



WASTE END

ECONOMIA CIRCOLARE, NUOVA FRONTIERA DEL MADE IN ITALY

WASTE END

ECONOMIA CIRCOLARE, NUOVA FRONTIERA DEL MADE IN ITALY

Gruppo di lavoro

Duccio Bianchi, *Ambiente Italia*, Pietro Colucci, *Presidente Kinexia*, Lisa D'Emidio, *Redazione*, Daniele Di Stefano, *Ricercatore Fondazione Symbola*, Alessandra Fornasiero, *Communication CSR and Special Projects Director Kinexia*, Fabio Renzi, *Segretario generale Fondazione Symbola*, Domenico Sturabotti, *Direttore Fondazione Symbola*

Si ringraziano per il contributo

Danilo Bonato, *Direttore generale Remedia*, Marco Capellini, *CEO MATREC Srl*, Giovanni Corbetta, *Direttore generale Ecopneus*, Andrea Di Stefano, *Responsabile affari istituzionali Novamont*, Walter Facciotto, *Direttore generale Conai*, Eliana Farotto, *Responsabile R&S Comieco*, Marco Gasperoni, *Direttore Rilegno*, Giulia Gregori, *Responsabile pianificazione strategica Novamont*, Carlo Montalbetti, *Direttore generale Comieco*, Gino Schiona, *Direttore CIAL - Consorzio imballaggi alluminio*, Stefano Stellini, *Ufficio stampa CIAL - Consorzio imballaggi alluminio*



INDICE

01

Premessa	9
UN POTENZIALE SPRECATO	13
1.1 Protagonisti della filiera	15
1.1.1 Soggetti istituzionali	17
1.1.2 Utente-consumatore	17
1.1.3 Soggetti che gestiscono i servizi	17
1.1.3.1 Imprese ed economia della raccolta dei rifiuti	18
1.1.3.2 Imprese ed economia della preparazione al riciclo	19
1.1.3.3 Imprese ed economia del riutilizzo	20
1.1.4 Consorzi di produttori e distributori di beni	21
1.1.5 Imprese della filiera del riciclo	22
1.1.6 Imprese ed economia del trattamento e dello smaltimento	23
1.2 Il flusso dei rifiuti urbani	25
1.2.1 Che strada prendono	27
1.2.1.1 Raccolta differenziata	30
1.2.1.1.1 Preparazione al riciclo	36
1.2.1.1.2 Riutilizzo	37
1.2.1.1.3 Recupero biologico: compostaggio e digestione anaer.	39
1.2.1.1.4 Trattamento e smaltimento finale: il quadro d'insieme	41
1.2.1.1.4.1 Trattamenti meccanico-biologici	42
1.2.1.1.4.2 Incenerimento e recupero energetico	46
1.2.1.1.4.3 Discarica	48
1.3 Punti di forza e di debolezza del sistema italiano di gestione dei rifiuti	51
[BOX] Trattamenti meccanico-biologici, i processi	45
[BOX] Cosa sono i rifiuti urbani	56
[BOX] Efficienze a confronto internazionale del settore dei servizi per la gestione dei rifiuti	59

02

IL MODELLO WASTE END	65
2.1 Primo passo: Ridurre	77
2.1.1 Ridurre lo spreco alimentare	79
2.1.2 Allungare la vita dei prodotti	81
2.1.3 Dal prodotto a perdere al prodotto riutilizzabile	84
2.1.4 Dematerializzare i consumi: sostituire la produzione di un bene fisico o la proprietà con un servizio	84
2.1.5 Sostituire e innovare un prodotto: il phasing out per gli imballi alimentari non compostabili	86
2.1.6 Design efficiente di prodotto e design per il riciclo	87
2.1.7 Gli strumenti per ridurre	88
2.1.8 Quanto si può ridurre?	88
2.2 Secondo passo: Riutilizzare	93
2.2.1 Quanto si può riutilizzare	95
2.2.2 Modelli da seguire: le azioni necessarie	95
2.2.3 Dimensione economica e occupazionale del riutilizzo in Italia nel modello Waste End	99

02

2.3 Terzo passo: Raccolta differenziata intelligente	103
2.3.1 Migliorare le raccolte differenziate: obiettivi per l'Italia	106
2.3.2 Rendere più efficiente la raccolta differenziata domiciliare delle frazioni principali	107
2.3.3 Reverse collection	108
2.3.4 Potenziare la rete dei centri di raccolta	108
2.3.5 Eco postazioni mobili	109
2.3.6 Filiera economica ed occupazionale di raccolta secondo il modello Waste End	109
2.4 Quarto passo: Industria della preparazione al riciclo e industria manifatturiera di riciclo	115
2.4.1 Destino complessivo dei flussi delle raccolte differenziate	118
2.4.2. Azioni per il riciclo	120
2.4.2.1 Sviluppare e qualificare i trattamenti biologici	122
2.4.2.2 Migliorare le tecnologie di selezione	122
2.4.2.3 Nuovi usi per il macero: edilizia e bio-combustibili	123
2.4.2.4 Gestire i flussi di plastica recuperati e lo sviluppo della filiera delle plastiche eterogenee	124
2.4.2.5 Sviluppare la filiera della selezione Raee e del recupero delle terre rare	127
2.4.2.6 Potenziare la filiera del recupero delle terre di spazzamento	128
2.4.2.7 Innovare la filiera del riutilizzo e del riciclo dei prodotti tessili	128
2.4.2.8 Creare la filiera del riciclo dei materassi	130
2.4.2.9 Creare la filiera del recupero dei prodotti sanitari assorbenti	131
2.4.3 Il sistema di preparazione al riciclo e di trasformazione biologica: i distretti del riciclo	132
2.4.4 Dimensione economica ed occupazionale del settore della preparazione al riciclo secondo il modello Waste End	134
2.4.5 Dimensione economica ed occupazionale dell'industria manifatturiera di riciclo secondo il modello Waste End	134
2.5 Quinto passo: Trattamenti finali	143
2.5.1 Quanto e cosa rimane (ancora) da trattare (e come) nel rifiuto residuo	146
2.5.2 Trattamento meccanico-biologico: verso le fabbriche dei materiali	147
2.5.3 Discarica: da reattore biologico a deposito minerale	149
2.5.4 Conversione e recupero energetico 'carbon neutral'	150
2.5.4.1 Generazione di biogas con la digestione anaerobica della frazione organica	152
2.5.4.2 Gassificazione e flash pirolisi applicate a flussi lignocellulosici	152
2.5.4.3 CSS (Combustibile solido secondario) in sostituzione di carbone e pet coke nei cementifici	153
2.5.4.4 Inceneritori: moratoria e dismissione degli impianti	154
2.5.5 Benefici climatici dello scenario Waste End: la riduzione delle emissioni di CO2	156
2.5.6 Dimensione economica ed occupazionale dello smaltimento finale secondo il modello Waste End	162

02

2.6 I due strumenti fondamentali per attivare il cambiamento: responsabilità dei cittadini e responsabilità dei produttori	165
2.6.1 Nuove filiere di responsabilità estesa dei produttori	165
2.6.1.1 Un sistema di responsabilità estesa per i produttori di arredamento: produzione e recupero	167
2.6.1.1.1 Un modello: Eco-mobilier	169
2.6.1.2 Un sistema di responsabilità estesa per i prodotti tessili: produzione e recupero	170
2.6.1.2.1 Un modello: Eco-Tlc	171
2.6.1.3 Un sistema di responsabilità estesa per i pannolini e i prodotti sanitari assorbenti: produzione e recupero	172
2.6.1.3.1 Creare un modello di responsabilità estesa per i prodotti sanitari assorbenti	173
2.6.2 Responsabilizzare i cittadini: la tariffa puntuale dei rifiuti, paghi quello che produci	173
2.6.2.1 Tecnologie di gestione della PAYT	175
2.7 L'economia circolare in pratica: WastEnd, gli impianti di Chivasso	183
[BOX] Carta Spreco Zero	80
[BOX] Vita dei prodotti, le attese dei consumatori	83
[BOX] Riutilizzo e preparazione al riutilizzo: i problemi giuridici per lo sviluppo del riuso	97
[BOX] Cosa resta nel sacco nero	111
[BOX] Ampliare la capacità di trattamento della frazione org.	137
[BOX] Consumi energetici e crisi edilizia	159
[BOX] Ripensare la gerarchia comunitaria: insostenibilità del trattamento termico dei rifiuti	160
[BOX] I sussidi perversi al recupero energetico	163
[BOX] Gli effetti delle tariffazione puntuale su produzione dei rifiuti e tasso di riciclo	178
[BOX] Dai consorzi per il recupero degli imballaggi ai consorzi per il recupero di materia	180

ALLEGATI

- Allegato 1: Metodologia per la stima della filiera economica ed occupazionale a situazione attuale
- Allegato 2: Metodologia di stima previsionale dell'occupazione nei servizi di raccolta
- Allegato 3: Evidenze della minore intensità di rifiuti per unità di consumo finale
- Allegato 4: Stime sul potenziale di riduzione
- Allegato 5: Criteri stima delle quote di riutilizzo per rifiuti ingombranti, tessili e Raee.
- Allegato 6: Criteri di stima degli obiettivi di RD

Per leggere gli Allegati:

0 /

PREMESSA

L'obiettivo "rifiuti zero" in Italia non è oggi solo un orizzonte culturale, lontano per alcuni, ma una possibilità tecnologica in grado di dare forza e competitività alla nostra economia. Per renderla concreta è necessaria un'alleanza tra cittadini, istituzioni ed imprese, a partire da esperienze già in atto. Il futuro dei rifiuti è infatti già tra noi. È un futuro che parla più di risorse che di costi, di innovazione (nella raccolta, nel trattamento, come nell'industria di riciclo e nella manifattura) invece che di inefficienze. Che vede in campo più energie per la gestione (puntare finalmente su riduzione e riutilizzo effettivo, rendere più efficiente la differenziata e affiancarla con nuove raccolte) che per i nuovi impianti (avviare una moratoria per inceneritori e discariche, e incoraggiare, invece, digestione anaerobica, compostaggio e recupero di materia). Che racconta di opportunità (per l'ambiente e il territorio come per la competitività delle imprese, sempre affamate di materie prime; per la capacità innovativa del sistema industriale, alle prese con questioni strategiche come il recupero delle terre rare, il trattamento delle plastiche miste, il recupero energetico carbon neutral) e meno oneri (la riduzione del rifiuto residuo taglia la spesa a carico dei cittadini, il recupero dei materiali e quello energetico carbon neutral sostengono i bilanci delle aziende e l'autonomia del Paese).

È un futuro che ha i suoi semi in un presente fatto anche di grandi eccellenze, di esperienza d'avanguardia a livello europeo. Che offre grandi opportunità: dal protagonismo potenziale della meccanica nella preparazione al riciclo, all'impiego delle materie prime seconde nella manifattura, alle nuove filiere industriali che nasceranno.

È questa la prospettiva dalla quale *Waste End* guarda – a 360 gradi: da un punto di vista della gestione, tecnologico, normativo – il panorama dei rifiuti italiano (e internazionale): un

settore che si trova globalmente ad una svolta. Come dimostra, ad esempio, il grido d'allarme degli addetti ai lavori dei paesi scandinavi: che hanno iniziato a guardare con interesse ai rifiuti delle regioni del sud Europa come fonte di alimentazione per i loro sistemi energetici – soprattutto il riscaldamento urbano – messi in crisi dalla riduzione dei consumi e dalla nuova sensibilità ambientale, che riducono la disponibilità di rifiuti.

A guardarlo oggi, quello dei rifiuti italiani appare – e a ragione – un sistema complicato, intricato e assai spesso inefficiente. Non solo le differenze locali nella raccolta differenziata o, peggio, l'inaccettabile degrado cui, periodicamente, alcune città vengono abbandonate. Oggi l'esito vistoso di questa inefficienza di sistema si rileva nei costi del servizio: nelle regioni settentrionali, dove la raccolta differenziata (strutturalmente più onerosa rispetto alla raccolta indifferenziata) è migliore e ai rifiuti residui è riservato un trattamento tecnologico, i costi della gestione sono inferiori a quelli delle regioni meridionali e dell'Italia centrale (126 € nella media delle regioni del Nord, contro 136 al Sud e 163 al Centro).

Il settore della raccolta, complessivamente, ha un numero di addetti pari a più di 1 volta e mezzo quello della Germania e più che doppio rispetto alla Francia. Poi l'impiantistica. In Italia sono operativi 44 impianti di incenerimento per rifiuti urbani, frazione secca e combustibile derivato da rifiuti (2013): con una capacità tecnica (al Nord, dove si concentrano gli impianti, siamo addirittura sopra al 30% dei rifiuti prodotti) che diventa di fatto un ostacolo ai progressi nella raccolta differenziata e nei processi industriali che ne derivano. Senza considerare l'effetto distorsivo degli incentivi, storicamente molto alti e ancora vigenti, alla produzione elettrica da rifiuti: accomunati, ancora

oggi, alle fonti rinnovabili.

L'inefficienza si vede nella bassa qualità dei trattamenti. I trattamenti meccanico-biologici (TMB) sono effettivamente 'biologici' solo in due casi su tre, mentre, per il resto, o sono solo dei trattamenti preliminari all'incenerimento o sono dei cosiddetti "tritovagliatori" privi di effettivo significato sotto il profilo ambientale e tecnologico, nati come interventi di emergenza e poi irrazionalmente consolidati. Oggi facciamo raccolta differenziata per circa 13 milioni di tonnellate di rifiuti urbani, di cui una quota di poco inferiore al 20% finisce, comunque, in discarica o a generare energia. Raccogliamo separatamente i rifiuti ingombranti, inclusi le parti tessili (in primo luogo materassi, moquette, tappeti), e poi li avviamo a smaltimento. L'Italia è il principale produttore di materassi su scala europea, eppure...

Inefficienza e potenzialità sprecate, dunque. Siamo uno dei grandi produttori di macchine per l'industria meccanica o per settori come l'industria tessile o alimentare: eppure nei settori di punta dell'industria del riciclo degli urbani siamo sostanzialmente dipendenti da tecnologie norvegesi e tedesche. Mentre la nostra grande competenza in materia potrebbe tradursi nella nascita di una industria nazionale della selezione delle materie seconde, visto che molte tecnologie di separazione o di riconoscimento sono del tutto analoghe.

Nonostante ciò abbiamo forza e talenti per cambiare le carte in tavola. Dai picchi di efficienza toccati nel settore delle raccolte porta a porta – che sia a Ponte nelle Alpi o a Salerno – ai primati di Milano, che è, insieme a Vienna, in cima alla classifica delle metropoli europee (sopra il milione di abitanti) per raccolta differenziata, e, fra le grandi città, ha il primato mondiale per numero di persone servite dalla raccolta dell'organico. Siamo stati precursori, a livello mondiale, nell'introduzione del divieto di commercializzazione delle buste per la spesa monouso non compostabili, con un significativo incremento della qualità dell'organico raccolto ed un minor aggravio di costi per gli impianti di trattamento (nello smaltimento degli scarti generati dalle plastiche non compostabili) e le municipalità ed i gestori del servizio di raccolta (nella riduzione dell'onere di distribuzione dei sacchetti compostabili alle utenze).

Siamo campioni europei nel riciclo industriale: a fronte di un avvio a recupero industriale di 163 milioni di tonnellate di rifiuti, in Italia ne sono state recuperate 24,1 milioni, il valore assoluto più elevato tra tutti i paesi (in Germania sono state recuperate 22,4 milioni di tonnellate). Il settore del recupero dei materiali in senso stretto ha performance brillanti. Cresce a ritmi ben superiori a quelli dell'industria manifatturiera nel suo insieme, nonostante la crisi. Nel periodo 2008-2011 (e i dati provvisori sugli anni successivi confermano) cresce il numero delle imprese (+7%), aumenta il valore aggiunto (+40%) e crescono gli occupati (+11%). Addirittura, nonostante una presenza ancora consistente di piccoli operatori, il settore presenta un tasso di investimenti (sia in rapporto al valore aggiunto che per addetto) superiore alla media del settore manifatturiero (rispettivamente il 22% e il 37% in più); in particolare negli investimenti in brevetti e licenze (il 6% del valore aggiunto contro il 4%).

Il settore metallurgico, per fare ancora un esempio, è in prevalenza un settore basato sull'impiego di rottami e materie seconde; quello cartario è privo di produzione nazionale di cellulosa e produce, quindi, da maceri. Più in generale, è l'industria manifatturiera made in Italy che ha una esperienza storica di uso dei maceri e dei cascami, in tanti settori.

È questa la linea dello start, da qui si deve partire per rilanciare il nostro sistema di gestione rifiuti e farne un pezzo trainante dell'economia, dell'industria, dell'innovazione. Partendo dalle capacità, dalle tecnologie, dalle migliori pratiche già in campo, dalle imprese che sono, già oggi, in prima linea a livello internazionale. Come, ad esempio, Contarina, in provincia di Treviso: che attraverso un sistema integrato è da anni ai vertici italiani ed europei nella gestione, e nella riduzione del rifiuto urbano residuo. Come, ancora, il progetto di Chivasso (TO), che condivide con questo lavoro i principi dell'economia circolare, e punta su tecnologie d'avanguardia e filiere innovative per l'Italia. O l'impianto di trattamento meccanico-biologico con recupero di materia – la cosiddetta *fabbrica dei materiali* – in corso di realizzazione a Reggio Emilia.

Il principio ispiratore è quello, ormai affermato – raccolto anche dalla Commissione europea nel pacchetto dedicato, proposto il 2 luglio scorso – dell'*economia circolare*: un modello non più *lineare*, dalla materia al prodotto al suo smaltimento, bensì "un'economia – così la definisce la Ellen MacArthur Foundation – pensata per potersi rigenerare da sola". Che non riguarda solo ciò che succede a valle della produzione e del consumo, ma parte dalla progettazione di un sistema più efficiente nell'uso di risorse: con l'utilizzo massiccio delle fonti e delle risorse rinnovabili; con chi produce (e anche chi consuma) responsabile dell'intero ciclo di vita del prodotto; con una forte capacità di innovazione e un design di prodotto fatto per durare, per il disassemblaggio, il riciclaggio e il riutilizzo.

L'obiettivo di Waste End è arrivare in un quinquennio – servendosi, dove possibile, anche degli stanziamenti del Piano Juncker – ad una rivoluzione non limitata, come abbiamo detto, alle sole discariche e agli inceneritori (che pure ne saranno fortemente investiti), ma al nostro modello produttivo.

Con una serie di misure realizzabili a breve. A partire dalla riduzione dei rifiuti. Allungando la vita dei prodotti: passando, quando possibile, dai prodotti monouso a quelli alla spina; cavalcando l'onda della sharing economy (lavanderie invece di lavatrici, servizi invece che oggetti); grazie ad una maggiore riparabilità dei beni (con una progettazione più creativa e smart) e sfruttando, ad esempio, i numerosi fab lab che stanno nascendo in Italia (con Milano che, coi suoi sei lab si candida, con Lima e seguita da Parigi, Boston e Tokio, a guidare la lista delle città più all'avanguardia in questo 'movimento'). Intervenedo sull'inaccettabile spreco alimentare, e con il phasing out di intere categorie di prodotti, come gli imballi alimentari non compostabili. Spingendo, poi, l'acceleratore del riutilizzo: con raccolte più capillari ed efficienti degli oggetti ancora utilizzabili, e con centri di raccolta e redesign.

La rivoluzione Waste End si realizza attraverso misure per rendere più smart la raccolta differenziata: quella delle frazioni

principali e anche dell'abbigliamento, l'arredamento, le apparecchiature elettriche ed elettroniche (fonte preziosa di materia prima), anche attraverso una combinazione di centri di raccolta, reverse collection, raccolte su appuntamento. Rafforzando la raccolta dell'umido, puntando – come proposto nel paper *Italy Towards Zero Waste Landfill* – anche su soluzioni innovative per aumentare l'utilizzo della frazione organica (unica via per un rapido rispetto delle richieste dell'Ue sulla riduzione del rifiuto biodegradabile in discarica) come risorsa per nuovi prodotti ed intermedi ad alto valore aggiunto: dal biogas alla chimica verde. A valle delle raccolte differenziate, è necessario far crescere, e qualificare ulteriormente, l'industria di preparazione al riciclo, per creare un'economia del recupero di materia e nuovi sbocchi nell'industria manifatturiera. Per alcuni flussi (la frazione organica, come abbiamo detto) servirà una massiccia realizzazione di nuovi impianti di trattamento. Per altri (le plastiche eterogenee, i pannolini, i materassi, i prodotti tessili) bisognerà sostenere lo sviluppo di nuove filiere industriali. Va generalizzato, ad esempio, il riciclo delle terre di spazzamento (da destinare all'edilizia), e sviluppata ricerca e sperimentazione nel recupero dai Raee – una miniera per molti materiali. In questa ottica, inoltre, le raccolte degli imballaggi dovrebbero avere come orizzonte le raccolte dei materiali.

