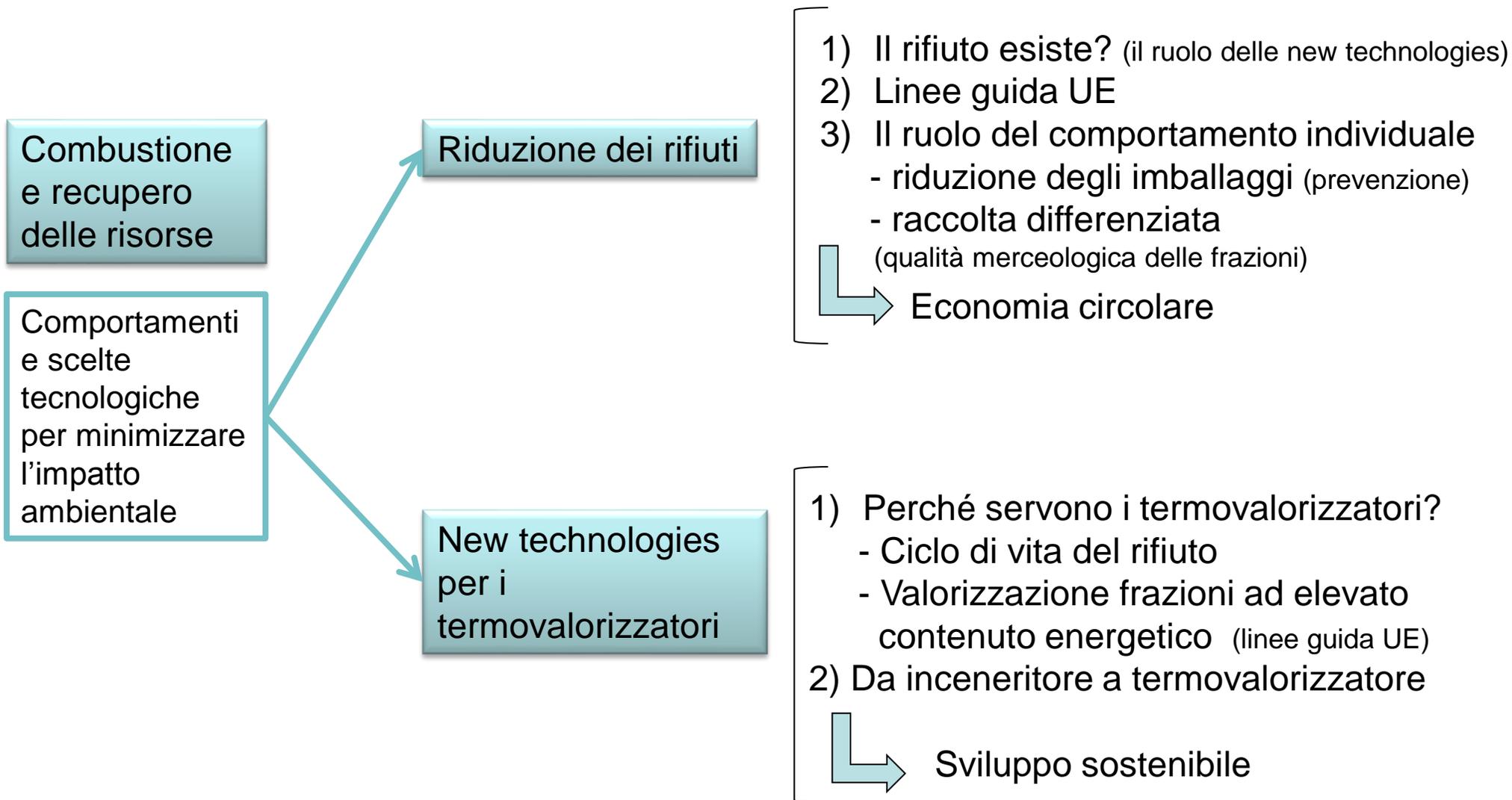


Corso di Etica Ambientale

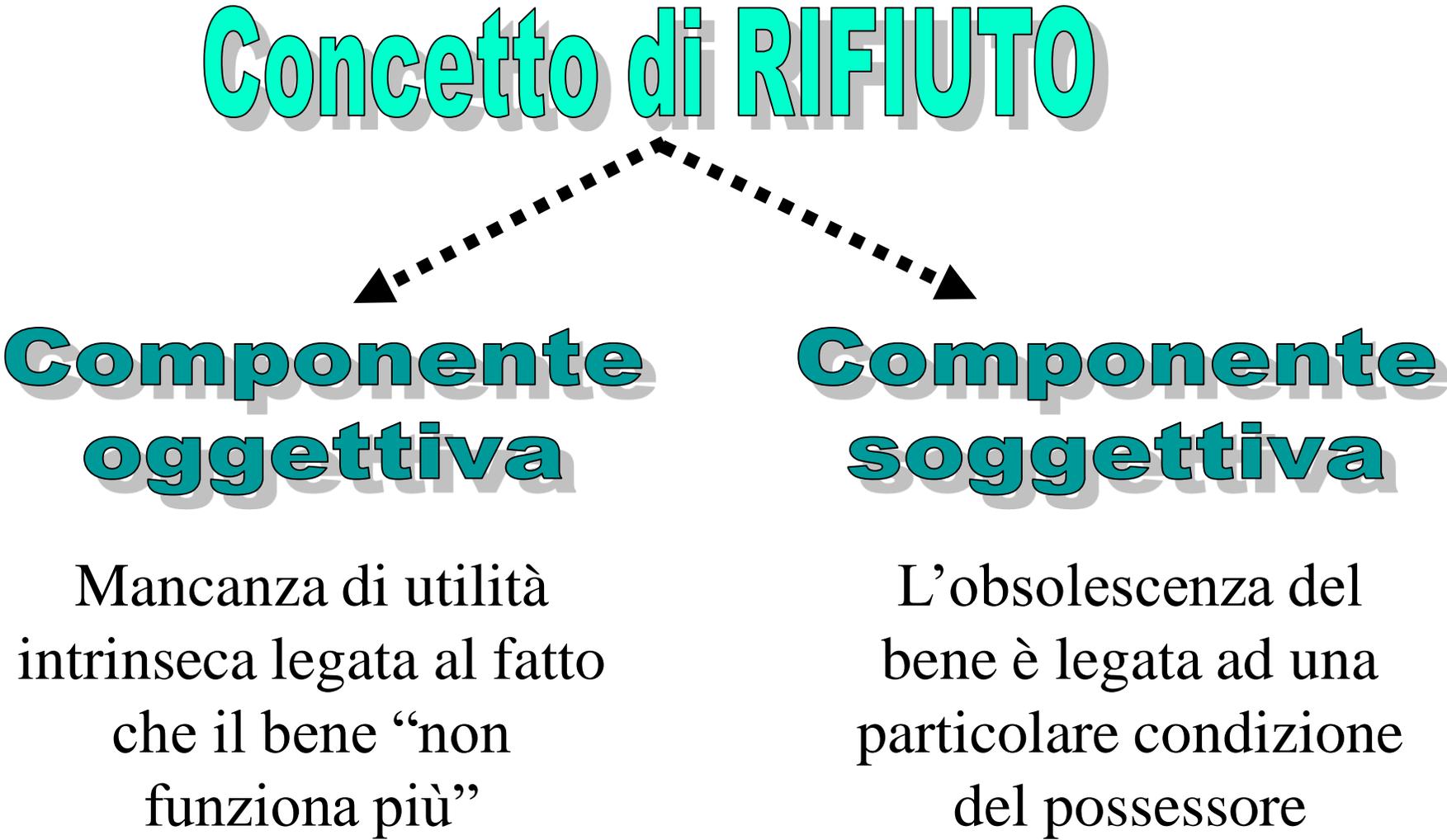
RECUPERO RISORSE

Cristina Cordoni
27 aprile 2020

Il processo di combustione è ampiamente presente nel nostro modo di vivere, spesso inconsciamente e può essere legato a nostri comportamenti e incidere sull'ambiente.



Concetto di RIFIUTO



Componente oggettiva

Mancanza di utilità
intrinseca legata al fatto
che il bene “non
funziona più”

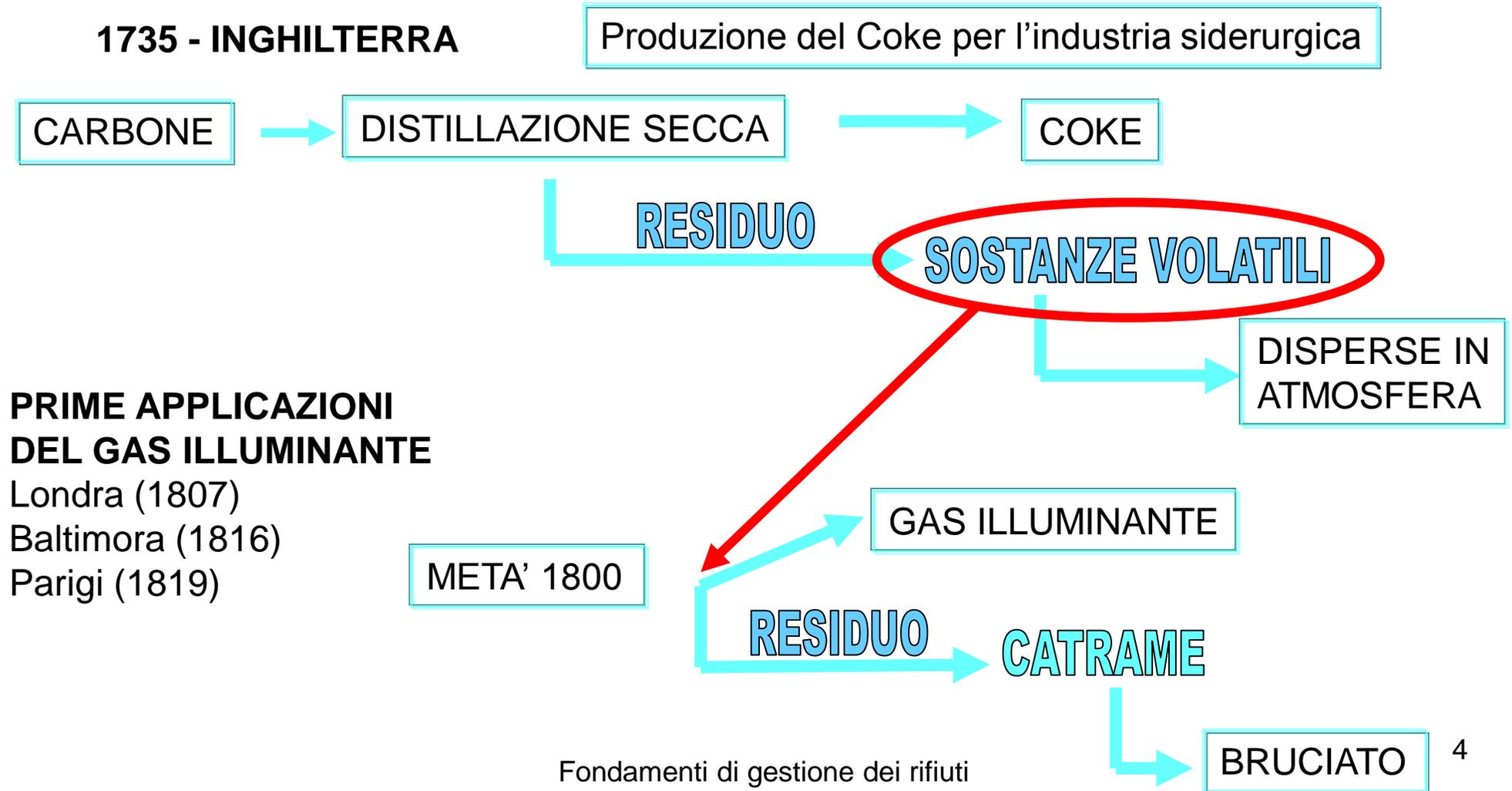
Componente soggettiva

L’obsolescenza del
bene è legata ad una
particolare condizione
del possessore

IL RIFIUTO ESISTE DAVVERO?

ESEMPIO STORICO

Processi di trasformazione del carbone



CATRAME

DIFFUSIONE DELLE FERROVIE

OLIO DI CATRAME

IMPREGANTE DELLE
TRAVERSINE DI LEGNO

**INDUSTRIA DEI
COLORANTI SINTETICI**

FRAZIONI A PIU' BASSO
PUNTO DI EBOLLIZIONE

MATERIE PRIME ESSENZIALI
PER I COLORANTI

Dati: Giaccio et al., 1993

**FONDAMENTALE IL RUOLO DELL'INNOVAZIONE TECNOLOGICA
PER TRASFORMARE UN RIFIUTO IN UNA RISORSA**

L'Unione europea

opera secondo **principi chiave**

Il principio di **prevenzione**: limitare i rifiuti alla fonte ed incoraggiare le industrie a produrre - ed i consumatori a consumare - prodotti e servizi che generano meno rifiuti. (Art.9 DIR 2008/98/CE)

Il principio "**chi inquina paga**": coloro che generano inquinamento devono coprire il costo della relativa gestione. (Art.14 DIR 2008/98/CE)

Il principio **precauzionale**: laddove sussista qualsiasi rischio potenziale, devono essere prese misure di prevenzione.

