

IL RICICLO ECOEFFICIENTE

IL RICICLO ECOEFFICIENTE

PERFORMANCE E SCENARI ECONOMICI, AMBIENTALI ED ENERGETICI

a cura di Duccio Bianchi

Istituto Ambiente Italia

Rapporto realizzato nell'ambito del Kyoto Club e promosso da:



CIAL - CONSORZIO IMBALLAGGI ALLUMINIO

Via Pompeo Litta 5, 20122 Milano



COBAT - CONSORZIO OBBLIGATORIO BATTERIE ESAUSTE

Via Toscana 1, 00187 Roma



COMIECO - CONSORZIO NAZIONALE RECUPERO E RICICLO DEGLI IMBALLAGGI A BASE CELLULOSICA

Via Pompeo Litta 5, 20122 Milano



COOU - CONSORZIO OBBLIGATORIO DEGLI OLII USATI

Via Virgilio Maroso 50, 00186 Roma



CONSORZIO NAZIONALE PER IL RICICLO ED IL RECUPERO DEGLI IMBALLAGGI IN ACCIAIO

Via Pirelli 27, 20124 Milano



COREPLA - CONSORZIO NAZIONALE PER LA RACCOLTA, IL RICICLAGGIO E IL RECUPERO DEI RIFIUTI DI IMBALLAGGI IN PLASTICA

Via del vecchio politecnico 3, 20121 Milano



FISE UNIRE - UNIONE NAZIONALE IMPRESE RECUPERO

Viale Majno 3, 20122 Milano



FEDERAMBIENTE - FEDERAZIONE ITALIANA SERVIZI PUBBLICI IGIENE AMBIENTALE

Via Cavour 179/a, 00184 Roma



MP AMBIENTE S.P.A.

Viale Certosa 247, 20151 Milano

IL RICICLO ECOEFFICIENTE

PERFORMANCE E SCENARI ECONOMICI, AMBIENTALI ED ENERGETICI

a cura di Duccio Bianchi

Istituto Ambiente Italia

AUTORI – GRUPPO DI LAVORO AMBIENTE ITALIA

Elio Altese, Duccio Bianchi, Silvia Castello

REALIZZAZIONE EDITORIALE

Edizioni Ambiente srl

PROGETTO GRAFICO: GrafCo3 Milano

© copyright 2008, Edizioni Ambiente srl

© copyright 2008, CiAL, COBAT, Comieco, COOU, Consorzio Nazionale Acciaio, Corepla, FISE UNIRE, Federambiente, MP Ambiente

EDIZIONI AMBIENTE SRL

Via Natale Battaglia 10, 20127 Milano

tel. 02.45487277, fax 02.45487333

www.reteambiente.it

e-mail: box@reteambiente.it

ufficiostampa@reteambiente.it

AMBIENTE ITALIA SRL, Istituto di Ricerche

via Carlo Poerio 39, 20129 Milano

www.ambienteitalia.it

tel +39 02.27744.1

fax +39 02.27744.222

DISTRIBUZIONE

PDE, Via Tevere 54,

Loc. Osmannoro 50019 Sesto Fiorentino (Fi)

tel. 055.301371, fax tel. 055.301343

e-mail: commerciale@pde.it

finito di stampare nel mese di settembre 2008

Stampato in Italia – *Printed in Italy*

questo libro è stampato

su carta riciclata 100%

1. EXECUTIVE SUMMARY

1.1 L'ECONOMIA DEL RICICLO: L'ITALIA NEL MERCATO GLOBALE

Il riciclo e la gestione dei rifiuti sono stati, per anni, associati ad attività a basso contenuto di valore aggiunto e di innovazione tecnologica. Una parte minore e residuale ai margini dell'economia, talvolta sul confine tra economia legale e illegale.

È un'immagine vecchia. Certo: vi sono ancora grandi problemi di efficienza e persino di legalità, soprattutto in Italia e in particolare nelle regioni di questo paese dove ancora la criminalità mafiosa organizzata, nelle sue varie declinazioni, è parte importante del tessuto sociale ed economico.

Ma nel suo insieme – in Italia e in Europa – si è ormai verificata una rivoluzione. L'industria del riciclo, nelle sue varie componenti, è ormai pienamente un settore dell'economia nazionale ed è oggi uno di quelli più caratterizzati da una forte innovazione tecnologica, soprattutto sotto il profilo delle tecnologie di ritrattamento e di creazione di nuovi prodotti.

La gestione dei rifiuti, che costituisce anche la prima componente dell'industria e dell'economia del riciclo, ha acquistato una salda dimensione di industria di servizi e di generazione di prodotti ed energia.

Grandi sono i margini di sviluppo, soprattutto in contesti ancora caratterizzati da una scarsa integrazione tra imprese e ricerca tecnologica. Ma l'industria del riciclo e della gestione dei rifiuti sono già le industrie di frontiera e per certi aspetti le industrie pioniere e guida per l'economia della sostenibilità.

Le attività di recupero dei rifiuti – urbani e dei cicli industriali produttivi – e le attività industriali classificate come *riciclaggio* (attività di lavorazione – meccaniche o chimiche – di rifiuti, cascami e rottami selezionati o non selezionati per la loro trasformazione in materie prime secondarie idonee al reimpiego in altri processi produttivi) costituiscono una fonte indispensabile di approvvigionamento per una parte significativa del sistema industriale.

L'accresciuta rilevanza economica dell'industria del riciclo è testimoniata dalla vivacità del settore. In Italia – e con più evidenza in Europa – il settore del riciclaggio è cresciuto a ritmi ben superiori a quelli dell'industria nel suo insieme. In Italia, tra il 2000 e il 2007, l'indice della produzione industriale manifatturiera ha subito

IL RICICLO ECOEFFICIENTE

una contrazione del 4%, mentre l'indice delle attività di riciclaggio è cresciuto del 17,2%. Nell'Europa a 27, nello stesso periodo temporale, l'indice della produzione industriale è salito di 13 punti percentuali, mentre quello del riciclaggio è cresciuto di ben 50 punti. Il valore della produzione del settore riciclaggio (come definito nella classificazione NACE) ha raggiunto in Italia nel 2005 circa 4,2 miliardi di euro, con una crescita del 13% sull'anno precedente e (in valori correnti) è più che raddoppiato rispetto al 2000 e quasi triplicato in 10 anni.

Anche tutti gli altri indicatori economici segnalano una forte crescita del settore, sia rispetto all'anno precedente che sul medio periodo. Tra il 2000 e il 2005 le imprese sono aumentate del 13% e gli occupati del 47% (circa 13.000 nel 2005, senza considerare, lo ricordiamo, né gli addetti alla raccolta, né gli addetti alle industrie utilizzatrici del materiale di riciclo).

La struttura dell'industria del riciclaggio risulta più evoluta dell'immagine consueta. Sia in termini di investimento per addetto, sia in termini di valore aggiunto per addetto, l'industria del riciclaggio italiana (e un andamento analogo vale per l'Europa) presenta indici migliori rispetto all'insieme dell'industria manifatturiera. All'interno del settore del riciclaggio rimane dominante il recupero dei metalli. Il riciclo dei metalli valeva, nel 2005, 1.968 milioni di euro, circa il 47% del valore della produzione del settore ed è tuttora prevalente come numero di imprese (il 55% del totale), ma non di occupati (il 39%). L'insieme degli altri settori

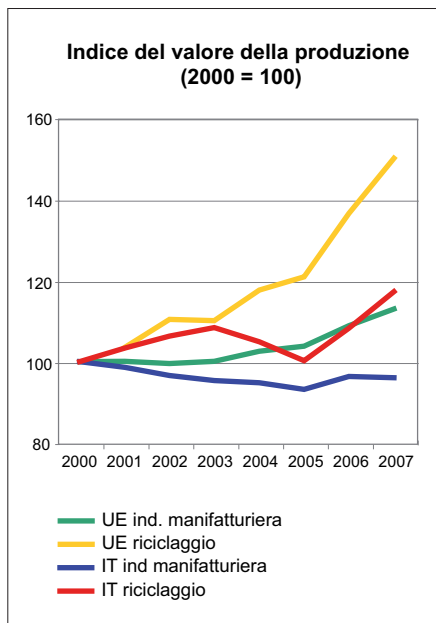


FIGURA 1 - FONTE: ELABORAZIONE AMBIENTE ITALIA SU EUROSTAT 2008, INDUSTRIAL PRODUCTION INDEX.

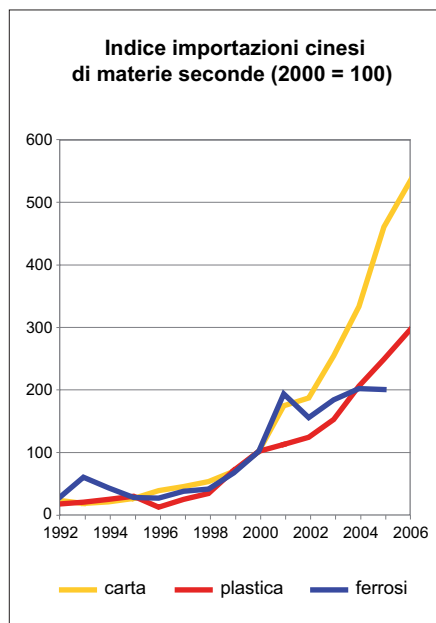


FIGURA 2 - FONTE: UNITED NATIONS COMTRADE DATABASE, 2008.

del riciclo ha però conosciuto una crescita più accelerata, passando negli ultimi 10 anni da un valore di 485 milioni di euro a 2.215 milioni di euro (cioè dal 45% al 53% del valore dell'intero settore) e triplicando gli occupati complessivi, oggi pari a circa 7.800 addetti. La disponibilità di materie prime secondarie è oggi fondamentale per una pluralità di settori industriali. Anzi, lo è oggi più di ieri su scala globale. La forte crescita dell'economia globale, e l'emergere dei paesi asiatici, richiede grandi quantità di materie prime (e seconde), con un ritorno anche delle tradizionali commodities indispensabili nelle fasi di crescita, di costruzione delle infrastrutture, di diffusione del benessere sociale.