La conversione energetica sarà *carbon neutral*, cioè senza emissioni aggiuntive di CO₂. Perché basata su materiali biologici: come la conversione energetica delle frazioni bio-based derivanti da raccolta differenziata (o selezionabili dal rifiuto residuo nelle fabbriche dei materiali), attraverso tecnologie di digestione anaerobica con recupero di biogas e attraverso tecnologie più d'avanguardia come la conversione a bioetanolo delle matrici cellulose. O perché impiegate in diretta sostituzione di combustibili fossili più inquinanti: in particolare di pet coke nei cementifici o di carbone in altri impieghi industriali o energetici, a partire dalla produzione di CSS. Nella costruzione di impianti di gestione vanno implementati i sistemi 'resilienti', in grado di garantire l'adattamento al contesto produttivo e dei consumi, senza lasciare alle comunità delle inutili – e costose – cattedrali nel deserto. Vanno dismessi gli impianti di incenerimento privi di efficienti linee di recupero energetico, e va lanciata una moratoria contro quelli nuovi. La discarica cesserà di essere un "reattore biologico", per diventare finalmente un "deposito minerale": solo per scarti di trattamento e rifiuti stabilizzati o mineralizzati.

Utilissime, anche se meno immediate, alcune innovazioni normative. Come la tariffazione sulla base della effettiva produzione di rifiuto (o, meglio, del rifiuto non differenziato), secondo i modelli PAYT (Pay As You Throw). Vanno cancellati i "sussidi perversi" al recupero energetico degli impianti di incenerimento (che producono energia prevalentemente grazie alla componente fossile, plastica, del rifiuto).

Partendo da qui, entro il 2020, con la ricetta Waste End, il mondo dei rifiuti potrebbe essere protagonista di una vera rivoluzione. Con una diminuzione dei rifiuti avviati in discarica (ridotti ad un terzo, dal 38% al 12% del totale), col raddoppiamento della raccolta differenziata (dal 43% all'82%), col rifiuto urbano residuo indifferenziato che si riduce ad un terzo (dal 57% al

18%), e l'incenerimento più che dimezzato (dal 17% al 7%).

Questa rivoluzione cambia, ovviamente, anche la dotazione impiantistica: drastica riduzione delle discariche e degli inceneritori e forte aumento di impianti di compostaggio e digestione anaerobica. Raddoppia, inoltre, il fabbisogno di impianti di preparazione al riciclo per imballaggi, rifiuti tessili, prodotti di arredo, pannolini, terre di spazzamento e Raee.

In campo ci sono non solo vantaggi ambientali – minor consumo di risorse, minor consumo di territorio, minori emissioni: il nuovo sistema di gestione dei rifiuti può evitare emissioni climateranti per quasi 19 milioni di tonnellate di CO₂, più del 4% delle emissioni nazionali – ma anche rilevanti vantaggi economici, soprattutto in un Paese già dotato della più forte industria manifatturiera del riciclo d'Europa. In termini di contenimento dei costi complessivi dei servizi di gestione dei rifiuti, attivazione di nuove imprese, generazione di occupazione.

La capacità industriale di preparazione al riciclo raddoppierebbe da 12 milioni di tonnellate attuali a 24 milioni di tonnellate, il recupero di materia nei processi industriali passerebbe dall'attuale 24% dei rifiuti al 48,5%, il recupero per usi agronomici dal 13% al 30%, mentre il recupero per usi energetici dal 19% attuale scenderebbe al 14%, privilegiando soluzioni meno inquinanti e più innovative.

Una rivoluzione che porta con sé nuove imprese, e nuova occupazione. Nel ciclo di gestione dei rifiuti si avrebbero circa 22.000 occupati in più (+37%), per effetto di una forte crescita nei settori a più alta intensità di lavoro, in particolare nella raccolta (+17.000 unità) e preparazione al riciclo (+9.000), mentre si ridurrebbe l'occupazione nella gestione degli impianti di smaltimento (-3.800 unità). Nel settore del riutilizzo si genererebbero fino a 10.500 nuovi occupati (solo in parte sostitutivi di occupazione esistente). Lo sviluppo del riciclo determinerebbe una crescita di 12.000 occupati rispetto alla situazione attuale. Il valore della produzione nell'industria di preparazione passerebbe da 1,6 miliardi attuali a 2,9 miliardi. Difficile stimare, invece, le conseguenze occupazionali ed economiche nella manifattura, che dal nostro scenario circolare potrebbe ricevere una leva potente. Nel complesso, questa transizione verso un nuovo paradigma – di gestione dei rifiuti e, insieme, manifatturiero – porterebbe i costi legati ai servizi di gestione dei rifiuti urbani giù del 20% circa (meno oneri per i cittadini, insomma).

Si tratta di stime, fatte quasi sempre al ribasso, che, al di là dei decimali, descrivono uno scenario in cui l'ambiente, l'efficienza, l'innovazione, la qualità e la competitività tornano protagonisti. Uno scenario in virtù del quale il Paese può rafforzare il proprio protagonismo manifatturiero, e conquistare posizioni su terreni di frontiera, come le tecnologie innovative al servizio del riciclo, e la produzione di materie prime seconde di qualità (soprattutto quelle più scarse, come le terre rare e alcuni metalli). Parlando di rifiuti, insomma, parliamo del futuro – un futuro migliore – per il Paese.

Pietro Colucci
Presidente Kinexia Spa

Ermeste Realacci
Presidente Fondazione Symbola



CAP. 1

UN POTENZIALE SPRECATO

1 /

UN POTENZIALE SPRECATO

Il sistema italiano di gestione dei rifiuti urbani restituisce oggi l'immagine di una macchina molto complicata, appesantita da inefficienze a vari livelli (normative, amministrative, imprenditoriali) e soprattutto con delle potenzialità enormi ma oggi assai poco sfruttate. Per la raccolta dei rifiuti in Italia, ad esempio, servono 135 mila addetti, nel Regno Unito 104 mila, in Germania 115 mila. Enormi le quantità di materia che finiscono dissipate in discarica, inquinando il territorio (e le relazioni sociali), quando potrebbero essere in larga parte recuperate e portare al sistema produttivo nazionale materie prime, posti di lavoro, risparmi, innovazione. Una quota non irrilevante dei rifiuti, dopo essere stati raccolti in modo differenziato, non finisce a riciclo, tornando nel sistema produttivo, ma a smaltimento in discarica. Filieri promettenti – come quella del recupero degli ingombranti, ad esempio, o quella dei materassi, di cui siamo il primo produttore europeo – sono praticamente neglette. Una capacità impiantistica, è il caso soprattutto della termovalorizzazione, sovradimensionata rispetto ai bisogni di un'economia e di una società che possono imboccare agilmente la via dell'affrancamento dai rifiuti, ma che rischia di diventare, invece, un ostacolo su questo cammino.

1.1 /

PROTAGONISTI DELLA FILIERA

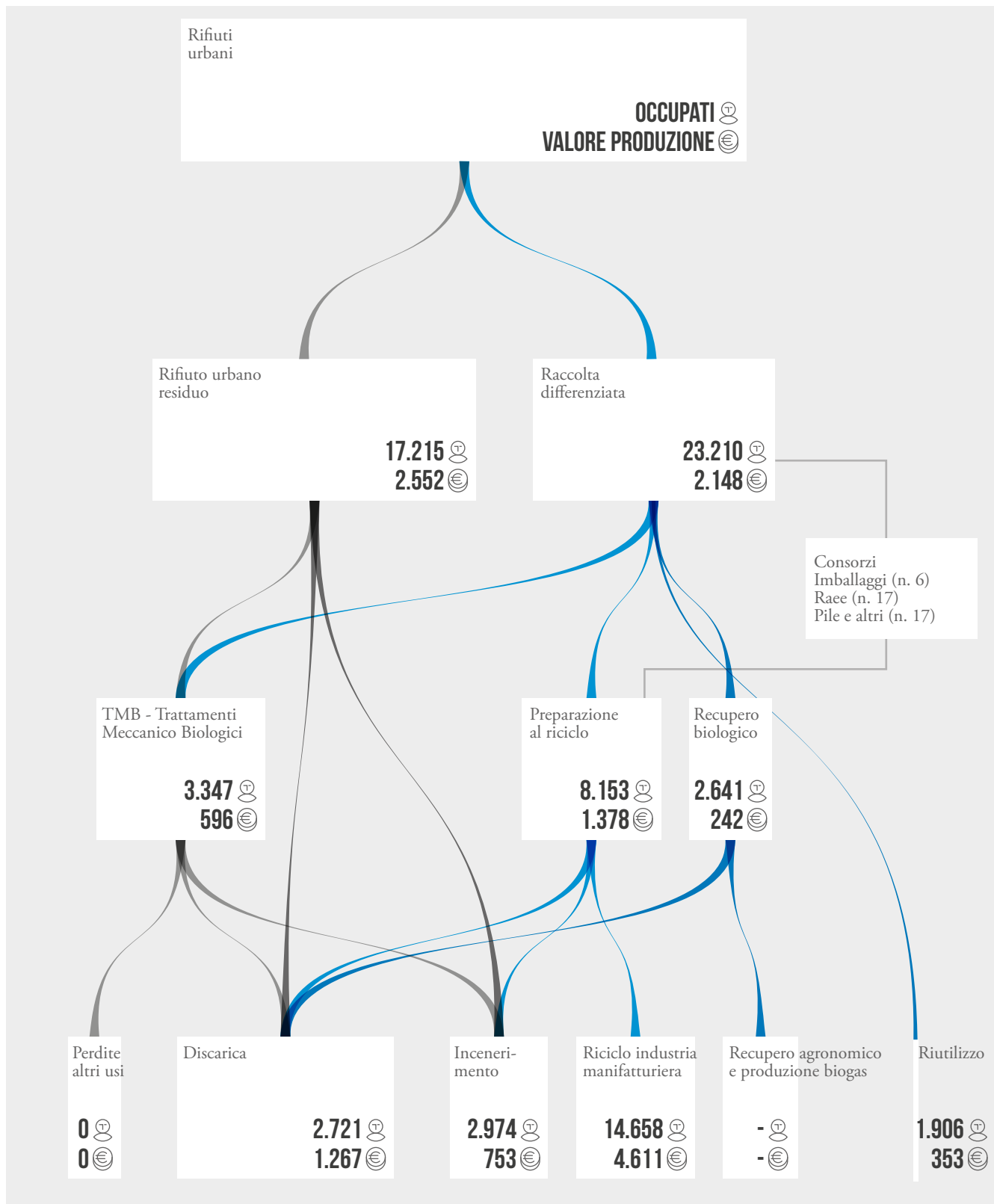
Chi sono i soggetti in campo nella gestione dei rifiuti nel nostro Paese? L'insieme degli attori coinvolti nella gestione dei circa 30 milioni di tonnellate di rifiuti urbani, e le competenze loro attribuite, disegnano un sistema complicato, eterogeneo a livello geografico, nell'organizzazione e nei risultati. Si va dalle istituzioni (Stato, Regioni, Province e Comuni) a chi genera i rifiuti urbani (i cittadini, le attività commerciali, la ristorazione) alle imprese che si occupano dei servizi di gestione (raccolta, preparazione al riciclo, trattamento e smaltimento finale) fino a quelle della preparazione al riciclo: che selezionano e qualificano i rifiuti riciclabili per farne materia prima seconda ad uso delle industrie del riciclo, che, a loro volta, producono e commercializzano questi 'nuovi' materiali. Per includere anche quei soggetti, spesso non profit, che si occupano del riutilizzo. Infine i produttori e distributori di beni che la legge responsabilizza verso i rifiuti derivanti dai loro prodotti e che esplicano questa responsabilizzazione spesso attraverso consorzi. E, alla finestra – protagonisti non della governance e della normativa o della logistica ma dei consumi, e quindi dei rifiuti che ne derivano – i consumatori.

A rendere più complesso il sistema si aggiungono le normative multilivello che lo regolano: la normativa specifica di settore, quella sulla gestione dei servizi pubblici locali e, infine, le normative regionali di attuazione della normativa statale.

Nelle pagine che seguono, per trattare i rifiuti urbani – e le imprese che se ne occupano, il loro personale, i fatturati – faremo riferimento al complesso dei **rifiuti non pericolosi**; che oltre ai rifiuti urbani includono anche i **rifiuti speciali non pericolosi**: unica proxy statistica disponibile, da cui partiamo per effettuare le stime sul settore dei soli urbani.¹

¹ La gran parte delle imprese del settore opera su più flussi di materiale e, con l'eccezione delle imprese di selezione multimateriale, sia su flussi da rifiuti urbani che da rifiuti speciali. Una disaggregazione degli occupati per filiere di materiale e per provenienze è inevitabilmente fittizia, ma può essere approssimata sulla base di alcuni valori di produttività tecnica.

Fig.1 - Soggetti ed economia della gestione dei rifiuti, 2013



Note. Gli occupati sono espressi in unità. Il valore della produzione è espresso in milioni di euro. La dimensione dei flussi è proporzionale al flusso di rifiuti. I valori economici sono riferiti al periodo 2011-2013. Ns elaborazione.

Rifiuto Urbano Residuo: escluso spazzamento (vedi Tabella 1). **I valori della produzione** delle aziende del settore della gestione dei rifiuti urbani derivano principalmente dai corrispettivi del servizio pagato dai Comuni e dagli utenti attraverso le tasse sui rifiuti. Gli introiti dalla vendita delle materie seconde e dalla cessione dell'energia da parte delle imprese costituiscono una componente minore. Rispetto ad un valore della produzione di 10,6 miliardi di euro, i costi del servizio a carico dei comuni sono pari a circa 9,6 miliardi. Si muovono principalmente sul mercato – e non attingono alle tasse sui rifiuti – le industrie del riciclo, e, per una quota minore e minoritaria dei fatturati (vendita di energia e sottoprodotti), le imprese del trattamento e dello smaltimento.

1.1.1 - SOGGETTI ISTITUZIONALI

Protagonisti della gestione dei rifiuti sono, innanzitutto, i **soggetti istituzionali**. Lo **Stato**, cui competono funzioni di indirizzo e di coordinamento. Le **Regioni**, con funzioni di programmazione (talora in parte delegate alle Province e/o agli Ambiti territoriali ottimali, vedi di seguito) e di autorizzazione (spesso delegate alle Province). Le **Province**, appunto, cui la normativa vigente attribuisce specifiche funzioni di localizzazione e di amministrazione (anche delegate) in materia di autorizzazioni. E i **Comuni**, infine, cui compete la funzione fondamentale dell'organizzazione e gestione dei servizi in materia di rifiuti (raccolta) e di riscossione dei relativi tributi.

Accanto, e in parziale sovrapposizione e intersezione con Regioni, Province e Comuni, il Decreto Ronchi – che ha posto nel 1997 i pilastri dell'attuale sistema di gestione dei rifiuti – ha identificato un altro soggetto centrale, prevedendo una ricomposizione delle diverse parti della filiera in un ciclo integrato e una programmazione unitaria per garantire il coordinamento e la coerenza degli interventi adottati ai diversi livelli istituzionali, con il superamento della frammentazione territoriale: gli **Ambiti territoriali ottimali (ATO)**.

Loro funzione dovrebbe essere – il condizionale è d'obbligo viste le peripezie che hanno subito, oggetto di ripetuti e disorganici interventi legislativi, di soppressione e quindi ripristino sia pure in forme diverse – la pianificazione e la gestione operativa dei servizi (sulla base delle pianificazioni sovra-ordinate), la scelta della modalità di gestione del servizio e l'affidamento e la determinazione delle tariffe.

La struttura degli ATO, di fatto il cuore del sistema di gestione, è stata demandata a Regioni e Province autonome, lasciando loro ampia discrezionalità in merito ai soggetti ai quali attribuire le funzioni di governo, alla dimensione, alla loro forma istituzionale. Come risultato, nove Regioni hanno scelto di definire un ambito unico regionale (sia Regioni molto piccole come la Valle d'Aosta, sia grandi come il Veneto o l'Emilia), in sei Regioni si sono scelti ambiti coincidenti con le Province (come nelle Marche o nel Lazio), in tre si sono previsti ATO sub-provinciali (così il Molise conta 3 Ato e la Sicilia ben 18), in altri casi si sono previsti invece ATO che accorpavano province (come in Toscana o Piemonte).

Analogha eterogeneità si riscontra per quanto riguarda gli enti territoriali coinvolti: nella maggior parte dei casi le Regioni hanno definito modelli organizzativi basati su aggregazioni tra enti locali sotto forma di consorzio, o con sottoscrizione di una convenzione ex art. 30 T.U.E.L. Negli altri casi hanno attribuito prevalentemente le funzioni agli enti locali. Laddove è stato delimitato un ATO unico di dimensioni regionali, poi, la

scelta è stata di far corrispondere l'ente di governo con l'amministrazione regionale stessa o con un ente regionale autonomo quale ad esempio un'autorità o un'agenzia regionale.

1.1.2 - UTENTE-CONSUMATORE

Accanto a chi gestisce il sistema, altro protagonista della filiera dei rifiuti è l'utente-consumatore, dai cui comportamenti – relativi alla pattumiera ma anche all'acquisto e al consumo – dipende il successo delle iniziative per favorire un sistema di gestione degli scarti che superi il concetto stesso di rifiuto. Le famiglie e una parte delle imprese (attività commerciali e di servizi, in primo luogo, che conferiscono ai servizi di raccolta dei rifiuti urbani) sono le due grandi categorie di utenti che determinano la produzione dei rifiuti (con un ruolo principale delle famiglie).

I comportamenti del singolo consumatore sono, per molti versi, la chiave di accesso ad una nuova gestione dei rifiuti² e ad una economia circolare e a minor spreco di risorse.

In primo luogo perché sono le scelte di consumo che determinano la generazione dei rifiuti. Attraverso nuovi comportamenti il singolo consumatore – sia esso un singolo individuo, una famiglia o una impresa – può ridurre drasticamente, come mostreremo più avanti, la quantità di rifiuti prodotta: acquisto di prodotti sfusi o con imballi a rendere, ricorso a consumi digitali piuttosto che cartacei, allungamento della durata di vita dei propri prodotti, avvio al riutilizzo dei prodotti usati, partecipazione a programmi di sharing dei beni.

Uno degli strumenti più efficaci di responsabilizzazione è l'introduzione di uno schema tariffario basato sulla quantità di rifiuti indifferenziati prodotta: Pay as You Throw (PAYT), paghi per i rifiuti che fai, conosciuto in Italia come "tariffa puntuale". Un meccanismo semplice ed equo che attribuisce il carico fiscale di gestione dei rifiuti a ciascun utente in base alla specifica misurazione del volume o del peso dei rifiuti indifferenziati, incentivando al tempo stesso sia la prevenzione che il riciclo.

1.1.3 - SOGGETTI CHE GESTISCONO I SERVIZI

Passando dal fronte di programmazione e di governance dei rifiuti³ a quello prevalentemente operativo della **gestione dei servizi** – affidati da Comuni e ATO – si possono distinguere a livello teorico tre segmenti (anche se a livello pratico la distinzione diventa fittizia per le imprese principali, che operano generalmente in tutti e tre):

- la **raccolta dei rifiuti** (differenziata e indifferenziata): il settore preminente in termini di valore aggiunto e di occupati;

² Evidente il caso degli pneumatici: l'acquisto di uno pneumatico 'in nero' – oggi in Italia sugli acquisti in nero esistono diverse stime, possiamo giudicare realistica una quota attorno al 10% – ne impedisce il corretto smaltimento a fine vita (sottraendolo al percorso stabilito per legge e affidato a produttori e importatori), e lo consegna per ciò stesso a modalità di smaltimento scorrette o addirittura criminali.