Il principio di **prossimità**: trattare i rifiuti il più vicino possibile alla fonte. (In ogni caso la Comunità nel suo insieme deve raggiungere l'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti) (Art.16 DIR 2008/98/CE)

da indicazioni di politica ambientale:

Gerarchia dei rifiuti:

recupero dei rifiuti attraverso il riutilizzo, il riciclo dei materiali da preferirsi alla valorizzazione energetica, se rappresentano alternative migliori dal punto di vista ecologico (Risol. 24/02/1997)

Innovazione tecnologica:

adozione di norme tecniche concernenti l'attività di trattamento dei rifiuti, qualora sia provato che ne conseguirebbe un vantaggio in termini di protezione della salute umana e dell'ambiente (Considerando 36 DIR 2008/98/CE)

Gerarchia dei rifiuti - «ordine di priorità» di ciò che costituisce «la migliore opzione ambientale nella normativa e nella politica dei rifiuti»:

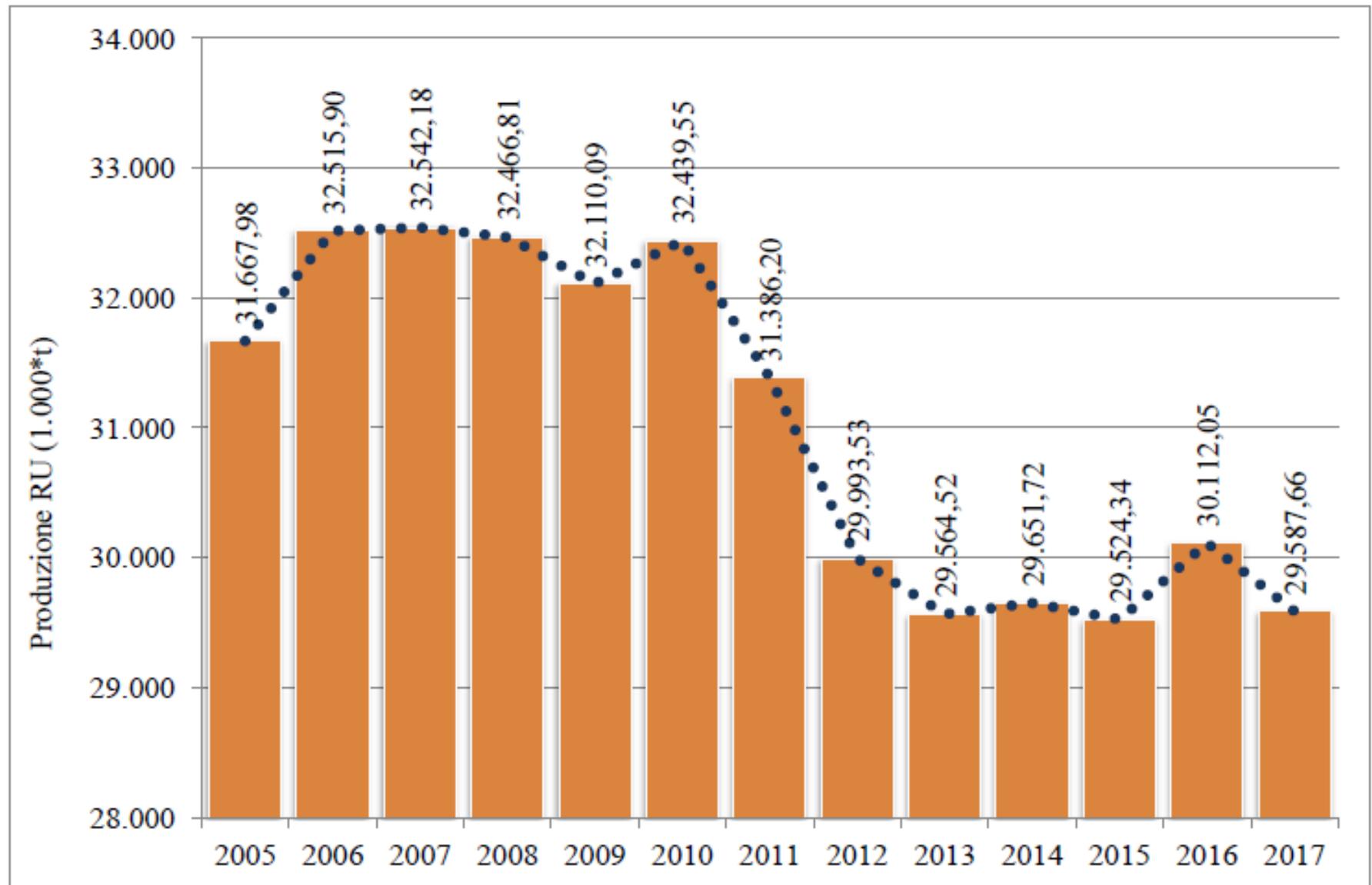
- 1) **prevenzione**, ossia misure - prese prima che una sostanza, un materiale o un prodotto sia diventato un rifiuto - che riducono la quantità di rifiuti, anche attraverso il riutilizzo dei prodotti o l'estensione del loro ciclo di vita,
- 2) **preparazione per il riutilizzo**, ovvero le operazioni di controllo, pulizia e riparazione attraverso cui prodotti o componenti di prodotti diventati rifiuti sono preparati in modo da poter essere reimpiegati senza altro pretrattamento,
- 3) **riciclaggio**, ossia qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i materiali di rifiuto sono ritrattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini,
- 4) **recupero di energia** il cui principale risultato sia di «permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali».

