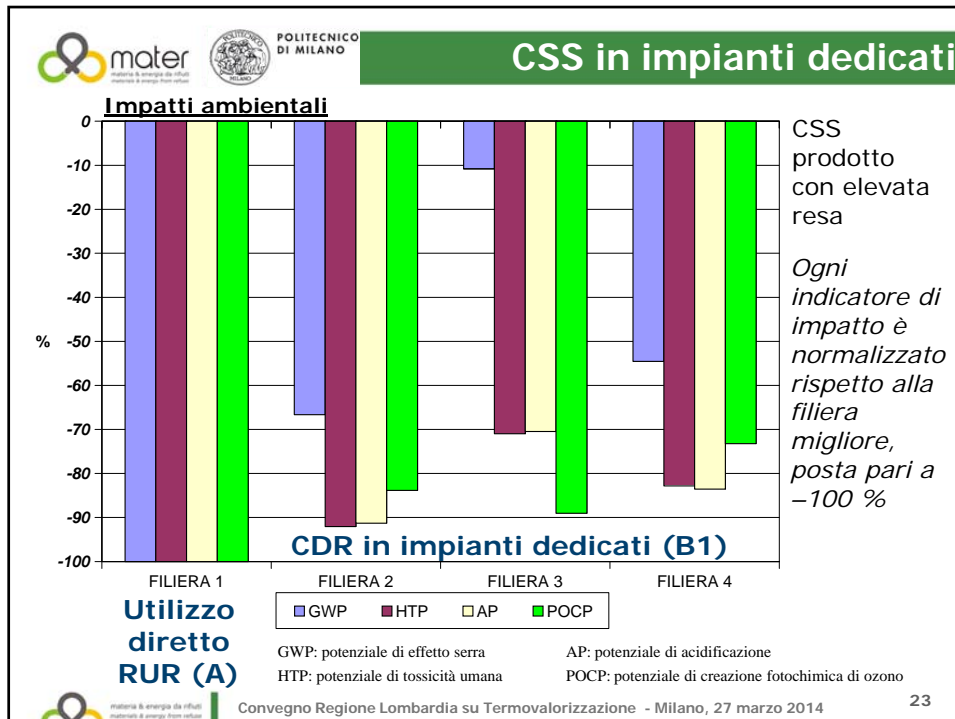


**Schema del processo di separazione utilizzato da "Ecoprogetto Venezia Srl".**  
Fonte: M. Rossi, "Production of SRF for co-combustion in coal fired Power Plants", IEA TASK 36 SRF WORKSHOP, Milan, 20/11/2013.

- *II CSS: cos'è? Come si produce?*
- *La situazione italiana*
- *Le rese dei processi produttivi*
- *Validità dell'opzione CSS*
- *Conclusioni*







**mater** POLITECNICO DI MILANO

## Sommario

- *II CSS: cos'è? Come si produce?*
- *La situazione italiana*
- *Le rese dei processi produttivi*
- *Validità dell'opzione CSS*
- **Conclusioni**

Convegno Regione Lombardia su Termovalorizzazione - Milano, 27 marzo 2014

24

- La recente normativa ha introdotto una rigorosa definizione del Combustibile Solido Secondario (CSS), accompagnata da univoci standard qualitativi e le relative procedure per accertarle e certificarle.
- La produzione del CSS avviene partendo sia dal Rifiuto Urbano Residuo (RUR), sia dagli scarti della Raccolta Differenziata (RD), sia dai Rifiuti Speciali (RS) non pericolosi.
- In Italia la situazione è in evoluzione e ancora non ben definita.
- Le rese di produzione del CSS sono molto varie e fortemente dipendenti dal processo adottato.
- Il bilancio energetico complessivo della via del CSS è pure fortemente dipendente dal processo di valorizzazione seguito.
- L'impatto ambientale è comparabile a quello della termovalorizzazione diretta dei RSU.

# Thanks for your attention!

## Questions?

POLITECNICO  
DI MILANO

LEAP

Laboratorio Energia e Ambiente Firenze

[federico.vigano@polimi.it](mailto:federico.vigano@polimi.it)[www.mater.polimi.it](http://www.mater.polimi.it)