³ In questo caso, lo ricordiamo, è dal complesso dei rifiuti non pericolosi, urbani ma anche speciali non pericolosi, che dobbiamo partire.

- la **preparazione al riciclo** (attività di selezione, valorizzazione, trasformazione, senza includere il trattamento biologico di compostaggio o digestione anaerobica): il settore prevalente in termini di imprese e fatturato;
 - i **trattamenti e smaltimenti finali**, attraverso impianti di compostaggio, digestione anaerobica, trattamento meccanico-biologico, incenerimento e discarica.
- Nei fatti quello dei rifiuti resta un settore a forte controllo

pubblico: **aziende totalmente pubbliche e aziende miste rappresentano oltre l'80% sia in termini numerici che di fatturato del settore.** Le aziende totalmente pubbliche sono il 55% del totale, col 46% del valore della produzione, mentre quelle a capitale misto (pubblico e privato) sono il 28% del totale, per il 38% del valore della produzione. I soggetti completamente privati costituiscono solo il 17% delle imprese, e rappresentano il 16% del valore della produzione.⁴

Tab 1 - Dati economici riassuntivi del settore della gestione dei rifiuti urbani

	val produzione (M€)	% su tot val. produzione settore	occupati	% su tot. occupati settore
Raccolta indifferenziata e spazzamento	4.240	39,9%	31.731	42,4%
Raccolta differenziata	2.148	20,2%	23.210	31,0%
Preparazione al riciclo + recupero biologico(1)	1.620	15,24%	10.794	14,4%
Trattamento e smaltimento (senza recupero biologico)(2)	2.616	24,6%	9.041	12,1%
Totale	10.624		74.776	

(1) include il "recupero di materia" secondo la codifica Istat e il recupero da trattamenti biologici di compostaggio e digestione anaerobica

(2) include tutti i servizi di trattamento e smaltimento secondo la codifica Istat ad esclusione del recupero di materia attraverso compostaggio e digestione anaerobica: Tmb, incenerimento e altro recupero energetico, discarica. (Ns elaborazione su fonte Istat, Utilitatis 2014 e Ispra 2014)

Il fatturato delle aziende del settore della gestione dei rifiuti urbani deriva principalmente (90,5% del totale) dai corrispettivi del servizio pagato dai Comuni e dagli utenti attraverso le tasse sui rifiuti.

Gli introiti dalla vendita delle materie seconde e dalla cessione dell'energia da parte delle imprese costituiscono una componente minore. Rispetto ad un valore della produzione di 10,6 miliardi di euro, i costi del servizio a carico dei Comuni sono pari a circa 9,6 miliardi.

1.1.3.1 - IMPRESE ED ECONOMIA DELLA RACCOLTA DEI RIFIUTI

Il settore della raccolta (si fa riferimento, come detto, ai rifiuti non pericolosi nel loro complesso) conta 1.881

imprese, con 10,2 miliardi di valore della produzione, 4,5 miliardi di valore aggiunto e 88.000 occupati.⁵

Se dall'insieme dei rifiuti non pericolosi **estrapoliamo** i dati e gli indicatori economici relativi alla **raccolta dei soli rifiuti urbani**, osserviamo innanzitutto che proprio la raccolta costituisce – sotto il profilo della dimensione economica e occupazionale (vedi Tabella 1) – l'aggregato principale del sistema di gestione dei rifiuti urbani. Complessivamente, secondo i dati Ispra, **il costo dei servizi di raccolta (che è quello che deve essere coperto da tasse e tariffe sui rifiuti)**, che possiamo considerare equivalente al valore della produzione, **è pari a circa 6,4 miliardi di €** (4,7 al netto dei servizi di spazzamento), **di cui la raccolta differenziata rappresenta il 34%. L'occupazione generata complessivamente può essere stimata pari a circa 55.000 addetti** (40.000 al netto dei servizi di spazzamento) **e la raccolta differenziata ne rappresenta il 42%.**

⁴ Si osserva che l'affidamento dei servizi riguarda quasi sempre la sola fase della raccolta, con poche eccezioni di affidamento per il ciclo integrato, comprensivo di parte dei servizi di trattamento e smaltimento. Tre le modalità che la normativa prevede per l'affidamento: 1. concessione a terzi, mediante procedure ad evidenza pubblica, secondo le disposizioni in materia di appalti e concessioni di servizi; 2. società mista pubblico-privata, la cui selezione del socio privato avvenga mediante procedura di selezione pubblica avente ad oggetto, al tempo stesso, la qualità di socio e l'attribuzione di specifici compiti operativi connessi alla gestione del servizio (gara c.d. "a doppio oggetto"); 3. gestione cosiddetta *in house providing*, purché sussistano i requisiti previsti dall'ordinamento comunitario, e la società rispetti i vincoli normativi vigenti (totale partecipazione pubblica; esercizio da parte dell'ente affidante di un controllo analogo a quello che esercita sui propri servizi; prevalenza dell'attività a favore dell'ente affidante). Inoltre, su dimensioni decisamente più ridotte e nel campo esclusivo del riuso, si trovano soggetti non profit che curano la raccolta, il vaglio e la distribuzione di prodotti ad esempio tessili.

⁵ La stima del valore della produzione e degli occupati per singola filiera del sistema di gestione e per le successive estrapolazioni relativi ai soli urbani, nel capitolo presente e nei successivi, richiede una procedura di disaggregazione, interpolazione sulla base anche di stime di letteratura e successiva riaggregazione delle fonti originarie: vedi allegati

Tab 2 - Principali dati economici dei servizi di raccolta dei rifiuti urbani (anno 2011)

	valore produzione (M€)	% su tot val. produzione settore	occupati	% su tot. occupati settore
Servizi spazzamento (Cls)	1.688	26,4%	14.516	26,4%
Servizi raccolta indifferenziata	2.552	40,0%	17.215	31,3%
Servizi raccolta differenziata	2.148	33,6%	23.210	42,2%
di cui organico e verde			9.615	
di cui carta e imballaggi			10.803	
di cui altre Rd			2.791	
Totale	6.387	100%	54.941	100%
Totale al netto spazzamento	4.700		40.425	

Nota. Il valore della produzione è calcolato sulla base dei dati Ispra come somma del costo diretto e della quota di altri costi (altri costi, costi comuni, costi del capitale) proporzionalmente al valore del costo diretto. Complessivamente, sempre secondo i dati Ispra, il costo dei servizi di raccolta (che è quello che viene coperto da tasse e tariffe sui rifiuti), è da considerarsi equivalente al valore della produzione. (Ns elaborazione su fonte Ispra 2014).

1.1.3.2 - IMPRESE ED ECONOMIA DELLA PREPARAZIONE AL RICICLO

L'industria di preparazione al riciclo è costituita da quell'insieme di imprese che selezionano e qualificano rifiuti avviabili al riciclo, predisponendo la "materia seconda" impiegata dalle industrie di riciclo.

Questa qualificazione include tutte le attività di selezione, lavorazione e commercializzazione preliminari all'impiego industriale vero e proprio, con la sola eccezione del compostaggio (che viene incluso nei trattamenti per coerenza con la classificazione Istat). Ne fanno parte, quindi, le imprese del settore industriale del "recupero di materia" e le imprese del settore commerciale del "commercio all'ingrosso di rottami e cascami". Operativamente, inoltre, sono ricomprese in questa dizione di "preparazione al riciclo" anche quelle attività che potremmo più appropriatamente definire di "preparazione al riutilizzo" e che comportano attività di selezione e riparazione, il disassemblaggio di prodotti per recuperarne delle parti e riutilizzarle (ad esempio come pezzi di ricambio).

Il settore industriale della preparazione al riciclo è composto da imprese che gestiscono sia rifiuti urbani che rifiuti speciali: complessivamente, le quantità di rifiuti riciclabili derivanti da attività produttive sono superiori a quelle derivanti da rifiuti urbani, pertanto, all'interno del settore, **la quota di rifiuti urbani gestita è inferiore a quella dei rifiuti speciali.**

Il settore della preparazione al riciclo nel suo complesso (da rifiuti urbani e speciali) conta 6.245 imprese, vanta un fatturato di oltre 16 miliardi di euro (e un valore della produzione di 10,9 miliardi), un valore aggiunto di 2,4 miliardi e circa

39.000 occupati. Si tratta, come mostrano i numeri, di un settore con forte frammentazione con una media di 2,5 milioni di fatturato e 6,2 occupati ad impresa.

Il valore della produzione della preparazione al riciclo da soli rifiuti urbani⁶ vale poco meno di 1,4 miliardi di € (1,378 miliardi, circa il 13% del totale del settore), mentre il settore dei rifiuti non urbani (caratterizzato da un valore dei materiali recuperati molto superiore) vale 9 miliardi di euro.

Su un totale di addetti pari a circa 39.000 unità, **gli addetti alla preparazione per il riciclo da soli rifiuti urbani** si possono stimare in circa 8.200 (8.153, con una forte concentrazione nel settore della carta, della plastica e del legno (che include anche la selezione ingombranti).

⁶ Il valore è derivato dal valore della produzione del settore 38.3 proporzionalmente alla quantità di rifiuti. Il valore appare però coerente con l'insieme dei costi di trattamento e recupero stimati da Ispra, i costi per attività di selezione dichiarati da Conai, il valore dei materiali recuperati.

Tab 3 - Principali dati economici dei servizi di preparazione al riciclo da rifiuti urbani

	da rifiuti urbani			TOTALE RIFIUTI	
	valore prod (M€)	occupati	% su tot. occupati settore	valore prod (M€)	occupati
recupero materia ⁷ (38.3)	1.378	8.153	100%	5.848	24.700
di cui organico	(considerato da Istat come trattamento e non come recupero di materia)				
di cui carta		3.836	47%		
di cui plastica		1.337	16,4%		
di cui vetro		568	7,0%		
di cui metalli ferrosi		428	8,6%		
di cui metalli non ferrosi (Al)		68	0,8%		
di cui legno		1.189	14,6%		
di cui tessili		133	1,6%		
di cui Raee		466	5,7%		
di cui inerti		67	0,8%		
di cui altro (1)		61	0,7%		
commercio rottami (46.77)		0		4.442	13.902
Totale	1.378	8.153	100%	10.290	38.602

(1) include recuperi da accumulatori al piombo, pneumatici e altre frazioni minori. I recuperi da ingombranti sono ricompresi nei singoli materiali.
Ns elaborazione su fonte Istat (Data Warehouse)

1.1.3.3 - IMPRESE ED ECONOMIA DEL RIUTILIZZO

Il settore del riutilizzo opera **prevalentemente prima della formazione del rifiuto**: mercati, negozi di seconda mano, commercio elettronico riguardano prodotti che non sono ancora diventati rifiuti.

Queste attività di riutilizzo non sono, quindi, considerabili nel sistema di gestione dei rifiuti (perché in questo caso il detentore non vuole “disfarsi” di un bene a fine vita, ma esplicitamente commercializzarlo per un ulteriore utilizzo) – né nella stima presente.

Il riutilizzo di prodotti raccolti dal servizio di gestione dei rifiuti riguarda oggi, invece, una quota minore di rifiuti, prevalentemente costituiti da rifiuti tessili (destinati a riutilizzo dopo selezione) e da rigenerazione di pallet (qui considerati solo per una quota).

Complessivamente – e con grandissima approssimazione – **questo settore, che tratta circa 241 mila tonnellate di rifiuti, può oggi (al 2011) valere poco più di 350 milioni di euro e circa 1.900 addetti.**

Tab 4 - Principali dati economici del settore del riutilizzo. (Ns elaborazione)

	occupati	valore produzione (milioni €)
Tessili (selezione)	91	
Tessili (commercializzazione)	247	
Ingombranti (prepara.)	735	
Ingombranti (commerc.)	139	
Legno (pallet)	695	
Totale	1.906	353.474

⁷ Si tratta, ovviamente, delle imprese di preparazione al riciclo, quelle, cioè, che selezionano e qualificano rifiuti avviabili al riciclo, predisponendo la “materia seconda” impiegata dalle industrie di riciclo.

1.1.4 - CONSORZI DI PRODUTTORI E DISTRIBUTORI DI BENI

Accanto alle istituzioni e alle aziende di gestione, operano poi altri soggetti, che per molti versi sono stati i veri protagonisti del cambiamento nella gestione dei rifiuti: **i consorzi di produttori e distributori di beni** a cui compete la funzione di organizzare il recupero e il riciclo dei rifiuti sottoposti al regime di responsabilità estesa.

La **responsabilità estesa** non è altro che il coinvolgimento dei produttori di beni anche nella fase di gestione dei rifiuti che da quei beni deriveranno dopo il loro uso: con l'accettazione dei prodotti restituiti dai consumatori – e dei rifiuti che restano dopo il loro utilizzo – e con la successiva gestione dei rifiuti e la responsabilità finanziaria per tali attività.

QUESTO COINVOLGIMENTO DEL PRODUTTORE È UNO DEI MEZZI PER SOSTENERE UNA PROGETTAZIONE E UNA PRODUZIONE DEI BENI CHE CONSIDERI E FACILITI L'UTILIZZO EFFICIENTE DELLE RISORSE DURANTE L'INTERO CICLO DI VITA DEGLI OGGETTI

comprendendone, quindi, la riparazione, il riutilizzo, lo smontaggio e il riciclaggio, senza compromettere la libera circolazione delle merci nel mercato interno.

Gli schemi organizzativi sono in alcuni casi basati sulla responsabilità del solo produttore (con organizzazioni i cui soci sono i produttori e gli importatori dei beni) e in altri basati sulla responsabilità di filiera (con soci che appartengono ai vari attori della filiera).

La responsabilità estesa del produttore si applica ormai ad un insieme abbastanza vasto di rifiuti. Per quanto riguarda i rifiuti urbani:

- **i rifiuti di imballaggio**, che fanno riferimento a **Conai** – Consorzio nazionale imballaggi e ai 6 consorzi di filiera.⁸ I consorzi non gestiscono direttamente – a differenza di quanto avviene in alcuni paesi europei – la raccolta degli imballaggi:

svolta, invece, dalle autorità locali attraverso i servizi di igiene urbana, per i quali ricevono in cambio dai consorzi (che ne sono responsabili) un contributo economico per i maggiori oneri delle raccolte differenziate. I consorzi di diritto privato sono lo strumento più diffuso impiegato dai produttori – che potrebbero anche far fronte ai propri obblighi in forma autonoma – per rispondere al ritiro e all'avvio a recupero dei rifiuti di imballaggio, assicurandone il raggiungimento degli obiettivi globali di riciclo e recupero su tutto il territorio nazionale; e l'attuazione delle politiche di gestione, comprese quelle per la prevenzione. Per far questo, i produttori sono assoggettati ad un contributo ambientale – che va dai 4 €/t per il cartone ai 188 €/t (dal 1° gennaio 2015) per la plastica;

- **i rifiuti derivanti dal fine vita delle apparecchiature elettriche ed elettroniche**, che vengono raccolti da 17 diversi sistemi collettivi – consorzi costituiti dai produttori – che operano su uno o più raggruppamenti di prodotto e fanno riferimento al **CdC Raee**, il Centro di coordinamento dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche;

- **i rifiuti di pile e accumulatori portatili**, che fanno riferimento al **CdCNPA** (Centro di coordinamento nazionale pile e accumulatori) a cui aderiscono 16 sistemi collettivi, in gran parte gli stessi che si occupano anche dei Raee, più 3 sistemi individuali, cioè di un singolo produttore;

- **i rifiuti di beni in polietilene, esclusi gli imballaggi** (ad esempio film e teli agricoli), che fanno riferimento a Conip, il Consorzio per il polietilene;

e, sia pure non direttamente inclusi tra i rifiuti urbani, anche ai **veicoli a fine vita**, agli **pneumatici** (con due schemi, uno per i PFU di ricambio che riguarda circa il 95% del totale e ove operano una sessantina di soggetti, l'altro per i PFU da demolizione veicoli), alle **batterie per auto**.

⁸ Ricrea come consorzio di filiera degli imballaggi in acciaio, Cial come consorzio di filiera degli imballaggi in alluminio, Comieco come consorzio di filiera degli imballaggi in cartone e a prevalente contenuto di cartone (ad esempio poliaccoppiati per liquidi), Rilegno per gli imballaggi in legno, Corepla per gli imballaggi in plastica e Coreve per quelli in vetro.

1.1.5 - IMPRESE DELLA FILIERA DEL RICICLO

Accanto e in modo complementare alla gestione dei rifiuti appena descritta, si muove – a valle delle imprese della preparazione al riciclo – il sistema del riciclo dei rifiuti, che include le seguenti attività:

- commercializzazione di prodotti usati e di materie seconde
- produzione manifatturiera di materie seconde e di prodotti contenenti materie seconde.

Il punto finale del sistema di gestione dei rifiuti “avviati a riciclo” è costituito da quell’insieme di attività “dal lato della domanda” nelle quali i materiali recuperati o i prodotti usati competono direttamente con il loro equivalente primario o vergine. Queste attività consistono nelle attività manifatturiere del “primo stadio” di prodotti contenenti materiali di riciclo: dove il “primo stadio” si riferisce alla prima tipologia di prodotto (generalmente materia prima o semilavorato) manifatturiero quali bobine di carta, profilati plastici o pannelli in

legno; raggiunto questo livello, i prodotti da materia seconda possono essere considerati equivalenti ai prodotti competitori in materia vergine.⁹

L’industria del riciclo che qui consideriamo **si approvvigiona dal circuito dei rifiuti industriali, non urbani**, che sono la quantità principale dei recuperi di materia, **oltre che alle importazioni**.

L’industria del riciclo relativa ai soli rifiuti urbani – che a differenza delle fasi di raccolta e smaltimento svolge esclusivamente attività di mercato e non ha alcuna relazione con i corrispettivi del servizio coperti dalle tasse sui rifiuti – vale circa 5 miliardi di euro (4,8 miliardi €) di valore della produzione e conta oltre 17.000 occupati¹⁰ (facendo base all’anno 2011 per cui disponiamo di dati omogenei) su un totale di circa 39 miliardi di euro e quasi 86.000 occupati del complesso dei settori considerati come industria del riciclo.

Tab 5 - Dimensione economica ed occupazionale dell’industria del riciclo (2011)

	valore della produzione (M€)		numero di persone occupate	
	da urbani	% su totale (urbano e non urbano)	da urbani	% su totale (urbano e non urbano)
Trattamenti biologici	242	83%	2.641	82%
industria cartaria	1.469	48%	3.467	48%
lavorazioni materie plastiche	1.198	30%	4.275	30%
industria vetraria	963	79%	3.999	79%
industria siderurgica	358	2%	561	2%
industria alluminio	226	5%	502	5%
ind. pannelli in legno	143	36%	1.036	36%
altre attività industriali (1)	254	5%	818	8%
Totale	4.852	12%	17.299	20%
Totale al netto biologico	4.611	12%	14.658	18%

(1) la voce ‘altro’ include il riciclo nel settore degli inerti (cemento e calcestruzzo), gomma e pneumatici, lubrificanti, piombo, zinco, rame. Si tratta di impieghi principalmente caratteristici di rifiuti industriali. Ns elaborazione su fonte Istat, Ispra, associazioni di categoria e stime

⁹ Questo approccio è analogo a quello seguito da Beck (2002) nell’analisi del settore del riciclo negli Stati Uniti e da Ademe nei rapporti sul sistema economico dei rifiuti in Francia (Ademe 2010, 2012).

¹⁰ La dimensione dell’industria del riciclo è stata stimata, laddove non erano disponibili fonti idonee ad una quantificazione diretta, in accordo con le procedure adottate in altri studi (Ademe 2008, 2010), in proporzione al tasso di produzione da materie seconde dello specifico settore industriale.

Una procedura specifica di quantificazione è stata effettuata per:

- il legno, sulla base del volume di produzione e vendita dello specifico settore dei pannelli

- gli oli minerali esausti sulla base di dati specifici del principale operatore di rigenerazione

- frazione organica (che è già stata considerata nello smaltimento ed è qui riportata per memoria) sulla base sia dei dati Ispra che di fonti regionali per gli impianti di compostaggio e digestione anaerobica.