La dimensione della globalizzazione – anche del riciclo – può essere colta in pochi numeri sull'esplosione della domanda cinese. Le importazioni di carta da macero della Cina sono passate in un decennio (dal 1997 al 2007) da 1,6 a 22,5 milioni di tonnellate; quelle di rifiuti di plastica, nello stesso decennio, da 0,5 a 6,9 milioni di tonnellate. Le importazioni di rottami ferrosi sono passate da 1,8 a 10,1 milioni di tonnellate nel 2005 (scendendo poi – anche per ragioni politiche – a 3,4 milioni di tonnellate nel 2007); quelle di rottami di alluminio da 300.000 a oltre 2 milioni di tonnellate.

In maniera meno eclatante, ma comunque significativa, questa crescita di importazioni (che ha ridato valore anche ai materiali di recupero) ha interessato la maggior parte delle economie emergenti.

Per l'industria italiana, nei settori caratterizzati da esportazioni dei cascami e dei rifiuti riciclabili, è cambiato lo scenario. Anche se l'Italia resta essenzialmente un paese importatore di materie seconde, in alcuni settori sono fortemente cresciute anche o soprattutto le esportazioni di rifiuti riciclabili.

Nel settore cartario tra il 1999 e il 2007 (secondo stime basate sui primi tre trimestri) le esportazioni sono aumentate di quasi otto volte, passando da 120.000 a 910.000 tonnellate annue (con un balzo negli ultimi due anni). Nel settore delle materie plastiche le esportazioni, sullo stesso arco temporale, si sono invece triplicate, passando da 39.000 a 117.000 tonnellate. E anche in settori dove il saldo commerciale è negativo, come nel caso dell'alluminio, tra il 2002 e il 2006 le esportazioni sono più che raddoppiate, aumentando di 30.000 tonnellate (a fronte di una crescita delle importazioni del 17%, pari a 50.000 tonnellate).

All'interno di questo aumento si è anche verificato un marcato spostamento dai mercati interni all'Europa a quelli extraeuropei (in primo luogo asiatici). Nel settore cartario le esportazioni intra-UE, nel periodo 2004-2007, sono scese da una quota del 64% a una quota del 40%, mentre la Cina ha quasi raggiunto la Germania (lo storico importatore dei maceri italiani), passando da 43.000 a 225.000 tonnellate di maceri importati.

Nel settore delle materie plastiche le esportazioni extra-UE sono ormai pari all'80% del totale (erano il 60% nel 2002), con la Cina che assorbe oggi circa i due terzi delle esportazioni (era il 22% nel 2002).

Per ragioni di sostenibilità ambientale – oltre che, in alcuni casi, di scarsità delle

IL RICICLO ECOEFFICIENTE

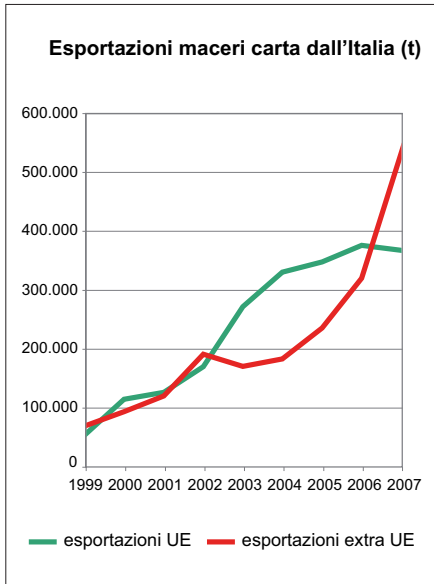


FIGURA 3 - FONTE: ISTITUTO COMMERCIO ESTERO, SISTEMA INFORMATIVO NAZIONALE PER IL COMMERCIO ESTERO, 2008.

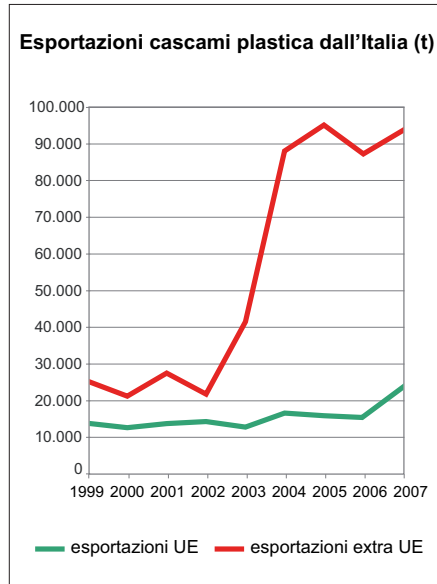


FIGURA 4 - FONTE: ISTITUTO COMMERCIO ESTERO, SISTEMA INFORMATIVO NAZIONALE PER IL COMMERCIO ESTERO, 2008.

risorse e di costi economici – la massimizzazione del recupero delle materie prime dai rifiuti diventa uno degli obiettivi irrinunciabili per una crescita globale che limiti gli impatti irreversibili sull'ambiente. Qui sta la radice strutturale – e dunque di lungo periodo – della globalizzazione del riciclo. Nei paesi asiatici (e non solo) vi è una forte domanda di materie prime che eccede largamente i tempi di generazione del rifiuto e di fine vita. Inoltre, proprio laddove si concentra la domanda, sono carenti le infrastrutture sociali e ambientali che permettono di ottimizzare il recupero dei rifiuti. Questa crescente domanda può essere sostenuta, mantenendo la stabilizzazione o la contrazione dell'estrazione di materie prime (e delle energivore lavorazioni primarie), solo da una ulteriore crescita della capacità di recupero nei paesi occidentali e dallo sviluppo di un sistema integrato di gestione dei rifiuti nei paesi emergenti.

1.2 RACCOLTA INTERNA E RICICLO IN ITALIA

In Italia vi è una forte dipendenza dalla disponibilità di materia seconda in settori fondamentali dell'industria. In primo luogo nella produzione siderurgica, dell'alluminio e in altre aree metallurgiche, ma anche nel settore cartario, vetraio, nella lavorazione del legno e nella produzione di mobili, nel tessile laniero e nelle materie plastiche.

Per la produzione di acciaio, di alluminio, di piombo e di carta, oltre il 50% degli input produttivi principali è costituito da materie seconde, derivanti sia dagli scarti di produzione, sia da attività di selezione e recupero dei rifiuti. Nella generalità dei diversi settori produttivi – con l’eccezione di quello tessile, interessato da una radicale ristrutturazione – è crescente il ricorso alle materie seconde.

Nel corso dell’ultimo decennio, la concomitanza tra le nuove politiche di recupero dei rifiuti e l’evoluzione delle produzioni industriali ha ridefinito, almeno in parte, il volto del riciclo in Italia.

Accanto al recupero dei rottami metallici, che era e rimane la componente più rilevante dell’economia del riciclo, sono comparsi o si sono consolidati nuovi attori nel settore cartario, delle materie plastiche, del legno, degli oli e delle batterie. La non omogeneità dei dati disponibili, le variazioni nei quantitativi registrati, attribuibili a innovazioni normative, e le incertezze relative ad alcuni flussi non consentono una rappresentazione esaustiva e affidabile delle dinamiche del recupero dei materiali.

Complessivamente, però, la raccolta e il riciclo interni hanno mostrato una costante e quasi generalizzata crescita. La raccolta delle materie seconde, sia pre che post consumo, sia dal settore dei rifiuti urbani, sia da quello dei rifiuti industriali, ha conosciuto un forte sviluppo.

RIEPILOGO RACCOLTA E RICICLO IN ITALIA 1997-2006					
MATERIALE	FONTE	ANNO	RACCOLTA INTERNA	RICICLO INTERNO	SALDO EXP-IMP
			1.000 t	1.000 t	1.000 t
CARTA	ASSOCARTA	1997	3.508	4.381	-873
		2006	6.000	5.578	422,4
LEGNO	RILEGNO ET AL.	2001	1.484	2.450	-966
		2006	ND	3.300	ND
MATERIE PLASTICHE	UNIONPLAST	1998	576	839	-260
		2006	958	1.343	-385
METALLI FERROSI	FEDERACCIAI	1998	10.100	17.160	-4.950
		2006	15.454	24.298	-5.802
ALLUMINIO	CIAL, ASSOMET	1997	232	552	-320
		2006	487	885	-398
VETRO	COREVE	1997	1.000	1.080	-80
		2006	1.597	1.843	-246
BATTERIE PB (1)	COBAT	1997	165	165	ND
		2006	198	195	ND
OLI ESAUSTI PB (2)	COOU	1998	177	163	ND
		2006	216	173	ND
PNEUMATICI	ETRMA (3)	2006	370	190	35
INERTI		2006	4.265	4.465	ND

(1) La raccolta riguarda il complesso di batterie al piombo (COBAT + altri).

(2) La raccolta include la quota di oli destinati a combustione; il riciclo la sola rigenerazione.

(3) Il riciclo include anche la rigenerazione e il riuso.

TABELLA 1 - FONTE: ELABORAZIONE AMBIENTE ITALIA.

IL RICICLO ECOEFFICIENTE

Gli incrementi più eclatanti sono legati ai settori che hanno visto affermarsi in tempi recenti una industria del riciclo (è il caso in particolare delle materie plastiche e in parte del legno). Ma una crescita significativa ha caratterizzato l'insieme dei materiali, compresi quelli soggetti a recupero obbligatorio (come per le batterie a piombo o gli oli usati). È importante osservare che a questo sviluppo ha contribuito sia il settore dei rifiuti urbani, sia quello dei rifiuti industriali.

Per tutti i materiali principali, nel corso dell'ultimo decennio si è registrato un incremento delle quantità riciclate in Italia e, in genere, anche un innalzamento del tasso di riciclo (la percentuale di materia seconda utilizzata). Gli andamenti non sono comunque uniformi.

Per alcuni materiali la crescita del riciclo interno è stata meno sensibile di quella della raccolta interna e pertanto lo sviluppo della raccolta interna si è associato più a una flessione delle importazioni dall'estero che a uno sviluppo delle capacità di riciclo interno.

Per altri materiali, al contrario, lo sviluppo del riciclo interno è stato soddisfatto anche da una crescita delle importazioni dall'estero.

Le capacità nazionali di riciclo presentano una struttura molto variabile a seconda del settore industriale.

