



BILANCI della filiera

*La filiera completa per FORSU e il
trattamento del digestato*



Solutions & Technologies

Ravenna 27 settembre 2013

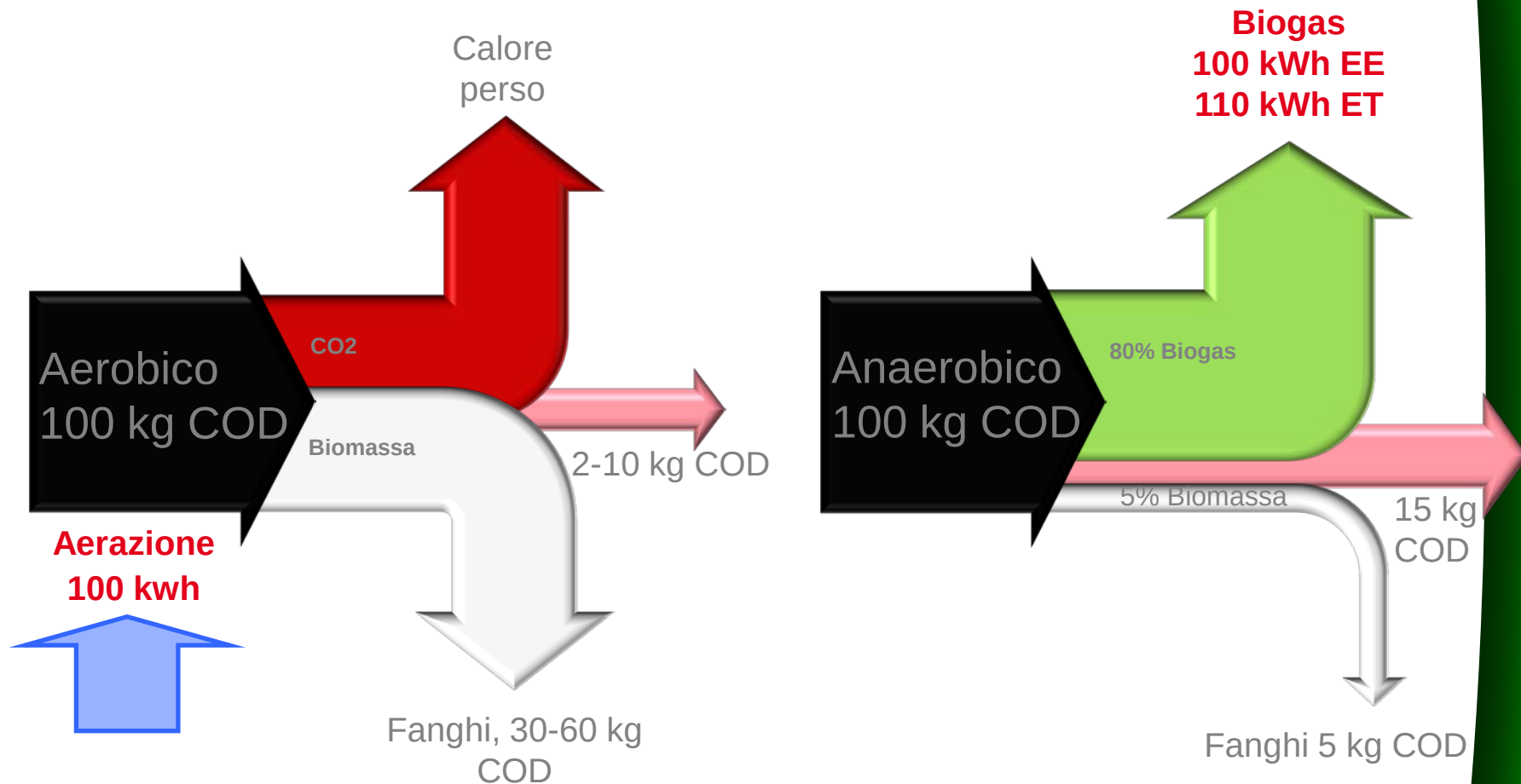
Ing. Ottavio Micheletti



La scelta di Veolia Italia da molti anni



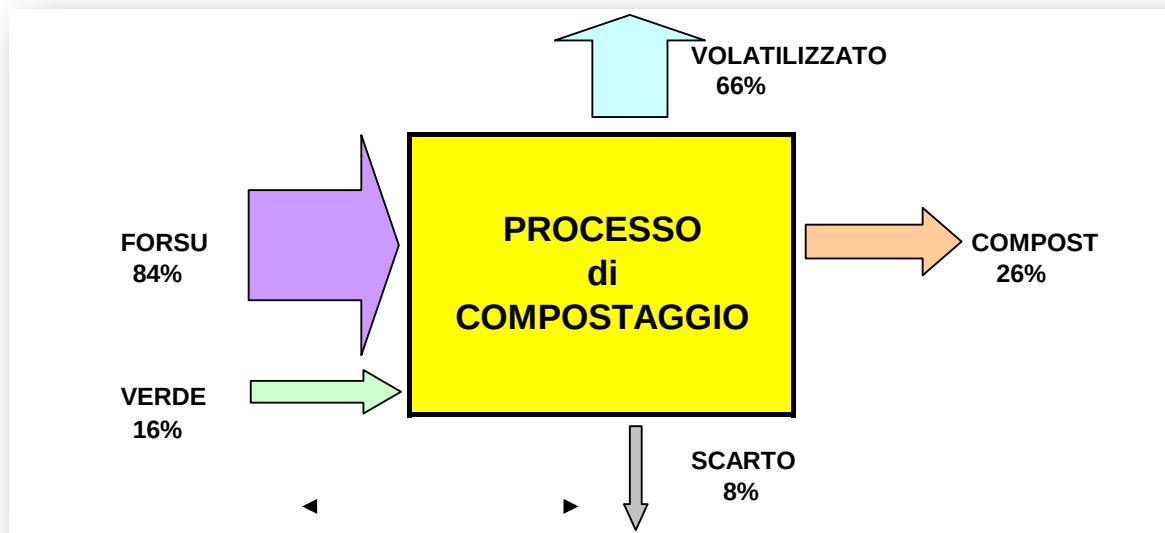
Il trattamento anaerobico è più **GREEN!**



La filiera di Veolia Italia per la **FORSU**

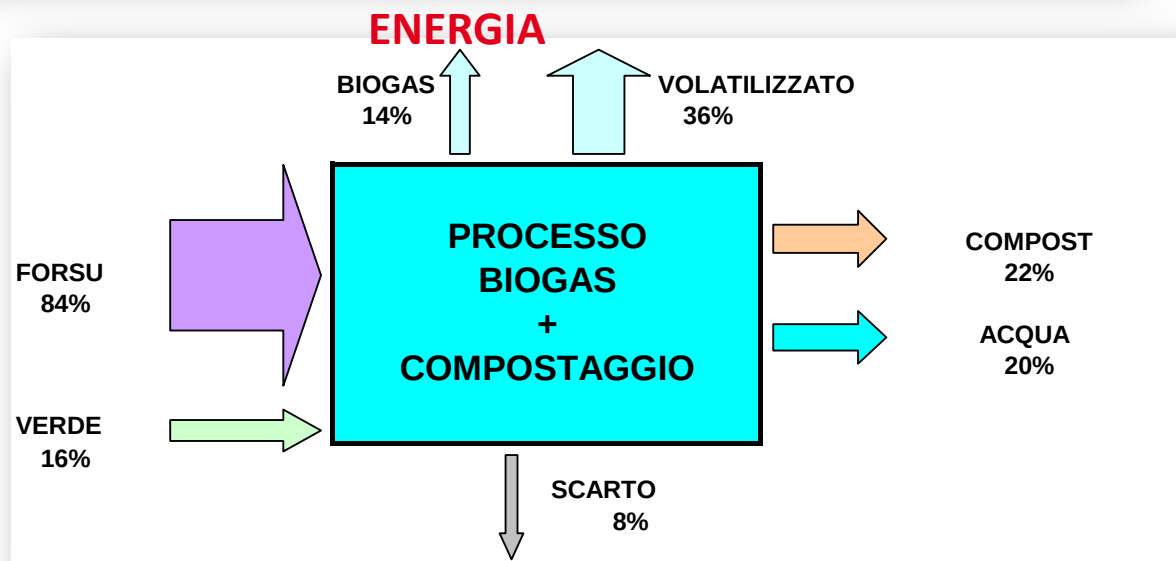


- Sistema tradizionale con solo compostaggio



- Sistema con Biogas e filiera completa

Nessun apporto liquido esterno → bilancio come nel processo a secco



Filiera completa

SCHEMA A BLOCCHI FILIERA COMPLETA BIOGAS DA FORSU



Filiera completa

● BILANCIO TIPICO per 1000 kWe

ARIA

Aria		
Quantità	kNm3/y	394,200

FORSU

Forsu		
Quantità	t/y	32,000
inerti/TQ	10%	3,200
ST/Q	28%	8,960
SV/ST	85%	7,616
ceneri/ST	15%	1,344
N/ST	1.20%	108

VERDE

Verde		
Quantità	t/y	6,000
inerti/TQ	-	-
ST/Q	30%	1,800
SV/ST	85%	1,530
ceneri/ST	15%	270
N/ST	1.20%	22



Fumi

Quantità	kNm3/y	32,099
CO2	%	11.9%
H2O	%	23.9%
O2	%	2.5%
N2	%	61.7%

FUMI

EE

Potenza	kW	1,000
Produtz.	MWh/y	8,000

EN.ELE.