All’interno della stima complessiva sul valore della produzione e l’occupazione da riciclo, la quota derivante da riciclo dei rifiuti urbani è calcolata in proporzione alla quantità di materia seconda da rifiuti urbani sul totale della materia seconda utilizzata. Il totale di materia seconda utilizzata è calcolata sulla quantità avviata a riciclo (e non sulla raccolta), includendo le importazioni ed escludendo le esportazioni di materia seconda.

Sul totale dei rifiuti – urbani e industriali – in termini di valore della produzione il settore dominante nel complesso dell'industria del riciclo, per oltre il 50%, è quello della produzione siderurgica, seguito da alluminio, plastica e carta. Questi quattro settori, cumulativamente, rappresentano circa l'83% del valore complessivo dell'industria del riciclo.

In termini occupazionali sono ancora il settore siderurgico (38% degli occupati), della plastica (17%), dell'alluminio e della carta a rappresentare la parte più consistente dell'industria del riciclo.

L'industria legata al riciclo dei rifiuti urbani ha una composizione diversa, essendo diverse le tipologie di rifiuti recuperate dai rifiuti urbani: industria cartaria, plastica, vetraria e dei pannelli in legno costituiscono le componenti più rilevanti sia per valore della produzione che per occupati.

1.1.6 - IMPRESE ED ECONOMIA DEL TRATTAMENTO E DELLO SMALTIMENTO

Nella contabilità economica e nella classificazione statistica ufficiale, vengono considerati come servizi di trattamento e smaltimento tutti i servizi di trattamento biologico da raccolta differenziata (compostaggio e digestione anaerobica, che noi invece qui di seguito consideriamo, operativamente, nella filiera della preparazione al riciclo), i trattamenti meccanico-biologico, l'incenerimento o altre forme di recupero energetico, lo smaltimento a discarica. Non vengono inclusi, invece, tutti i servizi di preparazione al riciclo, quali la selezione multimateriale, il disassemblaggio Racc, la qualificazione della frazione cellulosica, ecc.

Il settore (come già sottolineato, i dati ufficiali disponibili sono relativi al complesso dei **rifiuti non pericolosi**), conta 685 imprese, con 3,6 miliardi di valore della produzione e meno di 13.000 occupati. In questo settore, al cui interno è molto

rilevante soprattutto la presenza di gestori di discariche, si registrano 5,3 milioni di fatturato e 18 occupati per impresa.

Per quanto riguarda i soli rifiuti urbani la stima del valore della produzione è pari a circa 2,9 miliardi di euro (2,85; 2,6 al netto dei ricavi derivanti dalla cessione di energia). Il 44% del valore della produzione è fatto dallo smaltimento a discarica (che ha un costo medio di circa 91 €/t al netto di tasse e altri tributi) e il 26% dall'incenerimento (che ha un costo medio di 113 €/t). **Così come per la raccolta, il valore della produzione delle attività di trattamento e smaltimento è sostanzialmente equivalente – con l'esclusione della quota minoritaria della vendita di energia e di altri sottoprodotti – al costo del servizio coperto dalle tasse sui rifiuti.**

Gli occupati nel settore sono circa 12.000 (11.680). Trattamento biologico (compostaggio e digestione anaerobica) e incenerimento richiedono un maggior numero di occupati per tonnellate trattate rispetto alle altre tecnologie, in particolare rispetto alla discarica.¹¹

Tab 6 - Principali dati economici dei servizi di trattamento e smaltimento

	val produzione (M€)	% su totale	occupati	occupati su totale	t/addetto	€ val prod/addetto
Discarica	1.267	44,3%	2.721	23,3%	4.851	465.591
Incenerimento	753	26,3%	2.974	25,5%	1.779	253.318
TMB	596	20,9%	3.347	28,6%	2.749	178.060
Comp. + DA	242	8,4%	2.641	22,6%	1.508	91.460
Totale	2.856		11.682			

Ns elaborazione su fonti Istat, Ispra e altro

¹¹ Anche in questo caso, considerando standard tecnici di efficienza di gestione, emerge un basso livello di produttività per addetto -4851 tonnellate per la discarica, 2.749 per i TMB – riconducibile solo in parte alle dimensioni sub-ottimali degli impianti di trattamento e smaltimento. Mentre l'elevato valore di fatturato (valore della produzione) per addetto associabile alle discariche deve essere interpretato come un indicatore dell'alto livello di "rendita" caratteristica di questi impianti, non essendo infatti riconducibile ad un altrettanto significativo impatto degli investimenti sui costi di gestione.

1/

UN POTENZIALE SPRECATO

I rifiuti urbani includono principalmente i rifiuti di origine domestica, ma anche quelli di origine commerciale, di attività di servizi e produttive “assimilabili”: che sono cioè assoggettate al tributo per i rifiuti, conferiscono nello stesso circuito di raccolta dei rifiuti urbani (e producono rifiuti costituiti da materiali analoghi a quelli urbani e, limitatamente alle attività produttive, non provenienti direttamente dal processo manifatturiero).

I confini del rifiuto urbano variano quindi a seconda sia della disciplina locale di “assimilazione” – in alcune regioni, ad esempio Emilia e Toscana, vi è una “assimilazione” molto estesa di flussi non domestici (il che determina una produzione procapite molto superiore alla media nazionale) – sia della stessa struttura del servizio di raccolta che nei servizi con raccolta a cassonetto attrae anche rifiuti impropri (a differenza di quanto avviene nei servizi di raccolta porta a porta).

1.2 /

IL FLUSSO DEI RIFIUTI URBANI

Non vi sono, in Italia, studi affidabili sulla produzione di rifiuti domestica, ma è ragionevole stimarla nell'ordine dei 280 - 360 kg/ab, con variazioni anche significative legate al livello dei consumi, alla presenza di verde, al pendolarismo. La componente domestica, a livello nazionale, oscilla probabilmente attorno al 60% del totale: le differenze, anche molto rilevanti, che si registrano nelle produzioni procapite tra i vari territori sono principalmente attribuibili alla componente non domestica commerciale e produttiva, oltre che a quella turistica e pendolare. Le componenti non domestiche più rilevanti sono rappresentate dai rifiuti delle attività commerciali e della ristorazione e, nelle aree con maggiore assimilazione, anche delle attività produttive.

Nel 2013 la produzione nazionale dei rifiuti urbani si è attestata a circa 29,6 milioni di tonnellate. E – posizionandosi a livelli inferiori a quelli rilevati nel 2002 – conferma il progressivo calo registrato negli ultimi anni: 400 mila tonnellate in meno rispetto al 2012 (-1,3%), 3 milioni di tonnellate in meno rispetto al picco raggiunto nel 2007 (-9,1%).

Un **calo sul quale pesano** senza dubbio la **crisi economica** e la **trasformazione dei consumi**, sempre più dematerializzati, delle famiglie: nel periodo 2000 - 2012 la spesa complessiva per i beni che generano direttamente rifiuti urbani (che sostanzialmente ricomprendono tutti i beni ad eccezione dei mezzi di trasporto, combustibili, elettricità, acqua e piante e animali domestici) diminuisce, a prezzi costanti, del 4,6%, e passa dal 40,4% al 38,5% del totale della spesa delle famiglie.¹²

Nonostante le significative inesattezze statistiche che ne limitano il grado di puntualità,¹³ è possibile determinare una ragionevole composizione del rifiuto urbano. La stima della composizione merceologica dei rifiuti che qui presentiamo include la totalità del rifiuto urbano generato, sia rifiuto residuo che raccolta differenziata.

¹² In particolare cresce significativamente la spesa per apparecchi telefonici (+400%), computer e audio video (+133%), medicinali (+56%), articoli sportivi e ricreativi (+36%), mentre si contrae decisamente la spesa per abbigliamento e calzature (-17%), arredamento (-9%), mobili e arredamenti, generi alimentari e bevande (-6%), oltre a libri (-22%) e giornali (-34%).

¹³ L'informazione sulla composizione dei rifiuti potrebbe essere derivata "top down" da una conoscenza dei consumi di prodotto oppure "bottom up" da analisi merceologiche sui flussi di rifiuti raccolti. Il primo approccio è precluso dalla disponibilità parziale dei dati e, in ogni caso, richiederebbe procedure complesse di stima del peso e della composizione di materia dei prodotti e del loro tempo di vita. Il secondo approccio, quello generalmente usato, ha per l'Italia alcuni importanti limiti di attendibilità. L'analisi della composizione merceologica dei rifiuti dovrebbe seguire protocolli standard sia in termini di classificazione dei costituenti del rifiuto sia in termini di rappresentatività del campione di rifiuti analizzati, ma purtroppo i dati disponibili, in particolare quelli relativi alla composizione merceologica del rifiuto residuo, non sono generalmente prodotti né con protocolli omogenei (ad esempio non sono omogenee le classificazioni delle tipologie di rifiuto) né, soprattutto, garantendo una rappresentatività dei campioni di rifiuto analizzati. Ciò nonostante, pur con alcune significative incertezze, è possibile determinare una "ragionevole" composizione del rifiuto urbano.

Tab 7 - Composizione dei rifiuti di riferimento per lo scenario Waste End¹⁴

	kg/ab	% RU	kt/a (scenario)
Organico	173,4	34,4%	10.403
di cui umido	117,9	23,4%	7.076
di cui verde	55,4	11,0%	3.326
Carta	114,9	22,8%	6.895
Plastica	50,9	10,1%	3.054
di cui imballaggi e simili	43,3	8,6%	2.596
di cui non imballaggi e compositi	7,6	1,5%	458
Vetro	38,3	7,6%	2.298
Metalli	10,1	2,0%	605
Legno	15,1	3,0%	907
Tessili	16,4	3,3%	984
Raee	16,3	3,2%	978
di cui Raee Plastica	3,0	0,6%	180
di cui Raee Metalli	7,8	1,5%	468
di cui Raee Vetro	2,0	0,4%	120
di cui Raee altro	0,4	0,1%	24
di cui Raee Scarto	3,1	0,6%	186
Ingombranti	20,0	4,0%	1.200
di cui Ing. Plastica	0,4	0,1%	24
di cui Ing. Metalli	2,4	0,5%	144
di cui Ing. Vetro	0,2	0,0%	12
di cui Ing. Legno	9,0	1,8%	540
di cui Ing. Tessili	2,0	0,4%	120
di cui Ing. scarto	6,0	1,2%	360
Rup,Olii	3,0	0,6%	180
Pannolini	13,0	2,6%	780
Inerti	4,9	1,0%	293
Altro non riciclabile (sottovaglio, ecc.)	15,6	3,1%	937
Spazzamento	12,1	2,4%	726
TOTALE	504,0	100,0%	30.240

Fonte: ns elaborazione su dati Ispra con integrazioni

¹⁴ La stima è stata prodotta, sulla base del valore di produzione 2012, considerando:

- la composizione merceologica media proposta da Ispra (Ispra 2013, Rapporto rifiuti urbani), che per quanto attiene agli imballaggi, fa riferimento a dati Conai, sui quali poi effettua aggregazioni e stime;
- la media ponderata (sulla popolazione) delle più recenti stime contenute nei Piani Regionali di Gestione dei rifiuti della Lombardia, dell'Emilia Romagna, del Friuli Venezia Giulia, della Liguria, della Toscana, della Puglia, della Basilicata;
- specifici studi di settore per alcune frazioni (Raee, tessili, pannolini, ecc.).

1.2.1 - CHE STRADA PRENDONO

I rifiuti urbani prendono due direzioni: da un lato il grande flusso dei rifiuti “non differenziati” (Rifiuti urbani residui, Rur), dall'altra una pluralità di flussi di raccolta differenziata. Del totale dei rifiuti urbani, circa **12,8 milioni di tonnellate (il 43%, considerando anche le terre di spazzamento) entrano nel flusso delle raccolte differenziate, gli altri 17 milioni circa, invece, (16,8, il 57%) vengono gestiti come rifiuto indifferenziato.**

Le raccolte differenziate – con l'eccezione di circa 900 mila tonnellate di frazione organica apparentemente non valorizzata (che qui, in mancanza di informazioni disponibili, assumiamo avviate a TMB) – sono avviate ad attività di preparazione al riciclo (7.284 mln tonnellate, il 24,6% del totale dei RU, principalmente per impieghi nell'industria manifatturiera), o, per la frazione organica, a trattamento biologico (4.319 milioni di tonnellate, il 14,6% dei RU, a compostaggio e in parte digestione anaerobica).

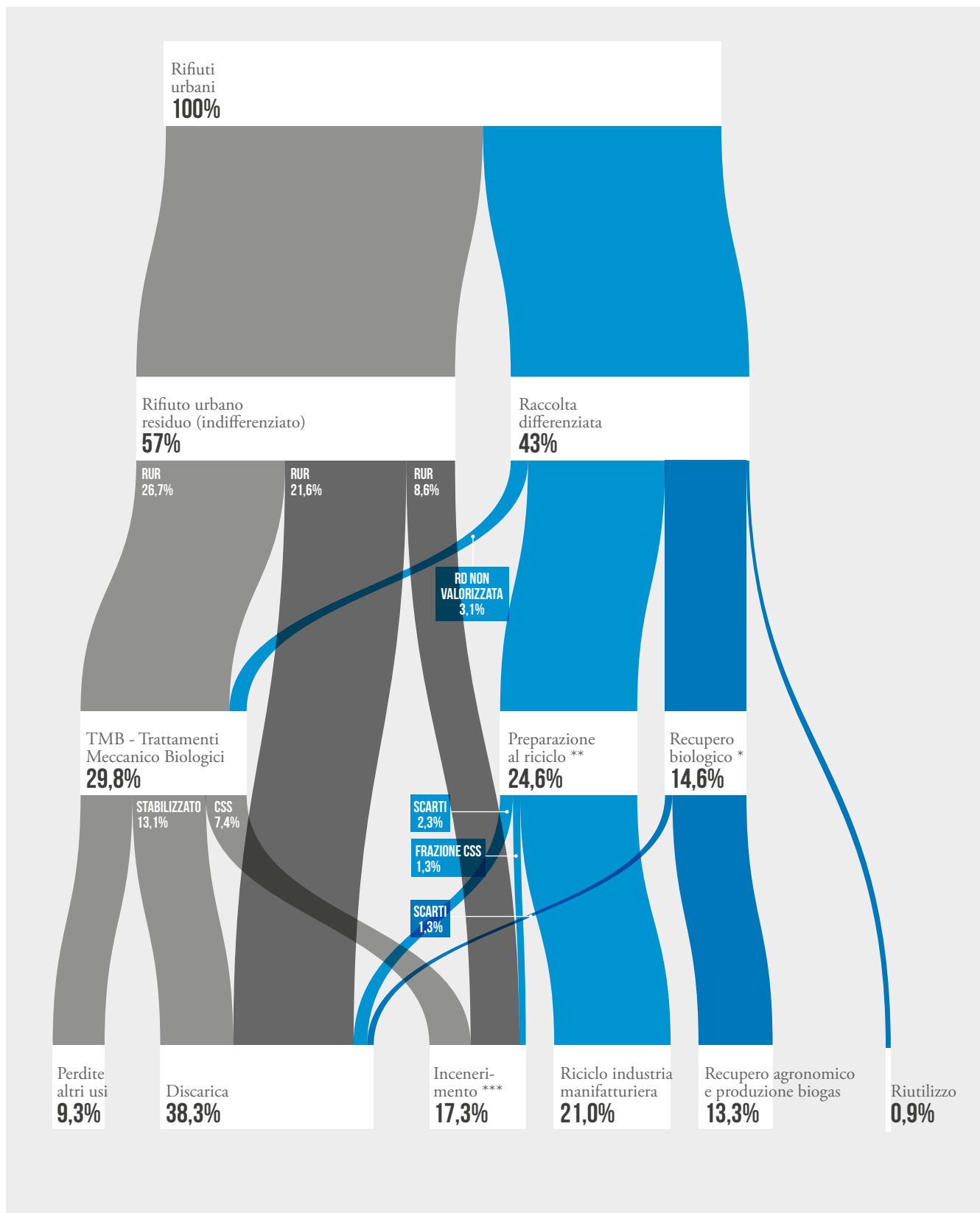
Il rifiuto indifferenziato è avviato a trattamento o smaltimento: il 38% del rifiuto urbano complessivo è avviato a discarica, il 29,8 dei RU è sottoposto a trattamenti meccanici o meccanico-biologici, preliminari essenzialmente a un successivo smaltimento in discarica o a recupero energetico in inceneritori o cementifici.

Complessivamente, considerando gli scarti e i flussi che attraversano una pluralità di impianti, possiamo stimare che sul totale dei rifiuti urbani generati:

- 0,9% è avviato a riutilizzo
- 21% a riciclo nell'industria manifatturiera
- 13,3% a recupero agronomico e produzione di biogas
- 17,3% a incenerimento o altra forma di recupero energetico
- 38,3% a discarica (il 21,6% come tal quale, il resto come stabilizzato o scarto di altri trattamenti di recupero)
- 9,3% è costituito da perdite di degradazione o altri usi e non contabilizzati nei TMB.

Lo schema di flusso del sistema di gestione dei rifiuti urbani, sulla base dei dati Ispra per l'anno 2013 integrati e modificati secondo i criteri discussi successivamente, è rappresentato nelle due figure seguenti.

Fig. 2 - Bilancio di massa gestione rifiuti urbani 2013 (%)



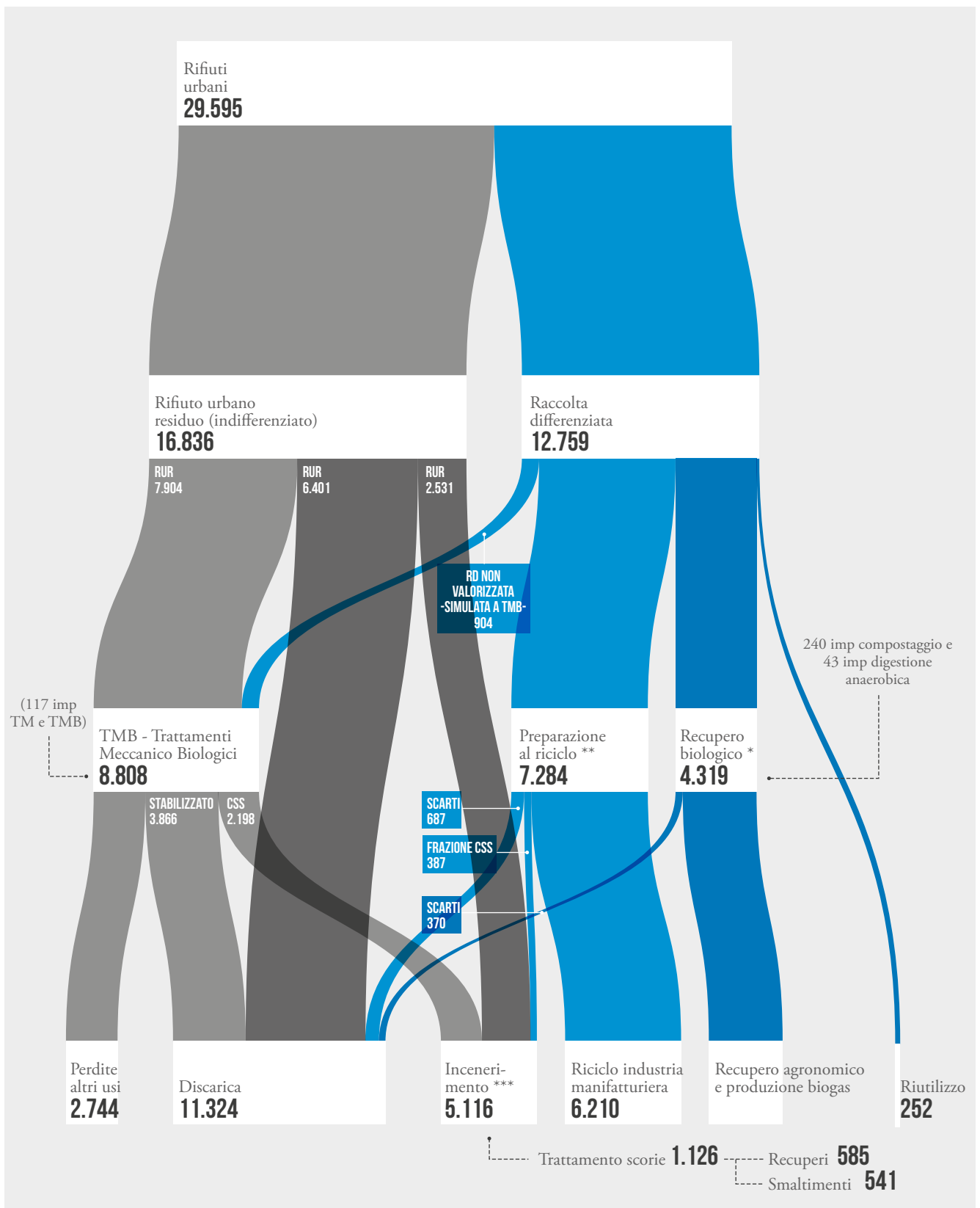
* compostaggio e digestione anaerobica

** selezione e valorizzazione Rd, trattamenti Raee e terre, etc.

*** e altro recupero energetico

Note. Il seguente bilancio di massa è basato sui dati Ispra 2014 per i rifiuti urbani 2013. Sono state apportate alcune correzioni, integrazioni e semplificazioni spiegate nel testo.

