

II TMB: valutazioni e coerenza con il sistema delle raccolte differenziate

Alberto Confalonieri



**Gruppo di Studio sul Compostaggio
e la Gestione Integrata dei Rifiuti
Scuola Agraria del Parco di Monza**



Valutazioni di contesto

- Il TMB va inteso come sistema di *trattamento del rifiuto residuo*
- Potenziale importanza legata alla flessibilità di sistema – coerente con scenari di MASSIMIZZAZIONE delle RD



RD: un sistema credibile?

- I prodromi: Serdiana (CA), Val Venosta
- Bellusco (MI, 1993) → raccolta secco-umido domiciliare, 65% RD
- Carnate (MI, 1995) → sacco trasparente, > 70% RD
- Torre Boldone (BG) → tariffa puntuale, 80% RD
- Lecco, prima Provincia > 50% RD
- Treviso, oggi > 60% RD



RD: un sistema *replicabile*?

Raccolta umido e verde Gennaio-Giugno 2001							
	Comune	Prov.	Popolazione	% RD Organico	% RD TOTALE	Mod. Racc.	kg/ab/gg
1	San Cipriano Picentino	SA	4.883	45,0	67,1	PP	0,353
2	Casamarciano	NA	3.589	44,6	63,6	PP	0,367
3	Vairano Patenora	CE	5.930	28,9	63,5	PP	0,297
4	Cimitile	NA	6.537	45,7	60,4	PP	0,354
5	San Vitaliano	NA	5.013	36,0	51,0	PP	0,364
6	Saviano	NA	13.101	32,0	46,1	PP	0,296
7	Sala Consilina	SA	12.772	22,2	45,6	PP	0,187
8	Pratola Serra	AV	3.369	28,5	44,8	SS	0,300
9	Baronissi	SA	15.005	29,1	44,3	PP	0,231
10	Siano	SA	9.265	26,7	43,3	PP/IE	0,267
11	Manocalzati	AV	3.050	21,6	39,2	PP	0,184
12	Comiziano	NA	2.009	28,8	37,2	PP	0,363
13	Cetara	SA	2.509	31,7	37,2	SS	0,325
14	Bracigliano	SA	5.015	19,2	36,2	PP	0,160
15	Visciano	NA	4.424	27,9	33,1	PP	0,201
16	Baiano	AV	4.811	18,9	32,6	PP	0,167
17	San Marzano sul Sarno	SA	9.556	22,1	31,9	SS	0,197
18	Pellezzano	SA	9.938	21,4	31,8	PP	0,194



Scuola Agraria del Parco di Monza

RD: un sistema *replicabile*?

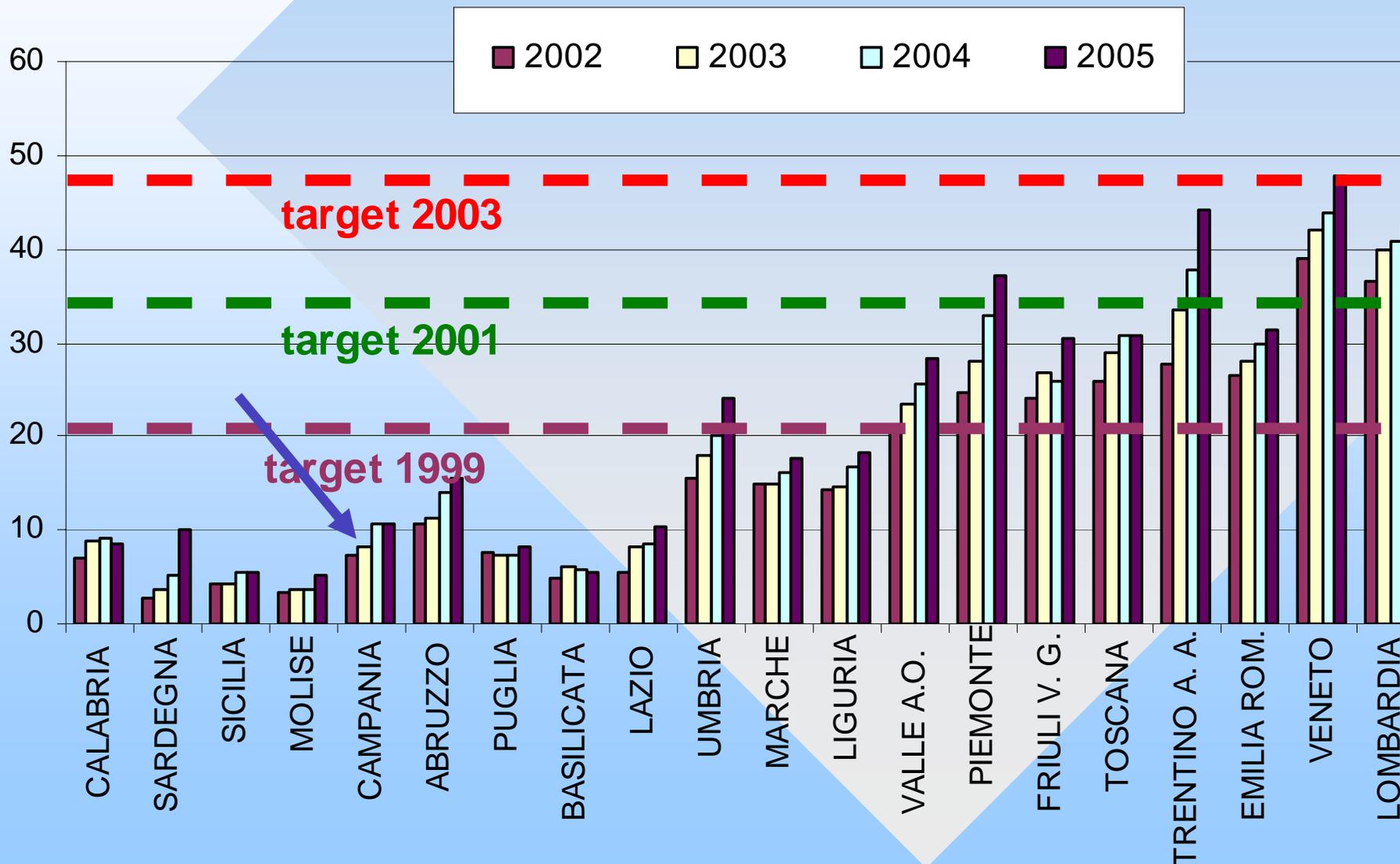
Livelli di raccolta differenziata conseguiti in Consorzi sovracomunali

Consorzio	Provincia	Abitanti	% RD
Consorzio Intercomunale Priula	TV	219.233	73,7%
Ambiente Servizi SpA	PN	124.215	69,1%
Consorzio Azienda Intercomunale Treviso 3	TV	210.486	65,0%
ASI - Azienda Servizi Integrati SpA	VE	59.873	63,2%
Consorzio Bacino Padova 3	PD	139.503	63,1%
CEM Ambiente SpA	MI	405.041	62,3%
Bacino Padova 4	PD	117.816	61,2%
Società Cremasca Servizi	CR	152.813	60,4%
Consorzio Bacino di Padova 1	PD	226.489	60,4%
Casalasca Servizi SpA	CR	44.505	60,1%