H2O

Quantità	t/y	10,048
----------	-----	--------

ACQUA

Aria

Quantità	kNm3/y	394,200
----------	--------	---------

ARIA

Compost

Quantità	t/y	7,027
ST/Q	50%	3,370
SV/ST		1,890
ceneri/ST		1,480
N/ST		118
H2O		3,370

COMPOST

Scarto

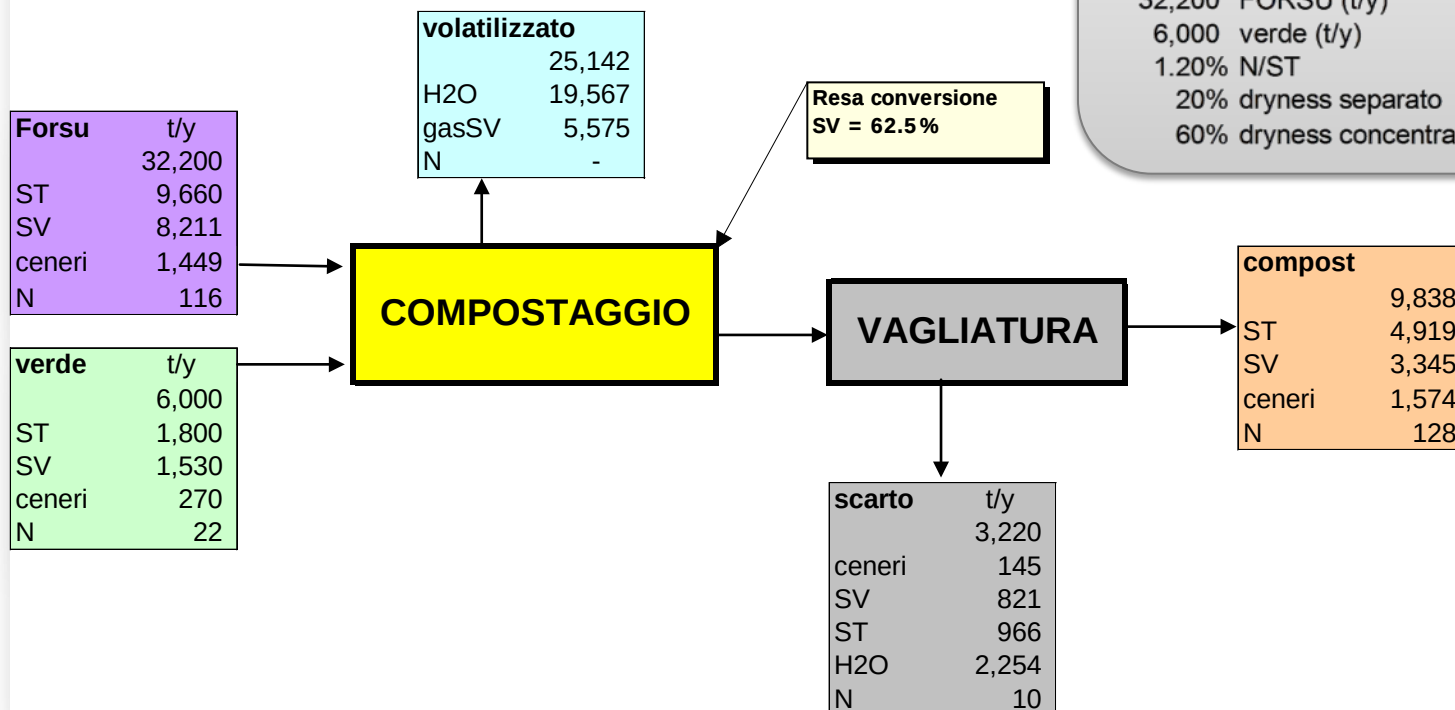
Quantità	t/y	3,200
inerti/TQ	95%	3,040
ST/Q	5%	160
SV/ST	85%	136
ceneri/ST	15%	24
N/ST	1.20%	2

SCARTO

Il bilancio del compostaggio



TIPICO SOLO COMPOSTAGGIO



DATI DI BASE

62.5% resa gassificazione compost.
 30% ST
 85% SV/ST
 50% umidità compost
 10% scarto da FORSU
 32,200 FORSU (t/y)
 6,000 verde (t/y)
 1.20% N/ST
 20% dryness separato
 60% dryness concentrato

