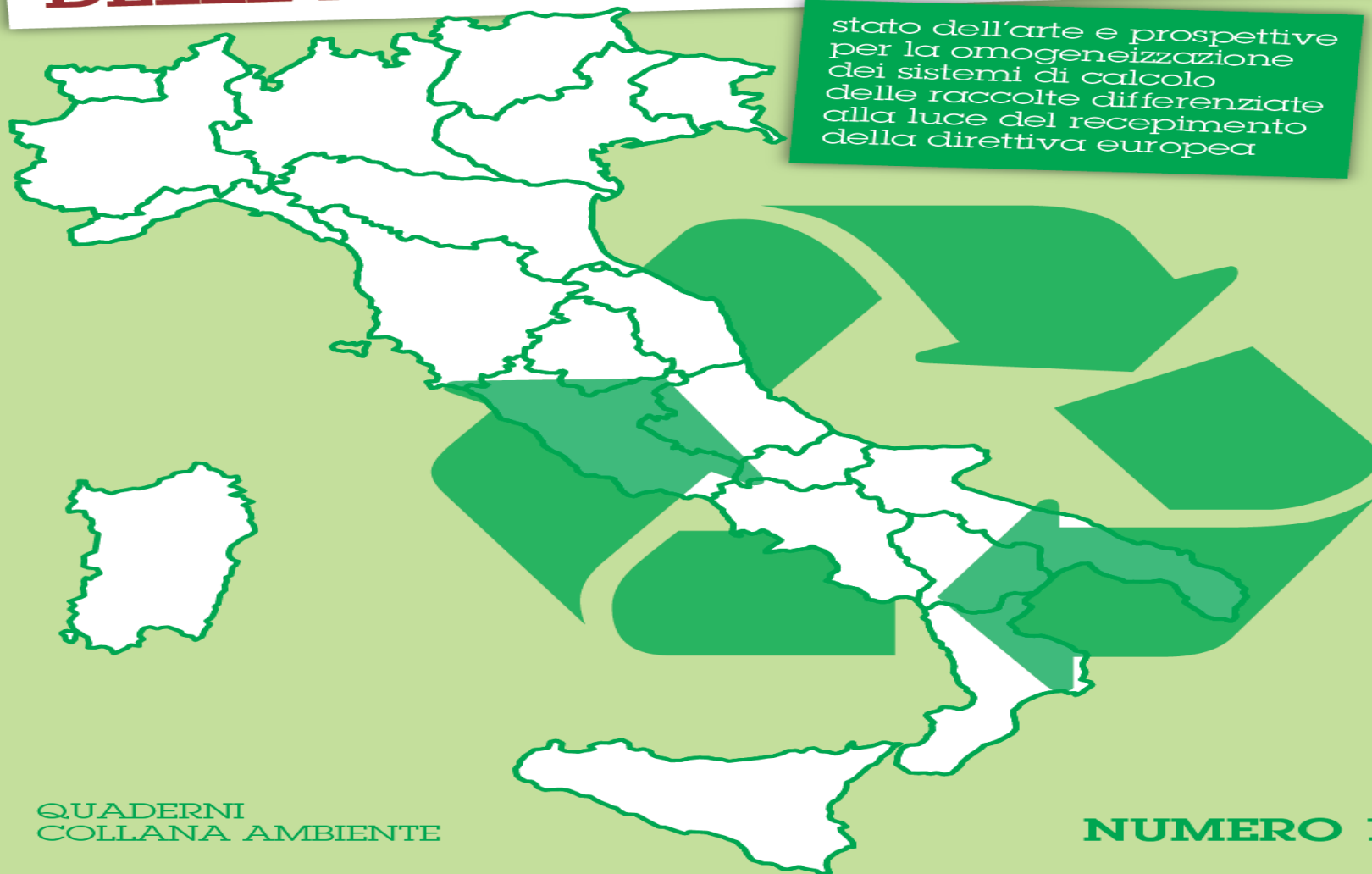


# SISTEMI DI CALCOLO DELLE RACCOLTE DIFFERENZIATE

stato dell'arte e prospettive  
per la omogeneizzazione  
dei sistemi di calcolo  
delle raccolte differenziate  
alla luce del recepimento  
della direttiva europea



*“Lo studio di ATIA-ISWA Italia  
prodotto dal gruppo di lavoro e la proposta di  
indicatori standardizzati a livello nazionale”*

*Moreno Marionni*

*Comitato Tecnico ATIA-ISWA*

*Coordinatore Centro Ambiente S.p.A., Gruppo Valle Umbra Servizi*

*Firenze 7 giugno 2011*

**Gruppo di lavoro**

*Moreno Marionni – Coordinatore Centro Ambiente S.p.A (Gruppo Valle Umbra Servizi)*

*Adriano Tolomei – Amministratore Delegato Ecoprogetto Venezia s.r.l. (Gruppo Veritas)*

*Roberto Lisi – Responsabile u.t. e impianti Messinambiente SpA*

*Francesco Di Maria – Professore Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Perugia*

*Raimondo Orsini – Direttore Fondazione per lo sviluppo sostenibile*

*Mariagiovanna Vetere – Resp. Internal Audit, Controllo Gestione e Rapp. Int. Corepla*

*Stefano Leoni, Emanuela Pettinao – Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile*

*Lorena Franz, Marta Novello, Giulio Fattoretto, Stefania Tesser, Anna Freda, Beatrice Moretti –*

*Osservatorio Regionale Rifiuti di Arpav*

# INDICE

	a cura di	Pag.
<b>1</b>	<b>Obiettivi delle principali normative e il sistema integrato di gestione dei rifiuti</b>	<b>11</b>
1.1	La Direttiva CE 98/2008 e la società del riciclaggio	17
1.2	Italia:D.lgs 152/2006 s.m.i. e nuovo recepimento direttiva europea	24
1.3	Altri paesi europei	30
1.4	Paesi extra-UE (Nord America, Stati Uniti...)	34
<b>2</b>	<b>Il metodo di calcolo ISPRA e l'ultimo rapporto rifiuti 2009</b>	<b>39</b>
<b>3</b>	<b>Gli obiettivi di recupero e raccolta differenziata delle principali norme regionali (Metodi di calcolo)</b>	<b>47</b>
3.1	Nord-ovest: 3.1.1 Valle d'Aosta 3.1.2 Liguria 3.1.3 Piemonte	52
3.2	Nord-est: 3.2.1 Veneto 3.2.2 Friuli Venezia Giulia 3.2.3 Trentino Alto Adige	61
3.3	Centro-nord: 3.3.1 Lombardia 3.3.2 Emilia Romagna 3.3.3 Marche	69
3.4	Italia Centrale: 3.4.1 Lazio 3.4.2 Umbria 3.4.3 Toscana 3.4.4 Sardegna	86