Fig. 3 - Bilancio di massa gestione rifiuti urbani 2013 (migliaia tonnellate)



Stabilizzato: include 177t da stab Rd org

Perdite: include 727 t da perdite stabilizzazione Rd org

Discarica: include flussi non considerati nelle contabilità Ispra (180 imp discarica)

Incenerimento: e altro recupero energetico (44 imp. incenerimento)

Note. Il seguente bilancio di massa è basato sui dati Ispra 2014 per i rifiuti urbani 2013. Sono state apportate alcune correzioni, integrazioni e semplificazioni spiegate nel testo. Si è assunto che le 904 mila t di Rd organica non valorizzata siano avviate a TMB. Le uscite del TMB sono state proporzionate su un flusso da RU di 7.904.000 t e sulla stabilizzazione di 904.000 t di Rd organica.

1.2.1.1 - RACCOLTA DIFFERENZIATA

Nel 2013 risultano recuperate in maniera differenziata e principalmente finalizzate al riciclo **12,8 milioni di tonnellate di rifiuti**,¹⁵ pari a circa il 43% del totale dei rifiuti urbani.

Su scala nazionale la raccolta differenziata è cresciuta di circa 9 punti e 1,7 milioni di tonnellate tra il 2009 e il 2013. In tutta Italia sono ormai presenti sistemi più o meno avanzati e completi di raccolta differenziata.

I sistemi di raccolta differenziata si differenziano principalmente in funzione di:

- modalità di conferimento, che possono essere: (a) “stradale”, cioè con cassonetti o campane permanentemente posti sul territorio a cui conferiscono i cittadini; (b) domiciliare e porta a porta, cioè raccolti (con sacchi, mastelli o bidoni) direttamente presso l’utenza che espone i contenitori dei rifiuti in specifici giorni; (c) presso centri di raccolta, con conferimento in un luogo centrale controllato (si tratta di una modalità di raccolta tipica di rifiuti ingombranti, Raee, verde e altre tipologie minori);

- frazioni merceologiche raccolte separatamente: le raccolte più diffuse sono quelle dei materiali di imballaggio (vetro, carta, plastica, lattine) e della frazione organica, oltre agli ingombranti e ai Raee (rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche); agli pneumatici fuori uso (raccolta porta a porta dedicata, presso ogni produttore del rifiuto); altre raccolte presenti sono quelle dei pannolini (avviate oggi a smaltimento indifferenziato), dei rifiuti urbani pericolosi (pile, farmaci scaduti, contenitori di sostanze pericolose), degli oli vegetali e di vari materiali conferiti ai centri di raccolta (accumulatori per

auto, pneumatici ecc); le raccolte degli imballaggi sono spesso svolte in forma “multimateriale”, con raccolta congiunta di plastica e lattine (multimateriale leggero) o di plastica, lattine e vetro (multimateriale pesante).

Le raccolte differenziate – sia in forma stradale che domiciliare – delle frazioni caratteristiche degli imballaggi sono ormai presenti pressoché nella totalità del territorio: 95% dei comuni con raccolta differenziata della carta, 93% del vetro, 91% della plastica. Un forte sviluppo ha conosciuto anche la raccolta della frazione organica, che ormai interessa l’80% dei comuni (il 92% nelle regioni del Nord) e una forte penetrazione si è registrata anche per la più giovane delle raccolte, quella dei Raee (rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche) che è svolta nell’84% dei comuni.

Il tipo e le quantità di **materiali raccolti** con le raccolte differenziate è cambiato nel corso degli anni, sia per l’attivazione ed estensione di nuove raccolte (in primo luogo frazione organica, plastica e Raee), sia per l’andamento dei consumi.

Gli attuali tassi di intercettazione, riportati nella tabella seguente, devono essere interpretati considerando sempre l’incertezza sulla quantificazione del flusso totale presente nei rifiuti urbani. La reale incidenza della raccolta differenziata potrebbe essere anche significativamente più alta (laddove, come per la carta, la quantità presente nei rifiuti secondo le analisi merceologiche potrebbe essere sovrastimata) o più bassa (laddove, al contrario, la quantificazione del flusso dei rifiuti potrebbe essere sottostimata, come nel caso degli ingombranti). E senza dimenticare che – soprattutto nell’ottica del recupero di materia – a fare la differenza è la qualità della raccolta.

Tab 8 - Stima integrata della RD per materiale in Italia (2013)¹⁶

	kt/a	% RU	kg/ab
Organico	5.224	51%	87,5
di cui umido			
di cui verde			
Carta	3.052	45%	51,1
Plastica	945	32%	15,8
di cui imballaggi e simili	910	36%	15,2
di cui non imballaggi e compositi	35	8%	0,6
Vetro	1.602	71%	26,8
Metalli (1)	241	41%	4,0
Legno	635	72%	10,6
Tessili	111	12%	1,9

¹⁵ 12,5 milioni contabilizzati da Ispra più le terre da spazzamento, non contabilizzate da Ispra.

	t/a	% RU	kg/ab
Raee	210	22%	3,5
di cui Raee Plastica	53	30%	0,9
di cui Raee Metalli	94	21%	1,6
di cui Raee Vetro	38	32%	0,6
di cui Raee altro	6	28%	0,1
di cui Raee Scarto	19	10%	0,3
Ingombranti	398	34%	6,7
di cui Ing Plastica	8	34%	0,1
di cui Ing Metalli	48	34%	0,8
di cui Ing Vetro	4	34%	0,1
di cui Ing Legno	179	34%	3,0
di cui Ing Tessili	40	34%	0,7
di cui Ing scarto	119	34%	2,0
Rup, Olii (2)	92	52%	1,5
Pannolini	0	0%	0,0
Inerti		0%	0,0
Altro		0%	0,0
Spazzamento	250	35%	4,2
TOTALE	12.759	43%	213,8

(1) all'interno dei metalli, la raccolta differenziata di alluminio vale circa 43.000 t

(2) Include la raccolta delle voci "altro" e "selettiva" da contabilità Ispra. Sulla base di altre fonti e di stime basate sui dati di dettaglio della regione Lombardia si possono stimare ca. 8 mila t di pile, ca. 6 mila t di farmaci, circa 12 mila t di pneumatici, circa 15 mila t di metalli non ferrosi conferiti ai centri di raccolta, oltre a olii vegetali, minerali, toner

Fonte: ns elaborazione su dati Ispra con integrazioni

¹⁶I maggiori quantitativi di raccolta differenziata derivano dal recupero della **frazione organica**, costituita da resti di cucina e rifiuto verde. I quantitativi raccolti eccedono le 5 milioni di tonnellate, anche se negli ultimissimi anni con un evidente peggioramento qualitativo (limitato alle aree con raccolta stradale) e con un preoccupante incremento delle quantità raccolte apparentemente non avviate a riciclo in impianti di compostaggio o digestione anaerobica (pari al 17% nel 2013). Oltre 3 milioni di tonnellate derivano invece dal recupero di **carta e cartone**. Pur essendo cresciuta la capacità di intercettazione e la diffusione di questa raccolta differenziata, la riduzione dei consumi di carta grafica e di imballaggi in cartone si riflette in una stabilizzazione delle quantità recuperate. Anche il **vetro**, la terza maggiore raccolta con oltre 1,6 milioni di tonnellate stimate da Ispra, risente della flessione dei consumi. Il vetro recuperato è costituito principalmente da imballaggi e in parte minore da vetro piano (la ripartizione di fonte Ispra, inoltre, non considera il vetro contenuto nei Raee e negli "ingombranti misti"). La raccolta della **plastica**, prossima a circa 1 milione di tonnellate, è costituita da imballaggi e altre frazioni plastiche (oggettistica, teli agricoli, etc.). La raccolta della plastica, seppur in presenza di una contrazione dei consumi, conosce ancora una crescita per effetto del passaggio a raccolte domiciliari. La raccolta di **legno**, stimata attorno a 600 mila tonnellate, è costituita dalle frazioni di imballaggio – in primo luogo cassette da ortofrutta nel circuito propriamente dei rifiuti urbani – e da una quota di ingombranti. Anche in questo caso – come per il vetro o i metalli – la contabilità Ispra non considera la quota di legno presente nella voce "ingombranti misti". I **metalli** sono stimati da Ispra – sempre senza includere i metalli presenti nei Raee e negli "ingombranti misti" – in circa 250 mila tonnellate. La gran parte dei metalli recuperati è costituita da metalli ferrosi, con una frazione minore di alluminio. I rifiuti tessili contabilizzati da Ispra sono costituiti dagli abiti usati, la cui raccolta nel 2013 ha superato le 100 mila tonnellate. Questo valore non include le quantità di abiti usati recuperate, ai fini del riutilizzo, in circuiti esterni alla raccolta dei rifiuti. La raccolta dei **Raee**, la cui crescita quantitativa ha subito una battuta di arresto, si mantiene comunque sopra le 200 mila tonnellate annue. La ripartizione dei Raee per materiali è stimata sulla base di dati Ecodom e Remedia.

La voce "**ingombranti misti a recupero**" include gli ingombranti che, seppur dichiarati come avviati a recupero, non sono stati contabilizzati come distinti in funzione dei materiali (quando vi è questa distinzione Ispra li computa nei singoli materiali). L'andamento della raccolta di ingombranti è pertanto molto incerta. La ripartizione è basata sulla stima della composizione.

La gran parte – ma non la totalità – della raccolta differenziata è avviata a riciclo.

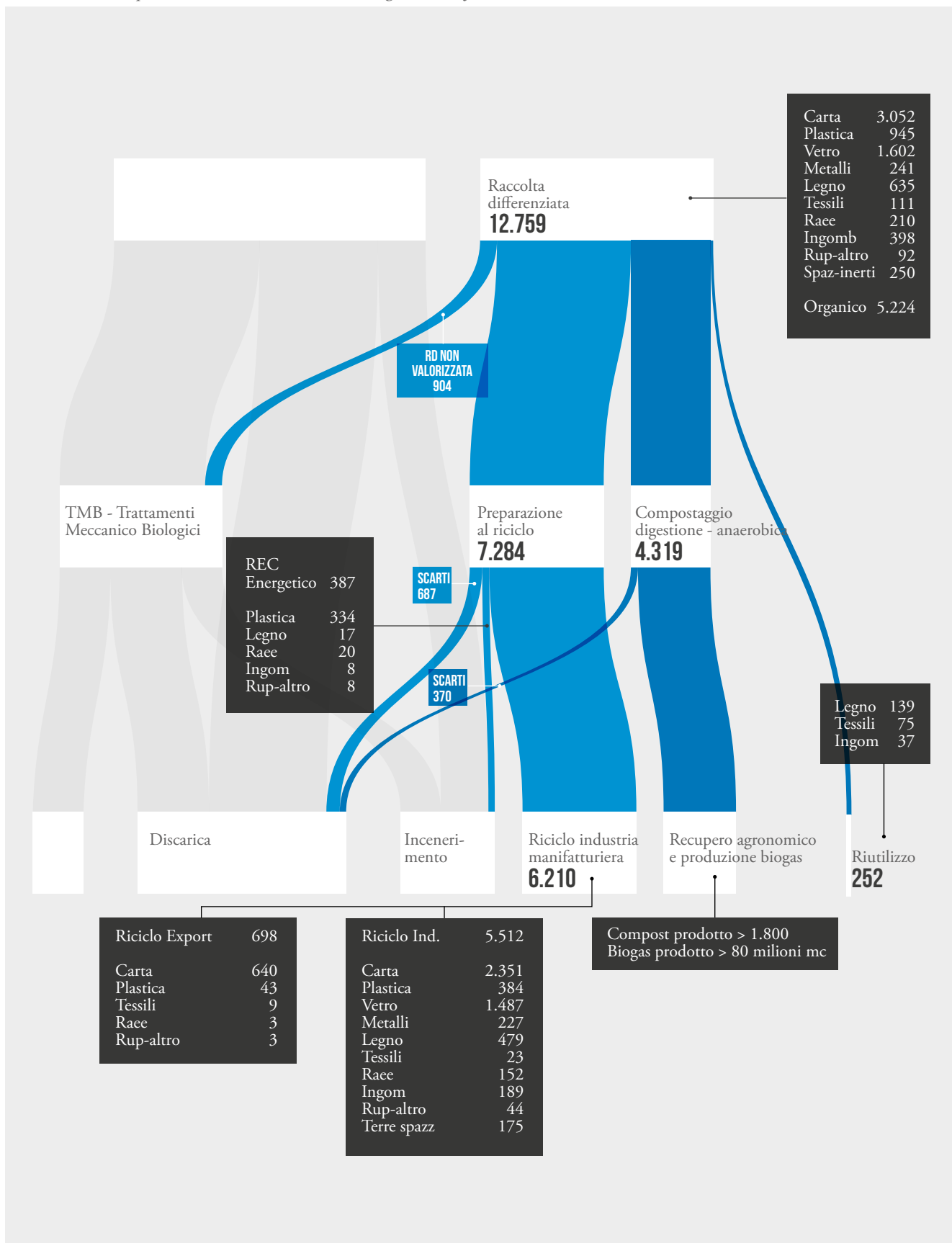
Nel 2013 si stima che 7,3 milioni di tonnellate di materiali (il 57,2% del totale della RD) siano stati avviati ad attività di preparazione al riciclo (cioè a impianti che lavorano, principalmente con trattamenti di tipo meccanico, i rifiuti derivanti dalla raccolta differenziata per renderli idonei all'impiego nell'industria di riciclo di prima trasformazione), mentre 4,3 milioni di tonnellate di materiali (il 34,1% del totale) siano state avviate a trasformazione attraverso trattamento biologico (impianti di compostaggio e impianti di digestione anaerobica), mentre circa 250 mila tonnellate siano state avviate a riutilizzo (pallet e tessili in primo luogo) e 900 mila tonnellate di frazione organica – di cui di fatto si perdono le tracce, che qui, per semplicità, consideriamo avviate a TMB – siano state sottoposte direttamente ad altri trattamenti e smaltimenti finali (discarica, trattamento meccanico-biologico, incenerimento).

Dopo la raccolta e la “preparazione al riciclo” circa 5,5 milioni di tonnellate sono stati riciclati nell'industria manifatturiera nazionale e circa 700 mila tonnellate (in primo luogo carta) riciclate all'estero, mentre 387 mila tonnellate sono state

avviate a recupero energetico (soprattutto plastiche, destinate a cementifici e inceneritori) e poco meno di 700 mila tonnellate di scarti di preparazione sono state smaltite.

Complessivamente, su un totale di 12,8 milioni di tonnellate di raccolta differenziata (incluse le terre di spazzamento a recupero) circa 6,2 milioni di tonnellate (il 49%) sono stati effettivamente riciclati nell'industria manifatturiera (5,5 in Italia, 0,7 all'estero) e 4,3 milioni di frazione organica (il 34% del totale) destinati a recupero agronomico (o produzione di biogas), mentre il 2% è stato oggetto di riutilizzo (250 kt) e il 3% di recupero energetico (390 kt). La raccolta differenziata complessivamente non valorizzata (costituita da scarti della preparazione al riciclo e compostaggio e da frazione organica non avviata a recupero) è pari a circa 1,9 milioni di tonnellate, il 15% della raccolta differenziata. Una porzione notevole, insomma, di ciò che viene differenziato e immaginiamo riciclato finisce invece a trattamento o smaltimento. Notevole, inoltre, la quantità di plastica raccolta per via differenziata e avviata a recupero energetico.

Fig. 4 - Bilancio di massa della raccolta differenziata 2013 (migliaia di tonnellate)
Ns elaborazione su Ispra 2014, consorzi, associazioni di categoria e altre fonti



Tab 9 - Destino finale dei flussi da raccolta differenziata: riuso, riciclo nazionale ed estero, recupero energetico, smaltimento (migliaia di tonnellate). Ns elaborazione su dati Ispra¹⁷

	RU	RD	Riutilizzo	Ric agronomico	Ric industriale	Riciclo Export	Rec energ	Rd non valorizzata	Scarti a smaltimento
Organico	10.181	5.224		3.949				904	370
Carta	6.748	3.052			2.351	640			61
Plastica	2.989	945			384	43	334		185
Vetro	2.249	1.602			1.487				115
Metalli	592	241			227				13
Legno	888	635	139		479		17		0
Tessili	963	111	75		23	9			3
Raee	957	210			152	3	20		35
Ingombranti	1.174	398	37		189	0	8		163
Rup,Olii	176	92			44	3	8		37
Pannolini	763	0							
Inerti	287	0							
Altro	917	0							
spazzamento	710	250			175				75
TOT	29.595	12.759	252	3.949	5.512	698	387	904	1.057
% RD		43,1%	2,0%	31,0%	43,2%	5,5%	3,0%	7,1%	8,3%

La **frazione organica** – che è riciclata principalmente sotto forma di compost ed in parte per produzione di biogas nei processi anaerobici – costituisce non solo la parte maggiore della raccolta ma anche la parte maggiore dei flussi a riciclo (oltre il 40%) e dei flussi a trattamento e smaltimento.

La **carta** presenta una quota di scarto limitata (2%), ma ha una quota significativa di riciclo che è effettuata attraverso esportazioni (circa il 21%, secondo il valore medio nazionale per l'intera carta da macero).

Il **vetro** è la terza voce principale di riciclo. Il vetro è prevalentemente composto dal vetro da imballaggi, con quantitativi minori provenienti da vetro piano e monitor dei Raee. Gli scarti dei processi di qualificazione del vetro sono ancora abbastanza elevati, circa il 7%. Anche il vetro è totalmente riciclato in Italia, prevalentemente (ma non unicamente) in vetrerie.

Il **legno** è il quarto flusso in termini di quantità avviata a riciclo e riuso. La frazione a riuso è rappresentata dalla rigenerazione dei pallet. Poiché abbiamo calcolato i destini del recupero da urbani secondo la ripartizione dell'insieme del legno, la quota avviata a riuso potrebbe essere sovrastimata. Il legno raccolto separatamente – che proviene sia da imballaggi che da mobilia e altri usi minori – è pressoché integralmente riciclato

nell'industria dei pannelli con quote marginali avviate a compostaggio e recupero energetico.

La **plastica**, che rappresenta il quarto flusso in peso nelle raccolte differenziate, è invece il quinto flusso in termini di riciclo. Una parte consistente della frazione plastica da rifiuti urbani (prevalentemente originata da imballaggi, ma anche da altri flussi come teli agricoli o componenti dei Raee) è infatti destinata a usi energetici. Dai processi di preparazione al riciclo si originano sia scarti significativi (materiali estranei pari a circa il 16% del flusso, avviati a trattamento e smaltimento, ma anche a loro volta riciclati), sia una frazione che non è destinata a riciclo (per motivi tecnologici, di mercato e di scelte di policy dei consorzi, su cui torniamo altrove) ma a recupero energetico, in parte nei cementifici e in parte in impianti di incenerimento (pari al 35% della raccolta). Anche per la plastica esiste un flusso che è riciclato all'estero (qui quantificato sulla base della quantità che Corepla ricicla all'estero), comunque ridotto e pari a circa il 10% del totale riciclato.