Nell'industria metallurgica, l'impiego di rottami e la produzione di metalli secondari è ben consolidata e in crescita. L'Italia presenta, sia per l'acciaio sia per l'alluminio, il rame o il piombo, una forte produzione secondaria che richiede ancora consistenti importazioni dall'estero.

Nel settore cartario, invece, l'incremento dei recuperi interni (+71% nell'ultimo

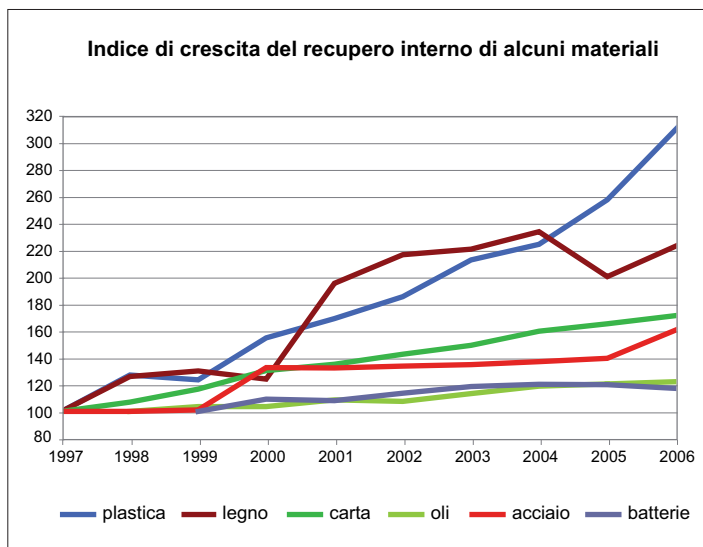


FIGURA 5
 FONTE: ELABORAZIONE
 AMBIENTE ITALIA.

decennio) ha largamente superato la crescita della capacità interna di riciclo (+28%), trasformando l'Italia (storico importatore di carta da macero) in un esportatore netto.

Nel settore tessile – dove purtroppo scarseggiano statistiche affidabili – l'opinione comune degli operatori è che si sia registrato un costante e forte ridimensionamento del mercato del recupero (testimoniato anche dalla drammatica contrazione dei volumi produttivi dei tradizionali settori di impiego). Nel settore delle materie plastiche si è registrata una crescita della raccolta (+73% tra il 1998 e il 2006) e della capacità di riciclo (+61%), associata anche a un incremento in valore assoluto (+35%) delle importazioni.

Viceversa, nel settore vetrario – anche per politiche di mercato – la crescita del riciclo interno (+64%) ha superato l'incremento della raccolta interna (+57%) e si è accompagnata a una crescita delle importazioni (+126%).

Dopo il 2005, il forte incremento dei prezzi delle materie prime ha ridato slancio anche all'industria nazionale del riciclo che, almeno in alcuni settori (in primo luogo quelli legati agli imballaggi), ha potuto avvantaggiarsi grazie a una favorevole politica dei prezzi delle materie seconde.

Uno sguardo al medio-lungo periodo, però, indica che questi fattori favorevoli potrebbero venire meno.

Una forte domanda di materie seconde sui mercati internazionali potrebbe tradursi in difficoltà di approvvigionamento interno, in mancanza di meccanismi di protezione (sotto questo profilo l'architettura del sistema italiano dei consorzi è stato un importante fattore di resilienza dell'industria del riciclo).

Contemporaneamente, la trasformazione della struttura industriale italiana, carat-

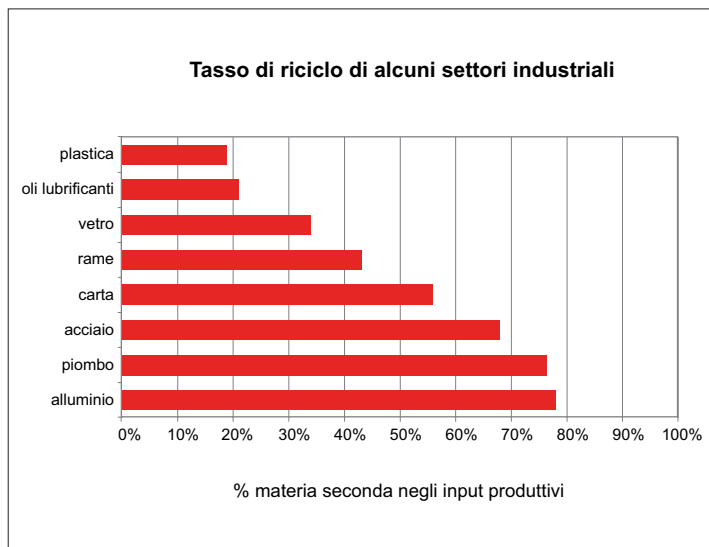


FIGURA 6
 FONTE: ELABORAZIONE
 AMBIENTE ITALIA.

IL RICICLO ECOEFFICIENTE

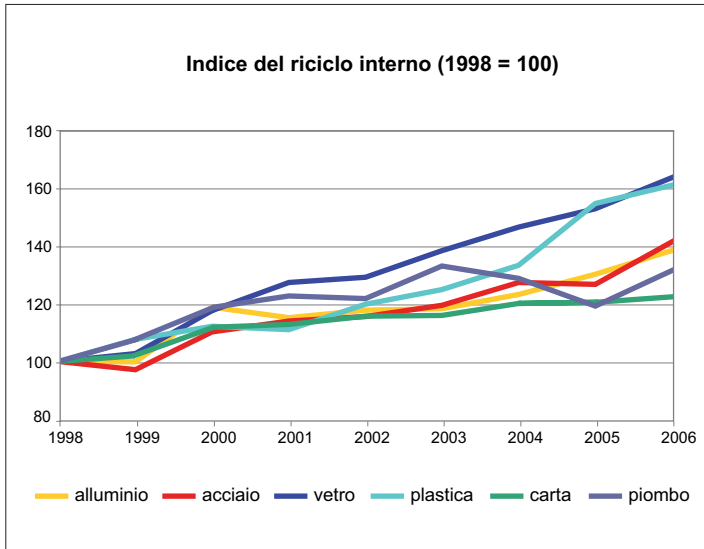


FIGURA 7
 FONTE: ELABORAZIONE
 AMBIENTE ITALIA.

terizzata da una riduzione della produzione manifatturiera a più basso valore aggiunto, potrebbe – *business as usual* – determinare anche una contrazione (o una stagnazione) della capacità di riciclo interno.

In questo scenario, come già rilevato nella precedente edizione del rapporto, si potrebbe determinare un'asimmetria tra andamento dei recuperi e andamenti dei ricicli. Da paese tradizionalmente importatore di cascami e rifiuti, l'Italia potrebbe così trasformarsi (come già avviene anche in altri paesi europei) in paese esportatore.

Queste trasformazioni, che possono anche essere considerate fisiologiche nel quadro dell'economia nazionale, avrebbero però delle ripercussioni anche sull'efficienza dell'intera filiera di raccolta e di gestione dei rifiuti – urbani e industriali.

In questa prospettiva sembra importante individuare strategie idonee a:

- sfruttare le potenzialità di riciclo ancora esistenti nell'industria italiana (in alcune aree i tassi di riciclo hanno importanti margini di crescita), anche con interventi di sviluppo e sostegno del *mercato riciclato* e del *green procurement*;
- favorire, per quei materiali che hanno una limitata potenzialità di sfruttamento industriale interno, la *valorizzazione all'estero* della raccolta interna (laddove, tra l'altro, i benefici ambientali dell'uso di materie seconde sono più marcati), rafforzando le capacità logistiche e supportando le operazioni di trading internazionale;
- individuare *mercati e sbocchi alternativi*, tra i quali anche la produzione di combustibili per recupero energetico, in primo luogo per i residui non valorizzabili a matrice biogenica.

1.3 GLI EFFETTI AMBIENTALI DEL RICICLO

Che il recupero e il riciclo dei rifiuti svolgano un'importante azione ambientale è un concetto ormai entrato nel sentire comune. Ma la portata della dimensione ambientale del riciclo viene ancora confinata alla sola gestione dei rifiuti. Questo, ovviamente, è ancora l'aspetto dominante, sia ambientalmente sia come motore delle stesse attività industriali.

Non si deve infatti dimenticare che la corretta raccolta e l'appropriato smaltimento dei rifiuti – in particolare di quelle tipologie che contengono sostanze pericolose – rappresentano ancora *la* priorità dei sistemi di gestione e di riciclo dei rifiuti.

Ma gli effetti ambientali dell'economia del riciclo non si limitano affatto al dominio della gestione dei rifiuti; e la stessa industria del recupero e del riciclo sono nate prima (e fuori) della normativa ambientale.

Attraverso il recupero e il riciclo dei materiali, l'economia del riciclo contribuisce in maniera sostanziale all'eco-efficienza generale del sistema, determina significativi risparmi energetici e di uso di risorse non rinnovabili, consente apprezzabili riduzioni delle emissioni sia nella produzione sia nello smaltimento finale.

In Italia, secondo i dati aggregati disponibili (APAT, 2008), complessivamente sono stati inviati a recupero oltre 52 milioni di tonnellate di rifiuti dei processi di produzione e consumo.

I dati disponibili per i rifiuti speciali sono probabilmente incompleti e comunque non includono flussi di recupero interno e tipologie di scarti di produzione (e infatti sussistono discordanze con i dati riportati da altre fonti industriali).

Le operazioni di riciclo dei rifiuti urbani, nel 2006, hanno consentito la valorizzazione di oltre 8 milioni di tonnellate di materiali (inclusa la frazione organica). Questi flussi sono stati oggetto di effettivo riutilizzo industriale in maniera variabile a seconda della tipologia di materiale, ma comunque per una quota che complessivamente può essere valutata non inferiore al 75-80%.

Il recupero dai rifiuti urbani è tuttora trainato dalla raccolta legata agli imballaggi (da cui si genera più del 50% dei recuperi), ma un ruolo crescente è oggi giocato dal recupero della frazione organica (pari a circa il 30% della raccolta finalizzata al riciclaggio).