Fonte: Legambiente "Comuni Ricicloni 2006", dati aggiornati al 2006



Trend di RD nelle diverse Regioni





Legge finanziaria 2007

- Obiettivo RD:
- 40% entro il 31/12/2007
- 50% entro il 31/12/2009
- 60% entro il 31/12/2011



Struttura del contributo

- Il contesto strategico: cenni sulle politiche UE e nazionali in tema di rifiuti
- Trend nella gestione del rifiuto biodegradabile
- Valutazioni sui sistemi di trattamento finale



Attuali "drivers" Europei

- Direttiva Discariche 99/31 → obiettivi di riduzione dei RUB in discarica e obbligo del pretrattamento
 - L'Incenerimento è una opzione al pari del compostaggio/riciclaggio (es. carta) e del TMB
- Direttiva FER 2001/77 – incentivi per il recupero energetico da fonti "rinnovabili"
- Strategia per il Suolo - "declino della sostanza organica" individuato come "Minaccia per il Suolo"
- ECCP – lotta al cambiamento climatico, "sequestro" di C
- Revisione Direttiva Quadro sui Rifiuti → Gerarchia delle Opzioni di Trattamento
 - Ora in corso di revisione → life-cycle thinking



La Direttiva Discariche

- Dir 99/31/CE richiede la riduzione del rifiuto biodegradabile da avviare a discarica
- Intesa a ridurre gli impatti del sistema-discarica
 - Produzione e rilascio di percolati
 - Produzione e rilascio di metano
 - Odori, attrazione insetti, roditori, ecc.



Riduzione del Rifiuto Urbano biodegradabile secondo la Direttiva Discariche

Anni dal recepimento	Riduzione
5 anni (2006 / 2010)	25 %
8 anni (2009 / 2013)	50 %
15 anni (2016 / 2020)	65 %



Dlgs 36/03 (recepimento Dir 99/31/CE)

- obiettivi di riduzione del carico di rifiuto biodegradabile (art. 5)
- obbligo, in via generale, del pretrattamento (art. 7, comma 1)
 - l'obbligo *“non si applica (...) ai rifiuti il cui trattamento non contribuisce (...)”* a ridurre *“la quantità dei rifiuti o i rischi per la salute umana e l'ambiente, e non risulta indispensabile ai fini del rispetto dei limiti fissati dalla normativa vigente”*.



Dlgs 36/03 (recepimento Dir 99/31/CE)

- Obiettivi di riduzione ponderale
 - 173 kg/ab (5 anni)
 - 115 kg/ab (8 anni)
 - 81 kg/ab (15 anni)



Valutazione delle capacità di intercettazione

Paese	RU totale	RU compostabile		Differenziato	Differenziato su totale	differenziato e autocompostato
		Senza autocompostaggio	con autocompostaggio			
Austria	2.800.000	800.000	1.570.000	600.000	75.00%	87.26%
Flanders	3.126.044	1.158.795	1.264.795	723.795	62.46%	65.61%
Denmark	2.780.000	973.000		652.000	67.01%	
Finland	2.510.000	1.004.000		93.000	9.26%	
France	28.000.000	9.800.000		1.600.000	16.33%	
Germany	49.100.000	9.000.000		7.000.000	77.78%	
Greece	3.900.000	1.833.000			0.00%	
Ireland	2.060.000	556.200		6.000	1.08%	
Italy	28.400.000	9.542.400		1.500.000	15.72%	
Luxembourg	250.000	109.500		34.000	31.05%	
Netherlands	8.220.000	3.452.400		1.790.000	51.85%	
Portugal	3.800.000	1.406.000		14.000	1.00%	
Spain	17.200.000	7.585.200		50.000	0.66%	
Sweden	3.810.000	1.500.000		400.000	26.67%	
UK	34.000.000	10.880.000		618.517	5.68%	



Valutazione delle capacità di intercettazione

	% nel RU	% nel residuo	rispetto al t.q.
Sottovaglio ¹	10,39	3,84	1,54
Scarti mensa	29,65	5,73	2,29
Carta e cartone	23,46	33,83	13,53
Verde Città	2,48	1,11	0,44
TOTALE	63,90	43,36	17,50

¹ consideriamo l'80% del sottovaglio come scarto di mensa

RD = 60% → Residuo = 40%

Intercettazione biodegradabile = **72,62%**



Valutazione delle capacità di intercettazione

- Italia

- Nel 2002 3.800.000 ton di RUB soggetto a RD
- *Nel 2005 5.200.000 ton di RUB soggetto a RD*
- *Un aumento della RD dell'organico ad almeno 8 Mt (!!)*
è previsto entro il 2008, in particolare incrementando
la RD nelle Regioni Meridionali.



Revisione direttiva quadro

- Obiettivo RD 50% entro 2020
- Direttiva biorifiuto
- No incenerimento come recupero



Sentenze ECJ-226 ed ECJ-458

- Incenerimento classificato come "smaltimento"
 - Funzione principale è trattamento rifiuti
- Co-incenerimento classificato come "recupero"
 - Funzione principale è sostituzione di altri combustibili



Direttiva 1999/31/CE

- ❑ Riduzione progressiva dei materiali biodegradabili avviati a discarica
 - ✓ 25% (su base 1995) entro 5 anni
 - ✓ 50% entro 8 anni
 - ✓ 65% entro 15 anni

- ❑ Obbligo di trattamento dei rifiuti prima della collocazione a discarica

- ❑ Necessità di definire la "accettabilità" a discarica
 - ✓ La valutazione della fermentescibilità è l'aspetto fondamentale



Direttiva 1999/31/CE

□ “Trattamento” (art. 2):
qualunque processo

- ✓ *fisico,*
- ✓ *termico,*
- ✓ *chimico o*
- ✓ *biologico,*

che modifica la natura dei rifiuti allo scopo di ridurre
il volume o la natura pericolosa
e di facilitarne il trasporto o favorirne il recupero



Trattamento e smaltimento del rifiuto residuo

- Garantire la coerenza con le strategie complessive relative alla minimizzazione delle ricadute ambientali del sistema-discarica
- Secondo le strategie europee, valutare gli scenari intesi alla massimizzazione del riciclaggio



Trattamento e smaltimento del rifiuto residuo

- Dimensionare lo smaltimento del rifiuto residuo sul livello massimo di riciclaggio conseguibile
- Considerare le necessità di mantenere il sistema *flessibile* per assecondare la crescita nel tempo delle RD



Frazione organica putrescibile nel RUR

Comune	% FOP
Altivole	7,82
Arcade	8,24
Breda di Piave	7,61
Casale sul Sile	9,42
Castello di Godego	8,05
Cessalto	6,30
Conegliano	9,40
Cornuda	7,19
Giavera del Montello	6,88



II TMB: fondamenti tecnologici

La sostanza organica nel RU residuo:

- Un problema di impatti ambientali
- Una risorsa energetica
- Una forma di sequestro del C



Scarto alimentare nel rifiuto residuo

- **Germania: 30 - 40 %**
- **Austria: 12 - 22 %**
- **Italia**
 - ✓ **(con raccolta domiciliare): 10 - 15%**
 - ✓ **Minori percentuali riscontrate:**
5% (Est Milano);
< 10% (Trevigiano)
 - ✓ **(con raccolta stradale) 30-40%**