	a cura di	Pag.
3.5 Sud-est:	<i>Roberto Lisi ATIA-ISWA</i>	102
3.5.1 Abruzzo		
3.5.2 Molise		
3.5.3 Basilicata		
3.5.4 Puglia		
3.5.5 Campania		
3.6 Sud-ovest:	<i>Roberto Lisi ATIA-ISWA</i>	112
3.6.1 Calabria		
3.6.2 Sicilia		
<b>4</b> <b>Gli aspetti energetici delle filiere dei materiali recuperati.</b>	<i>Francesco Di Maria CT ATIA-ISWA</i>	119
<b>5</b> <b>Sintesi e valutazione di quali indici disponibili a livello nazionale</b>	<i>Capitolo elaborato da CT ATIA-ISWA Italia: Dr. Tolomei Adriano, Dr. Moreno Marionni, Prof. Ing. Francesco Di Maria in collaborazione con l'Osservatorio Regionale Rifiuti di ARPAV, a cura di: Lorena Franz, Marta Novello, Giulio Fattoretto, Stefania Tesser, Anna Freda, Beatrice Moretti</i>	121
<b>6</b> <b>Proposta ATIA-ISWA di indicatori standardizzati a livello nazionale</b>	<i>CT ATIA-ISWA</i>	139
6.1 Indicatore di raccolta differenziata		140
6.2 Indicatore di recupero di materia		141
6.3 Indicatore di recupero energetico		145
<b>Allegati</b>		<b>Pag.</b>
Allegato A Estratto Rapporto Federambiente sulle tecniche di trattamento dei rifiuti urbani in Italia, Roma 12 maggio 2010 - "I trattamenti post raccolta differenziata"		147
Allegato B Estratto Rapporto Consorzio Italiano Compostatori (CIC), 2010 "Stato dell'arte del compostaggio in Italia e all'estero"		167
Allegato C Estratto Rapporto Federazione Italiana Imprese Servizi (FISE) "l'Italia del riciclo 2010: situazione e tendenze del settore del recupero"		177
Allegato D Questionario ISPRA per raccolta dati		183
Allegato E Estratti della normativa principale: Direttiva 98/2008/CE		189
Allegato F Estratti della normativa principale: Parte IV del Dlgs 152/06		221

**ESTRATTO ART. 205 D.LGS 152/2006 (vigente nel 2010)**

Misure per incrementare la raccolta differenziata:

<p><b>OBIETTIVI</b></p>	<p>1. In ogni ambito territoriale ottimale deve essere assicurata una raccolta differenziata dei rifiuti urbani pari alle seguenti percentuali minime di rifiuti prodotti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) almeno il trentacinque per cento entro il 31 dicembre 2006;</li> <li>b) almeno il quarantacinque per cento entro il 31 dicembre 2008;</li> <li>c) almeno il sessantacinque per cento entro il 31 dicembre 2012.</li> </ul>
<p><b>PENALI</b></p>	<p>2. Nel caso in cui a livello di ambito territoriale ottimale non siano conseguiti gli obiettivi minimi previsti dal presente articolo, è applicata un'addizionale del venti per cento al tributo di conferimento dei rifiuti in discarica a carico dell'Autorità d'ambito, istituito dall'art. 3, comma 24, della legge 28 dicembre 1995, n. 549, che ne ripartisce l'onere tra quei comuni del proprio territorio che non abbiano raggiunto le percentuali previste dal comma 1 sulla base delle quote di raccolta differenziata raggiunte nei singoli comuni.</p>
<p><b>METODO DI CALCOLO</b></p>	<p>3. Con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio di concerto con il Ministro delle attività produttive d'intesa con la Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, vengono stabilite la metodologia e i criteri di calcolo delle percentuali di cui ai commi 1 e 2, nonché la nuova determinazione del coefficiente di correzione di cui all'articolo 3, comma 29, della legge 28 dicembre 1995, n. 549, in relazione al conseguimento degli obiettivi di cui ai commi 1 e 2.</p> <p>4. Sino all'emanazione del decreto di cui al comma 4 continua ad applicarsi la disciplina attuativa di cui all'articolo 3, commi da 24 a 40, della legge 28 dicembre 1995, n. 549.</p>
<p><b>REGIONI</b></p>	<p>5. Le regioni tramite apposita legge, e previa intesa con il Ministro dell'ambiente</p>

## Metodo di calcolo ISPRA

L'equazione adottata per il calcolo della percentuale di raccolta differenziata, utilizzando i criteri sopra descritti, è pertanto, la seguente:

$$RD(\%) = \frac{\sum_i RD_i}{\sum_i RD_i + RU_{ind} + I + S_{RD}} \times 100$$

dove:

- $\sum_i RD_i$ : sommatoria dei quantitativi delle diverse frazioni che compongono la raccolta differenziata, al netto degli scarti, tipicamente rappresentate da:
  - frazione organica (umido + verde);
  - imballaggi (carta, plastica, vetro, legno, metallo). Tale quota include le frazioni derivanti da raccolta multimateriale, al netto degli scarti, ripartite sulla base dei coefficienti comunicati dai Soggetti gestori o dagli Enti territorialmente competenti o, in assenza di tali informazioni, sulla base dei coefficienti medi calcolati secondo il seguente ordine di priorità: provinciale, regionale, nazionale;
  - altre tipologie di rifiuti di carta (200101);
  - rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche di origine domestica;
  - ingombranti a recupero (vetro, plastica, metallo, legno, ingombranti in materiali misti);
  - abiti usati e rifiuti tessili;
  - raccolta selettiva (pile e accumulatori, farmaci scaduti, contenitori T/F, in-

- $RU_{ind}$ : rifiuti urbani indifferenziati (200301) e rifiuti da spazzamento stradale (200303);
- $I$ : ingombranti a smaltimento (200307)
- $S_{RD}$ : scarti della raccolta differenziata (ad esempio: scarti derivanti dalla raccolta multimateriale, quantificati sulla base dei coefficienti comunicati dai Soggetti gestori o dagli Enti territorialmente competenti o, in assenza di tali informazioni, sulla base dei coefficienti medi calcolati secondo il seguente ordine di priorità: provinciale, regionale, nazionale).

N.B. non sono computati tra i rifiuti urbani e, pertanto, nè al numeratore nè al denominatore dell'equazione di calcolo della percentuale di RD, i rifiuti inerti, anche se derivanti da demolizioni in ambito domestico, in quanto rifiuti speciali ai sensi della normativa vigente.

SIMULAZIONI	NUMERATORE	DENOMINATORE	NOTE
	INGOMBRANTI RU	SPAZZAMENTO RU	
IPOTESI 1	INCLUSO	ESCLUSO	METODO ADOTTATO REGIONE SINO AL 2007
IPOTESI 2	INCLUSO	INCLUSO	SIMULAZIONE
IPOTESI 3	ESCLUSO	ESCLUSO	SIMULAZIONE
IPOTESI 4	ESCLUSO	INCLUSO	SIMULAZIONE

DAL 2008 LA REGIONE UMBRIA ADOTTA UN SISTEMA COINCIDENTE CON IL METODO ISPRA

	Anno 2007 Ipotesi 1	Anno 2007 Ipotesi 2	Anno 2007 Ipotesi 3	Anno 2007 Ipotesi 4	Differenza Ipotesi 1 Ipotesi 2	Differenza Ipotesi 1 Ipotesi 3	Differenza Ipotesi 1 Ipotesi 4
	%	%	%	%	%	%	%
ATO 1	28,0%	27,4%	25,9%	25,3%	0,60%	2,10%	2,70%
ATO 2	32,1%	30,7%	28,8%	27,5%	1,40%	3,30%	4,60%
ATO 3	19,4%	19,1%	18,1%	17,8%	0,30%	1,30%	1,60%
ATO 4	28,2%	27,7%	23,5%	23,1%	0,50%	4,70%	5,10%