Il bilancio della filiera completa di BIOGAS

DATI DI BASE

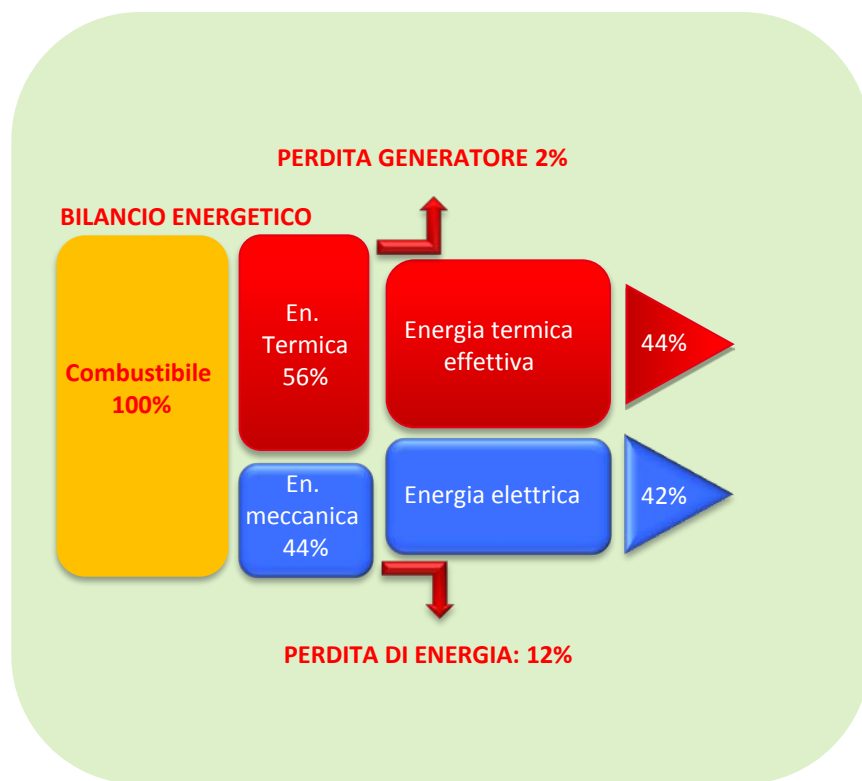
62.5% resa gassificazione compost
 30% ST
 85% SV/ST
 50% umidità compost
 10% scarto da FORSU
 32,200 FORSU (t/y)
 6,000 verde (t/y)
 20.0% dryness separato
 1.20% N/ST
 60% dryness concentrato

Forsu	t/y
ST	32,200
SV	9,660
ceneri	8,211
N	1,449

verde	t/y
ST	6,000
SV	1,800
ceneri	1,530
N	270



Cogenerazione ed energia termica



Utilizzi en. termica:

- Riscaldamento processo di digestione (obbligata)
- Teleriscaldamento di edifici o processi agro-industriali
- **Trattamenti termici del digestato**
 - Industria
 - **Biogas da rifiuti**
 - Az. Agricole vulnerabili
 - Bonus decreto rinnovabili

Un esempio

- Impianto da **999 kW** elettrici da scarti agroindustriali o FORSU
- Energia termica disponibile: circa **1000 KW termici**
- Energia termica richiesta da processo BIOMET™ in termofilia :
circa **20-25%** grazie a ottimizzazioni costruttive del processo stesso
- Quantità di digestato liquido: circa **30-35 ton/giorno**
- Energia termica richiesta per soluzione EVALED™ EW+RW:
circa **700-750 kW**



Recupero e sfruttamento quasi totale
dell'energia termica (CHP alta eff.)

Un esempio

Parametro	UM	Digestato ingresso (dopo separazione solido-liquido)	Condensato in uscita
pH		7-8	6-9
TS	%	2-4	<0,1
COD	mg/l	15-35.000	<160
N-NH4	mg/l	2-5.000	<15
Cloruri	mg/l	1500-3000	<10
Fosforo	mg/l	150-500	<5



**Tutti i nutrienti rimangono nel
concentrato valorizzabile!!!**



Bilancio di materia



Digestato dopo separazione solido liquido

Portata: 35 m³/giorno

TS: 2%

EVALED™ EW 60000

Concentrato
3-4 m³/giorno
TS 18-20%

EVALED™ RW 6000

Concentrato
1-1.5 m³/giorno
TS 60-65%

Alla valorizzazione
agronomica
o compostaggio o
smaltimento

Dist 90-92%
37-38 m³/giorno

Dist 70-75%
2.5-3 m³/giorno

Conc RO a evaporazione
5-7 m³/giorno

RO

doppio stadio, doppio passaggio

Permeato allo
scarico
33.5-34 m³/giorno

Resa globale > 96%



Grazie

Ottavio Micheletti

ottavio.micheletti@veoliawaterst.it

www.veoliawaterst.it