Schema di flusso sintetico - Pretattamento a flusso unico



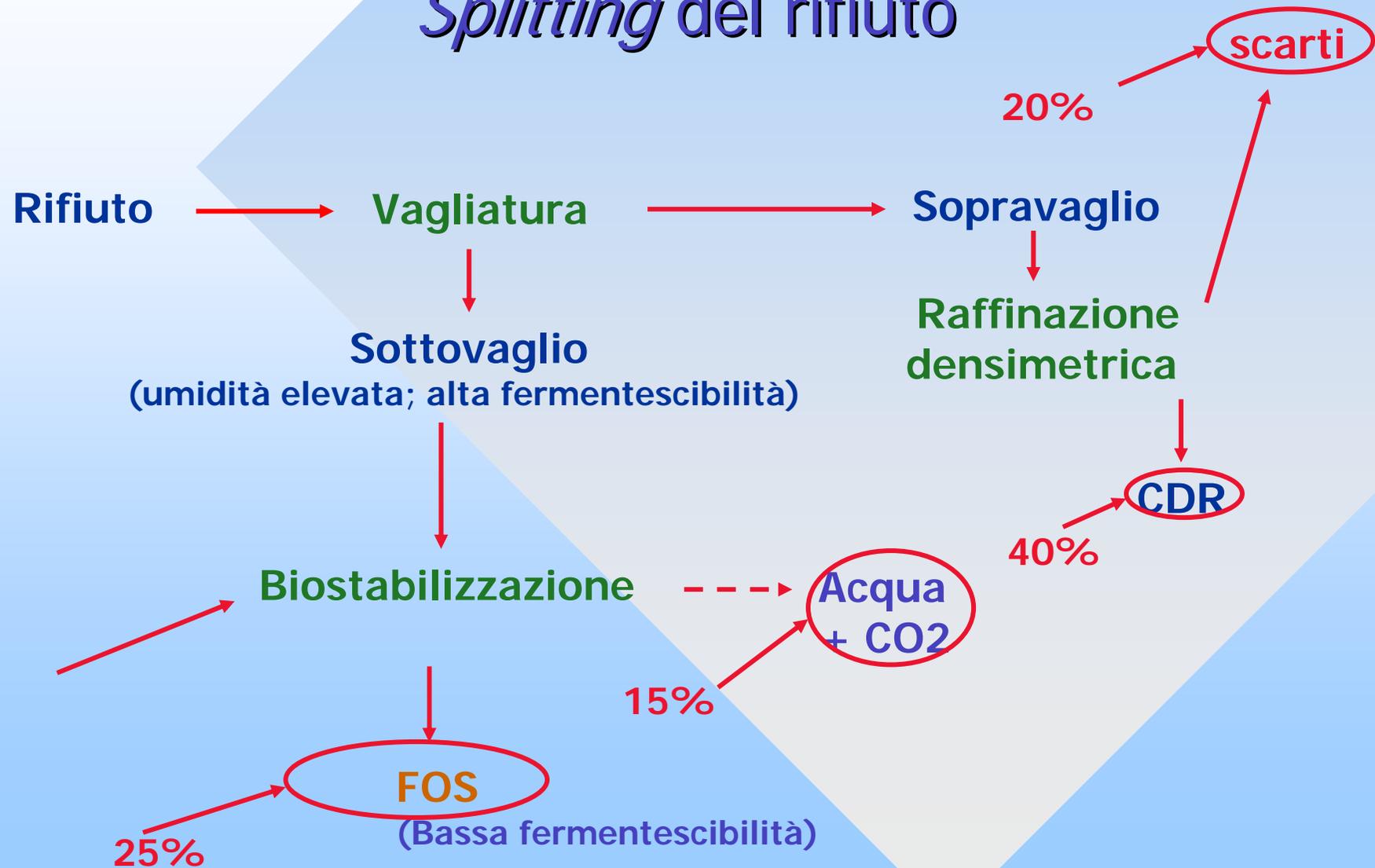


Schema di flusso sintetico - Pretattamento a flusso unico





Schema di flusso sintetico - *Splitting* del rifiuto



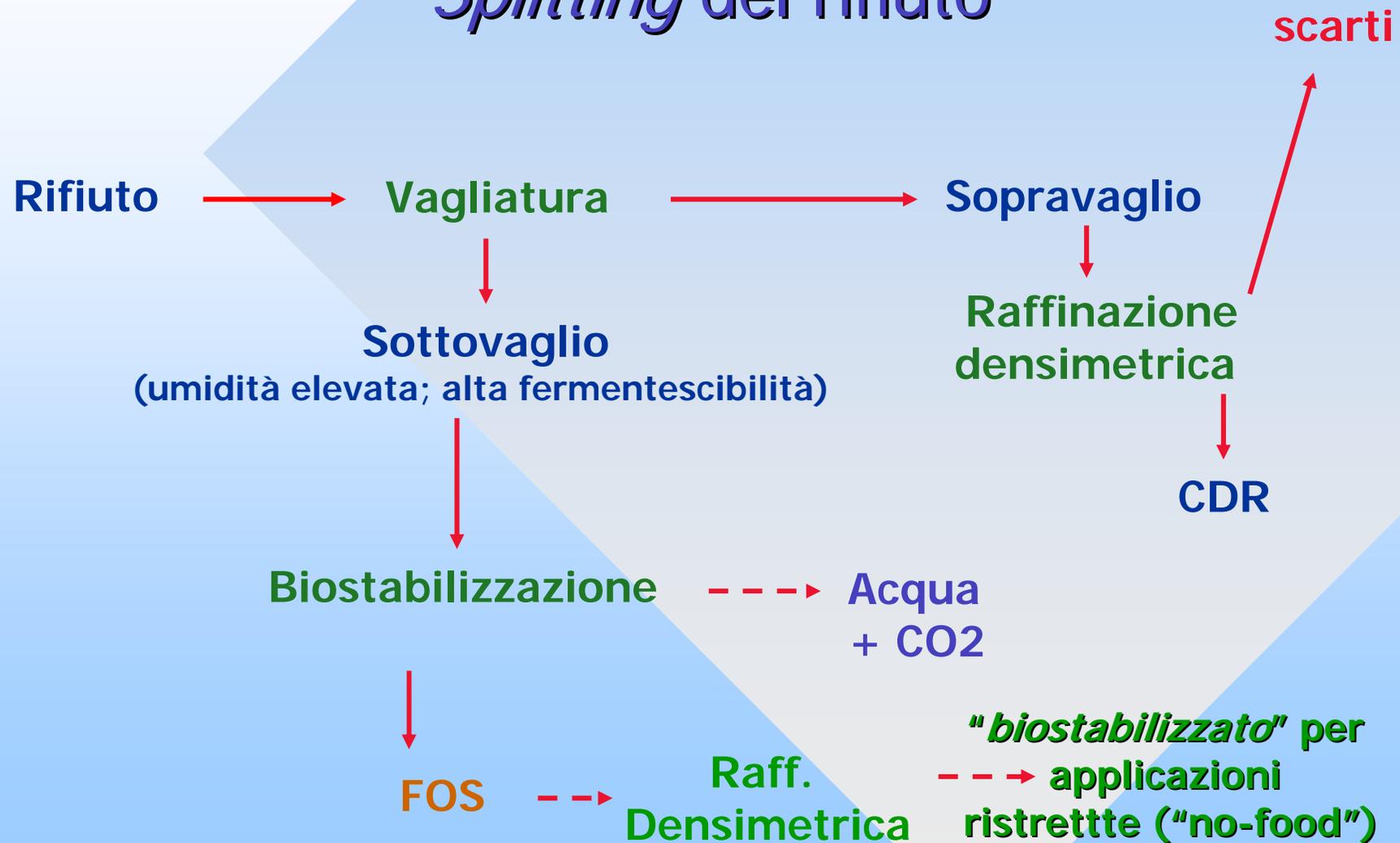


Schema di flusso sintetico - *Splitting* del rifiuto





Schema di flusso sintetico - *Splitting* del rifiuto





Concetti per una applicazione sicura

- Compost da RD MOLTO migliore della FOS (e dei fanghi di depurazione, in media)
- La contaminazione diffusa (industria, trasporti) comunque influenza la qualità dei materiali
- Gli standard devono indicare un confine tra contaminazione di fondo (matrici da RD) e contaminazione evitabile (materiali indifferenziati)
- Va verificato il profilo temporale dell'accumulo
 - Ci fornisce un intervallo di tempo ragionevole per affrontare il problema della contaminazione alla sorgente? (industria, trasporto)