Lo schema proposto per l'analisi di ogni singola realtà regionale è sintetizzata individuando:

- A) FONTE NORMATIVA REGIONALE**
- B) METODO DI CALCOLO E CERTIFICAZIONE**
- C) ULTIMI DATI CERTIFICATI**
- D) APPLICAZIONI DI PENALI**

La suddivisione dei paragrafi è geografica secondo il criterio di individuazione dei delegati territoriali della associazione ATIA-ISWA, che prevede appunto sei delegati di riferimento ([www.atiaiswa.it](http://www.atiaiswa.it)):

3.1	Nord-ovest:	3.1.1 Valle d'Aosta 3.1.2 Liguria 3.1.3 Piemonte
3.2	Nord-est:	3.2.1 Veneto 3.2.2 Friuli Venezia Giulia 3.2.3 Trentino Alto Adige
3.3	Centro-nord:	3.3.1 Lombardia 3.3.2 Emilia Romagna 3.3.3 Marche
3.4	Italia Centrale:	3.4.1 Lazio 3.4.2 Umbria 3.4.3 Toscana 3.4.4 Sardegna
3.5	Sud-est:	3.5.1 Abruzzo 3.5.2 Molise 3.5.3 Basilicata 3.5.4 Puglia 3.5.5 Campania
3.6	Sud-ovest:	3.6.1 Calabria 3.6.2 Sicilia

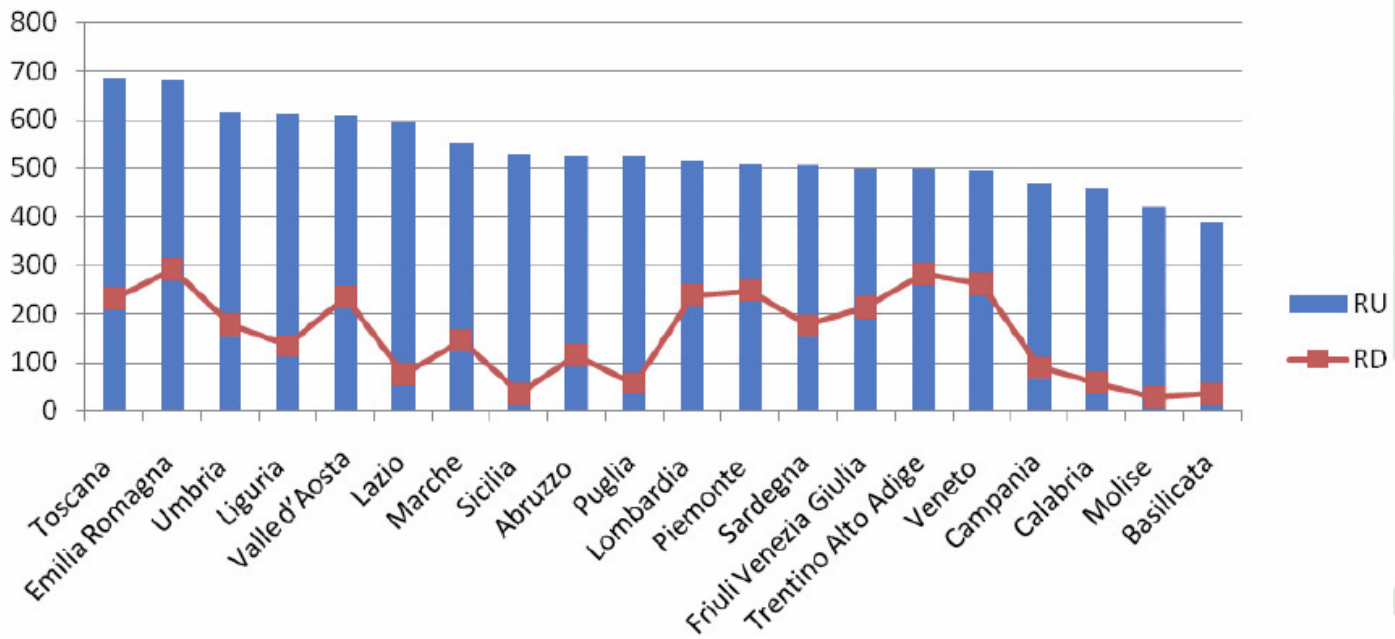
Regione	Atto di approvazione	Caratteristiche salienti	Inerti	Ingombranti	Compostaggio domestico	% RD 2008 (da rapporto ISPRA 2009)	% RD 2009 (Fonti varie non certificate)
Valle d'Aosta	Primo rapporto sulla gestione dei rifiuti Giugno 2010	Ingombranti inclusi nella RD solo per la quota effettivamente destinata a recupero	NO	Solo quota effettivamente recuperata	NO	38,6 %	40,6%
Liguria	D.G.R. n.274 del 14 marzo 2008	30% della RD multimateriale esclusa come scarti, a meno di dichiarazione resa dal legale rappresentante dell'impianto di selezione che attesti quota di scarti inferiore. 30% dei rifiuti ingombranti esclusi come scarti, a meno di dichiarazione resa dal legale rappresentante dell'impianto di trattamento che attesti quota di scarti inferiore. RAEE computati per intero. Compostaggio domestico escluso sia da RD che da produzione rifiuti. Nella RD inerti conferiti dai conduttori di civile abitazione ai centri di raccolta, fino a un max di 15 kg/anno a persona.	SI (vedi colonna a fianco)	SI. Si applica una riduzione standard del 30% come scarto della quantità totale di ingombranti avviati a recupero	Né nella RD, né nella produzione totale di rifiuti	21,8%	25,17%
Piemonte	D.G.R. 10 luglio 2000 n.45-435	Detrazioni per scarti da RD multimateriale (3% vetro-metallo, 7% per vetro-metallo-plastica, 20% negli altri casi). Computati nella RD gli ingombranti e beni direvoli avviati a recupero, fino ad un max del 60% sul totale del dichiarato (se non indicato espressamente il quantitativo a recupero). Spazzamento strade computato nella produzione totale ma non nella RD. Cimiteriali ed inerti non computati nemmeno nella produzione totale	NO	SI (con riduz. standard del 40% se non dichiarato altrimenti)	Né nella RD, né nella produzione totale dei rifiuti	48,5%	49,6%
Lombardia	Piano Regionale Rifiuti 2009 D.G.R. 25 novembre 2009, n. 8/10619	Inerti e fanghi da depurazione non considerati Ingombranti: - vengono computati per intero se "certificati" direttamente dal gestore - vengono computati per intero nella quota parte non inviata a impianto di smaltimento se comunicati dai comuni, per un minimo del 35% - vengono computati pari al 25% della quota totale degli ingombranti nei comuni che non indicano quantitativi di ingombranti a recupero Spazzamento strade computato nella produzione totale ma non nella RD	NO	SI (a quote variabili a seconda della provenienza del dato)	Né nella RD, né nella produzione totale dei rifiuti	46,2%	48,1%
Veneto	D.G.R. 30 dicembre 2002, n. 3918 e ss.mm.ii	Compostaggio domestico sia nella RD che nella produzione totale. Rifiuti pericolosi nella RD anche se avviati a smaltimento. Nella RD si considerano pari a zero gli scarti della RD mono o multimateriale se la % di essi risulta inferiore ai "limiti di purezza convenzionali" riportati in una tabella che fa riferimento all'accordo ANCI-CONAI dell'8 luglio 2009. Inerti non considerati nella RD. Considerati per intero nella RD, RAEE e pneumatici. Si considerano nella RD gli ingombranti e i rifiuti indifferenziati avviati ad operazioni di recupero di materiale e/o energia, al netto degli scarti dei processi di recupero comunque avviati a discarica. Nota: tale impostazione deriva dal fatto che il metodo è finalizzato alla attribuzione di benefici fiscali sull'ecotassa ai comuni veneti.	NO	SI (per la quota effettivamente recuperata)	SI	52,9%	56,3%