Nel settore dei rifiuti industriali – dove la contabilità è più incerta – le operazioni di riciclo hanno apparentemente riguardato (APAT, 2008) nel 2005 circa 44,5 milioni di tonnellate di materiali (di cui 1,2 milioni costituiti da rifiuti pericolosi). Il principale recupero è quello di sostanze inorganiche (31 milioni di tonnellate in gran parte per recuperi di inerti da demolizione e costruzione), seguito da metalli e composti metallici (pari a 8,8 milioni di tonnellate).

Importante anche la quota di riciclo di sostanze organiche (per circa 5 milioni di tonnellate) e il più dubbio recupero per spandimento sul suolo (3,8 milioni di tonnellate, soprattutto fanghi di depurazione e residui agro-zootecnici). Flussi

minori, ma importanti, sono il recupero e la rigenerazione di solventi (circa 230.000 tonnellate), la rigenerazione di acidi (circa 70.000 tonnellate) e di oli usati (70.000 tonnellate).

Il recupero energetico in co-combustione in impianti industriali interessa 2,9 milioni di tonnellate di rifiuti speciali, in primo luogo rifiuti derivanti dalla lavorazione del legno e della carta (1,3 milioni di tonnellate), dalle attività agroalimentari (500.000 tonnellate), dalla produzione di biogas (circa 490.000 tonnellate), ma anche CDR e frazione secca da urbani (194.000 tonnellate), pneumatici (107.000 tonnellate), oli esausti e fanghi. Questi flussi sono stati impiegati in impianti di produzione di energia (1,05 milioni di tonnellate), in impianti termici dell'industria del legno e della carta (768.000 tonnellate) e nei cementifici (300.000 tonnellate).

L'incenerimento dei rifiuti speciali riguarda 1,1 milioni di tonnellate, dei quali circa 520.000 costituiti da rifiuti pericolosi (principalmente nel settore petrolchimico).

Altri importanti flussi destinati a combustione o co-combustione (per circa 100.000 tonnellate ciascuno) sono quelli degli pneumatici, degli oli esausti e del CDR.

Si tratta di una quota fondamentale e in crescita di rifiuti sottratti allo smaltimento in discarica e, in vario modo, reimmessi nei cicli industriali e produttivi. Ma la riduzione dei fabbisogni di smaltimento costituisce solo uno dei benefici ambientali, anche se il più evidente e immediato, del riciclo dei rifiuti.

Le operazioni di riciclo comportano, come effetto del reimpiego industriale dei materiali, e quindi della sostituzione di cicli produttivi basati su materie prime, ulteriori benefici ambientali:

- riduzione dell'estrazione di risorse non rinnovabili (quelle direttamente sostituite e quelle indirettamente sostituite come ausiliari);
- riduzione dell'estrazione di risorse rinnovabili che su scala globale implica una riduzione della perdita di biodiversità (anche se su scala regionale europea l'incremento di consumi forestali è bilanciato invece da un'espansione delle superfici forestate);
- riduzione dei consumi energetici, in primo luogo di quelli basati su consumi di risorse fossili (in dimensioni però diverse a seconda dei materiali e delle provenienze geografiche), caratteristica comune a tutti i processi di produzione di materie seconde;
- riduzione delle emissioni atmosferiche direttamente o indirettamente connesse ai cicli produttivi sostituiti (che deve però essere bilanciata con le specifiche emissioni dei cicli basati su materie seconde);
- riduzione dei consumi idrici e delle emissioni idriche direttamente o indirettamente connesse ai cicli produttivi sostituiti (che deve però essere bilanciata con le specifiche emissioni dei cicli basati su materie seconde).

IL DANNO AMBIENTALE EVITATO

Il recupero e il riciclo dei rifiuti rispondono in primo luogo a una esigenza di tutela ambientale e sanitaria. I rifiuti, di consumo o di produzione, se abbandonati o smaltiti in maniera impropria possono essere spesso fonte di gravi danni per gli ecosistemi e per la stessa salute umana. Ciò vale, ovviamente, per l'insieme dei rifiuti urbani e speciali. La stessa raccolta e trattamento dei rifiuti urbani risponde ad una primaria esigenza di tutela sanitaria e ambientale. Tale esigenza di tutela è alla base dei moderni sistemi di gestione dei rifiuti, delle attività degli operatori di raccolta e gestione dei rifiuti ed è lo scopo principale dell'attività dei consorzi, obbligatori e volontari. Il beneficio principale di queste attività di recupero è proprio il *danno ambientale evitato*. Alcuni prodotti, allorché diventano rifiuti, sono potenzialmente pericolosi e tossici. Gli oli minerali usati, ad esempio, oltre all'idrocarburo, contengono residui di combustione e vari metalli. Se vengono rilasciati nell'ambiente si possono trasformare in un potente inquinante: sul terreno si creano accumuli di metalli, che vengono assorbiti dalle piante ed entrano nel ciclo alimentare di cui l'uomo è l'ultimo anello; nelle fognature si originano blocchi negli impianti di depurazione biologica, con distruzione dei microrganismi utili; sulla superficie delle acque con cui entrano in contatto si forma una pellicola impermeabile all'ossigeno atmosferico, che non può più essere utilizzato da piante e animali. Il recupero e la rigenerazione degli oli usati, perciò, non solo consente un risparmio di risorse ed energia, ma evita forme di smaltimento molto pericolose.

Un altro caso emblematico è quello delle batterie: il piombo e l'elettrolita acido contenuto nelle batterie, se rilasciati nell'ambiente in forma non controllata, sono estremamente tossici. Il piombo, ad esempio, è una sostanza altamente cancerogena e bioaccumulabile. Il rischio legato a sversamenti accidentali (o intenzionali) varia a seconda del suo grado di biodisponibilità, che aumenta in funzione della dimensione delle particelle, della forma chimica in cui è rilasciato, della presenza di un ambiente acido o della presenza in soluzione di sostanza organica. Si tratta di condizioni non improbabili nel caso, ad esempio, di sversamenti in ambienti acquatici, ma anche di sversamento nel suolo. Oltre al danno che ne deriva per le risorse animali e vegetali, il passaggio attraverso la catena alimentare nell'uomo può determinare effetti tossici rilevanti. Una simulazione effettuata da Cobat mostra che il fattore di rischio per la tossicità umana per uno sversamento su suolo agricolo è 3.600 volte più alta rispetto al riciclo. Il recupero delle batterie usate dunque, oltre a benefici ambientali ed energetici legati all'impiego di piombo secondario, risponde in primo luogo a una esigenza di tutela ambientale.

Un ragionamento analogo vale per il recupero dei rifiuti elettrici ed elettronici, dai frigoriferi ai computer, il cui riciclo consente di evitare il rilascio nell'ambiente di fluidi refrigeranti molto dannosi per l'ozono (e anche per il clima) o di metalli pesanti altamente tossici.

Per certi versi, anche il recupero e il riciclo degli imballaggi associa ai benefici energetici e di riduzione del consumo di risorse, quello di una corretta gestione e smaltimento. Anche questi materiali naturalmente non pericolosi nel caso di smaltimento improprio, oltre a un danno estetico, possono determinare inquinamenti significativi. È il caso della combustione incontrollata dei residui di carta e plastica o dei cavi elettrici, o della apparentemente innocua combustione casalinga di residui di cartone o legno trattato: gli inquinanti rilasciati nelle emissioni sono di alcuni ordini di grandezza superiori a quelli derivanti dal riciclo o dalla valorizzazione energetica controllata.

1.3.1 I BENEFICI ENERGETICI E PER LA RIDUZIONE DELL'EFFETTO SERRA

Una particolare attenzione deve essere dedicata ai benefici in termini energetici e di emissioni climalteranti. Questo aspetto è tuttora trascurato, soprattutto nella definizione delle politiche pubbliche e nei meccanismi economici diretti a favorire la conversione ambientale dell'economia, il risparmio energetico, il ricorso alle fonti rinnovabili e la riduzione delle emissioni di gas climalteranti. Invece, sotto questo profilo, il riciclo svolge un ruolo anche quantitativamente significativo. E, soprattutto, un ruolo destinato a crescere per tre ragioni strutturali:

- perché il riciclo è la fonte di materie seconde sostitutive di materie prime per un mercato caratterizzato da una crescente domanda a livello mondiale;
- perché la produzione a base di materie seconde determina una forte riduzione dei consumi di energia primaria – tanto più importante in quelle aree del mondo in fase di sviluppo dove i combustibili di base sono soprattutto solidi e ad alto contenuto di carbonio;
- perché il recupero di rifiuti può essere anche una fonte energetica rinnovabile o, se contiene prodotti di sintesi, una fonte energetica alternativa e sostitutiva di fonti più inquinanti.

Lo studio condotto, utilizzando una pluralità di fonti, mostra la rilevanza dell'economia del riciclo per acquisire gli obiettivi di risparmio energetico e di riduzione dei gas di serra.

L'entità dei benefici in termini di risparmio energetico e di riduzione dell'effetto serra può essere rapidamente apprezzata nei due grafici successivi che ne illustrano l'entità per i vari materiali e secondo le varie fonti.

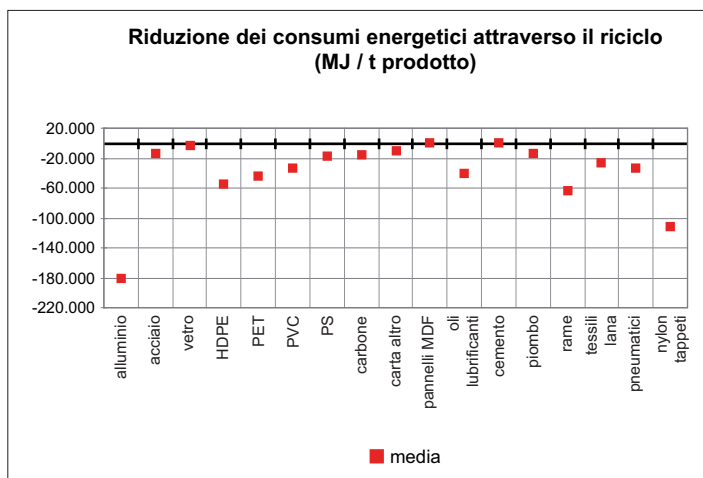


FIGURA 8 - RIDUZIONE UNITARIA CONSUMI ENERGETICI (MJ/t PRODOTTO). ELABORAZIONE AMBIENTE ITALIA SU VARIE FONTI.