Effetti del trattamento biologico

Caratteristiche	Risultato finale	% riduzione (in confronto all'iniziale)
Indice di respirazione	10 mg O ₂ /g s.s. (96 h) ca. 300 mg O ₂ /kg SV.h	80-85 %
COD, N totale nell'eluato	< 1000 mg/l < 200 mg/l	ca 90%
Tendenza alla produzione di biogas	40 l/kg s.s.	80%
Volume	Densità finale (compattato): 1.2-1.4 ton/m ³ Perdita di massa (per mineralizzazione): 20-40%	Fino al 60%



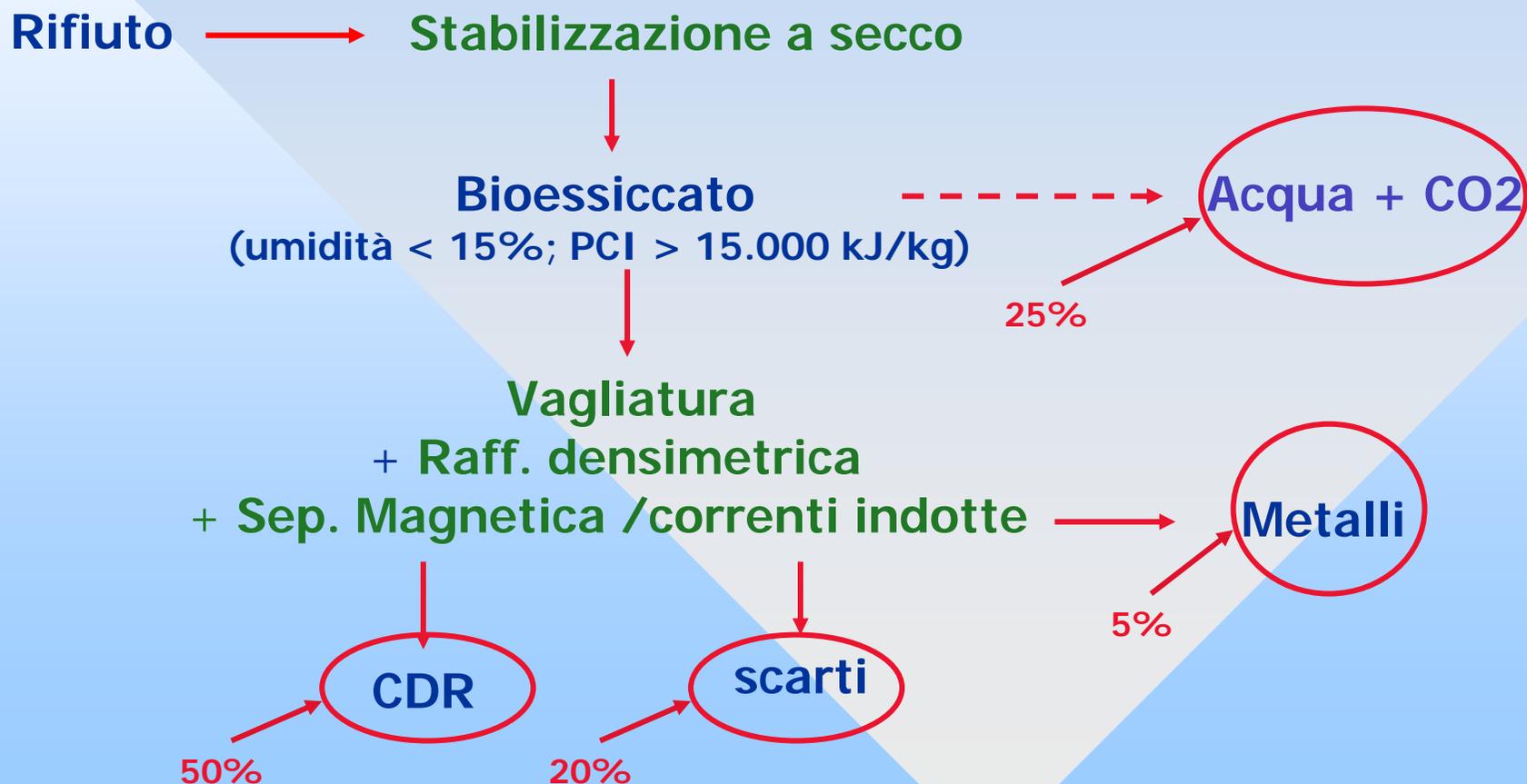
Parameter	Compost/digestate (*)		Stabilised biowaste (*)
	Class 1	Class 2 ¹	
Cd (mg/kg dm)	0.7	1.5	5
Cr (mg/kg dm)	100	150	600
Cu (mg/kg dm)	100	150	600
Hg (mg/kg dm)	0.5	1	5
Ni (mg/kg dm)	50	75	150
Pb (mg/kg dm)	100	150	500
Zn (mg/kg dm)	200	400	1 500
PCBs (mg/kg dm) (**)	-	-	0.4
PAHs (mg/kg dm) (**)	-	-	3
Impurities >2 mm	<0.5%	<0.5%	<3%
Gravel and stones > 5 mm	<5%	<5%	-

¹ 30 tonnes dry matter per hectare on a three-year average

(*): Normalised to an organic matter content of 30%.