Trentino Alto Adige	Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (non disponibili gli estremi di approvazione)	Considerata per intero la raccolta multimateriale. RUP inseriti nella RD. Spazzamento stradale non compreso nella RD.	NO	SI	Né nella RD, né nella produzione totale dei rifiuti	56,8%	66,1% Trentino 54,9% Alto Adige
Friuli Venezia Giulia	Rapporto sullo stato dell'ambiente 2005	Spazzamento stradale e rifiuti cimiteriali tra i rifiuti indifferenziati. Considerata nella RD solo la quota di ingombranti avviata a recupero. RAEE computati per intero nella RD.	NO	SI (per la quota effettivamente recuperata)	Né nella RD, né nella produzione totale dei rifiuti	42,6%	50,43%
Emilia Romagna	Allegato A alla D.G.R. 1620/2001 Come modificata dalla D.G.R. 2317/2009	Compostaggio domestico escluso sia da RD che da produzione totale. Escluso sia da RD che da produzione totale dei rifiuti tutto lo scarto della selezione dei rifiuti indifferenziati [Produzione totale - discarica + incenerimento+ RD]. Raccolta differenziata di tutte le frazioni solo per la quota effettivamente avviata a recupero. Spazzamento stradale escluso dalla RD e incluso nella produzione totale dei rifiuti	NO	SI (per intero i non metallici)	Né nella RD, né nella produzione totale dei rifiuti.	42,7%	47,4%
Toscana	D.G.R. 28 Dicembre 2009 n°1248	Escluso da RD come scarto il 15% della raccolta multimateriale. Compostaggio domestico escluso da produzione rifiuti, ma compreso nella RD tramite un coefficiente "maggiorativo" che dipende dalla % di composters distribuiti sul totale degli abitanti del comune. Riconosciuto un incremento "standard" dell'1% ai comuni che effettuano nei centri di raccolta servizio di raccolta inerti provenienti da piccoli interventi di rimozione eseguiti direttamente dal conduttore di civile abitazione. Sfalci e potature inclusi nella RD fino ad un max di 100kg/anno per abitante "equivalente". Rifiuti cimiteriali non compresi né nella RD né nella produzione di rifiuti. Sottratti dalla produzione totale di rifiuti i metalli raccolti negli impianti di selezione dei rifiuti indifferenziati e avviati a recupero (ovviamente non compresi nemmeno nella RD). Sottratta dalla produzione totale dei rifiuti una quota dello spazzamento stradale (8% per i comuni con popolazione > 40.000 abitanti, 6% negli altri casi).	NO, ma viene attribuito un incremento standard dell'1% di RD ai comuni che effettuano la raccolta nel CdR	SI (per la quota effettivamente recuperata)	SI (incluso nella RD con un coefficiente dipendente dalla popolazione del comune, escluso dal totale dei rifiuti prodotti)	33,6%	38,56%
Marche	D.G.R. n. 217 del 9 febbraio 2010	Esclusi dalla RD tutti i RUP. Multimateriale, ingombranti, RAEE, cimiteriali e verde computati nella RD solo per la quota effettivamente avviata a recupero. Rifiuti derivanti dalla pulizia di aree pubbliche computata nella RD solo per la quota effettivamente avviata a recupero. Spazzamento meccanico stradale computato nella produzione totale ma non nella RD. Considerata nella RD la quota di inerti effettivamente avviata a recupero conferita ai centri di raccolta dai conduttori di civile abitazione ai centri di raccolta di cui al D.M. 8.42008. Esclusi dalla RD i rifiuti derivanti da pulizia di corsi d'acqua e spiagge marittime e lacuali.	SI (vedi colonna a fianco)	SI (per la quota effettivamente recuperata)	Né nella RD, né nella produzione totale dei rifiuti.	26,3%	41,3%