**Riduzione delle emissioni climalteranti attraverso il riciclo
(kg CO₂eq / t prodotto)**

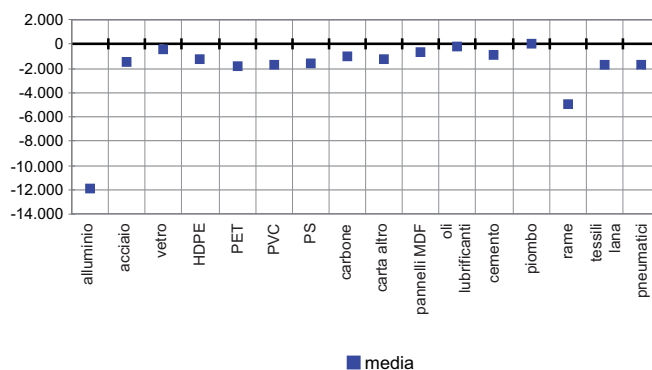


FIGURA 9 - RIDUZIONE UNITARIA EMISSIONI CLIMALTERANTI (KG CO₂/t PRODOTTO). ELABORAZIONE AMBIENTE ITALIA SU VARIE FONTI.

È importante che il lettore sia consapevole del fatto che i dati disponibili riflettono spesso assunzioni, cicli di vita, tecnologie di produzione, sistemi di generazione energetica differenti e non omogenei.

Per questa ragione è comprensibile e ragionevole attendersi dati quantitativi differenti da studi che hanno avuto come base di riferimento singole realtà nazionali piuttosto che scenari globali, o come scopo specifiche applicazioni finali piuttosto che la materia prima.

Ciò nonostante – e questa ci sembra la cosa importante – l'insieme degli studi concorda non solo sui benefici derivanti dal riciclo rispetto alla produzione da materia prima (pur con valutazioni quantitative differenti), ma anche sui benefici del riciclo rispetto ad altre forme di trattamento del rifiuto.

Una piena conferma in questo senso viene anche dai due più importanti contri-

ANALISI STUDI SUL FINE VITA DEI MATERIALI (WRAP, 2006)

MATERIALE	RICICLO VS INCENERIMENTO			RICICLO VS DISCARICA		
	PREFERENZA RICICLO	PREFERENZA INCENERIMENTO	NESSUNA PREFERENZA	PREFERENZA RICICLO	PREFERENZA DISCARICA	NESSUNA PREFERENZA
CARTA	22	6	9	12	0	1
VETRO	8	0	1	14	2	0
PLASTICA	32	8	2	15	0	0
ALLUMINIO	10	1	0	7	0	0
ACCIAIO	8	1	0	11	0	0
CEMENTO				6	0	0
TOTALE	80	16	12	65	2	1

TABELLA 2 - FONTE: WASTE RESOURCE ACTION PROGRAM, ENVIRONMENTAL BENEFITS OF RECYCLING, 2006.

buti apparsi negli ultimi due anni: il nuovo rapporto EPA e il rapporto predisposto dall'Agenzia dell'Ambiente del Regno Unito.

Un'ulteriore conferma viene infine dalla recente e significativa analisi (condotta dal Politecnico danese per conto del Waste Resource Action Program del governo del Regno Unito) di un ampio campione di studi internazionali sul *fine vita* dei materiali (272 studi valutati, 55 studi usati per un totale di 201 scenari esaminati) che ha mostrato come nel 83% dei casi il riciclaggio risultava la soluzione ambientalmente preferibile (nel 96% dei casi rispetto alla discarica e nel 75% dei casi rispetto all'incenerimento, preferito nel 14% dei casi).

L'evoluzione verso un sistema di produzione energetica più efficiente e a più basso contenuto di carbonio (quindi, per semplificare, con una quota maggiore di fonti rinnovabili e di cicli combinati a gas) renderà sempre più vantaggioso il ricorso al riciclo rispetto agli usi energetici per tutti i materiali.

I soli usi energetici ambientalmente competitivi con il riciclo (e, in assoluto, vantaggiosi sotto il profilo ambientale) saranno gli usi *sostitutivi* dei combustibili più inquinanti, in particolare del carbone, o di fonti fossili (con l'uso di biomasse ligno-cellulosiche).

1.3.2 L'EFFETTO DEL RICICLO SUI CONSUMI ENERGETICI: 15 MILIONI DI TEP RISPARMIATI

La stima 2006 sugli effetti del riciclo mostra un valore medio di risparmio energetico associato al riciclo di circa 15 milioni di tep (tonnellate equivalenti di petrolio) di energia primaria.

La stima della riduzione dei fabbisogni energetici determinata dal riciclo ha considerato un totale di 40 milioni di tonnellate di materiali (derivanti da cicli di consumo e produzione) reimpiegati nell'industria italiana. Una quota parte di questi materiali deriva da importazioni. I coefficienti impiegati per la stima già assumono le differenti rese produttive del materiale di riciclo rispetto alla materia prima vergine.

La riduzione di consumi energetici associata al riciclo – rispetto ai fabbisogni richiesti in assenza di riciclo – è stimabile, senza considerare il feedstock energetico, nell'intervallo tra 8,7 e 22,5 milioni di tep (la differenza dipende principalmente da alcune stime relative all'acciaio). Il valore di riferimento, sulla base della media delle singole stime (non di massimo e minimo), è di 15,3 milioni di tep. Si tratta di un valore di assoluto rilievo, pari rispettivamente all'8% e al 38% rispetto al consumo interno totale di energia (circa 196 milioni di tep) e ai consumi del settore industriale (circa 40 milioni di tep).

Una parte delle emissioni evitate si realizza (ad esempio nel settore cartario) a monte dei processi produttivi localizzati in Italia, ma la gran parte dei benefici (nel ciclo dell'alluminio, dell'acciaio, del vetro, delle materie plastiche ecc.) è conseguita direttamente in Italia.

RIDUZIONE CONSUMI ENERGETICI				
	RICICLO INTERNO 2006	RIDUZIONE CONSUMI ENERGETICI PER IL TOTALE RICICLO INTERNO 2006		
	(kt)	MIN (TEP)	MAX (TEP)	MEDIO (TEP)
ALLUMINIO (1)	885	-2.790.198	-4.847.546	-3.828.436
ACCIAIO (2)	21.472	-3.989.972	-10.804.609	-6.759.134
VETRO (3)	1.843	-98.500	-145.968	-122.234
PE-PP (4)	930	-177.701	-1.625.745	-1.203.905
PET (4)	167	44.674	-319.298	-173.209
PVC (4)	113	-48.581	-131.061	-89.821
PLASTICHE MISTE	140	37.451	37.451	37.451
CARTONE IMBALLAGGI (5)	4.183	-847.230	-2.225.978	-1.566.086
CARTA-ALTRE TIPOLOGIE (6)	1.394	-114.535	-579.508	-332.657
LEGNO (7)	3.300	71.547	-108.770	-12.461
OLI LUBRIFICANTI	173	-164.488	-164.488	-164.488
PIOMBO	132	-42.216	-42.216	-42.216
CEMENTO	4.465	-11.256	-11.256	-11.256
RAME	548	-523.550	-1.140.996	-832.273
PNEUMATICI (9)	190	-56.590	-248.885	-152.737
TESSILI (8)	100	-29.378	-95.419	-62.398
TOTALE	40.035	-8.740.525	-22.454.292	-15.315.860

(1) Consumi energetici ed emissioni di CO₂ calcolati per la produzione di lingotti.

(2) Consumi energetici ed emissioni di CO₂ calcolati per la produzione di lattine.

(3) Consumi energetici ed emissioni di CO₂ calcolati per la produzione di bottiglie.

(4) Consumi energetici ed emissioni di CO₂ calcolati per la produzione di granulo.

(5) Consumi energetici ed emissioni di CO₂ calcolati per la produzione di cartone ondulato.

(6) Consumi energetici ed emissioni di CO₂ calcolati per la produzione di carta grafica.

(7) Consumi energetici ed emissioni di CO₂ calcolati per la produzione di pannelli MDF.

(8) Stima Al sui quantitativi recuperati; consumi energetici ed emissioni di CO₂ calcolati per la produzione di lana.

(9) Quantitativi di riuso, riciclo e ricostruzione; consumi energetici ed emissioni di CO₂ calcolati per la produzione di pneumatici; sul ciclo di vita i benefici possono essere inferiori (si veda rapporto).

TABELLA 3 - FONTE: ELABORAZIONE AMBIENTE ITALIA.

1.3.3 L'EFFETTO DEL RICICLO SULLE EMISSIONI CLIMALTERANTI: -55 MILIONI DI TONNELLATE DI CO₂

La stima 2006 sugli effetti del riciclo mostra un valore medio di mancate emissioni di CO₂eq associate al riciclo di circa 55 milioni di tonnellate di CO₂.

La stima della riduzione delle emissioni climalteranti determinata dal riciclo ha considerato un totale di 40 milioni di tonnellate di materiali reimpiegati nell'industria italiana. Una quota parte di questi materiali deriva da importazioni. Rispetto al totale del riciclo nazionale non sono qui considerati i recuperi di tipo agronomico che hanno un potenziale di assorbimento della CO₂ non indifferente (si veda la stima per i rifiuti urbani).

La riduzione di emissioni climalteranti associate al riciclo – rispetto alle emissioni generabili in assenza di riciclo – è stimabile nell'intervallo tra 32 e 88 milioni di tonnellate di CO₂eq (la dimensione dell'intervallo, maggiore rispetto alla stima del precedente rapporto, è ancora imputabile ai valori minimi assunti per l'ac-

IL RICICLO ECOEFFICIENTE

ciaio). Il valore di riferimento, sulla base della media delle singole stime, è di 55 milioni di tep. Si tratta di un valore di assoluto rilievo, pari al 9,5% delle emissioni lorde nazionale (581 milioni di tonnellate) e al 44% delle emissioni derivanti dai consumi energetici e dalle emissioni specifiche delle lavorazioni industriali (complessivamente pari a 126 milioni di tonnellate).

Come nel caso dei risparmi energetici, una parte delle emissioni evitate si realizza a monte dei processi produttivi localizzati in Italia.