RECUPERO
operazione intesa a favorire
la valorizzazione dei rifiuti

RIUTILIZZO
o riuso dei semilavorati e
componenti di elementi
costruttivi, tal quali o
previo trattamento

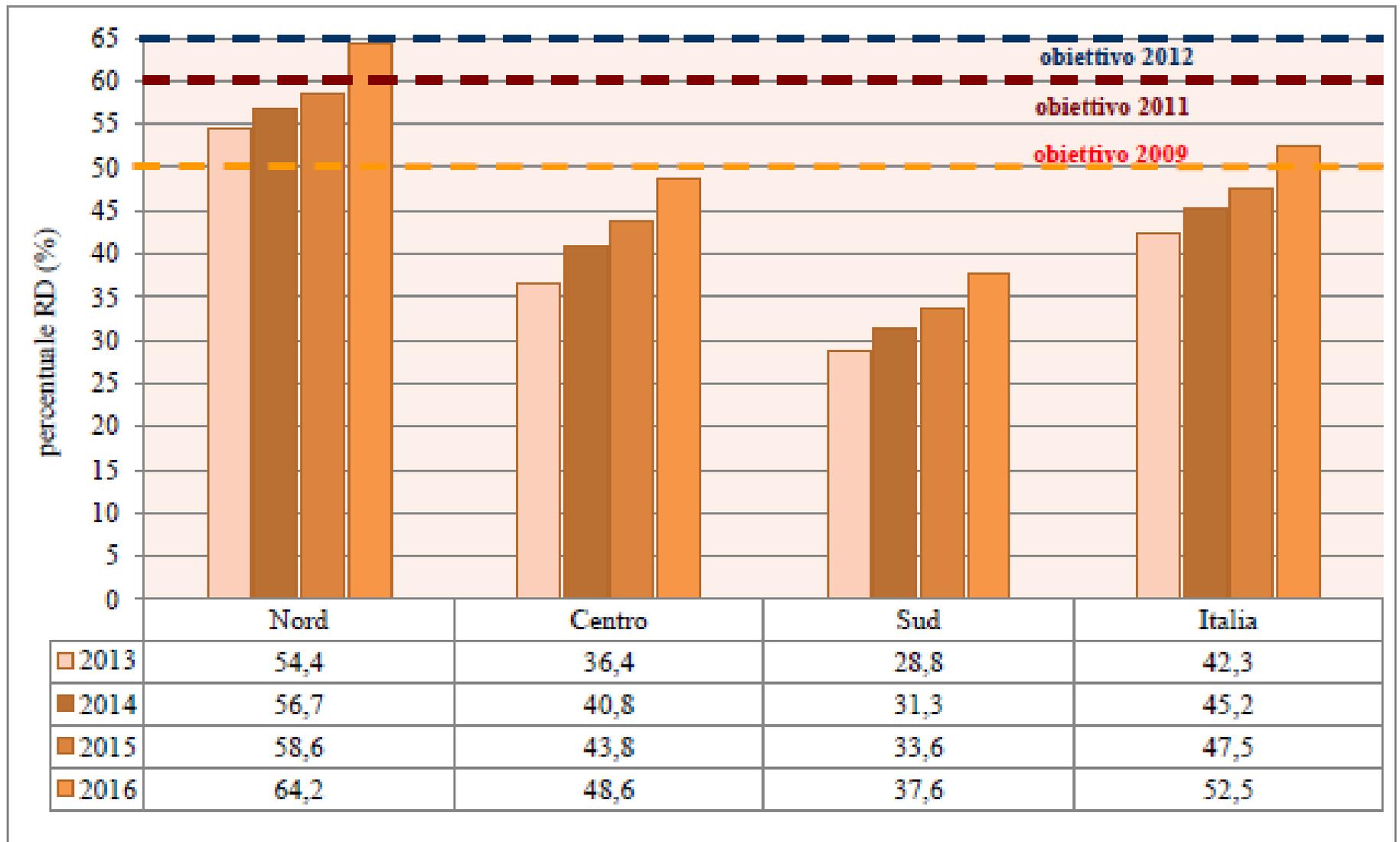
RICICLO
operazione di recupero dei
rifiuti finalizzata ad ottenere
materie prime secondarie
previo trattamento

Andamento della produzione di rifiuti urbani, anni 2005 – 2017



Fonte: ISPRA

Andamento della percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani, anni 2013 – 2016



Fonte: ISPRA

Per la valorizzazione dei materiali a fine vita, è fondamentale **la qualità merceologica delle varie frazioni**, che a sua volta dipende in modo essenziale dalla corretta separazione in fase di conferimento, nell'ambito della raccolta differenziata.

Passo necessario per un continuo miglioramento

Percentuali di riciclaggio dei rifiuti di imballaggio per frazione merceologica rispetto agli obiettivi di riciclaggio al 2025, anni 2016 – 2017

Materiale	2016	2017
Acciaio	76,1%	75,3%
Alluminio	72,0%	63,4%
Carta	79,7%	79,8%
Legno	60,0%	60,1%
Plastica	42,4%	43,5%
Vetro	70,8%	72,8%
TOTALE	66,9%	67,5%

Obiettivi al 2025 (1)
70%
50%
75%
25%
50%
70%
65%

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI e Consorzi di filiera

(1) obiettivi previsti al 2025 dalla direttiva 2018/852/UE di modifica della direttiva 1994/62/CE

La raccolta differenziata

VALORE ENERGETICO DEL RICICLO IN ALCUNI METALLI DI BASE

METALLO	FABBOSOGNO DI ENERGIA PER LA PRODUZIONE (kcal/g)		RISPARMIO DI ENERGIA	
	da minerale	da metallo riciclato	(kcal/g)	%
Alluminio	44,2	1,7	42,5	96,2
Rame	11,6	1,5	10,1	87,1
Ferro	3,7	1,4	2,3	62,2