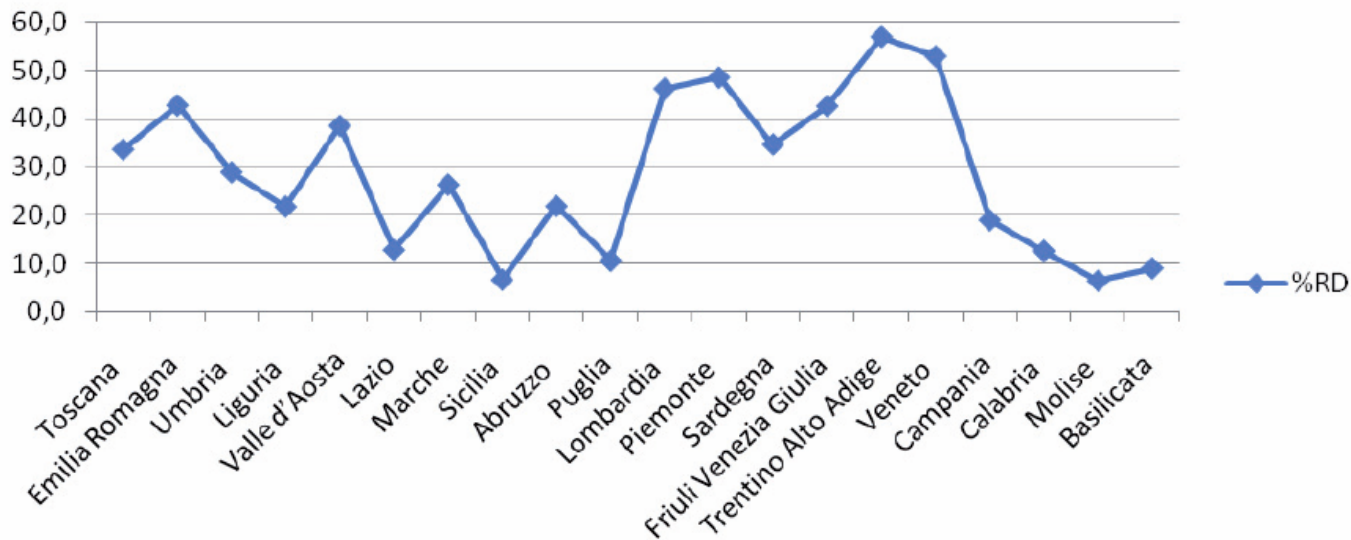
Regione	Atto di approvazione	Caratteristiche salienti	Inerti	Ingombranti	Compostaggio domestico	% RD 2008 (da rapporto ISPRA 2009)	% RD 2009 (Fonti varie non certificate)
Umbria	Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (D.C.R. 5 maggio 2009, n.301)	Solo ingombranti avviati a recupero secondo dichiarazioni del titolare centro di selezione. Compostaggio domestico incluso sia nella RD che nella produzione totale. Spazzamento strade computato nella produzione totale ma non nella RD.	NO	SI (per la quota effettivamente recuperata)	SI	28,9%	31,34%
Lazio	D.G.R. n.310 dell'8 maggio 2009	Inclusa tutta la RD multimateriale (no scarti). Inclusi nella RD solo gli ingombranti effettivamente avviati a recupero (senza ulteriori specificazioni). Assimilati agli urbani e inclusi nella RD tutti i rifiuti organici e gli olii esausti provenienti da utenze non domestiche. Rifiuti di manutenzione di verde pubblico nella RD se avviati effettivamente a recupero. RUP compresi nella RD se raccolti selettivamente. Nella RD solo gli ingombranti effettivamente a recupero. Inclusi nella RD tutti i RAEE conferiti a centri di raccolta, sia da cittadini che da distributori. Inclusi nella RD che nella produzione totale tutti gli inerti CER 170107 e 170904 derivanti da attività di manutenzione e ristrutturazione di civile abitazione raccolti presso i centri di raccolta comunali, fino ad una quantità max di 5 kg/abitante/anno moltiplicata per il numero di abitanti del comune.	SI (vedi colonna affianco)	SI (per la quota effettivamente recuperata)	Né nella RD, né nella produzione totale dei rifiuti	12,9%	n.d.
Abruzzo	Allegato 1 alla D.G.R. 474/2008	Compostaggio domestico sia nella RD che nella produzione totale. Ingombranti e RAEE computati al 70% (30% scarti per "default"). Detrazioni per scarti per da RD multimateriale (3% plastica-alluminio, 7% per vetro-alluminio-plastica). Inclusi nella RD <u>(ma apparentemente non nella produzione totale)</u> tutti gli inerti della famiglia CER 170000 derivanti da attività di manutenzione e ristrutturazione di civile abitazione raccolti presso i centri di raccolta comunali, fino a una quantità max di 10 kg/abitante/anno moltiplicata per il numero di abitanti del comune.	SI (vedi colonna a fianco)	SI, al 70% sul totale raccolto	SI	21,9%	24,23%
Molise		Effettuato in base ai MUD prodotti dai comuni.	NO	SI	NO	6,5%	n.d.
Basilicata						9,1%	11,52%
Puglia	LR. n. 25 del 3 agosto 2007	Compresi nella RD gli inerti e i RUP. Esclusi dal computo gli scarti dai processi di recupero di tutte le frazioni.	SI	SI (per la quota effettivamente recuperata)	Né nella RD, né nella produzione totale dei rifiuti	10,6%	14,32%

Sardegna	D.G.R. n. 75/18 del 30/12/2008	Considerati come RD solo umido, carta-cartone, plastiche, vetro, imballaggi in metallo raccolti dal servizio pubblico. Considerata produzione totale solo RD+CER 200301	NO	NO	Né nella RD, né nella produzione totale dei rifiuti	34,7%	42,5%
Campania	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri n.5723 del 14/12/2008	Scarto della RD multi materiale pari al 15% salvo diversa attestazione del Comune. Nella RD tutti i rifiuti organici e gli olii esausti domestici e non domestici. Nella RD tutti i RUP. Nella RD tutti i RAEE conferiti ai centri di raccolta. Nella RD solo gli ingombranti effettivamente avviati a recupero come risulta dal FIR o da certificazione del legale rappresentante dell'impianto di trattamento/recupero. Inclusi sia nella RD che nella produzione totale tutti gli inerti CER 170107 e 170904 derivanti da attività di manutenzione e ristrutturazione di civile abitazione raccolti presso i centri di raccolta comunali, fino a una quantità max di 5 kg/abitante/anno moltiplicata per il numero di abitanti del comune.	SI (vedi colonna a fianco)	SI (per la quota effettivamente recuperata per come risulta dal FIR o da certificazione dell'impianto di recupero)	Né nella RD, né nella produzione totale dei rifiuti	19%	n.d.
Calabria	D.G.R. n. 152 del 31/12/2009	Computata nella RD anche la quota parte non effettivamente recuperata ma avviata a smaltimento. Produzione totale di rifiuti-rifiuti smaltiti in discarica + rifiuti inceneriti + RD. Nella RD solo gli ingombranti non metallici.	NO	SI (per intero i non metallici)	Né nella RD, né nella produzione totale di rifiuti	12,7%	n.d.
Sicilia	Allegato 1 alla Circolare n.3/DAR Prot. 49791 del 17/12/2010	Detrazioni per scarti da RD multimateriale (3% vetro-alluminio, 6% per metallo-plastica, 10% negli altri casi). Frazione verde compostabile inclusa nel computo della RD solo se effettivamente avviata a recupero. Rientrano nella RD tutte le frazioni merceologiche omogenee la cui raccolta non viene effettuata direttamente dal gestore del servizio di RU e/o RD, provenienti da attività produttive e/o da utenze diverse site nell'ambito territoriale specifico. Compostaggio domestico escluso sia dalla RD che dalla produzione totale dei rifiuti. Ingombranti e beni durevoli computati nella RD al 40% del totale raccolto. Inerti sempre esclusi anche se derivanti da piccole attività di manutenzione e ristrutturazione domestica. Pneumatici fuori uso e rifiuti cimiteriali esclusi dalla RD.	NO	SI al 40% sul totale raccolto	Né nella RD, né nella produzione totale dei rifiuti	6,7%	n.d.