RIDUZIONE EMISSIONI CO ₂				
	RICICLO INTERNO 2006	EMISSIONI CLIMALTERANTI PER IL TOTALE RICICLO INTERNO 2006		
	(kt)	MIN (t)	MAX (t)	MEDIO (t)
ALLUMINIO (1)	885	-12.009.450	-8.705.745	-10.542.246
ACCIAIO (2)	21.472	-43.158.720	-17.821.760	-30.787.781
VETRO (3)	1.843	-1.057.882	-516.040	-756.859
PE-PP (4)	930	-1.683.300	-613.800	-1.211.558
PET (4)	167	-410.820	-169.004	-297.861
PVC (4)	113	-203.400	-189.840	-196.620
ALTRE PLASTICHE	140	119.000	119.000	119.000
CARTONE IMBALLAGGI (5)	4.183	-13.009.130	-439.215	-4.039.105
CARTA-ALTRE TIPOLOGIE (6)	1.394	-4.934.760	-78.064	-1.694.090
LEGNO (7)	3.300	-8.151.000	3.960	-2.120.910
OLI LUBRIFICANTI	173	-35.984	-35.984	-35.984
PIOMBO	132	-117.480	-117.480	-117.480
CEMENTO	4.465	-44.650	-17.860	-31.255
RAME	548	-2.740.000	-2.696.160	-2.718.080
PNEUMATICI (9)	190	-345.800	-304.000	-324.900
TESSILI (8)	100	-303.100	-93.000	-174.875
TOTALE	40.035	-88.086.476	-31.674.992	-54.930.603

(1) Consumi energetici ed emissioni di CO₂ calcolati per la produzione di lingotti.

(2) Consumi energetici ed emissioni di CO₂ calcolati per la produzione di lattine.

(3) Consumi energetici ed emissioni di CO₂ calcolati per la produzione di bottiglie.

(4) Consumi energetici ed emissioni di CO₂ calcolati per la produzione di granulo.

(5)/(6) Consumi energetici ed emissioni di CO₂ calcolati per la produzione di cartone ondulato e carta grafica.

(7) Consumi energetici ed emissioni di CO₂ calcolati per la produzione di pannelli MDF.

(8) Stima AI sui quantitativi recuperati; consumi energetici ed emissioni di CO₂ calcolati per la produzione di lana.

(9) Quantitativi di riuso, riciclo e ricostruzione; consumi energetici ed emissioni di CO₂ calcolati per la produzione di pneumatici.

TABELLA 4 - FONTE: ELABORAZIONE AMBIENTE ITALIA.

1.4 NUOVI SCENARI DI GESTIONE AL 2020

Qual è il ruolo a lungo termine del riciclo all'interno di un sistema di gestione dei rifiuti urbani? E qual è l'evoluzione possibile di un sistema di gestione dei rifiuti per favorire gli obiettivi di riduzione dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti? Nell'ambito di questo studio abbiamo provato a ipotizzare un possibile scenario futuro.

CRITERI DELLO SCENARIO

Nella costruzione di questo scenario sono stati incorporati alcuni obiettivi in maniera tale che il loro perseguimento fosse realistico ed economicamente sostenibile. Le principali caratteristiche assunte in questo scenario sono:

Prevenzione dei rifiuti: riduzione della produzione specifica dei rifiuti tale da conseguire l'obiettivo di disaccoppiamento tra rifiuti e PIL.

Raccolta differenziata: all'interno di un accelerato sviluppo delle raccolte differenziate, si sono assunti ritmi di crescita diversificati tra le varie regioni del paese, più rapidi nelle regioni arretrate. La media nazionale del 56% deriva da un tasso di raccolta differenziata del 65% nelle regioni settentrionali, del 55% nelle regioni centrali, del 43% nelle regioni meridionali.

Tassi di riciclo: i tassi di recupero di rifiuti destinati al riciclo crescono per tutte le tipologie di materiale, ma restano entro i margini della domanda attuale interna o comunque dei tassi di riciclo presenti in vari paesi europei comparabili.

Recupero energetico: valorizzazione delle modalità di recupero energetico più efficienti, in particolare attraverso la cogenerazione (la riduzione del valore dei certificati verdi per i rifiuti determinerà anche un beneficio economico per questa opzione). Incremento della quota di recupero energetico – come biogas, attraverso digestione anaerobica – della frazione organica.

CDR: sviluppo di CDR nei limiti della capacità di assorbimento di impianti di combustione (cementifici, centrali termoelettriche).

Disarica: eliminazione della discarica per il rifiuto tal quale.

CONDIZIONI DELLO SCENARIO

Tasso di crescita medio del PIL reale: 1,65% (conforme alla stima per il 2020 elaborata dal MAP nel 2005 per la pianificazione energetica).

Tasso di crescita medio tendenziale della produzione di rifiuti urbani: 1,1% annuo (la crescita media negli ultimi dieci anni è stata del 2,2%; il tasso annuo di crescita dei rifiuti ha ecceduto del 74% quello di crescita del PIL: ciò significa assumere un disaccoppiamento tra crescita dei rifiuti e crescita del PIL, ossia un tasso di crescita dei rifiuti pari al 67% del tasso di crescita del PIL).

Tendenze demografiche: incorporate nell'evoluzione del PIL e dei rifiuti.

Vincoli normativi: si assume il rispetto dei soli obblighi normativi derivanti dalla legislazione europea (tassi di riciclaggio e recupero degli imballaggi; tasso di rifiuto biodegradabile a discarica); le previsioni legislative di obiettivi di raccolta differenziata non costituiscono un vincolo del presente scenario (in primo luogo sono state disattese e presentano una forte incertezza; inoltre, il nostro scenario ha come scopo quello di "suggerire" nuovi obiettivi e strumenti legislativi).

Sistema impiantistico: stato attuale e previsioni, considerando che lo scenario è comunque posto al 2020 (pertanto non è rilevante il fatto che allo scenario 2020 la dotazione attuale di alcune tipologie impiantistiche risulti sovrabbondante perché la gran parte di tali impianti sono a fine vita utile); non si prevedono soluzioni impiantistiche che non siano già oggi allo stadio di commercializzazione.

IL RICICLO ECOEFFICIENTE

Lo studio focalizza l'attenzione su un solo scenario che – agli autori del rapporto (senza impegnare su questo i committenti) – appare più realistico. Più realistico e più efficace ambientalmente: valorizzando il riciclo nei limiti della recuperabilità industriale, privilegiando forme efficienti di recupero (ad esempio la digestione anaerobica), sviluppando il ricorso al CDR nei limiti dell'effettiva impiegabilità in condizioni vantaggiose (in co-combustione), potenziando il ricorso alla termovalorizzazione, con un significativo sviluppo della cogenerazione, in alternativa alla discarica che costituisce la soluzione ambientalmente ed energeticamente più inefficiente.

Lo scenario di gestione dei rifiuti proposto ha come target il 2020, perché esso rappresenta un tempo sufficiente per immaginare lo sviluppo effettivo di alcune realizzazioni, ma corrisponde anche all'anno di riferimento per le politiche su effetto serra e risparmio energetico dell'Unione Europea.

1.4.1 PRODUZIONE DI RIFIUTI URBANI E RACCOLTA DIFFERENZIATA: PROIEZIONE 2020

La produzione di rifiuti urbani al 2020 è stimata intorno a 37,4 milioni di tonnellate, con una crescita di poco meno di 5 milioni di tonnellate rispetto al 2005, pari a un incremento del 15%, inferiore a quello previsto per il PIL.

Complessivamente, su scala nazionale le stime di raccolta differenziata utilizzate per questo studio prevedono di raggiungere un tasso medio di intercettazione del 55%, equivalente a 20,4 milioni di tonnellate di materiali.

I tassi assunti per tutti i materiali di imballaggio eccedono gli obiettivi in vigore, ma sono inferiori al valore limite dell'80%.

Per i materiali derivanti da raccolta differenziata si prevede sia il riciclaggio come materiale (prevalente per tutte le tipologie ed esclusivo per metalli e vetro), sia il

RACCOLTE DIFFERENZIATE (VALORI IN MIGLIAIA DI TONNELLATE): SIMULAZIONE AL 2020							
MATERIALE	RACCOLTA	% RD FRAZIONE	RICICLO E COMPOSTAGGIO	DIGESTIONE ANAEROBICA	EXPORT	USO ENERGETICO	SCARTI
CARTACEO	6.281	70%	4.281		1.000	1000	942
ORGANICO	7.589	70%	5.692	1.897			1.138
PLASTICHE	897	20%	397		500		135
METALLI	1.308	70%	1.308				196
LEGNO	935	50%	935				140
VETRO	2.094	70%	2.094				314
ALTRO	1.271	20%	1.271				191
TOTALE	20.374	55%	15.977	1.897	1.500	1.000	3.056

TABELLA 5 - FONTE: ELABORAZIONE AMBIENTE ITALIA.

compostaggio e la digestione anaerobica (per frazione organica), sia, infine, l'uso energetico (per carta in co-combustione con biomasse).

Si prevede una media globale di scarti pari a circa il 15% del materiale, destinata a valorizzazione energetica. Per la plastica e la carta, però, si assumono anche esportazioni dirette (1 milione di tonnellate per la carta, 500.000 per la plastica).

Rispetto alla situazione attuale, gli incrementi di riciclo più sensibili alla crescita sono previsti per la carta, per i metalli e per le plastiche, oltre che per la frazione organica.

1.4.2 GESTIONE DEL RIFIUTO RESIDUO: PROIEZIONE 2020

Al 2020 si prevede una quantità di rifiuti residui pari a 20 milioni di tonnellate, composto da 17 milioni di rifiuti indifferenziati e da circa 3 milioni di scarti da RD. Il sistema di gestione del rifiuto residuo è fondato su tre criteri:

- massimizzare i recuperi energetici con sistemi che consentano di ridurre, nella massima misura possibile, le emissioni generate e di massimizzare le emissioni evitate, in particolare le emissioni climalteranti;
- ridurre ai minimi tecnici la quantità di rifiuti residui destinata alla dismissione in discarica, in particolare le frazioni suscettibili di generare emissioni, soprattutto di biogas;
- semplificare il ciclo di trattamento, mantenendo una riserva di flessibilità in funzione dell'andamento della produzione di rifiuti e dello sviluppo dei recuperi.