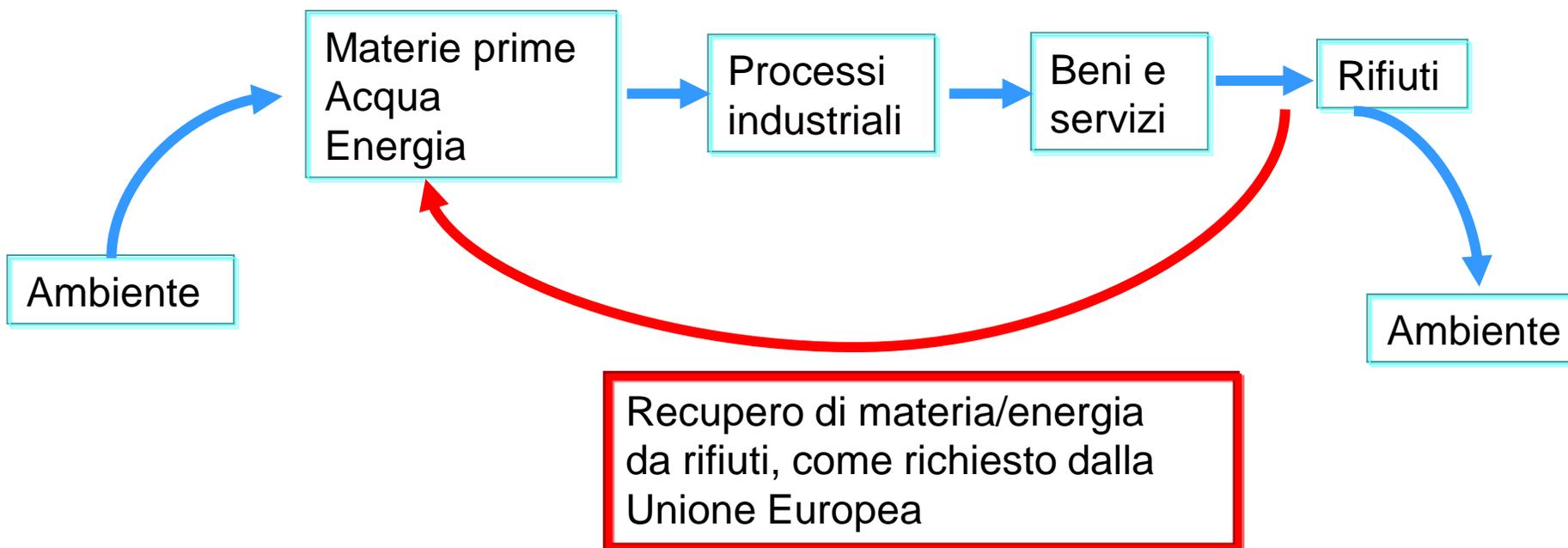
La progettazione integrata

Il perseguimento della “qualità del rifiuto” è un compito che appartiene primariamente alla progettazione:
Lo smaltimento differenziato e lo smantellamento di parti può essere realizzato su larga scala solo se economicamente compatibile con il mercato.

A sostegno della riduzione del consumo energetico

LIMITATEZZA DELLE RISORSE

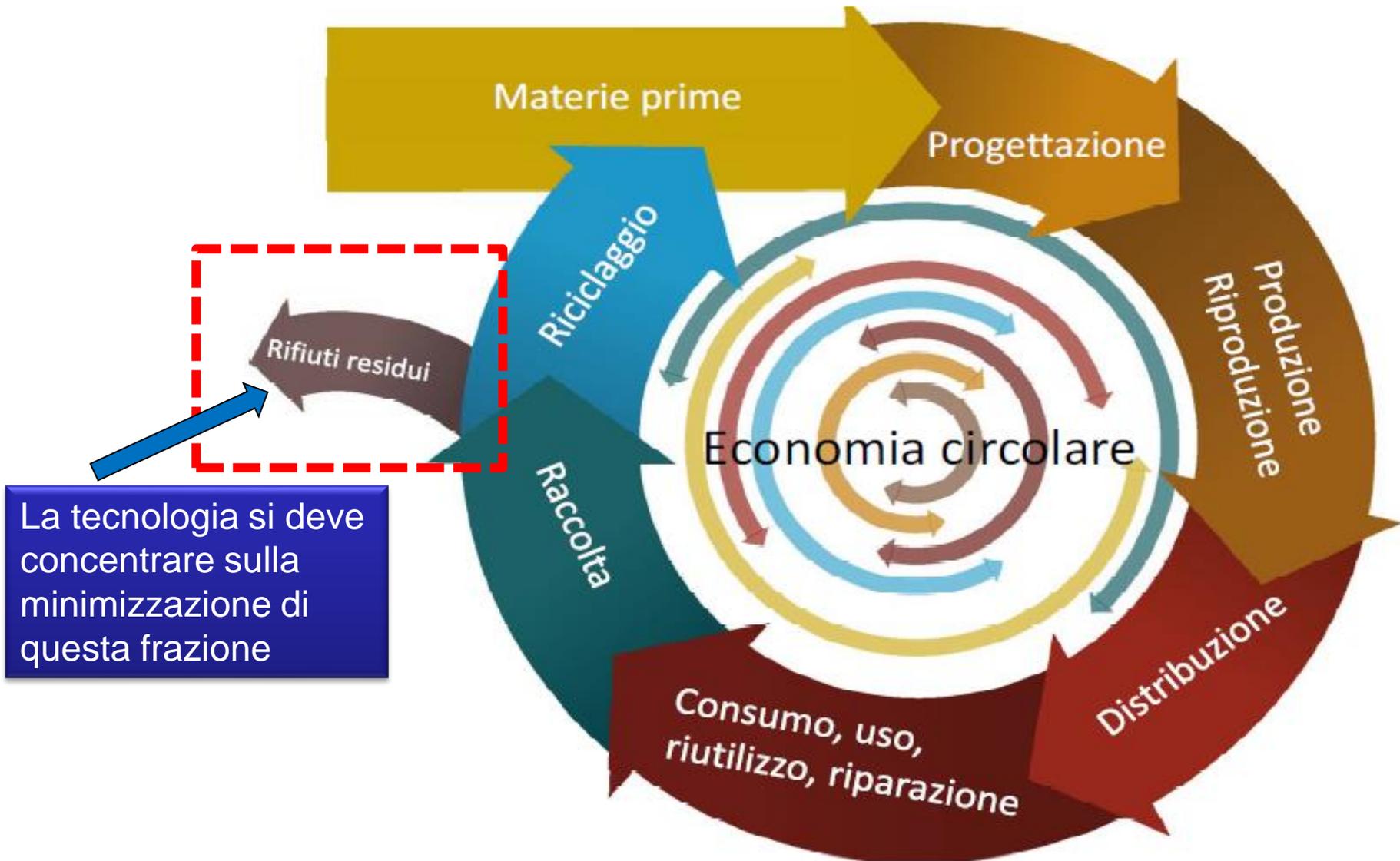
In assenza di recupero vi è un continuo intervento nella biosfera con conseguente impoverimento della stessa, che mette a repentaglio lo sviluppo sostenibile



«Il sistema industriale, alla fine del ciclo di produzione e di consumo, non ha sviluppato la capacità di assorbire e riutilizzare rifiuti e scorie.

Non si è ancora riusciti ad adottare un **modello circolare** di produzione che assicuri risorse per tutti e per le generazioni future, e che richiede di limitare al massimo l'uso delle risorse non rinnovabili, moderare il consumo, massimizzare l'efficienza dello sfruttamento, riutilizzare, riciclare».