I **metalli** costituiscono un'altra grande componente dei rifiuti destinati a riciclo. Purtroppo i dati disponibili – come abbiamo già ricordato – non disaggregano tra i vari materiali e quindi i valori sono stimati. I metalli ferrosi sono avviati integralmente a riciclo, con limitati scarti derivanti da frazioni

¹⁷ Alcuni flussi sono raccolti in maniera separata ma sono avviati a trattamento e smaltimento (tipicamente i farmaci scaduti o le siringhe). La voce scarti da ingombranti e Raee accorpa la quantità stimata di ingombranti e di Raee (conformemente ai dati CDC Raee) che al momento del conferimento o dopo preparazione non risultano recuperabili o avviabili a riciclo.

improprie nelle raccolte. Essendo l'Italia un grande importatore di rottami, il riciclo è ovviamente tutto nazionale. Analogamente è caratteristico dell'**alluminio** (che potrebbe essere sottostimato, dal momento che parte dei "metalli non ferrosi" ricomprendono, oltre a rame e zinco, anche alluminio) anch'esso integralmente riciclato in Italia. Gli altri metalli non ferrosi – costituiti sia da flussi assimilabili conferiti con i rifiuti urbani, sia da recuperi nella gestione dei Raee – sono anch'essi destinati a riciclo. Un ulteriore flusso di metallo – che qui abbiamo cautelativamente stimato a trattamento per assenza di dati specifici – che potrebbe essere in realtà riciclato è costituito da contenitori di prodotti come vernici o etichettati T/F.

I **rifiuti tessili** da raccolta differenziata sono costituiti da due grandi flussi: gli abiti usati (circa 110 mila tonnellate) che sono avviati a selezione e quindi a riuso e a riciclo (interno ed estero); i tessili da ingombranti (in primo luogo materassi, moquette, tappeti) che pur raccolti separatamente sono oggi avviati principalmente a smaltimento.

Altri flussi presenti (talora impropriamente, come per gli pneumatici o gli oli minerali o le batterie per auto) nei rifiuti urbani – in quantitativi limitati – sono oggetto di riciclo e recupero:

- gli **accumulatori al piombo** sono riciclati nella produzione di piombo (anche la componente plastica è prevalentemente riciclata);

- gli **pneumatici** sono avviati a processi di trattamento da cui in parte sono avviati a riciclo di materia e in parte (oggi prevalente) a recupero energetico principalmente nei cementifici;

- gli **oli vegetali**, che sono integralmente avviati a riciclo nella produzione di biodiesel;

- gli **oli minerali**, che sono quasi completamente avviati a riciclo (rigenerazione);

- le **pile** che sono in parte (non essendo disponibili dati pubblici è stato qui assunto che siano avviati a riciclo i 2/3 delle pile) avviate a riciclo.

Un quinto, insomma, quota non irrilevante, delle materie raccolte per via differenziata finiscono a smaltimento. La quota di export del macero lascia aperta una finestra piuttosto ampia alla crescita dell'industria del riciclo e delle materie prime seconde. Come quella, piuttosto importante, di plastica avviata ad usi energetici. I tessili da ingombranti rappresentano, poi, una di quelle che oggi sono incongruenze, e che in futuro possono aprire le porte alla nascita di un settore dedicato.

1.2.1.1.1 - PREPARAZIONE AL RICICLO

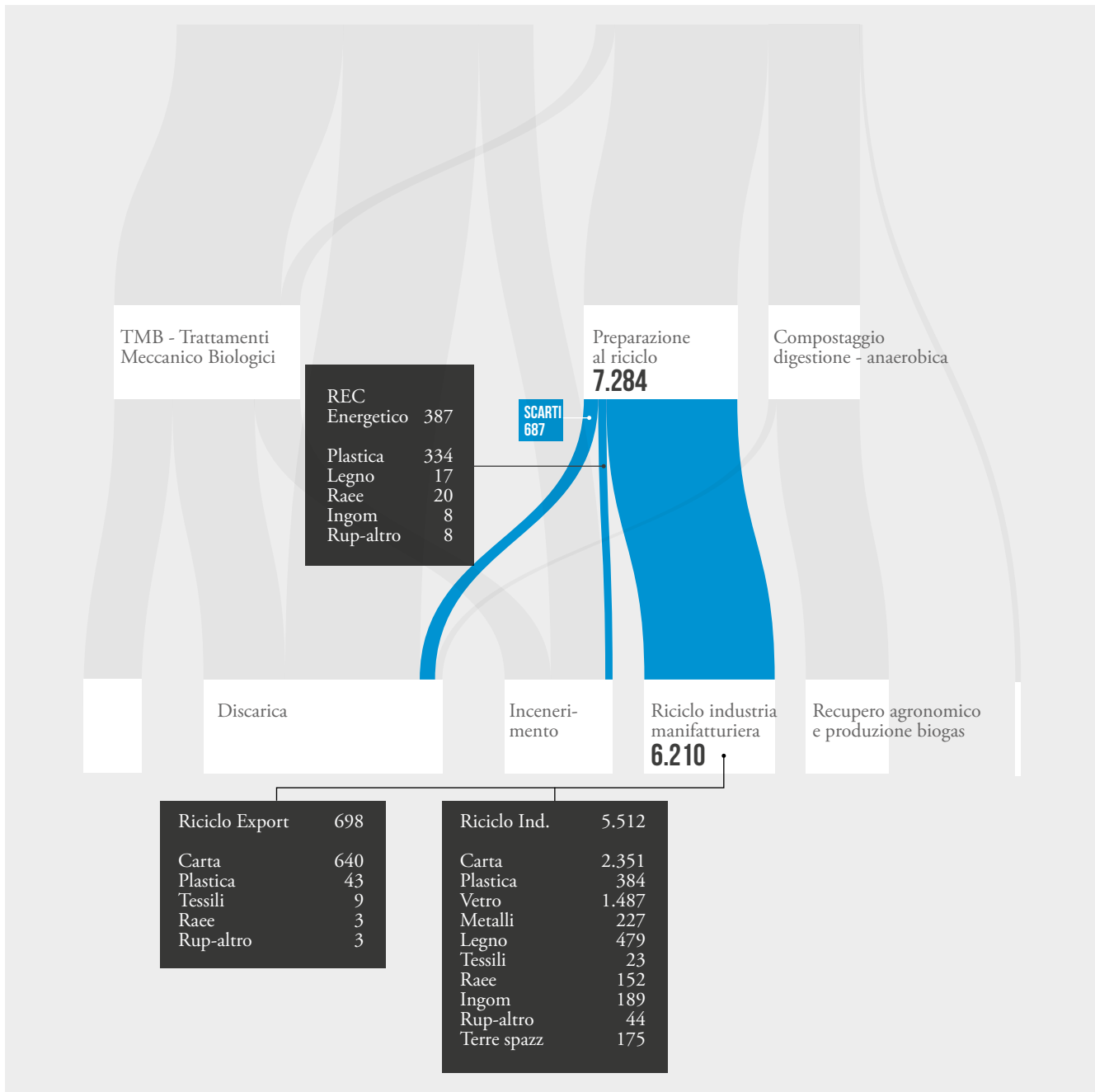


Fig. 5 - Preparazione al riciclo, bilancio di massa (migliaia di tonnellate). Ns elaborazione su Ispra 2014, consorzi, ass. di categoria e altre fonti

La quasi totalità delle frazioni di raccolta differenziata diverse dalla frazione organica sono avviate a attività di preparazione al riciclo, con la sola eccezione di alcuni materiali destinati al riutilizzo (i tessili usati, anche avviati a riutilizzo, sono però trattati in impianti di selezione) e di frazioni minori di materiali avviati direttamente a impiego industriale (o che vengono "preparati" direttamente nel processo industriale di riciclo).

Il flusso avviato a preparazione a riciclo e riuso è ad esempio costituito dalle **raccolte multimateriali di plastica e lattine**

che debbono essere selezionate per poi venire avviate a riciclo industriale o a recupero energetico (nel caso di una parte delle plastiche) o dai Raee che vengono trattati in impianti di disassemblaggio e separazione per poi avviare i flussi a recupero industriale (e talora ad ulteriori pretrattamenti) o dagli abiti usati che vengono selezionati per poi essere smistati tra quelli destinati al mercato del riuso (interno od estero) e quelli destinati solo al riciclo (interno od estero).

Dagli oltre 7 milioni di tonnellate di frazioni secche avviate a preparazione per riciclo si originano quindi, a loro volta:

- circa 6,2 milioni di tonnellate di materie seconde che sono impiegate in industrie manifatturiere nazionali o esportate all'estero per riciclo (circa 700 mila tonnellate);

- poco meno di 400 mila tonnellate (delle quali oltre 300 mila tonnellate di plastiche e parte degli pneumatici, legno e oli minerali) avviate a recupero energetico sia in cementifici o altri impianti industriali, sia in impianti di incenerimento per i rifiuti urbani; non comprendiamo tra i flussi a recupero energetico gli oli vegetali esausti avviati a produzione di biodiesel (che consideriamo una lavorazione di riciclo industriale);

- circa 700 mila tonnellate di scarti dei processi di preparazione al riciclo (frazioni estranee e non valorizzabili nelle raccolte differenziate di imballaggi, Raee, ingombranti) e da flussi di raccolta differenziata non finalizzata al riciclo (ad esempio farmaci, ingombranti di tipo tessile composito oggi non riciclati in Italia, ecc.), che sono avviati a smaltimento finale.¹⁸

1.2.1.1.2 - RIUTILIZZO

IL RIUSO O RIUTILIZZO CONSISTE NEL REIMPIEGO DI UN PRODOTTO, ALLA FINE DELLA PROPRIA FUNZIONE, PER LO SVOLGIMENTO DI UN NUOVO CICLO DI UTILIZZO

Il riutilizzo, quindi, si può configurare:

- come un reimpiego che avviene “prima” della formazione del rifiuto e, in particolare, prima della consegna al circuito di gestione dei rifiuti
- come un riutilizzo che avviene “dopo” la sua trasformazione in rifiuto, previo trattamento.

Il primo caso è quello tipico degli imballaggi a rendere che, al termine del loro uso, sono riconsegnati e dopo lavaggio o trattamento sono reimpiegati. Il riutilizzo è significativo nel

settore degli imballi di trasporto (gli europallet o alcune tipologie di cassette di ortofrutta sono reimpiegate per moltissimi cicli), ma anche in altri campi: abiti di seconda mano, mobili, apparecchiature elettriche, attrezzi sportivi, ecc. In questo caso il riutilizzo non viene ‘rilevato’ dal sistema dei rifiuti, e le quantità riutilizzate non possono essere considerate una modalità di gestione dei rifiuti: il riutilizzo prima della formazione del rifiuto rappresenta, infatti, una forma di prevenzione. Ma riguarda anche gli alimentari.

Il secondo caso è quello tipico del riuso degli abiti usati post-raccolta. In questo caso, infatti, si ha formazione di rifiuto e il riutilizzo avviene dopo un trattamento (ad esempio selezione e igienizzazione) del rifiuto stesso. Nella situazione italiana l'unico riutilizzo significativo di questo tipo riguarda appunto gli abiti usati, mentre del tutto marginali (sotto il profilo quantitativo) sono le esperienze relative al riuso di mobili o di apparecchiature elettriche.

Riutilizzo pre-raccolta: gli imballi a rendere. Nel settore degli imballi di trasporto i pallet, che rappresentano oltre i due terzi degli imballaggi legnosi in circolazione, hanno conosciuto un allungamento del ciclo di vita fisiologico sia grazie ai sistemi di ritorno che grazie al lavoro dei riparatori di pallet (nel 2013 hanno rigenerato 450.000 tonnellate di vecchi pallet). I pallet standardizzati per consentire il ritorno e il riutilizzo hanno un proprio standard di produzione e gestione (marchio Epal), che supporta fino a migliaia di movimentazioni, con una vita media di 5-6 anni. Complessivamente gli imballaggi a rendere di legno sono stimati in circa 2 Mt, una cifra equiparabile a quella degli imballaggi a perdere immessi al consumo nel 2012.¹⁹

Anche in altri settori si sono consolidati sistemi di riutilizzo, ad esempio per i fusti in acciaio e per fusti e cisternette in plastica, che già rappresentano una quota significativa del mercato. Nel settore del mercato ortofrutticolo si è consolidata la presenza delle cassette riutilizzabili che coprono ormai alcune centinaia di milioni di movimentazioni annue. Cnai stima che attualmente siano in circolazione circa 230.000 tonnellate di imballaggi in plastica a rendere, contro oltre 2 Mt di imballaggi a perdere immessi al consumo nel 2012.

Una quota non irrilevante di “rendere” è presente anche nel settore delle bevande e in particolare per il vetro. Conai stima che nei segmenti dell'acqua minerale e delle birre ci siano 228.000 tonnellate di imballaggi in vetro riutilizzate e che nel complesso gli imballaggi in vetro nel ciclo a rendere sono oltre

¹⁸ Non consideriamo qui come scarti i residui e i rifiuti che pur derivano dai processi industriali di riciclo e di trasformazione delle materie seconde provenienti direttamente dalla raccolta differenziata o dagli impianti di preparazione al riciclo. Questi rifiuti e residui, infatti, sono assimilati ai rifiuti propri della lavorazione industriale e sono variabili in funzione delle tipologie di impiego delle materie seconde. Uno scarto rilevante che in base a questo approccio non consideriamo è quello originato dal trattamento biologico in impianti di compostaggio – di cui non è disponibile la quantificazione al 2013 (al 2011 erano pari all'8.7% dell'input al trattamento).

¹⁹ Durata di vita degli imballi a rendere (anni): pallet in legno: 5-6,5; fusto in acciaio: 15-16; pallet in plastica: 3,5-5; bottiglia vetro: 6,5-10. (Fonte: Conai, 2014).

800.000 tonnellate, a fronte dei 2,2 Mt di imballaggi a perdere immessi al consumo.

Globalmente, in Italia, nel 2012 gli imballaggi “a rendere” in circolazione sono stimati pari a poco più di 3 milioni di tonnellate, di cui il 65% dalla filiera legno e circa un terzo destinato all'uso alimentare.

Riutilizzo pre-raccolta: riduzione dello spreco alimentare.

Le dimensioni del fenomeno in Italia (e valori analoghi o superiori si riscontrano in tutti i paesi più industrializzati e sviluppati) sono enormi: poco meno di 20 milioni di tonnellate di derrate alimentari dal campo al punto vendita, 6,5 milioni

di tonnellate di rifiuti alimentari da usi domestici e ristorazione (Segrè 2011).²⁰

Nei processi di distribuzione all'ingrosso e al dettaglio, la gran parte degli sprechi è costituita dal cibo rimasto invenduto a causa del rispetto di normative e standard qualitativi ed estetici, delle strategie di marketing e di aspetti logistici. Last Minute Market stima uno spreco per circa 260.000 tonnellate. Un ipermercato di grandi dimensioni può generare fino a 170 tonnellate di prodotti alimentari (principalmente prodotti freschi) utili in un anno, che corrispondono a circa 300 pasti al giorno per un valore economico di circa 650.000 euro.

Tab 10 - Spreco e perdite alimentari in Italia (2010)

	t/a (2010)	kg/ab
produzione agricola rimasta nei campi	15.128.702	252
industria agroalimentare	1.786.137	30
distribuzione	267.899	4
consumo	6.540.000	109
Totale	23.722.738	395

Fonte: Last Minute Market (da Azzurro, 2013) e BCFN

Le analisi svolte in Gran Bretagna (WRAP, 2009, 2013) sullo spreco alimentare domestico hanno quantificato in 7 milioni di tonnellate il cibo e le bevande avviate a rifiuto nel 2012 (in forte riduzione rispetto al 2007, quando il valore era calcolato pari a oltre 8 milioni di tonnellate), di cui 4,7 milioni smaltite attraverso i servizi di gestione dei rifiuti, 1,6 milioni attraverso fognatura (principalmente bevande) e 0,8 milioni attraverso autocompostaggio.

In Italia si moltiplicano le iniziative strutturate per sottrarre alle discariche cibo commestibile: ricordiamo la Fondazione Banca Alimentare (che da sola raccoglie attorno alle 100mila tonnellate anno), Last Minute Market, Siticibo. Il target sono principalmente i supermarket, le mense aziendali e scolastiche.

Riutilizzo post raccolta: gli abiti usati. L'unico tipo di prodotto per il quale vi sono evidenze di riuso successivamente alla raccolta (e quindi alla formazione di rifiuto) è l'abbigliamento. Gli abiti usati sono oggetto di raccolta, principalmente in forma stradale ma anche porta a porta, nell'ambito dell'ordinario sistema di gestione dei rifiuti, anche se le raccolte sono spesso gestite da associazioni caritatevoli ed onlus. Oltre alla raccolta come rifiuto, nel settore dell'abbigliamento esiste un circuito – non quantificabile allo stato attuale delle conoscenze – di scambio e vendita di prodotti di “seconda mano”, che non diventano però rifiuto.

La raccolta di abiti usati dal circuito dei rifiuti urbani ha generato nel 2013 circa 111 mila tonnellate di rifiuto. Questo flusso di rifiuti è ordinariamente sottoposto a selezione e la quota più rilevante – il 68% della raccolta secondo i dati dell'operatore Humana – è avviata a riutilizzo sia in Italia che (prevalentemente) all'estero. Avviata a riutilizzo significa che il materiale risponde alle caratteristiche merceologiche ed igieniche che lo rendono idoneo all'impiego come capo di abbigliamento sul mercato interno o alla commercializzazione all'estero. Non necessariamente questa quantità è effettivamente “riutilizzata”.

²⁰ Anche se basato su fonti disomogenee, lo studio *Preparatory study on food waste across EU-27* realizzato nel 2010 dall'istituto di ricerca francese *Bio intelligence service*, su richiesta della Commissione europea, ha fornito una prima quantificazione di sprechi e perdite alimentari. La quantità di cibo che finisce come rifiuto nell'Europa a 27 si aggira intorno a 89 milioni di tonnellate/anno, 179 kg pro capite. Di questi, circa il 42% proviene dai nuclei domestici; il resto proviene dall'industria alimentare (39%), dalla piccola media e grande distribuzione commerciale (5%) e dalle attività di ristorazione (14%). Complessivamente, a scala europea, si stima che i rifiuti alimentari da consumo domestico siano pari a circa 75 kg/ab.