**Fig. 03** Produzione Rifiuti urbani e RD per regione, 2004-2008 - Elaborazione dati ISPRA

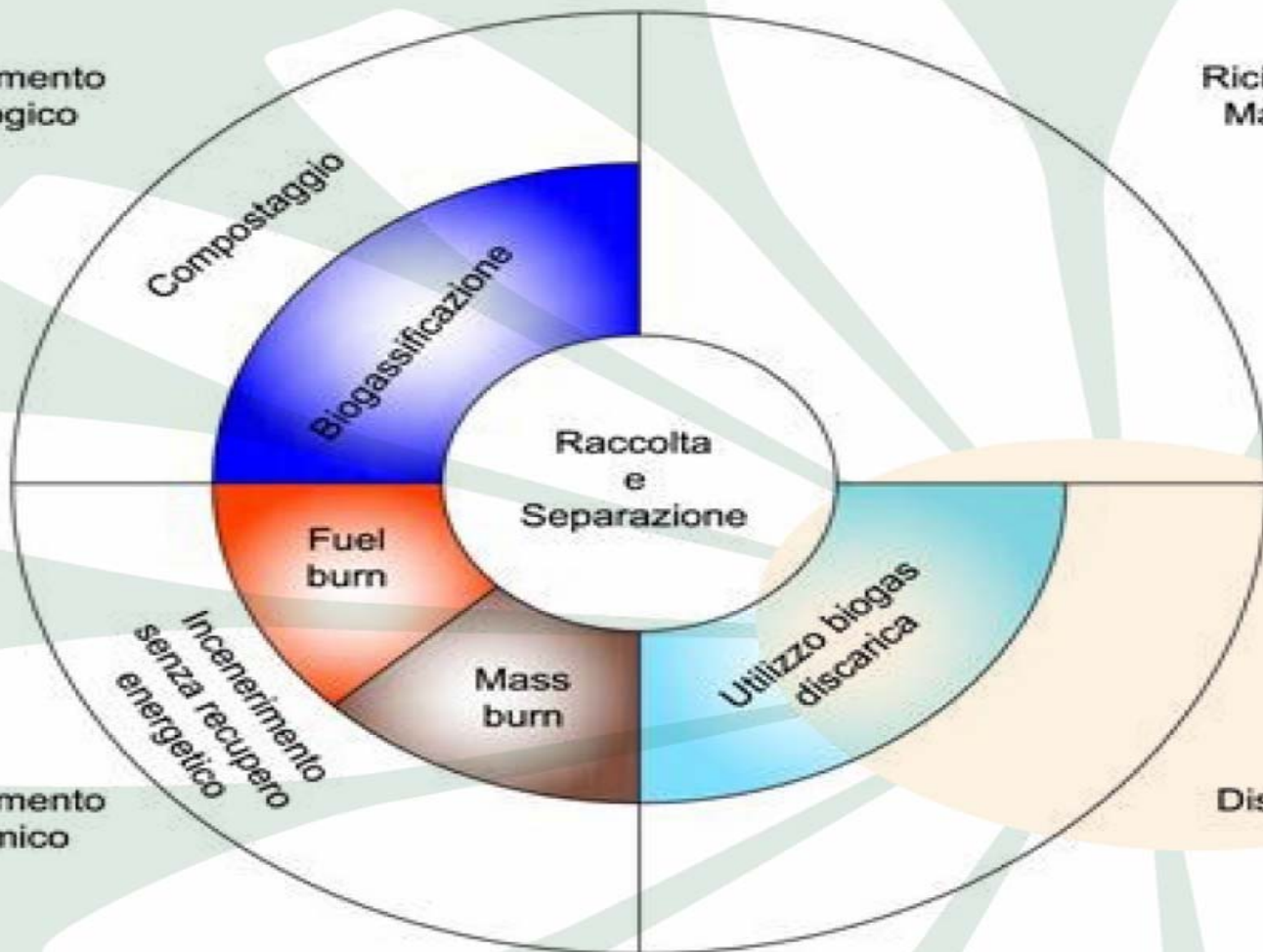


**%RD**



Trattamento  
Biologico

Riciclaggio  
Materiali



Trattamento  
Termico

Discarica

= Recupero Energetico

Sostanzialmente si possono individuare quattro tipologie di indicatori:

- Indicatore di RACCOLTA DIFFERENZIATA.
- Indicatore di RECUPERO DI MATERIA/RICICLO
- Indicatore di RECUPERO ENERGETICO.
- Indicatori MULTIPARAMETRICI o di EFFICIENZA o di SOSTENIBILITA' che hanno lo scopo più di dare un parametro complessivo dell'attuazione delle politiche ambientali in un territorio ( Legambiente e Osservatorio Regionale Rifiuti del Veneto ne hanno definito alcuni).



## 6. PROPOSTA ATIA-ISWA DI INDICATORI STANDARDIZZATI A LIVELLO NAZIONALE

Come descritto nei capitoli precedenti le metodiche adottate dalle varie Regioni non sono omogenee. Anche ISPRA, in ambito nazionale, si avvale di elaborazioni statistiche complesse per cercare di rendere confrontabili i dati provenienti da più fonti. Dall'esame di quanto analizzato viene proposta da Atia-Iswa l'adozione di tre indici significativi al fine di valutare la performance che in ciascuna regione il gestore del servizio dovrebbe raggiungere:

### 1. Indicatore di Raccolta Differenziata (I.R.D.)

Tale indice misura in maniera univoca i flussi dei rifiuti raccolti separatamente. Dalla analisi di tale indice si può valutare la corretta ed ottimale gestione dei flussi derivanti dal sistema di raccolta, da inviarsi agli impianti di recupero, coerentemente ai principi di efficacia, efficienza, economicità, salvaguardia dell'ambiente e rispetto dei requisiti igienico sanitari che sono alla base del sistema

$$\text{I.R.D.}\% = \frac{\sum RD}{\sum RD + RUR} \times 100$$

#### Formula 6.1 I.R.D.

$\sum RD$  = Somma in peso di tutte le frazioni oggetto di Raccolta Differenziata al lordo degli scarti, inclusi i rifiuti assimilati agli urbani avviati ad impianti di recupero.  
 $\sum RD + RUR$  = Somma in peso dei Rifiuti Urbani prodotti, ovvero somma in peso di tutte le frazioni di RD e Rifiuto Urbano Residuo (RUR).

### 2. Indicatore di recupero di materia (I.R.M.)

Tale indice misura in maniera univoca quanto effettivamente viene recuperato come materia dai flussi di rifiuti provenienti sia da una raccolta differenziata, sia recuperati a seguito del trattamento in sistemi impiantistici a valle della raccolta.

$$\text{I.R.M.}\% = \frac{\sum_i RD_i \cdot R_i + \sum_i RUR_i \cdot R_i}{RD + RUR}$$

#### Formula 6.2 I.R.M.

dove:

$RD_i$  = quantità della frazione oggetto di Raccolta Differenziata;

$RUR_i$  = quantità di rifiuto residuo avviata a impianti di recupero di materia;

$R_i$  = Percentuale di Recupero associata alla singola frazione;

$RD + RUR$  = Totale Rifiuti Urbani prodotti ovvero somma di tutte le frazioni di RD e Rifiuto Urbano Residuo.

### 3. Indicatore di recupero energetico ( I.R.E.)

Tale indice misura in maniera univoca quanta parte del rifiuto prodotto è inviato a sistemi di recupero di energia secondo determinati livelli di efficienza energetica.

$$\text{IRE (\%)} = \frac{\text{Quantità R.U.R. destinati R1} + \text{Quantità Sov.frazioni secche} + \text{Quantità C.S.S. (ex CDR)}}{\text{R.U.R. totali}}$$

#### Formula 6.3 I.R.E.

I.R.E = misura la quantità di rifiuti urbani destinati a recupero energetico

R.U.R.= Rifiuti Urbani Residui

R1= operazioni di recupero ai sensi del Dlgs 152/06 e s.m.i.

Sov.frazioni secche= Sovvalli aventi le caratteristiche delle frazioni secche inviati a recupero energetico indipendentemente dal tipo di trattamento da cui provengono.

C.S.S = Combustibile Solido Secondario di cui al D.lgs 152/06 e s.m.i (ex CDR)

La destinazione di tali flussi sono sia impianti di recupero energetico dedicati sia avviati a cementifici, centrali termoelettriche ecc. per quanto concerne le attività di coincenerimento.