Papa Francesco, Laudato sì, 2015



Fonte: COMMISSIONE EUROPEA - Bruxelles, 2.7.2014 - COM(2014) 398 final - COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI. Verso un'economia circolare: programma per un'Europa a zero rifiuti – p. 5

IL CICLO DI VITA DEL RIFIUTO



Come smaltimento della parte non putrescibile dei RU ed in particolare del rifiuto indifferenziato a valle della raccolta differenziata, la termovalorizzazione presenta elementi di particolare attualità in quanto, sono state sviluppate soluzioni tecnologiche per ridurre al minimo l'inquinamento atmosferico e massimizzare il recupero energetico.

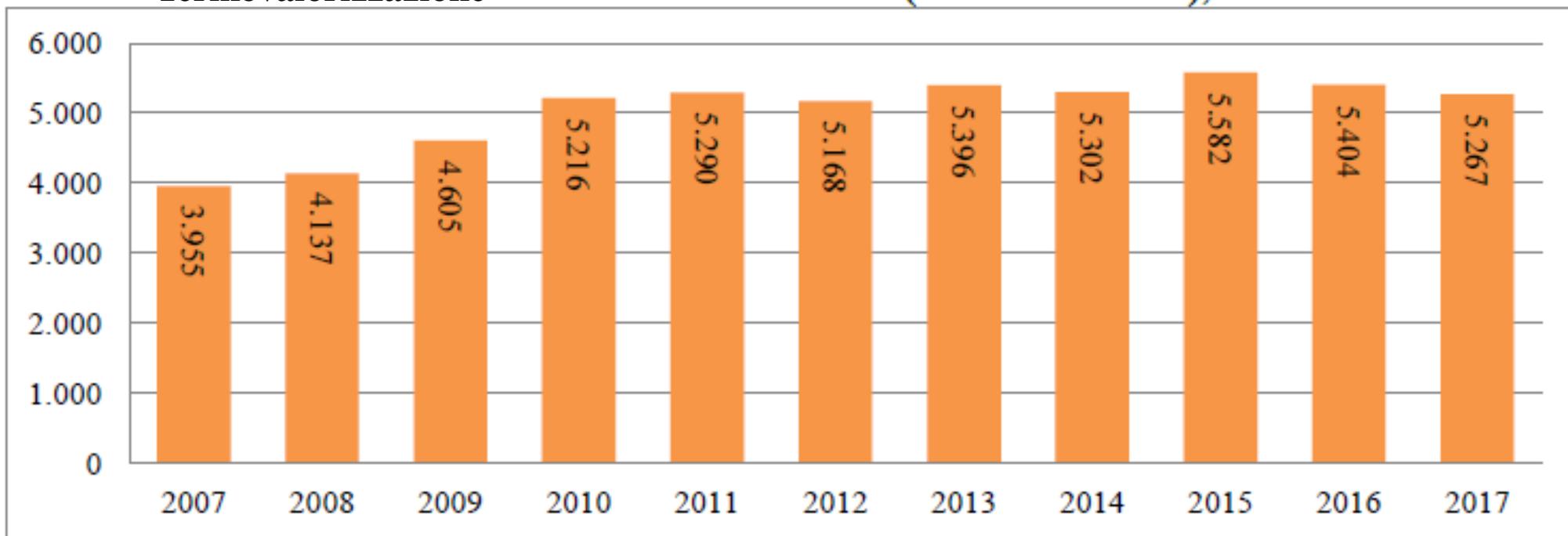
Allo stato attuale della tecnologia, la termovalorizzazione presenta i seguenti vantaggi:

- notevole flessibilità di impiego;
- limitato fabbisogno di area d'impianto;
- produzione di scorie e ceneri corrispondenti a meno del 10% del volume che i rifiuti occuperebbero in discarica;
- **produzione di energia, sia termica che elettrica, il cui valore economico può coprire fino al 60% del costo di esercizio dell'intero impianto.**

Si tratta, peraltro di una tecnologia complessa, con alcuni limiti:

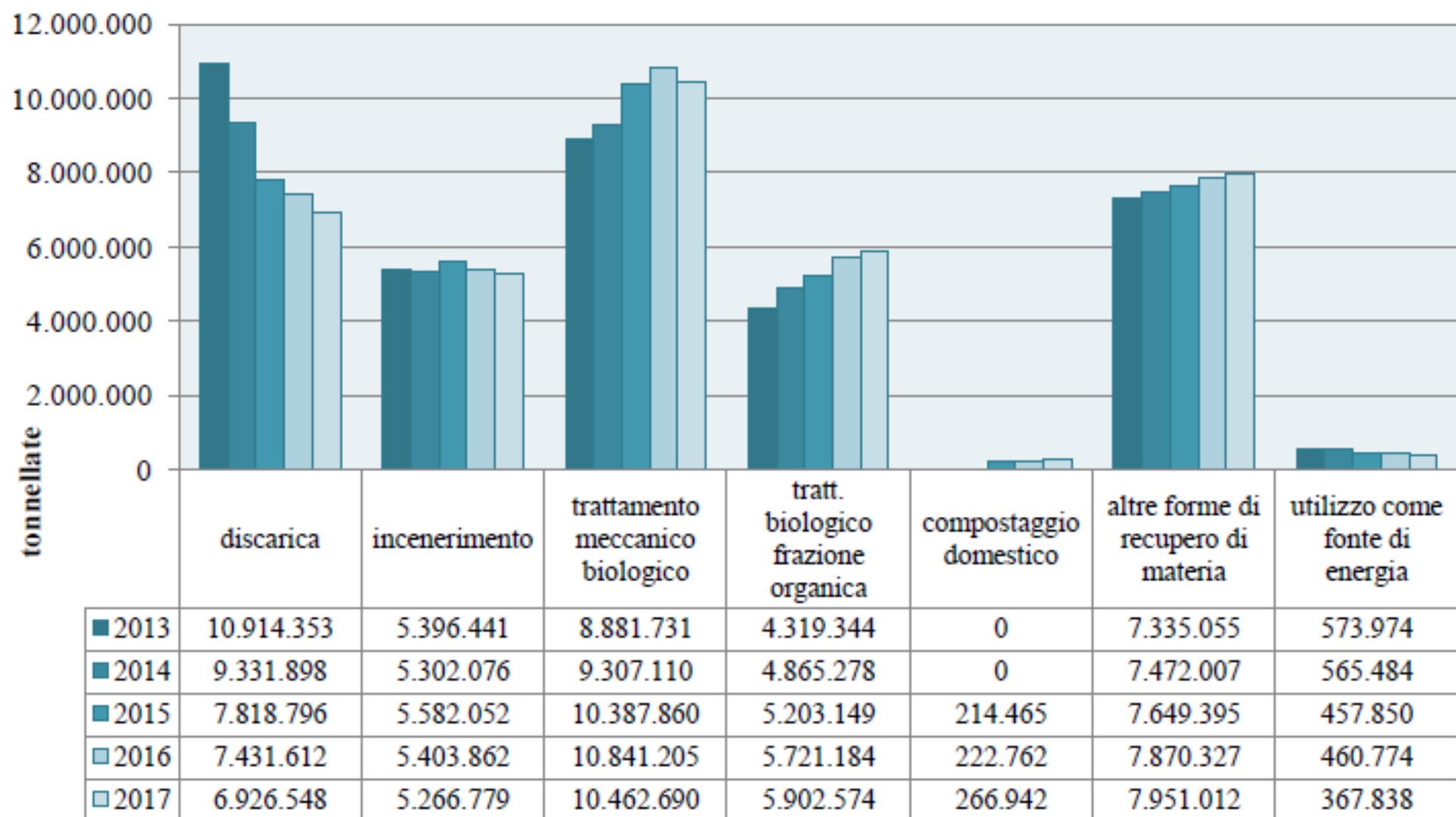
- costi impiantistici, in fase progettuale e gestionale
- adeguato bacino d'utenza e raccordo viario con lo stesso
- efficiente linea fumi per l'abbattimento degli inquinanti