1.2.1.1.3 - RECUPERO BIOLOGICO: COMPOSTAGGIO E DIGESTIONE ANAEROBICA

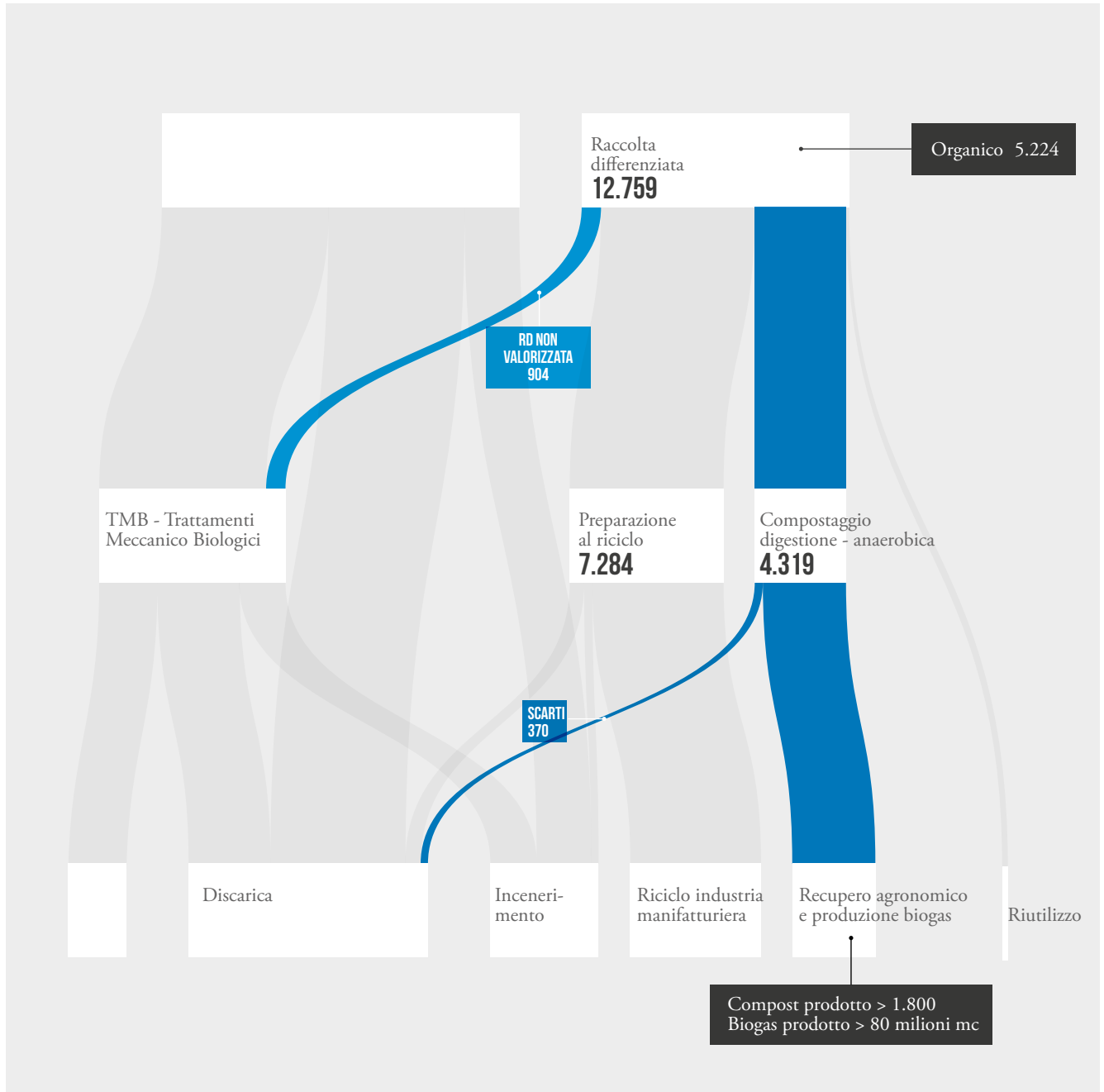


Fig. 6 - Recupero biologico, bilancio di massa (migliaia di tonnellate). Ns elaborazione su Ispra 2014

Nel 2013 sono state raccolte in maniera differenziata 5,2 milioni di tonnellate di frazione umida (Forsu) e scarto verde. Di queste vengono avviate a recupero biologico 4319 tonnellate (83% circa). Nel suo insieme, la frazione organica rappresenta la voce principale della raccolta differenziata, il 43% del totale. La crescita delle quantità raccolte è stata molto consistente, e tra il 2007 e il 2013 vi è stato un incremento dell'80%, corrispondente a 2,3 milioni di tonnellate. In alcune regioni, le

quantità recuperate procapite – pur con una estensione non completa del sistema di raccolta differenziata – sono già superiori ai 130 kg per abitante.

La qualità della raccolta differenziata della frazione organica è significativamente migliorata nel corso degli anni e ulteriori miglioramenti sono attesi per effetto sia del bando dei sacchetti in plastica non biodegradabile (la presenza di sacchetti in plastica genera significativi scarti nel processo di compostaggio)

che della conversione da raccolte stradali a raccolte domiciliari, più controllate.

Il Consorzio italiano compostatori (Cic) opera da vari anni campagne di analisi merceologiche sulle matrici avviate a recupero negli impianti di **compostaggio**. Nel 2012, sulla base di 675 campionamenti, è stato rilevato un contenuto medio

del 4,5% di materiali indesiderati e non-compostabili (MNC) nella Forsu conferita.

Nel 70% dei casi si registravano valori tra 1% e 5% di MNC, mentre nel 22% dei casi il contenuto di MNC era tra il 5% e il 10% e oltre la soglia del 10% i casi erano limitati all'8% del totale.

Tab 11 - Raccolta di frazione organica e verde da rifiuti urbani e avvio a trattamento (tonnellate/anno)

	2007	2013	Var %
RD Organico (umido + verde)	2.909.600	5.223.500	80%
di cui RD Organico a trattamento biologico	2.533.064	4.319.343	71%
di cui compostaggio	2.341.199	3.792.458	62%
di cui digestione anaerobica	191.865	526.885	175%

Fonte: ns elaborazione su dati Ispra

I flussi attualmente raccolti in maniera differenziata sono avviati a trattamento di compostaggio o digestione anaerobica – in Italia prevalentemente integrata al compostaggio.²¹

Sui 240 impianti operativi al 2013, quelli di dimensione industriale, oltre le 10.000 tonnellate, erano oltre 190. La capacità nominale di trattamento (pari a 6,3 milioni di tonnellate) eccede di circa il 36% la quantità effettiva trattata, segnalando un margine di migliore utilizzazione degli impianti (anche se la capacità nominale è spesso sovradimensionata rispetto alla capacità effettiva). Il surplus di capacità nominale installata rispetto all'effettivo impiego è particolarmente rilevante nelle regioni meridionali e centrali, dove la capacità nominale non utilizzata è rispettivamente pari al 44% e al 43%.

Gli impianti di compostaggio sono alimentati parzialmente – per circa il 18% – anche da altri flussi, come fanghi di depurazione e agro-alimentari (487.612 tonnellate) e scarti lignocellulosici o dell'industria alimentare (393.986 tonnellate). Il rendimento e l'efficienza degli impianti di compostaggio presenta significative variabilità regionali, dipendenti sia dalla qualità delle tecnologie che dalla qualità delle matrici trattate.²²

Nel 2011 (ultimo dato reso disponibile), come media nazionale, attraverso i processi di compostaggio si sono prodotti ammendanti pari a circa il 30% delle matrici alimentate, equivalenti a 1,3 milioni di compost. Gli scarti di processo – che includono anche la produzione di compost fuori specifica – sono inferiori al 10% e le perdite apparenti di processo (attribuibili a degradazione aerobica ed evaporazione) sono pari a circa il 60%.

I prodotti compostati sono stati – secondo le rilevazioni Cic (Cic 2013) – per il 70% impiegati in agricoltura di pieno

campo e per il rimanente 30% venduti per trasformazione in prodotti per il giardinaggio e per la paesaggistica (dati Cic).

Il recupero della frazione organica avviene anche attraverso i processi di **digestione anaerobica**. Le tecnologie di digestione anaerobica consentono di recuperare sia il contenuto energetico, attraverso la conversione in biogas, sia gran parte del contenuto minerale della frazione organica attraverso il compostaggio dei fanghi digeriti residui.

L'introduzione della digestione anaerobica – trainata (e in parte anche “drogata”) dall'incentivazione all'energia da biogas – è stata molto veloce: dal 2006 al 2013 è cresciuto il numero di impianti installati (da 16 a 43), la frazione organica trattata (da 156 mila tonnellate a 527 mila), il biogas prodotto (da 10 milioni a 80 milioni di metri cubi nel 2011). I dati sulla digestione anaerobica, come già detto, includono qui solo gli impianti autorizzati ai sensi della normativa sui rifiuti. Gli impianti di digestione anaerobica sono in misura crescente adibiti anche al recupero di fanghi e di rifiuti dell'industria agro-alimentare. Nel 2013 oltre a 527 mila tonnellate di frazione organica da rifiuti urbani sono state trattate anche 257 mila tonnellate di fanghi e 259 mila tonnellate di rifiuti dell'agro-industria.

La quasi totalità degli impianti è nelle regioni del Nord-Italia ed escludendo i piccoli impianti di comunità presenti in Trentino Alto Adige la taglia media è di circa 40.000 t/a, di tipo industriale. Gli impianti, che sono alimentati prevalentemente da frazione organica, presentano una buona resa energetica – escludendo dati anomali o incompleti il valore medio è di 125 Nmc di biogas per t di rifiuto – e una produzione di digestato nell'ordine dei 270kg/t, con scarti inferiori al 5%.

²¹ Vi è una differenza – crescente negli anni e nel 2013 pari al 17% della raccolta – tra i flussi registrati come recuperati da raccolta differenziata e i flussi contabilizzati come avviati a trattamento biologico. Questo scarto deriva, oltre che da incongruenze di contabilizzazione dei dati, dall'avvio di parte della raccolta differenziata a trattamenti meccanico-biologici o direttamente a smaltimento. Il fenomeno è apparentemente molto rilevante nelle regioni del Mezzogiorno, dove il trattato è pari solo a circa il 55% della raccolta (la differenza può però dipendere, in parte, anche da export in regioni del centro e del nord della raccolta differenziata).

²² La certificazione di qualità avviata dal Cic fin dal 2003 – è stata conseguita nel 2012 da un insieme di produttori e di prodotti che corrispondono ad un quantitativo di ammendante pari a 330.000 t/anno di compost, circa il 27% della produzione italiana.

Tab 12 - Recupero da digestione anaerobica in Italia 2011 - 2013 (tonnellate/anno)

	2011	2013	Var %
Frazione umida	447.470	526.885	17%
Fanghi	211.248	257.102	21%
Rifiuti agro-industria	79.560	259.268	226%
Totale	738.278	1.043.255	41%

Fonte: Ispra, rapporto rifiuti, varie annualità

1.2.1.1.4 - TRATTAMENTO E SMALTIMENTO FINALE: IL QUADRO DI INSIEME

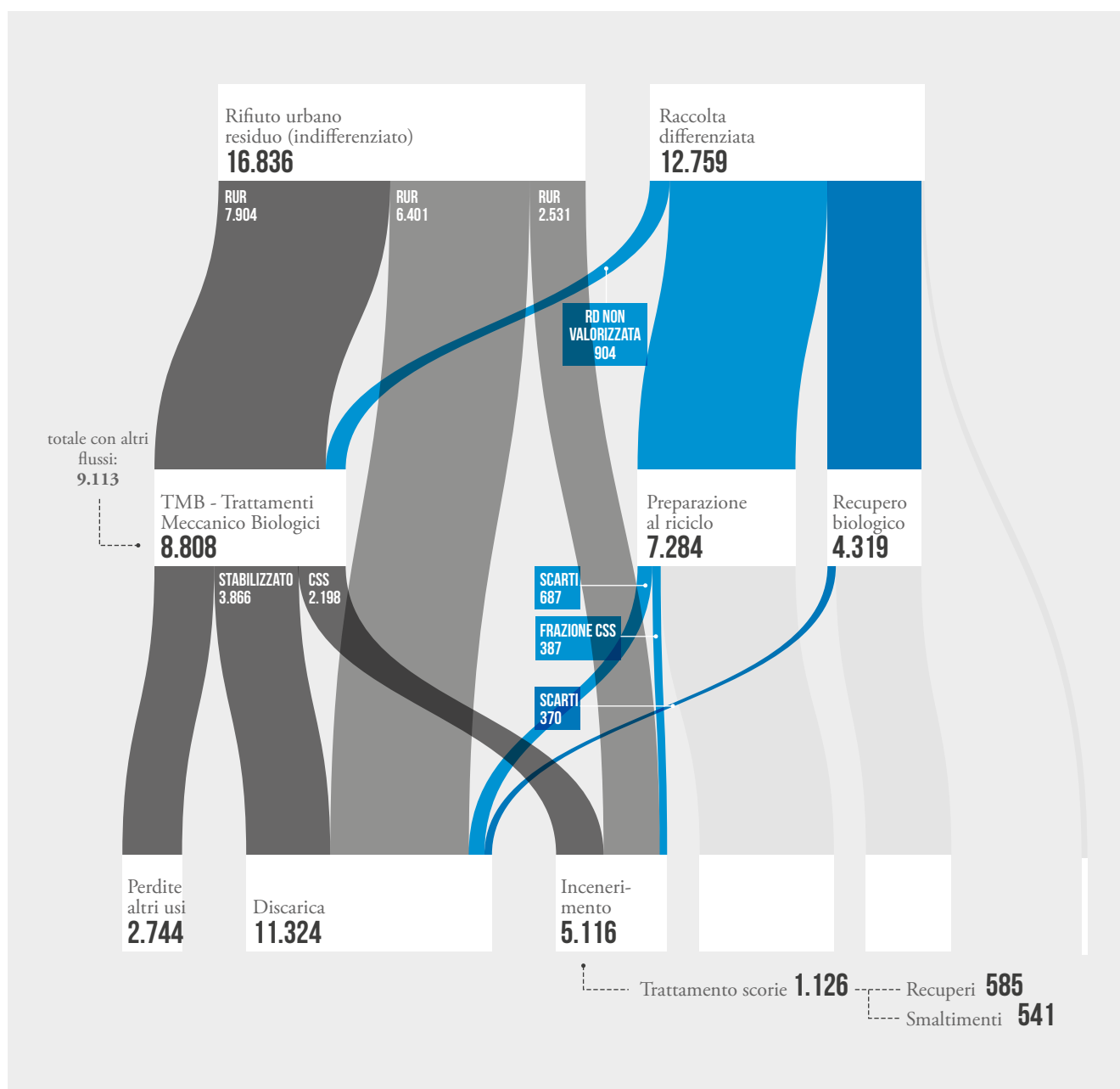


Fig. 7 - Trattamento finale, bilancio di massa (migliaia di tonnellate). Ns elaborazione su Ispra 2014

Il rifiuto residuo non differenziato – che sfugge, appunto, alle raccolte differenziate – rappresenta poco meno di 17 milioni di tonnellate (16.836), cioè circa il 57% del totale dei rifiuti urbani. I rifiuti indifferenziati sono avviati o direttamente a discarica o incenerimento, o a trattamenti intermedi di tipo meccanico-biologico (da cui si originano flussi successivamente destinati in larga prevalenza a discarica o recupero energetico).

Secondo la nostra riclassificazione dei flussi (i dati Ispra presentano alcune incongruenze), il **47% del rifiuto urbano residuo (Rur, indifferenziato) passa attraverso trattamenti meccanici e meccanico biologici, mentre il 38% è avviato direttamente a discarica e il 15% ad incenerimento.**

I rifiuti urbani complessivamente inviati ai vari trattamenti sono però un numero superiore, perché molti flussi di rifiuti subiscono trattamenti multipli: ad esempio la raccolta differenziata della plastica genera anche un flusso a recupero energetico così come il compostaggio uno scarto a discarica, la gran parte dei rifiuti che vanno a trattamento meccanico biologico sono poi avviati o a discarica o a incenerimento (e talora sono anche trattati in più impianti di TMB). Questa molteplicità di trattamenti rende difficile una corretta contabilizzazione dei flussi. Se si considera, quindi, anche quella quota di raccolta differenziata che non risulta però avviata a preparazione al riciclo (apparentemente circa 900 mila tonnellate di frazione organica e qualche decina di migliaia di tonnellate di altre raccolte) raggiungiamo la soglia di 18 milioni di tonnellate da trattare e smaltire.²³

1.2.1.1.4.1 - TRATTAMENTI MECCANICO-BIOLOGICI

La quantità di rifiuti urbani o derivata dai rifiuti urbani trattata nel 2013 è stata pari a 8,8 milioni di tonnellate; il totale di rifiuti trattati inclusi marginali flussi di rifiuti speciali è stata di 9,1 milioni di tonnellate, di cui:

- rifiuto urbano residuo indifferenziato, pari a 7 milioni e 905 mila tonnellate
- rifiuti pretrattati (principalmente flussi tra impianti TMB,

ad esempio flussi di frazione umida o sottovaglio inviata a successiva stabilizzazione o flussi di frazione secca avviati a produzione di CSS), pari a 782 mila tonnellate

- rifiuti da raccolte differenziate (frazione organica, carta, ecc.), pari a 194 mila tonnellate
- rifiuti speciali, pari a 233 mila tonnellate.

Dai processi di trattamento meccanico e meccanico biologico si origina principalmente frazione secca (43% dei prodotti in uscita e 34% dell'input) e CSS (15% dei prodotti e 11% dell'input),²⁴ che sono conferiti in parte a recupero energetico e in parte a discarica, e un insieme di flussi bio-stabilizzati o bio-essiccati (complessivamente pari al 15% dei prodotti) accanto a flussi di frazione organica e umida (o mista con alto contenuto di putrescibile, complessivamente pari al 19% dei prodotti) il cui destino prevalente è la discarica (o ulteriori trattamenti).

È difficile valutare correttamente **la qualità dei trattamenti meccanico-biologici**. Non sono disponibili, in particolare, gli indicatori più importanti, quelli relativi alla qualità della stabilizzazione, che pure sarebbero previsti. La modesta efficienza degli impianti, tuttavia, può essere apprezzata da alcuni dati: la frazione classificata come stabilizzata è pari a 764 mila tonnellate, appena l'8% dell'input, mentre i dati disponibili segnalano che da questi impianti escono circa 2 milioni di tonnellate di "frazione organica non compostata" e di "rifiuti misti" avviati tal quali in discarica.

La maggior parte dei flussi prodotti dai TMB (il 56,3% del prodotto e il 43,9% dell'input) è avviata a discarica. Il 34% dei sottoprodotti (e il 26% dell'input) è invece avviato a una forma di recupero energetico (prevalentemente incenerimento). Il recupero di materia riguarda il 3% dei sottoprodotti, per una quantità pressoché analoga a quella della RD avviata a TMB.²⁵

²³ Ricostruire la gestione dei rifiuti urbani residui non è agevole, come riconosce Ispra nel suo rapporto. Vedi, più avanti: 1.3 Punti di forza e di debolezza del sistema italiano di gestione dei rifiuti.

²⁴ Poiché la somma delle frazioni prodotte è inferiore alla quantità di input per circa 2 milioni di tonnellate, si può ritenere che questa differenza – pari a circa il 22% – sia dovuta da un lato a dati mancanti e dall'altro (e soprattutto) alla riduzione in peso dei rifiuti per effetto di processi di stabilizzazione, che di norma si attesta su valori oscillanti tra il 10-20%, a seconda della quantità di frazione umida e del tipo ed efficienza di trattamento di stabilizzazione.

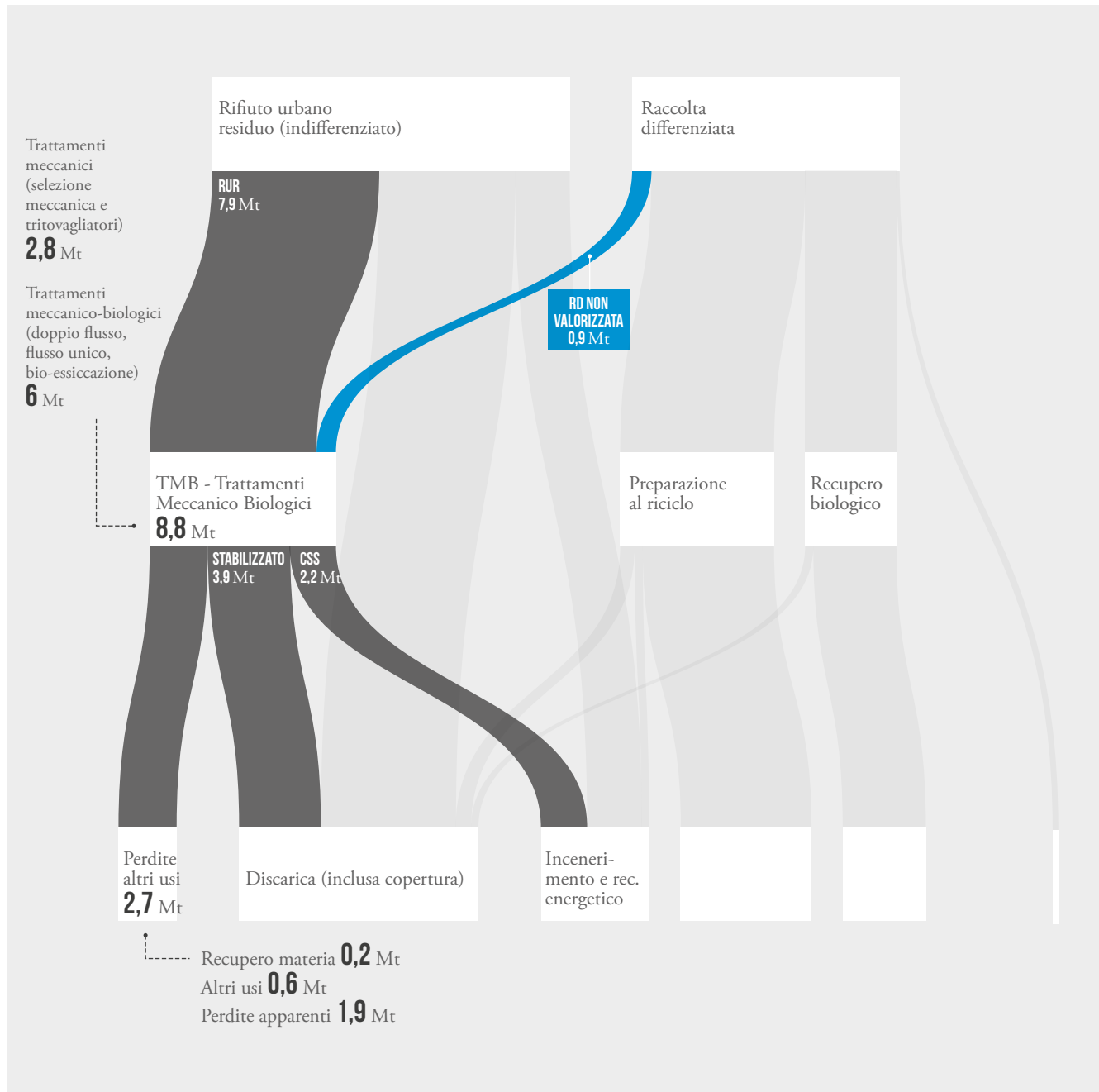
²⁵ L'efficienza ambientale degli impianti TMB è difficilmente valutabile e in ogni caso molto variabile tra i diversi impianti. L'obiettivo principale dei TMB dovrebbe essere quello di pre-trattare il rifiuto e, in particolare, di stabilizzare la frazione biologicamente attiva per ridurre la produzione di biogas in discarica. Non esistono però indagini su scala nazionale relative all'efficienza dei processi né alla qualità dei sottoprodotti e al grado di stabilizzazione conseguito. Se la differenza tra input e output dei processi potesse essere attribuita a fenomeni di degradazione e di evaporazione, il trattamento determinerebbe una riduzione del 22% della quantità di rifiuti. La quota di "bio-stabilizzato" apparentemente prodotta è molto limitata (il 9,2% dell'input), ma la classificazione dei sottoprodotti è talora impropria o generica. Gli impianti TMB invece non concorrono al recupero di materia: la quantità recuperata (principalmente metalli) è infatti marginale (circa il 2% dell'input) e pressoché equivalente alla quantità di raccolta differenziata che viene conferita agli impianti.