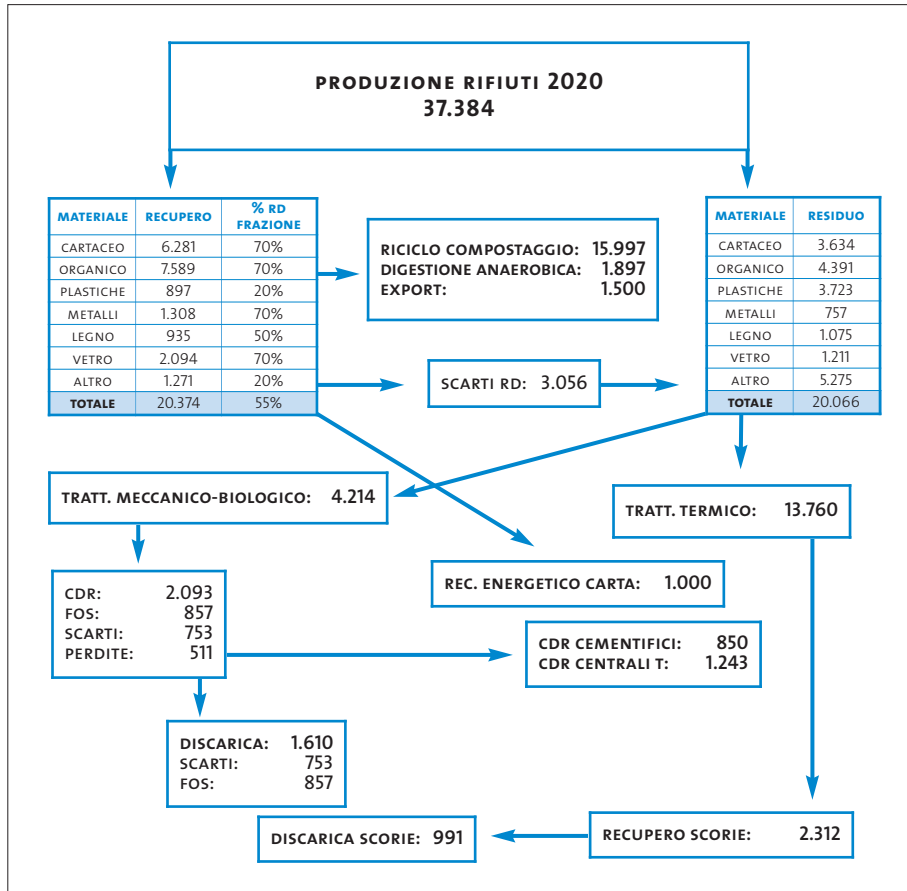
L'ipotesi impiantistica proposta richiede un potenziamento della dotazione esistente, in particolare per impianti di trattamenti termici e per impianti di digestione anaerobica.

L'elevata e già esistente dotazione di impianti di trattamento meccanico-biologici potrà essere qualificata per la produzione di CDR da co-combustione, in cementifici e centrali termoelettriche a carbone esistenti.

FABBISOGNI IMPIANTISTICI: CAPACITÀ ESISTENTI E RICHIESTE AL 2020					
	CAPACITÀ AUTORIZZATA 2006	CAPACITÀ OPERATIVA 2006	CAPACITÀ RICHIESTA AL 2020	DIFFERENZA OPERATIVA 2006-2020	
COMPOSTAGGIO	5.901.214	3.185.597	5.692.000	2.506.403	79%
DIGESTIONE ANAEROBICA	360.000	229.000	1.897.000	1.668.000	728%
TRATTAMENTO MECCANICO-BIOLOGICO	13.748.861	9.046.509	4.134.000	-4.912.509	-54%
INCENERIMENTO		4.505.000	13.760.000	9.255.000	205%

TABELLA 6 - FONTE: ELABORAZIONE AMBIENTE ITALIA E APAT 2008.

IL RICICLO ECOEFFICIENTE



1.4.3 EFFETTI ENERGETICI E AMBIENTALI DELLO SCENARIO 2020

Lo scenario al 2020 si caratterizza per un forte incremento di recuperi energetici e di materiali e consente di conseguire una riduzione netta delle emissioni climalteranti.

Sotto il profilo energetico, il sistema di gestione dei rifiuti progettato per il 2020 consente un risparmio totale di 5,7 milioni di tep (che diventano 3,2 milioni di tep escludendo il riciclo) e una riduzione delle emissioni di CO₂eq per 9 milioni di tonnellate (derivanti integralmente dai benefici del riciclo).

Rispetto alla situazione attuale (2006), lo scenario 2020 prevede quindi una riduzione dei consumi energetici per 3,4 milioni di tep e una riduzione delle emissioni climalteranti pari a 12,5 milioni di tonnellate.

Per il 2020, nella stima sugli effetti climalteranti si è assunto cautelativamente che tutta la produzione elettrica da recupero dei rifiuti sia considerata come sostituita da produzione elettrica da fonti rinnovabili.

tutiva di produzione elettrica da centrali a gas. Un'analisi di sensitività mostra la possibilità di ottimizzare le prestazioni della termovalorizzazione sostituendo altre fonti. Nella stima al 2005 si era assunta una sostituzione dell'emissione media del comparto termoelettrico. In sintesi, i fattori essenziali di questo miglioramento sono due:

- *l'incremento del riciclo*: rispetto al 2006, le quantità recuperate sono più che raddoppiate (da 8,4 a 20,4 milioni di tonnellate di materiali) e, al netto della frazione organica, le frazioni dirette a recupero industriale passano da 5,7 a 11,8 milioni di tonnellate. Nel settore del riciclo si realizzano risparmi energetici per 2,4 milioni di tep e si evitano emissioni climalteranti per 9,3 milioni di tonnellate di CO₂eq. Il trattamento con digestione anaerobica e compostaggio della frazione organica consente di evitare circa 1,2 milioni di tonnellate di CO₂, per oltre un milione di tonnellate derivante dall'effetto *sink* di stoccaggio del carbonio nei suoli agrari e nella formazione di humus. Rispetto allo stato attuale, l'incremento del riciclo e del compostaggio determina una maggiore riduzione delle emissioni di CO₂ per 4 milioni di tonnellate e un maggiore risparmio energetico per circa 900.000 tep.
- *la sostituzione dello smaltimento in discarica con la termovalorizzazione e il recupero energetico*: per ogni tonnellata di rifiuto sottratta allo smaltimento in discarica e inviata a trattamento termico si ha una riduzione di circa 420 kg di CO₂ emessa, che complessivamente consente di non emettere circa 6 milioni di tonnellate di CO₂. La stima al 2020 prevede una produzione di energia elettrica dalle attività di trattamento di rifiuti di circa 12.660 GWh e una produzione di energia termica per circa 750.000 tep. Il bilancio energetico complessivo delle operazioni di trattamento e smaltimento comporta un risparmio di circa 3,25 milioni di tep. Il bilancio delle emissioni climalteranti mostra un'emissio-

CONSUMI ENERGETICI ED EMISSIONI DA TRATTAMENTI E SMALTIMENTO 2006-2020						
	2006			2020		
	QUANTITÀ (MIGLIAIA t)	CONSUMI ENERGIA (TEP)	EMISSIONI DI CO ₂ (t)	QUANTITÀ (MIGLIAIA t)	CONSUMI ENERGIA (TEP)	EMISSIONI DI CO ₂ (t)
TRATTAMENTO MECCANICO-BIOLOGICO	8.458	103.897	290.986	4.214	78.936	159.279
TERMOVALORIZZAZIONE	3.951	-568.025	236.269	13.760	-2.281.663	1.845.249
CDR CEMENTIFICI	120	-47.714	-84.700	850	-337.972	-599.956
CDR CENTRALI	0	0	0	1.243	-494.055	-877.029
REC. EN. CARTA	0	0	0	1.000	-214.552	-432.931
DISCARICA TAL QUALE	14.726	-152.209	8.261.378	753	1.797	178.788
DISCARICA FOS	2.500	5.966	115.237	857	2.046	39.519
DISCARICA SCORIE	759	1.810	5.310	991	2.364	6.935
TOTALE TRATTAMENTI		-656.274	8.824.480		-3.243.099	319.855
DI CUI REC. ENERGETICO		-615.739	151.569		-3.328.242	-64.666
DI CUI DISCARICA		-144.432	8.381.924		6.207	225.242

TABELLA 7 - FONTE: ELABORAZIONE AMBIENTE ITALIA.

IL RICICLO ECOEFFICIENTE

ne aggiuntiva di circa 320.000 tonnellate, come saldo tra circa 2,2 milioni di tonnellate di CO₂ di emissioni aggiuntive (concentrate nella termovalorizzazione) e 1,9 milioni di tonnellate di CO₂ evitata attraverso la co-combustione in centrali termoelettriche, cementifici o centrali a biomassa. Sostanzialmente azzerate risultano invece le emissioni da discariche, che tra il 2006 e il 2020 passano da 8,4 a 0,2 milioni di tonnellate di CO₂eq.

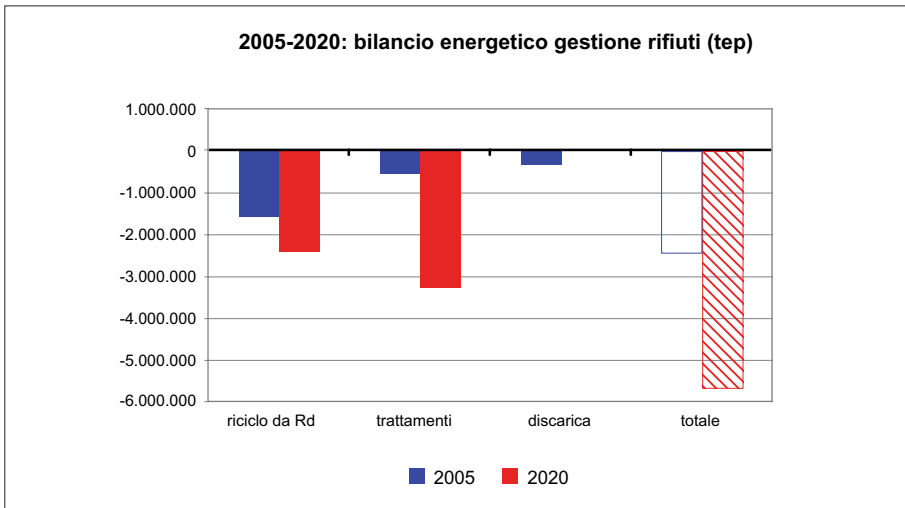


FIGURA 10 - ELABORAZIONE AMBIENTE ITALIA (I VALORI NEGATIVI INDICANO UN BENEFICIO: RECUPERO DI ENERGIA).