Termovalorizzazione di rifiuti urbani in Italia (1.000*tonnellate), anni 2007 - 2017



Fonte: ISPRA

Tipologie di gestione dei rifiuti urbani a livello nazionale, anni 2013 – 2017

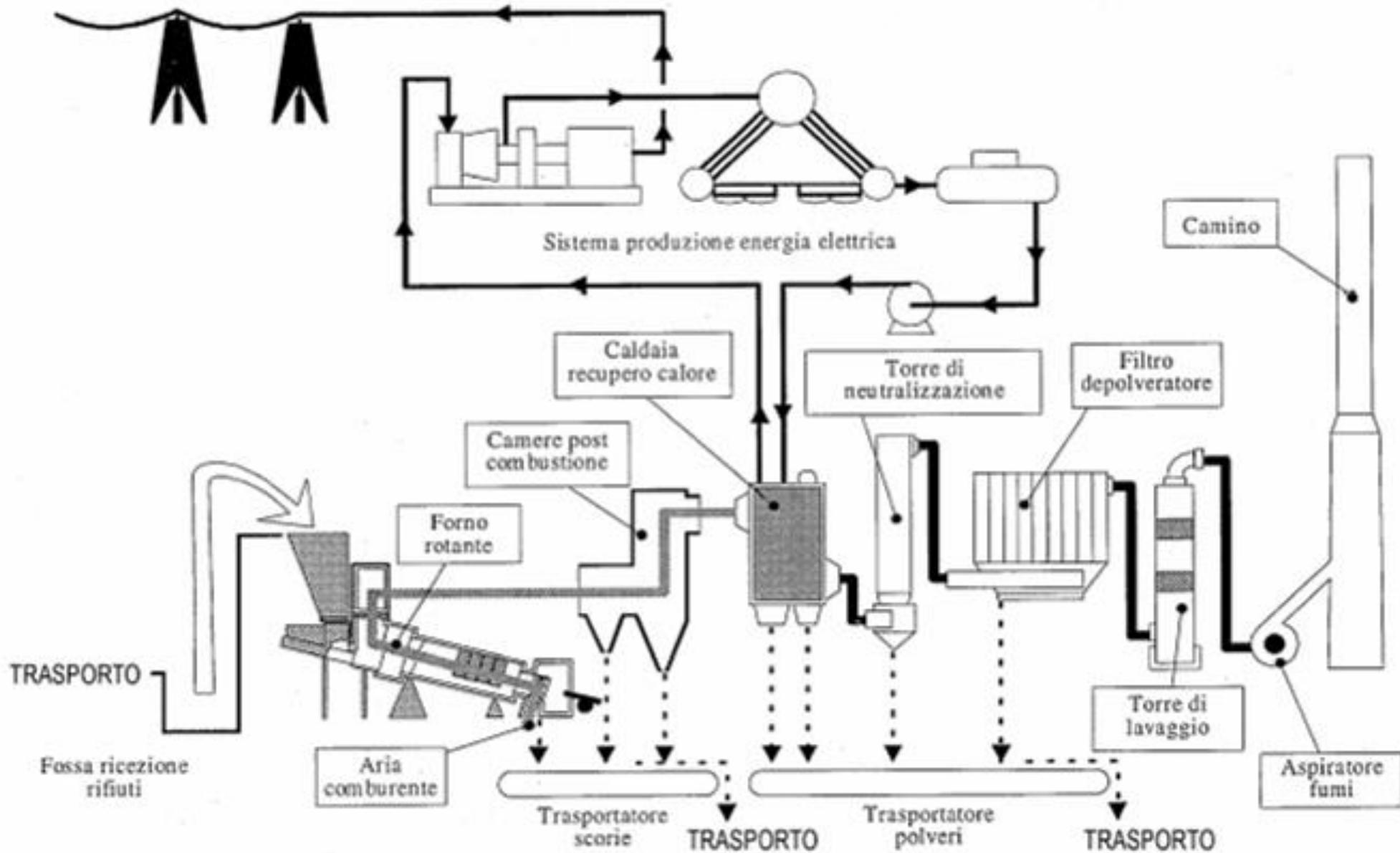


Composizione merceologica media dei rifiuti urbani e della raccolta differenziata, Anno 2012.

	Quantita' di rifiuti urbani	Percentuale del totale	Quantita' di raccolta differenziata	Percentuale di raccolta differenziata per frazione merceologica
	1000*t	%	1000*t	%
Organico	10307	34,4	4808	46,6
Carta e cartone	6831	22,8	3039	44,5
Vetro	2277	7,6	1638	71,9
Plastica	3476	11,6	850	24,5
Metallo	1288	4,3	245	19,0
Legno	1139	3,8	608	53,4
Raee	719	2,4	221	30,7
Tessili	1528	5,1	100	6,5
Altro	2397	8	457	19,1
Totale	29962	100	11965	39,9

Fonte: ENEA elaborazioni su stime ISPRA

Schema di flusso di un impianto di termovalorizzazione



La normativa italiana prescrive di installare, a valle della camera di combustione, una apposita *camera di post-combustione* per garantire l'ossidazione completa dei prodotti di combustione con formazione di CO₂ e acqua, mentre le molecole organo-clorurate vengono scisse con produzione di CO₂, H₂O e HCl.