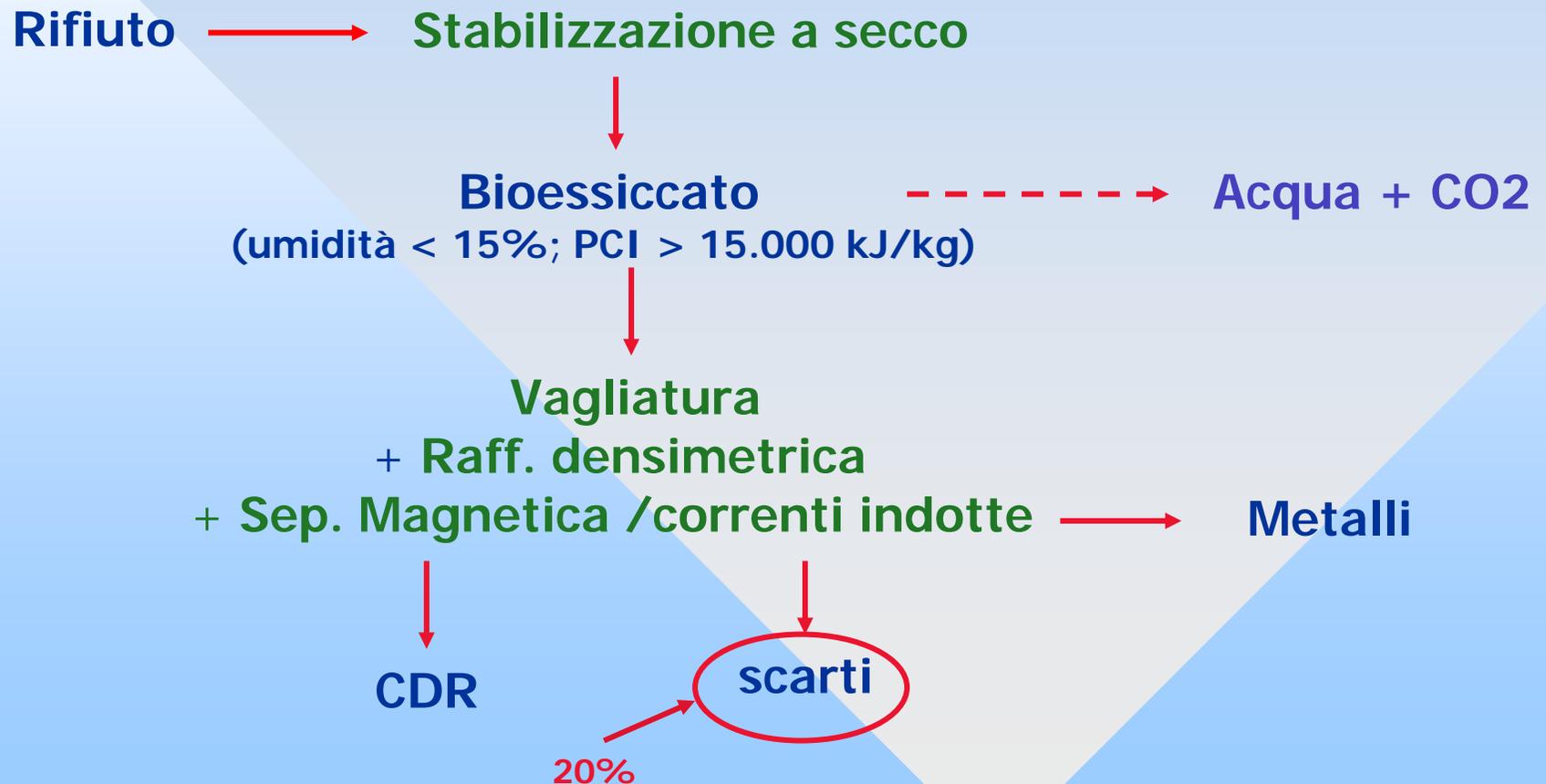


Schema di flusso sintetico - Stabilizzazione a secco (bioessiccazione)



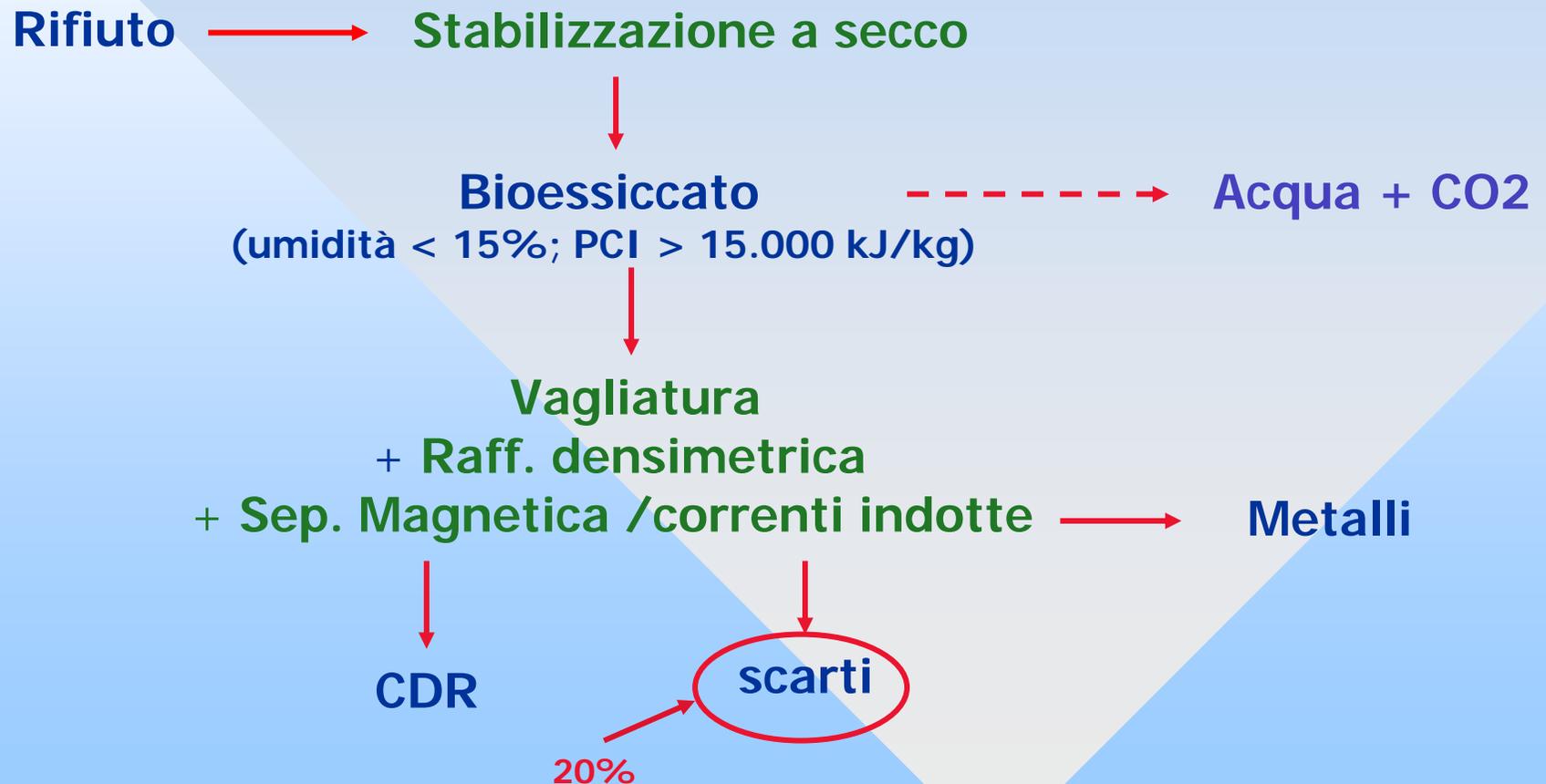


Schema di flusso sintetico - Stabilizzazione a secco (bioessiccazione)