Nei paragrafi successivi sono riportati sinteticamente alcuni commenti sugli elementi che compongono il calcolo di ciascun indice.

### 6.1 Indicatore di raccolta differenziata ( I.R.D.)

a) Scarti: la qualità della raccolta e quindi la conseguente quantificazione degli scarti va effettuata sull' *indice di recupero di materia (IRM)*, in quanto metodi misti non consentirebbero una valutazione corretta. Pertanto i quantitativi dei flussi da RD devono essere considerati al lordo degli scarti.

b) Flussi conferiti ai centri di raccolta (ex-stazione ecologiche): i flussi conferiti ai centri di raccolta<sup>1</sup> vanno contabilizzati nei quantitativi di RD (al numeratore della formula di calcolo (Formula 6.1) in quanto nella definizione stessa si fa riferimento al raggruppamento differenziato.

A tale proposito sarebbe opportuno fare in modo che i vari enti (comuni-ati -province-regioni...) deputati al rilascio delle autorizzazioni per i centri di raccolta, come per tutti gli altri tipi di impianti, si attenessero ad una linea comune sulla base della quale concedere le autorizzazioni stesse in maniera da non creare una applicazione più o meno parziale nelle diverse regioni.

c) Rifiuti inerti di origine domestica: i flussi di rifiuti inerti di origine domestica sono esplicitamente autorizzati nei centri di raccolta così come i flussi derivanti da raccolte domiciliari espressamente organizzate per l'utenza vanno considerati nell'I.R.D in virtù del fatto che provengono da modalità di raccolta tipicamente differenziata.

La raccolta di questi flussi riveste due aspetti importanti: da una parte consente la limitazione dello scarico incontrollato, rendendo un servizio al cittadino; dall'altra si riducono le problematiche di rottura dei mezzi preposti alla raccolta per errati conferimenti nei cassonetti. Per evitare che anche flussi non domestici rientrino nel calcolo, ci si limita a considerare solo le due modalità di raccolta suesposte e si pone un limite max dell' 1,5 % del totale dei rifiuti prodotti.

d) **Rifiuti assimilati:** la raccolta differenziata comprende anche i rifiuti assimilati che il produttore affida al gestore del servizio, o ad aziende convenzionate con il gestore stesso, o che il produttore affida a soggetti diversi per il recupero certificandoli debitamente con formulari F.I.R. e/o M.U.D. e/o SISTRI. Tale aspetto è avvalorato dal fatto che in molti regolamenti dei Comuni che applicano la T.I.A., si prevede espressamente la possibilità di abbattere la quota variabile della stessa per tutte le utenze non domestiche che hanno dimostrato di aver avviato direttamente a recupero, senza conferirli al gestore del servizio pubblico, i rifiuti speciali assimilati da loro prodotti.

e) **Rifiuti da spazzamento:** nella formula 6.1, al denominatore, ove si calcola di quantità di rifiuti indifferenziati, non sono considerati i rifiuti da spazzamento per il calcolo delle penalità da applicarsi in caso di mancato raggiungimento degli obiettivi di R.D. Alcune regioni infatti adottano due formule, una per il calcolo delle RD ed una per il calcolo delle penalità per il mancato raggiungimento degli obiettivi. In merito ai rifiuti da spazzamento la valutazione dell'opzione del recupero è stata avviata prevalentemente nelle aree del nord mentre in altre realtà vengono raccolti separatamente e poi avviati a smaltimento. Nel caso che vengano avviati a recupero devono essere considerati nell'indice che misura tale parametro (formula 6.2) e considerati anche al denominatore dell'I.R.D.

f) **Calcolo Penalità:** attualmente molte regioni utilizzano lo stesso indicatore utilizzato per le RD, anche per il calcolo delle penalità del mancato raggiungimento degli obiettivi di R.D. E' opportuno invece tenere distinto l'indicatore finalizzato a valutare la percentuale di RD da quello di applicazione di penalità (generalmente calcolate applicando una maggiorazione del 20% sulle ecotasse). Si propone quindi di calcolare un Indice di Raccolta Differenziata per l'applicazione dell'Ecotassa (I.R.D.E.) che deve tener conto anche di altri fattori oltre lo spazzamento, quali, per esempio, il livello di servizio garantito da un certo numero di centri di raccolta in rapporto alla popolazione, la dotazione impiantistica (ad es. trattamento meccanico biologico del rifiuto indifferenziato), l'attivazione di iniziative di prevenzione della produzione del rifiuto ecc...

g) **Compostaggio domestico:** per motivi pratici si concorda nel considerarlo, come fanno la maggior parte delle regioni come flusso differenziato stimato, anche se tecnicamente, a rigore, si dovrebbe considerare come una azione di prevenzione di produzione del rifiuto.

## 6.2 Indicatore di recupero di materia (I.R.M.)

Nella elaborazione di una formula di questo tipo devono essere considerati due elementi critici:

1. **Quali flussi considerare nell'indice di recupero di materia (vedi tabella n.1);** ovvero la norma pone come obiettivo minimo il raggiungimento della percentuale del 50% di effettivo recupero di materia su flussi considerati prioritari quali plastica, carta, metalli, vetro e legno. Si evidenzia, nella tabella n°1, che già a livello comunitario non c'è accordo se considerare solo i flussi prioritari o calcolare la percentuale di materiale recuperato su tutti i rifiuti e sono supportati dai diversi stati quattro metodi di calcolo differenti.

**Tabella n. 01**

Su quali flussi si pone il target del 50% a livello europeo  
Fonte: Committee TAC Waste Framework Directive 2008/98/EC<sup>2</sup>

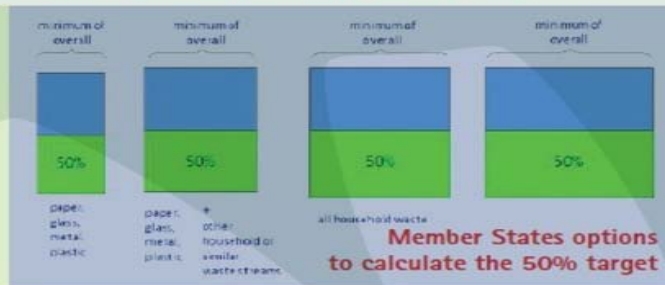


**Calc. Method 1:** Francia, regione delle Fiandre, Ungheria

**Calc. Method 2:** Olanda, Austria, Svezia, Spagna, Regione di Brussel (il Belgio vive in maniera particolare la ripartizione regionale) e Grecia

**Calc. Method 3:** UK

**Calc. Method 4:** Germania

**Metodologia di calcolo 1**

Tasso di riciclaggio dei rifiuti domestici costituiti da carta, metalli, plastica e vetro, in %

=

Quantità riciclata dei rifiuti domestici di carta, metalli, plastica e vetro

Quantità totale prodotta di rifiuti domestici di carta, metalli, plastica e vetro

**Metodologia di calcolo 2**

Tasso di riciclaggio dei rifiuti domestici costituiti da carta, metalli, plastica e vetro e di altri tipi di rifiuti domestici o di rifiuti simili, in %

=

Quantità riciclata di carta, metalli, plastica e vetro nei flussi di rifiuti domestici o di rifiuti simili

Quantità totale prodotta di carta, metalli, plastica e vetro nei rifiuti domestici e nei rifiuti simili

**Metodologia di calcolo 3**

Tasso di riciclaggio dei rifiuti domestici costituiti da carta, metalli, plastica e vetro, in %

=

Quantità riciclata di rifiuti domestici

Quantità totale di rifiuti domestici, escluse determinate categorie di rifiuti (fanghi e minerali, veicoli fuori uso)

**Metodologia di calcolo 4**

Riciclaggio di rifiuti urbani, in %

=

Rifiuti urbani riciclati

Rifiuti urbani generati

L'Associazione ATIA-ISWA propone la scelta della formula di calcolo che considera tutti i rifiuti (metodo di calcolo 4 e ripresa nella formula 6.2) anche in considerazione di poter tener conto della frazione organica da RD.