Per quanto riguarda la *depurazione dei fumi*, vengono adottati processi di abbattimento che possono essere:

-a secco con apparecchiature a monte del depolveratore; questa è la soluzione più semplice nel caso sia previsto il recupero di calore.

- Elettrofiltro per la separazione delle ceneri volanti.
- Primo reattore con iniezione di bicarbonato di sodio (NaHCO₃) per l'abbattimento degli acidi. Gli scarti solidi prelevati dal filtro a maniche sono destinati ad un'apposita struttura centralizzata, in grado di effettuare processi di recupero.
- Secondo reattore con iniezione di carboni attivi per l'abbattimento delle diossine e dei metalli pesanti.
- Filtro a maniche per la separazione dei residui finali (Sali di reazione e carboni attivi)
- Reattore catalitico selettivo con iniezione di una soluzione di ammoniaca per l'abbattimento finale degli NO_x; ultima fase di abbattimento di diossine e furani.

-a umido con apparecchiature a valle del depolveratore e che comporta lo scarico continuo di una certa quantità di liquido di lavaggio.



Rifiuti Energia Ambiente

Parametri dei fumi al camino

Parametri (mg/Nm ³)	Direttiva Europea 2000/76/CE Media giornaliera	Valori garantiti da NoyVallesina Media giornaliera	Valori medi con impianto in esercizio Media giornaliera
HCl (acido cloridrico)	10	10	<1
HF (acido fluoridrico)	1	1	<0.5
SO ₂ (ossido di zolfo)	50	50	<5
CO (monossido di carbonio)	50	50	<6
NO ₂ (ossidi di azoto)	200	70	<35
Dust (polveri)	10	10	<1
Hg (mercurio) media oraria	0.05	0.05	<0.01
Cd+Tl (cadmio + tallio) media oraria	0.05	0.05	<0.01
Metalli pesanti media oraria	0.5	0.5	<0.1
IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) media 8 ore		0.01	<0.001
Diossine (ng TEQ/Nm ³) media 8 ore	0.1	0.1	<0.02

(T=273K – p= 101.3kPa – gas secco – O₂ =11%)

DA INCENERITORE A TERMOVALORIZZATORE

Esistono diverse tecnologie per il recupero di energia dai rifiuti, ciascuna con un differente grado di sviluppo e di affidabilità:

1. termovalorizzazione, per la produzione di energia elettrica, energia termica o di entrambe congiuntamente (cogenerazione);
2. separazione della frazione a più alto potere calorifico per utilizzarla come combustibile alternativo, combustibile da rifiuto (CDR) o Refuse derived Fuel (RDF);
3. trattamento termochimico, pirolisi e/o gassificazione, dei rifiuti tal quali o di CDR per la produzione di combustibili solidi o liquidi;
4. digestione anaerobica della frazione putrescibile degli RSU in un reattore per l'ottenimento di biogas;
5. estrazione di biogas da discarica controllata.

In base a quanto disposto dal D.Lgs 22/97, a partire dal 1° gennaio 1999, in Italia, la realizzazione e la gestione di nuovi impianti di incenerimento può essere autorizzata solo se il relativo processo di combustione è accompagnato da recupero energetico, con una quota di trasformazione del potere calorifico dei rifiuti in energia utile.

Allo stato attuale **della migliore tecnologia disponibile**, economicamente compatibile,

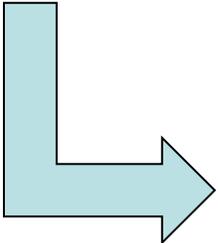
il trattamento in termovalorizzatori è il sistema più conveniente per recuperare energia dai rifiuti urbani non trattati o rifiuti urbani misti residuali,

dopo che si siano attivate le raccolte differenziate delle frazioni pregiate, per le quali esista un mercato del recupero.

Le tecnologie disponibili per il recupero di materia o energia dai rifiuti possono presentare costi non compatibili con il mercato.

Il legislatore comunitario ribadisce in più occasioni la necessità di fare uso della **MIGLIORE TECNOLOGIA DISPONIBILE ECONOMICAMENTE COMPATIBILE**.

Ridurre l'entropia intrinseca, che caratterizza il rifiuto, comporta un dispendio di energia e quindi un costo, che potrà essere giustificato solo se il materiale recuperato risulterà competitivo sul mercato.



La termovalorizzazione, in quanto strumento per il recupero di energia, ben si inserisce nella politica comunitaria di sostenibilità

«Lo **Sviluppo sostenibile** è uno sviluppo che garantisce i bisogni delle generazioni attuali senza compromettere la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri»

Rapporto Brundtland, 1987

«Lo **Sviluppo sostenibile** un miglioramento della qualità della vita, senza eccedere la capacità di carico degli ecosistemi di supporto, dai quali essa dipende»

World Conservation Union, 1991

«Non si può parlare di **Sviluppo sostenibile** senza una solidarietà fra le generazioni. Quando pensiamo alle condizioni in cui si lascia il pianeta alle future generazioni, entriamo in un'altra logica, quella del **dono** gratuito che riceviamo e comunichiamo»

Papa Francesco, Laudato sì, 2015

SOSTENIBILITÀ

Deve essere presente in tutte le «mosse/azioni» che l'attività d'impresa genera, nei gesti quotidiani del lavoro, nelle iniziative innescate, nelle relazioni interne ed esterne dell'operatività aziendale.

In concreto:

- Investimenti nell'innovazione
 - Ricorso alle energie rinnovabili
 - Mobilità e Trasporti
 - Dialogo continuo e costruttivo con gli stakeholders (questionari, forum, sito)
 - Formazione del personale
 - Coinvolgimento dei dipendenti nelle strategie aziendali
 - Motivazione del personale
 - Attenzione alle emissioni di CO2 e gas climalteranti
 - Gestione dei rifiuti
 - Uso efficiente di:
 - risorse (acqua, aria, suolo, energia)
 - materie prime
- } **componente economica**
- } **componente sociale**
- } **componente ambientale**

«Quando parliamo di "ambiente" facciamo riferimento anche ad **una particolare relazione: quella tra la natura e la società che la abita.** [...] Le ragioni per le quali un luogo viene inquinato richiedono un'analisi del funzionamento della società, del suo comportamento, dei suoi modi di comprendere la realtà.»

Papa Francesco, Laudato sì, 2015

«Dopo un tempo di fiducia irrazionale nel progresso e nelle capacità umane, una parte della società sta entrando in una fase di maggiore consapevolezza. Si avverte una crescente sensibilità riguardo all'ambiente e alla cura della natura».

Papa Francesco, Laudato sì, 2015

GRAZIE PER L'ATTENZIONE