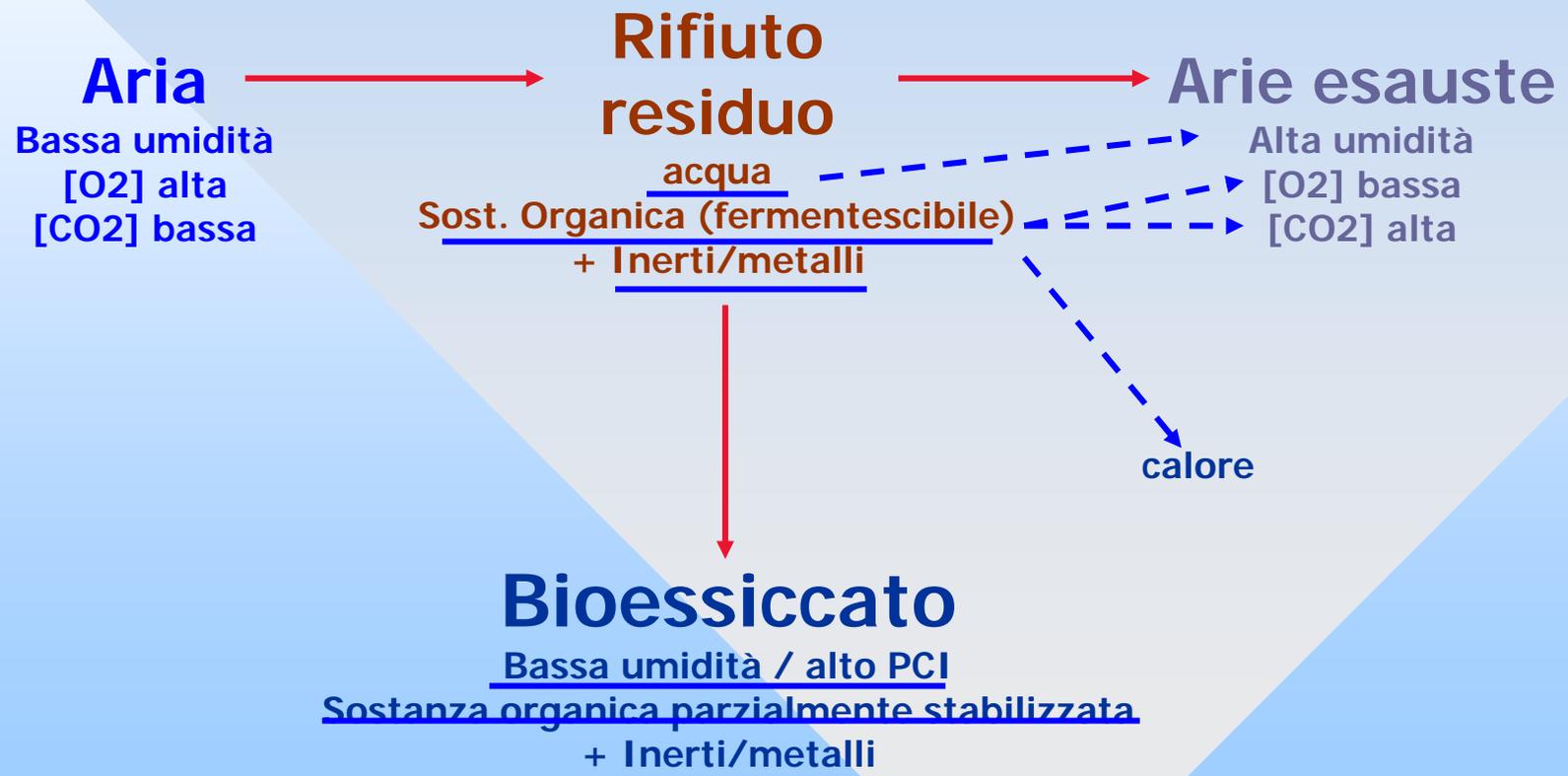


Schema di flusso sintetico - Stabilizzazione a secco (bioessiccazione)





Principi (e flessibilità di processo) del TMB – caso bioessiccazione



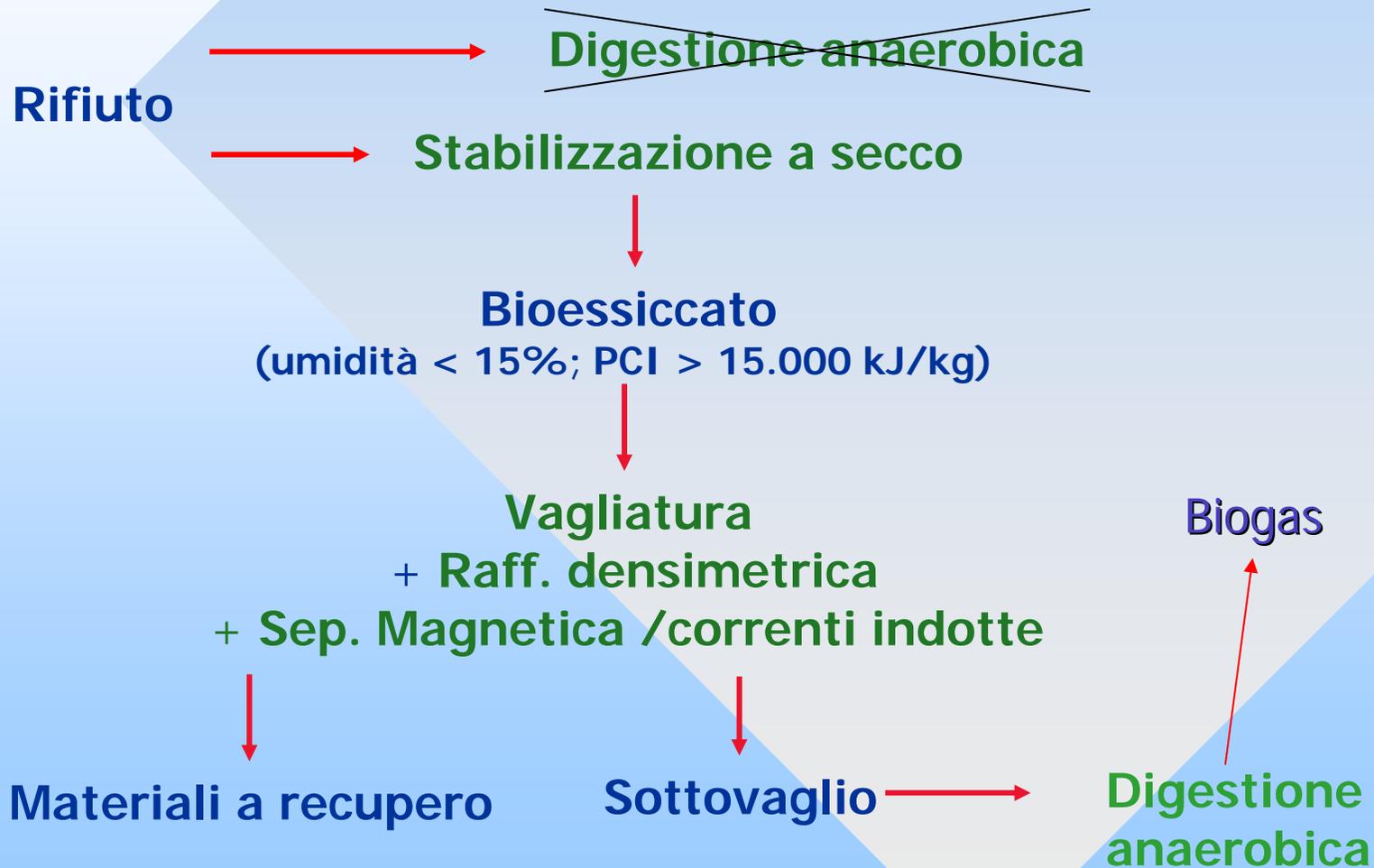


Un inciso...