- II. I coefficienti  $R_i$  della formula è l'elemento di maggiore importanza nella valutazione. Allo stato attuale sono disponibili solo le tabelle di valutazione predisposte dalle regioni Veneto e Lombardia, di seguito riassunte in tabella 02 con indicazione del valore medio.

Altre proposte sono accettabili, ma i limitati dati attualmente disponibili sono frutto della mancanza di studi in altre realtà regionali.

Per l'Associazione ATIA-ISWA è opportuno e auspicabile monitorare e approfondire con ulteriori studi le performace degli impianti secondo una indicazione almeno geografica-territoriale per esempio:

Ri nord // Ri centro // Ri sud

e su tale argomento l'associazione può farsi promotrice - come attore principale - con le autorità competenti per lo sviluppo di studi comparativi anche per le regioni che ad oggi non hanno disponibilità di tali coefficienti.

I coefficienti Ri necessitano di valutazioni circa il loro adattamento su ciascuna realtà regionale , in quanto ciascun territorio è dotato di un determinato sistema impiantistico.

III. Gli scarti delle frazioni secche riciclabili avviati a recupero energetico vengono considerati tra le quantità riciclate. Per esempio già oggi il flusso di rifiuti plastici, provenienti dalla selezione della plastica monomateriale o multimateriale, avviato a recupero energetico non è considerato frazione estranea da COREPLA in quanto già computato nel quantitativo riciclato e soggetto al corrispettivo CONAI.

Tabella n. 02

Frazione merceologica	Descrizione		Ri (%) VENETO	Ri (%) LOMBARDIA	Ri (%) MEDIA
Organico	Organico domestico	Porta a porta con sacchetto biodegradabile	98,7	100	99,35
		Porta a porta	97,5	100	98,75
		Stradale	94	100	97
		Stradale Comuni > 50000 ab.	90	100	95
		Rifiuti dei mercati	99	100	99,5
Verde	Scarti vegetali		99	100	99,5
Vetro	Vetro		95	96	95
		Imballaggi in vetro			
Carta e cartone	Carta e cartone		97	95	96
		Imballaggi in carta e cartone	99	95	97
Plastica	Plastica		92	88	90
		Imballaggi in plastica			
Metalli	Metallo		98	98	98
		Imballaggi metallici	100	98	99
Multimateriale	Imballaggi in materiali misti	VPM	73	77,6	75,3
		VM			85
		PM	76	76	76
		CPM	84	72	78
RAEE	Apparecchiature fuori uso contenenti CFC		90	90	90

RACCOLTA DIFFERENZIATA (RD)

6. PROPOSTA ATIA-ISWA DI INDICATORI STANDARDIZZATI A LIVELLO NAZIONALE



**Tabella n. 02**



Frazione merceologica	Descrizione	Ri (%) VENETO	Ri (%) LOMBARDIA	Ri (%) MEDIA	
RAEE	Raee non pericolosi				
	Raee contenenti componenti pericolosi	90	90	90	
	Tubi fluorescenti e altro contenente mercurio				
	Altro recuperabile	Terre e rocce	98		98
		Pneumatici fuori uso	90		90
		Legno	95	95	95
	Stracci e indumenti smessi	Legno Imballaggi in legno	95	95	95
		Abbigliamento Prodotti tessili Stracci e indumenti smessi	90	90	90
		Imballaggi composti (tetrapack)	98		98
	Rifiuti particolari	Oli e grassi vegetali	98	98	98
Pile e batterie		Pile e batterie al piombo, nichel-cadmio, mercurio	80		80
		Pile e batterie			
Accumulatori per auto		Accumulatori al piombo	80		80
		Accumulatori esausti			
Oli, filtri e grassi minerali		Oli, emulsioni e grassi minerali	88	98	93
		Scarti di olio minerale non clorurati			
Imballaggi contenenti sostanze pericolose		90	98	94	
Vernici, inchiostri, adesivi e resine non pericolosi		98	98	98	
Detergenti non pericolosi		98	98	98	
Cartucce e toner per stampa	98	98	98		
RUR	Rifiuto Residuo avviato ad impianti di recupero materia	18,5			
	Rifiuti urbani non differenziati	10			
	Residui della pulizia delle strade	56			

RACCOLTA DIFFERENZIATA (RD)

### 6.3-Indice di recupero energetico (I.R.E.).

Tenuto conto di quanto detto nei capitoli 4 e 5 in merito al calcolo dell'energia recuperata, si ritiene importante e prioritario valutare anche l'aspetto di recupero di energia oltre quello di materia.

Per gli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani, la direttiva europea 2008/98/CE ed il decreto di recepimento Dlgs 205/2010 introducono il concetto di efficienza energetica, ovvero viene definito un livello di rendimento superiore ad un determinato valore al fine di autorizzare i suddetti impianti come R1 e non più D10, ossia come impianti di recupero energetico e non più di smaltimento.

Infatti, è stato stabilito dalla direttiva europea, che gli impianti di incenerimento con recupero di energia possono essere assimilati ad impianti di recupero R1 se raggiungono valori minimi dell'efficienza energetica, pari o superiore a 0,60 per gli impianti funzionanti e autorizzati in conformità della normativa comunitaria applicabile anteriormente al 1/1/09, e pari o superiore a 0,65 per gli impianti autorizzati dopo il 31/12/08, calcolata secondo la formula dell'equazione di seguito riportata.

$$\text{Efficienza energetica (\%)} = \frac{E_p - (E_f + E_i)}{0,97 \times (E_w + E_f)} \times 100$$

#### Equazione 6.3.1

Il significato dei parametri nell'equazione (6.3.1) è il seguente:

$E_p$  = somma dell'energia elettrica, moltiplicata per un coefficiente pari a 2,6, e dell'energia termica utilizzata a fini commerciali, moltiplicata per un coefficiente pari a 1,1, prodotta su base annua (GJ/anno);

$E_f$  = alimentazione annua di combustibili che contribuiscono alla produzione di vapore (GJ/anno);

$E_w$  = energia annua contenuta nei rifiuti trattati calcolata in base al potere calorico netto più basso degli stessi rifiuti trattati (GJ/anno);

$E_i$  = energia annua importata escluse  $E_w$  e  $E_f$  (GJ/anno).

*Si ringrazie per l'attenzione*