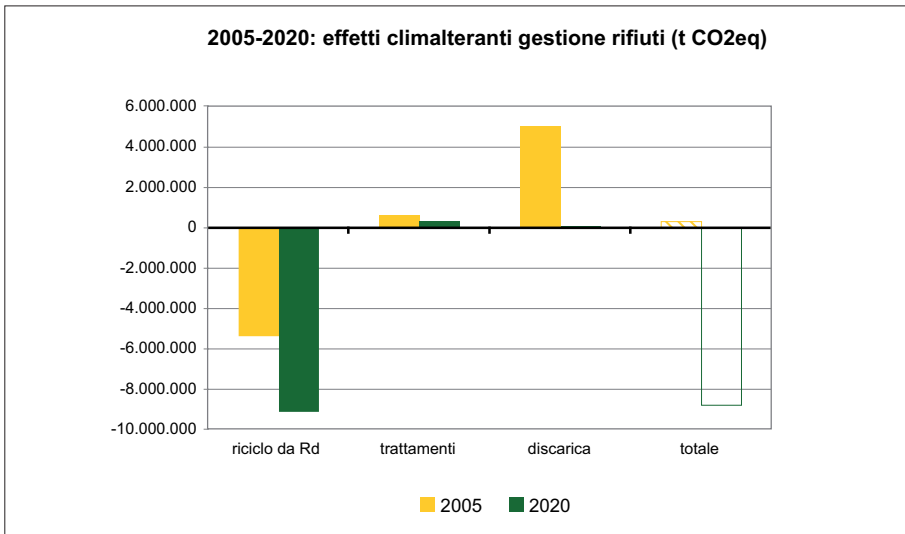


FIGURA 11 - ELABORAZIONE AMBIENTE ITALIA (I VALORI NEGATIVI INDICANO UN BENEFICIO: MINORI EMISSIONI CLIMALTERANTI).

1.5 L'EFFICIENZA ENERGETICA E LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA

L'Unione Europea ha concordato un ambizioso programma per la riduzione delle emissioni climalteranti, l'efficienza e la sicurezza energetica, noto come programma 20-20-20. Questo programma prevede che l'Unione Europea (come insieme, con una ripartizione nazionale in corso di definizione) raggiunga nel 2020 l'obiettivo di ridurre del 20% i consumi di energia rispetto ai consumi tendenziali, di possedere una quota del 20% di fonti energetiche rinnovabili sul consumo energetico, di diminuire del 20% le emissioni climalteranti rispetto al 2005 (con l'obiettivo di raggiungere il 30% in presenza di un accordo internazionale di riduzione).

Non sono ancora definiti con esattezza gli obiettivi per l'Italia, ma sulla base delle proposte avanzate nel gennaio 2008 si possono identificare alcuni target orientativi:

- *emissioni climalteranti*: l'obiettivo definito per l'Italia – sui settori non coperti dallo schema ETS (che valgono 350 milioni di tonnellate di CO₂ su un totale di 580 milioni) – è una riduzione del 13% rispetto ai livelli del 2005. Complessivamente ciò significherà per l'Italia un taglio tra il 5% e il 5,5 % rispetto al 1990 nel suo insieme. Ciò equivale a circa 96 milioni di tonnellate di riduzione complessiva di CO₂ da qui al 2020 e a 51 milioni di riduzione nei settori ETS nel periodo fino al 2020;
- *fonti rinnovabili*: per l'Italia l'obiettivo è di raggiungere il 17% di fonti rinnovabili sugli usi finali (in termini di usi finali l'attuale peso delle rinnovabili, con i meccanismi di calcolo europei, è del 5,2%);
- *efficienza energetica*: vale il Piano d'Azione Nazionale che prevede, al 2016, una riduzione dei consumi finali equivalente a 126.000 GWh (pari a 15,3 milioni di tep in energia primaria) ripartita tra il settore residenziale (57.000 GWh), il terziario (25.000 GWh), l'industria (22.000 GWh) e i trasporti (23.000 GWh). Gli interventi previsti riguardano sia i consumi elettrici (33.000 GWh risparmiati), sia i consumi termici (8 milioni di tep risparmiati). Il Piano d'Azione non considera interventi relativi al riciclo dei rifiuti (che, in quanto tali, non sono interventi di efficienza energetica).

1.5.1 PRODUZIONE DI RIFIUTI URBANI E RACCOLTA DIFFERENZIATA: PROIEZIONE 2020

I benefici delle politiche di gestione dei rifiuti e del riciclo industriale restano ancora ai margini delle politiche energetiche e di riduzione delle emissioni climalteranti. Le politiche pubbliche italiane – in maniera piuttosto stupefacente – non considerano i benefici energetici e di riduzione delle emissioni di effetto serra che derivano dal riciclo e da una efficiente gestione dei rifiuti.

IL RICICLO ECOEFFICIENTE

In realtà, gli effetti concreti sul risparmio energetico e sulle emissioni sono significativi e, per certi versi, rappresenterebbero un *sottoprodotto* di politiche dirette principalmente a limitare gli effetti ambientali dello smaltimento e del trattamento dei rifiuti.

In uno scenario al 2020 è credibile una crescita del riciclo, sia in valori assoluti, sia in rapporto ai consumi di materie prime.

Considerando solo i ricicli interni (senza considerare, quindi, l'esportazione di una quota dei materiali recuperati), un incremento del 15% può essere assunto come un obiettivo ragionevole di sviluppo del riciclo al 2020. Questo significherebbe, in altri termini, passare da un tasso di riciclo del 48% a un tasso del 55,2%. Un incremento del 15% del riciclo – assumendo che si ripartisca in maniera equivalente su tutti i materiali – significa un risparmio di 2,3 milioni di tep di energia e una riduzione di 8,2 milioni di tonnellate di CO₂.

Un incremento del 15% del riciclo industriale interno equivale:

- a circa il 16% della riduzione di CO₂ (51 milioni di tonnellate) richiesta ai settori coperti da *emission trading* nel periodo 2005-2020;
- a circa il 15% della maggiore efficienza energetica (15,3 milioni di tep) prevista per tutti i settori (civile, industria e trasporti) al 2016;
- a circa il 9% della riduzione globale di CO₂ (circa 96 milioni di tonnellate) prevista per raggiungere gli obiettivi al 2020.

Al contributo diretto del riciclo industriale possiamo aggiungere i benefici che potrebbero derivare da una gestione più efficiente anche del ciclo di trattamento del rifiuto urbano residuo.

In questo caso, i contributi più rilevanti sono legati alla chiusura dell'impiego delle discariche (l'eliminazione dello smaltimento del rifiuto tal quale genera un beneficio largamente superiore a quello del recupero di biogas).

Complessivamente, nello scenario 2020 presentato, il contributo di questo pacchetto di misure aggiuntive al riciclo (gli effetti del riciclo industriale sono già considerati nella crescita del 15% prima ricordata) vale una riduzione di 9,3 milioni di tonnellate di CO₂ rispetto alla situazione 2006 (principalmente dall'azzeramento delle discariche) e un risparmio energetico di 2,6 milioni di tep. La conversione del sistema di gestione dei rifiuti equivale:

- a circa il 18% della riduzione di CO₂ richiesta ai settori coperti da *emission trading*;
- a circa il 17% della maggiore efficienza energetica al 2016;
- a circa il 10% della riduzione globale di CO₂ al 2020.

Cumulando gli effetti del riciclo e della nuova gestione dei rifiuti urbani, l'intervento sui rifiuti vale il 32% degli obiettivi di efficienza energetica e il 18% degli obiettivi globali di riduzione delle emissioni di CO₂. Alla luce del decisivo contributo che il riciclo dei rifiuti e di una gestione più consapevole di quelli urbani

potrebbero apportare agli obiettivi di efficienza energetica e di riduzione delle emissioni climalteranti, sarebbe necessario attivare strumenti politici ed economici che rappresentino un incentivo e che eliminino invece quei *sussidi perversi* che oggi ne ostacolano lo sviluppo.

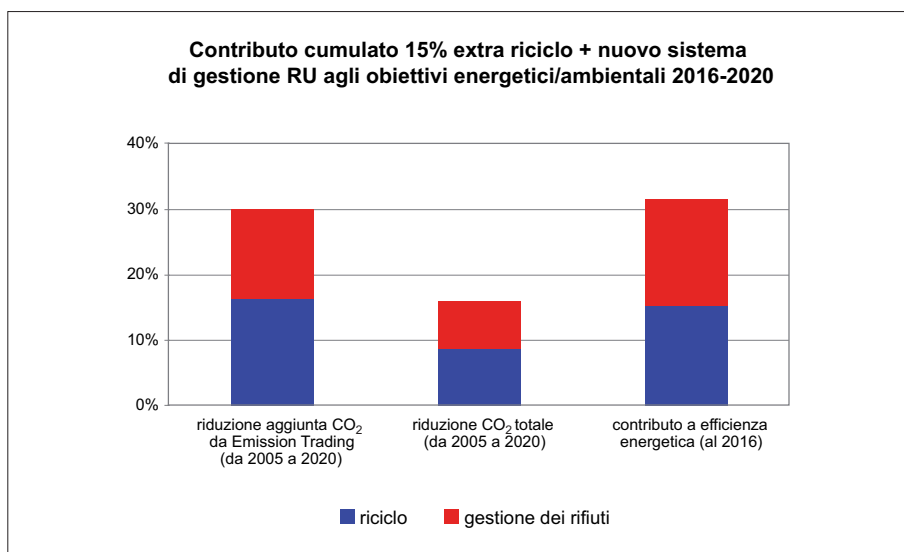


FIGURA 12 - ELABORAZIONE AMBIENTE ITALIA.