- Il TMB consente la flessibilità di sistema, dunque la massimizzazione nel tempo delle RD
 - Ai fini di un calcolo dimensionale, consideriamo il 60%
- La quota di CDR sull'input al TMB è compresa tra 30 e 50%
- Dunque, rispetto al volume dei RU, la produzione *eventuale* di CDR diventa dal 15 al 25% del totale
- → *non è più una DETERMINANTE PRINCIPALE del sistema !*



Integrazione trattamenti aerobici e anaerobici



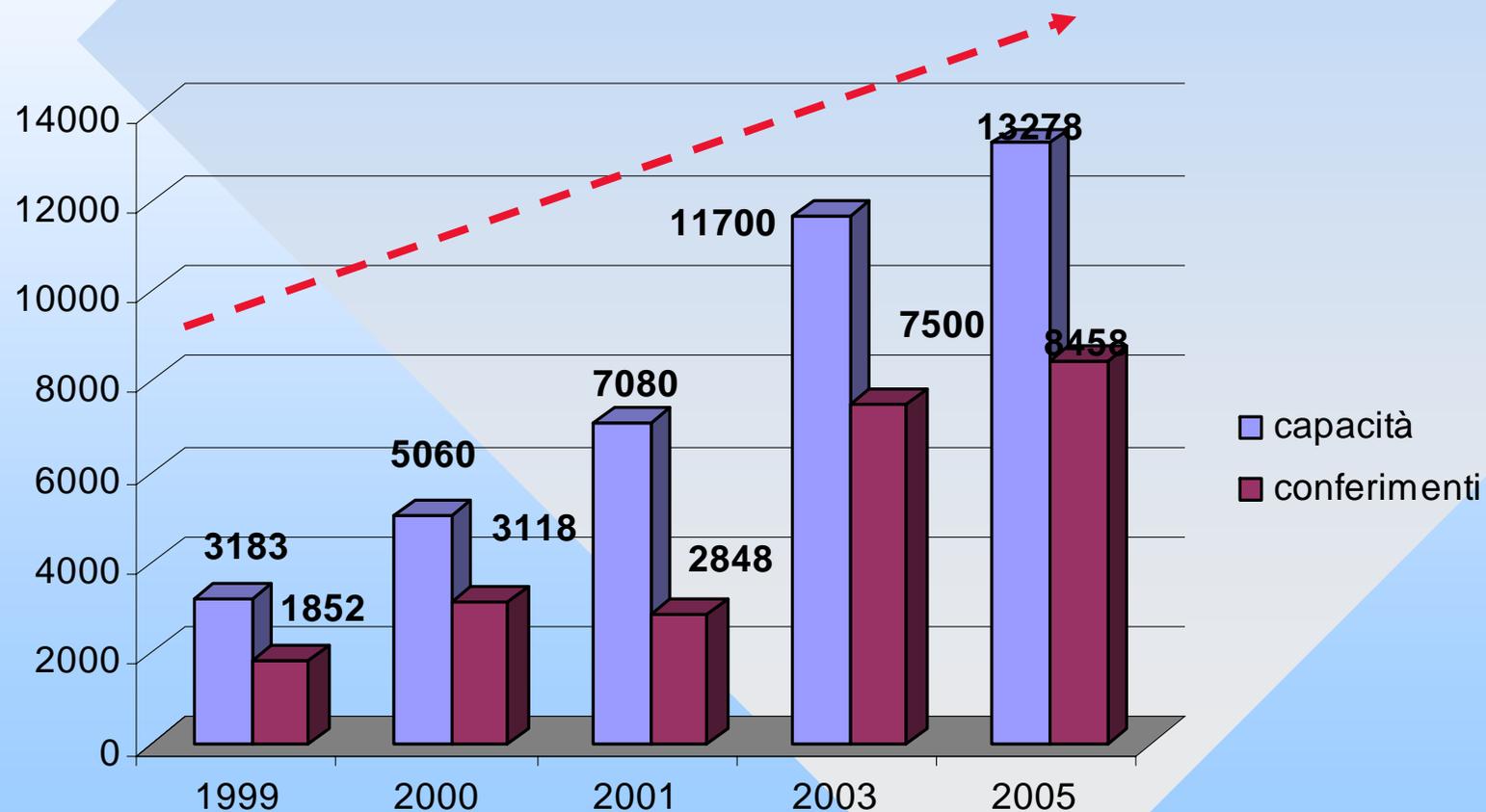


Condizioni per l'integrazione della digestione anaerobica

- Migliori *performance* ambientali
 - Produzione di energia rinnovabile
- Costi di investimento e di esercizio maggiori
- Gestione acque reflue
 - Parzialmente riciclabili nella fase di stabilizzazione aerobica

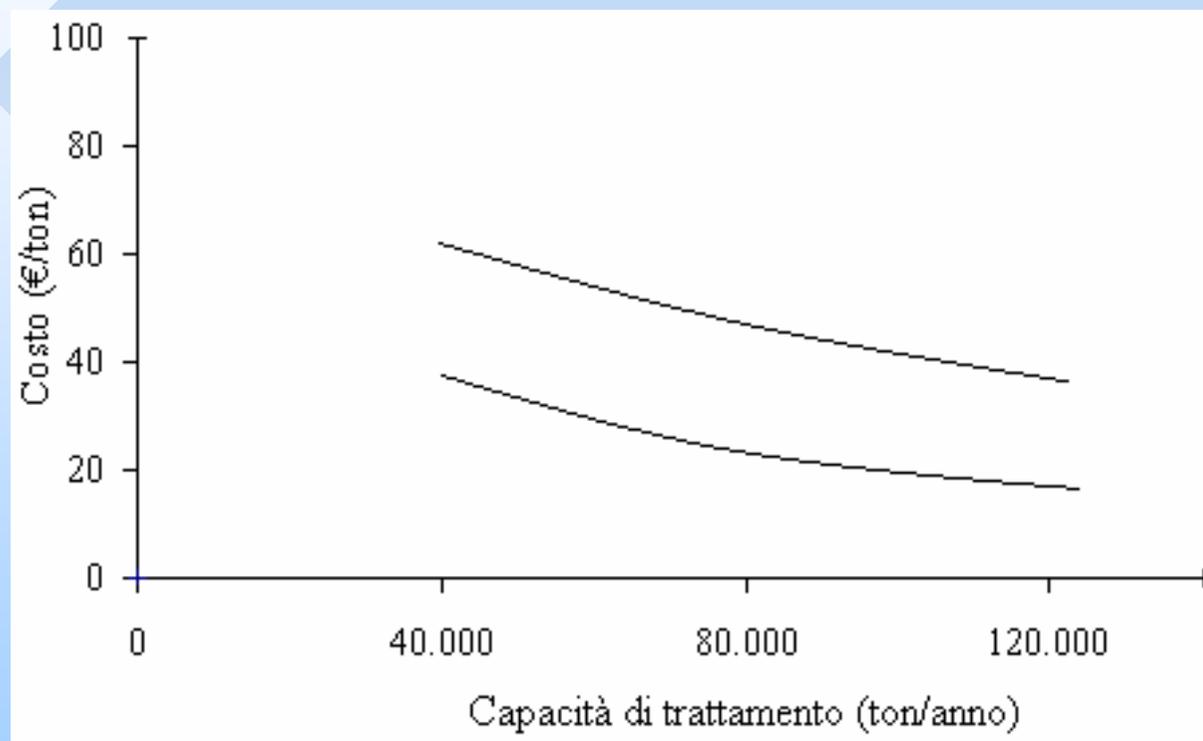


Impianti di TMB per il rifiuto indifferenziato o residuo



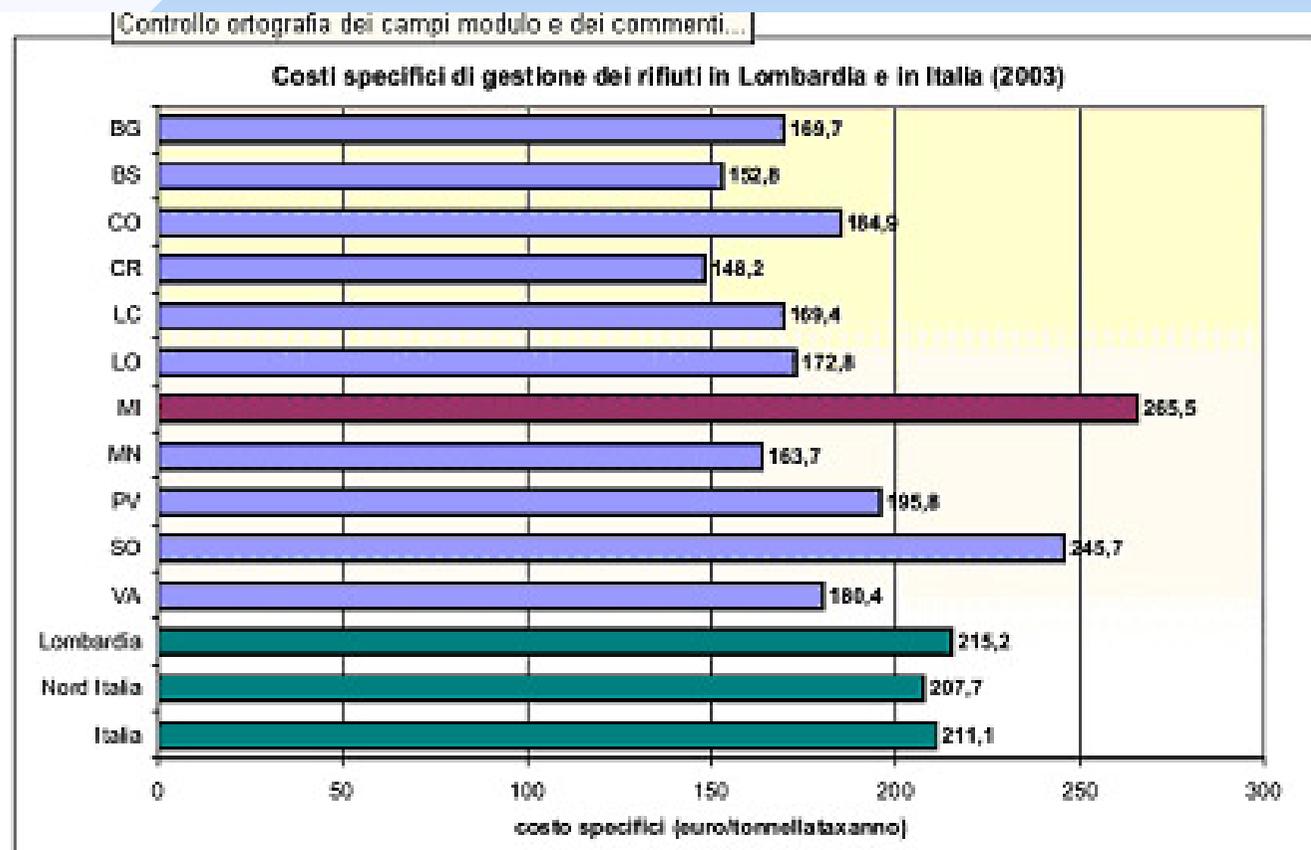


Qualche valutazione sui costi del TMB





Costi di gestione complessivi



Fonte: Elaborazione su dati APAT-ONR relativi all'anno 2003



Costi di gestione: il ruolo della RD

	€/ab/a	€/ton
RD < 35%	127	229
RD > 50%	88,6	193

- Prov. Milano, 2004



Novità sul fronte FER

- Verosimile aumento costi incenerimento di 50-60 €/ton



Vantaggi del TMB

- Meno dipendente da economie di scala
 - Adatto anche a basse capacità
 - Distretti non metropolitani
- Flessibilità
 - Adattabile alle variazioni di qualità del rifiuto residuo
 - Adattabile ai minori volumi di rifiuto residuo
 - (dunque !) adattabile all'aumento della RD
- Processi condivisi con il compostaggio
 - Impianti a doppia vocazione
- Migliore accettazione da parte dell'opinione pubblica



Codificazione dei risultati

- Germania
 - $SV < 5\%$ (TASi) → solo incenerimento
 - $AT_4 < 5 \text{ mgO}_2/\text{g s.s.}$ (*Ablagerungsverordnung*) → anche TMB
- Austria (*Deponieverordnung*)
 - $AT_7 < 12 \text{ mgO}_2/\text{g s.s.}$
- Italia (Linee Guida Interregionali per i Piani di riduzione dei RUB, versione 4 Marzo 2004)
 - $IRD < 1000 \text{ mgO}_2/\text{Kg SV.h}$ → TMB possibile
 - Vale solo per un periodo TRANSITORIO !!
 - TUTTAVIA: alcune Regioni (es. Toscana, Lombardia) non citano la valenza *temporanea* del TMB pper la riduzione di biodegradabilità



...ma non dimentichiamo.... D.lgs. 36/03 – art. 6

- *“non sono ammessi in discarica i seguenti rifiuti:*
 - (...)
 - *Rifiuti con PCI > 13.000 KJ/Kg a partire dal 1/1/2007”*
- NON deriva dalla Direttiva !!
 - Solo GER, AUT, ITA hanno, allo stato, questa previsione
- Condiziona fortemente la programmazione di settore !



PCI del RUR (Priula, 2003)

- 21.538 kJ/kg (5.147 kcal/kg) porta a porta
- 12.911 kJ/kg (3.085 kcal/kg) raccolta stradale
- 2 problemi....
 - A maggiore PCI, meno ingresso di RU
 - Limiti tecnologici del mass-burning



Scuola Agraria del Parco di Monza

Grazie

Alberto Confalonieri



***Gruppo di Studio sul Compostaggio
e la Gestione Integrata dei Rifiuti
Scuola Agraria del Parco di Monza***

039-2302660

335-7829264

a.confalonieri@monzaflora.it