Tab 13 - Destino dei flussi da trattamenti meccanico-biologici

	kt (2013) totale	kt (2013) origine urbani	% prodotti	% input
Discarica (incl usi di copertura)	4.000	3.866	56,3%	43,9%
Recupero energetico	2.384	2.198	33,6%	26,2%
di cui incenerimento	1.700		23,9%	18,7%
di cui altro utilizzo energetico	574		8,1%	6,3%
Altri usi e utilizzi (altri trattamenti, avvio a preparazioni, recupero materia)	826	798	11,6%	9,1%
Sub totale	7.100		100,0%	77,9%
perdite apparenti	2.013	1.946		22,1%
Totale con perdite apparenti	9.113			100,0%

Fonte: ns elaborazione su dati Ispra (rapporto rifiuti urbani 2013)

Fig 8 - Bilancio di massa dei trattamenti meccanici e meccanico-biologici 2013 (milioni di tonnellate, solo urbani)



Nota: Per lo schema di flusso dei TMB si sono riproporzionati i valori disponibili sulla totalità dei flussi (9,1 milioni di tonnellate, inclusi 0,2 Mt di speciali) al flusso di 8,8 milioni di tonnellate costituite da 7,9 milioni di tonnellate di rifiuti urbani indifferenziati e di 0,9 milioni di tonnellate di residui da Rd e altre lavorazioni qui semplificati considerandoli come costituiti da frazione organica (differenza tra RD organico e organico avviato a trattamenti di compostaggio e digestione anaerobica). Dal trattamento dei 7,9 milioni di urbano residuo differenziati sono derivati 2,2 milioni di tonnellate di frazione secca e css a trattamento termici, 3,7 milioni di stabilizzati o altri flussi a discarica, 0,1 milioni di altri usi e recuperi e 1,9 milioni di perdite; dal trattamento dei 0,9 milioni di RD organica si è assunta la produzione di 0,2 milioni di stabilizzati e di 0,7 milioni di perdite e altri usi; in totale dalla gestione degli urbani derivano 3,9 milioni a discarica, 2,2 a recupero energetico, 2,7 milioni di perdite e altri usi o recuperi. Ns elaborazione su Ispra 2014.

TRATTAMENTI MECCANICO-BIOLOGICI, I PROCESSI

I processi di trattamento meccanico-biologico operativi in Italia sono basati su diversi approcci tecnologici:

- processi “a doppio flusso”, nei quale dopo una selezione meccanica (triturazione, vagliatura, eventuali separazioni aerauliche o densimetriche o magnetiche) si procede alla stabilizzazione biologica aerobica della frazione umida (con tecnologie analoghe a quelle di compostaggio, ma con una conduzione più rapida del processo e quindi una stabilizzazione e maturazione meno completa) e alla predisposizione di una frazione secca (con eventuale ulteriore raffinazione per la produzione di CSS secondo specifica) potenzialmente idonea alla combustione;

- processi a “flusso unico” con stabilizzazione biologica, nei quali il rifiuto è essenzialmente triturato e sottoposto ad una stabilizzazione biologica senza predisposizione di flussi separati, umidi e secchi, come pre-trattamento alla discarica;

- processi di bio-essiccazione, nei quali il rifiuto è sottoposto ad una essiccazione biologica, sfruttando il calore generato dalla degradazione, per una preparazione sia allo smaltimento a discarica che a un successivo impiego termico (prevalente);

- processi di sola selezione meccanica, spesso preliminari ad incenerimento o alla preparazione di CSS (e con invio della frazione umida o a successiva stabilizzazione in altro impianto TMB o a discarica) e impianti di “tritovagliatura”, nei quali il rifiuto è soltanto triturato e vagliato con avvio dei flussi a incenerimento o discarica.

I processi di selezione meccanica e di “tritovagliatura”, anche se classificati da Ispra sotto la voce “trattamento meccanico-biologico”, non sono propriamente tali per la semplice ragione che non hanno un trattamento biologico. Costituiscono – nel migliore dei casi – una preparazione all’incenerimento (per aumentare il potere calorifico del rifiuto e preselezionare frazioni improprie o inerti) o, in molti altri casi, una invenzione finalizzata a “riclassificare” i rifiuti (che in uscita dall’impianto diventano un rifiuto speciale) o a “dichiarare” ai fini dello smaltimento in discarica come pre-trattato un rifiuto che in realtà è rimasto sotto tutti i profili del tutto uguale al rifiuto di partenza. Anche se questa procedura non ha ormai più alcun valore – dopo le procedure di infrazione avviate dall’Unione Europea e i chiarimenti del Ministero – gli impianti restano lo stesso in funzione. Sono uno dei non pochi esempi di inefficienze e sprechi.

I processi a “doppio flusso” – sulla base dei dati disaggregati relativi al solo 2011 – trattavano circa il 49% dei rifiuti avviati a TMB, mentre i processi con stabilizzazione “a flusso unico” (molto diffusi soprattutto in Puglia) trattavano il 12% dei rifiuti a TMB e quelli basati sulla bio-essiccazione (principalmente concentrati in Lombardia) gestivano il 7% dei rifiuti.

I processi di sola selezione meccanica (presenti in tutta Italia, con una prevalenza in Emilia Romagna) trattavano invece il 19% dei rifiuti a TMB, avviandone un 40% però alla discarica senza trattamento biologico. I processi propriamente di “tritovagliatura” (concentrati in Campania) gestivano il residuo 13% e ne avviavano il 62% direttamente a discarica. Complessivamente, quindi, poco meno di un terzo dei rifiuti definiti come sottoposti a trattamento biologico in realtà sono sottoposti a solo trattamento meccanico.

1.2.1.1.4.2 - INCENERIMENTO E RECUPERO ENERGETICO

In Italia, nel 2013, sono operativi 44 impianti di incenerimento per rifiuti urbani, frazione secca (FS) e combustibile derivato da rifiuti (CSS o combustibile solido secondario). Gli impianti di incenerimento operativi in Italia sono prevalentemente impianti a griglia (e le più recenti realizzazioni a griglia raffreddata ad acqua, che permette di operare con rifiuti a più alto potere calorifico), con un piccolo numero di impianti a letto fluido. Altre tecnologie di trattamento termico – ad esempio gassificatori – non sono più in funzione.

L'attuale dotazione di incenerimento ha una potenzialità massima autorizzata pari a circa 7,5 milioni di tonnellate e una capacità tecnica effettiva con la tipologia attuale di rifiuti che – considerando il pieno impiego degli impianti entrati in funzione nel 2013 – dovrebbe essere pari a circa 6,3 milioni di tonnellate di rifiuti, frazione secca e CSS. Si tratta di una capacità di trattamento ormai superiore al 20% della quantità di

rifiuti prodotta. Nelle regioni settentrionali, dove si concentra la capacità di incenerimento, la capacità di trattamento è già superiore al 30% dei rifiuti prodotti. Ovvero di fatto superiore al limite “massimo” di recupero energetico teorico in presenza, come richiede la proposta di direttiva europea, di un riciclo minimo del 70% dei rifiuti urbani. In alcune regioni – come la Lombardia – la capacità di incenerimento esistente costituisce già oggi un ostacolo all'ulteriore sviluppo delle raccolte differenziate. Vi è con evidenza, anche in Italia, il rischio di una “overcapacity”.

Poiché – per i motivi già ricordati – non è sempre chiara la distinzione tra i flussi urbani e speciali trattati con gli urbani e vi sono apparenti incoerenze nei dati,²⁶ è difficile definire l'effettiva **quantità di rifiuti urbani** avviata a recupero energetico, in incenerimento o in altre tipologie di impianto. Verosimilmente si tratta di una quantità variabile tra **4,9 milioni e 5,9 milioni di tonnellate, ricomprendendo rifiuti tal quali, sottoprodotti dei TMB e scarti di raccolte differenziate.**

Tab 14 - Capacità di incenerimento esistente 2013 (tonnellate) Ns elaborazione su dati Ispra

	RU	FS	CSS	altri flussi	totale t/a	MWh termici	MWh elettrici
NORD	2.309.441	912.575	479.135	381.635	4.082.785	1.502.322	2.849.273
CENTRO	101.176	158.916	396.181	4.103	660.376	969.673	468.938
SUD	120.421	711.521	207.075	33.037	1.072.054	564	915.606
Italia	2.531.037	1.783.012	1.082.392	418.775	5.815.216	2.472.559	4.233.817

Fonte: ns elaborazione su dati Ispra

L'impiantistica di incenerimento è ormai tutta dotata di sezioni di recupero energetico, anche se solo parte degli impianti hanno presumibilmente rendimenti di recupero sufficienti per qualificare gli impianti come impianti di “recupero” ai sensi della normativa comunitaria.

Sul totale dei rifiuti trattati, 2,4 milioni di tonnellate sono stati conferiti a impianti di incenerimento con cicli cogenerativi (recupero sia elettrico che termico) e 3,4 milioni di tonnellate sono stati conferiti a impianti con recupero solo elettrico. Complessivamente **sono stati prodotti 4,2 milioni di MWh elettrici e 2,5 milioni di MWh termici.**

Dagli impianti di incenerimento si generano ulteriori flussi di rifiuto da trattare: residui da processi di trattamento fumi (sali di neutralizzazione dei gas acidi, carbone attivo ed eccesso di reagente), ceneri leggere (*fly ashes*, da depolverazione, classificate come rifiuti pericolosi), scorie pesanti, fanghi da trattamento acque, rifiuti liquidi e metalli estraibili. Complessivamente nel 2011 (ultimo anno con dati disponibili) i rifiuti da incenerimento erano pari a 1,3 milioni di tonnellate, il

22,4% del rifiuto trattato. La componente più rilevante è data dalle scorie pesanti (circa 800 mila tonnellate, equivalenti al 14,4% del rifiuto trattato), mentre ceneri e residui da processi di trattamento incidono complessivamente per circa il 7% del rifiuto trattato.

Scorie e residui di processo sono però in larga parte oggetto di recupero. Secondo gli ultimi dati disponibili, relativi al 2010, (Federambiente, 2012) erano avviate a recupero il 71% delle scorie (con tassi medi di riciclo > 75% principalmente nella produzione di cemento e di calcestruzzo) e il 30% dei residui di processo (principalmente come recupero dei sali sodici). Estrapolando questi valori al flusso dei residui, si può valutare un avvio a recupero pari a circa il 52% dei rifiuti totali dai processi di incenerimento e quindi una effettiva formazione di rifiuti a smaltimento pari a circa l'11% dei rifiuti processati.

²⁶ Ad esempio Ispra riporta che il 62,7% della frazione secca e l'80% del CSS avviato a incenerimento deriva da trattamenti meccanico-biologici; il valore risultante, circa 2 milioni di tonnellate, è superiore alla quantità di prodotti da TMB descritti come avviati all'incenerimento (1,7 milioni di tonnellate). Inoltre non è chiaro da quali potenziali trattamenti di rifiuti urbani derivino le altre 900 mila tonnellate di FS e CSS.

Tab 15 - Rifiuti da incenerimento

	rifiuti prodotti da incenerimento		destino rifiuti da incenerimento	
	kt (2011)	%	kt a recupero	% recupero
ceneri pesanti	832	14%	591	71%
ceneri leggere	197	3%		
residui trattamenti	188	3%	66	35%
fanghi, rifiuti liquidi e sabbie	62	1%	0	
metalli ferrosi recuperati	17	0%	17	100%
Totale	1.296		674	52%
% su totale rifiuti inceneriti		22%		11,5%

Fonte: Federambiente 2012

1.2.1.1.4.3 - DISCARICA

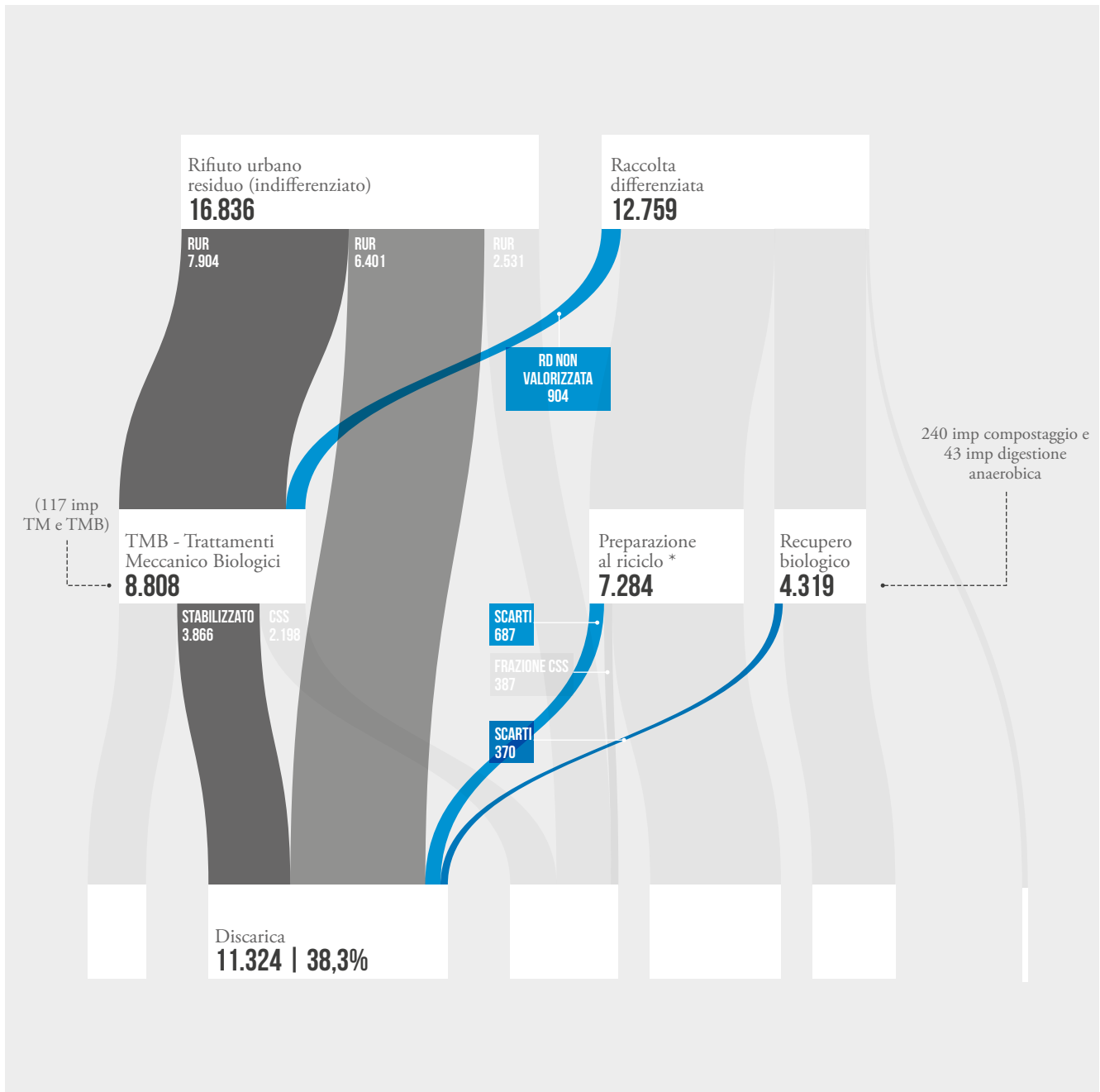


Fig. 9 - Discarica, bilancio di massa (migliaia di tonnellate). Ns elaborazione su Ispra 2014

* Selezione e valorizzazione Rd, trattamenti Raee e terre, etc.

Lo smaltimento finale “per definizione” è costituito dalla discarica. La discarica è oggi un reattore biologico non controllato, nel quale si generano conversioni anaerobiche che determinano emissioni di biogas – solo parzialmente convogliabili e recuperabili, emissioni odorigene, formazione di percolati. La discarica, tra le varie forme di smaltimento dei rifiuti, è quella nella quale si realizza la massima dissipazione del contenuto di risorse dei rifiuti.

Nel 2013 sono ancora operanti in Italia **180 discariche per rifiuti non pericolosi** adibite allo smaltimento di rifiuti urbani. Nel 2013 a queste discariche sono affluiti circa **11 milioni di tonnellate di rifiuti urbani o derivanti (almeno principalmente) dal trattamento di rifiuti urbani** (in primo luogo scarti e sottoprodotti dei trattamenti meccanico-biologici, di compostaggio e di selezione multimateriale), **pari al 38% dei rifiuti urbani prodotti** (quota elevata, ma per la prima volta inferiore alla quota avviata a riciclo).

Il flusso di rifiuto residuo tal quale avviato a discarica può essere stimato in 6.401.000 tonnellate, cioè equivalente al rifiuto residuo indifferenziato totale (16.836.000 tonnellate) dedotte le quantità avviate a TMB (7.904.000) e a incenerimento tal quale (2.531.000).²⁷ In discarica sono inoltre avviati parte dei flussi residui dai TMB oltre a parte degli scarti dei processi di compostaggio e di preparazione al riciclo e di raccolte differenziate non avviate a valorizzazione.

I quantitativi avviati a discarica sono largamente diminuiti nel corso dell'ultimo decennio. Rispetto al 2004 si è più che

dimezzato il numero delle discariche, i rifiuti smaltiti si sono ridotti di circa 7 milioni e in rapporto alla produzione di rifiuti urbani l'incidenza della discarica è scesa di 20 punti (dal 57% al 37%).

La riduzione dei rifiuti a discarica e del peso della discarica nella gestione dei rifiuti deriva principalmente dalla crescita delle raccolte differenziate che – in un contesto di sostanziale stabilizzazione della produzione dei rifiuti e di moderata crescita degli altri trattamenti – hanno spostato la gestione dei rifiuti dalla dissipazione al riciclo industriale e agronomico.

Tab 16 - Numero discariche e rifiuti urbani smaltiti a discarica 2009-2013

	2009	2010	2011	2012	2013	var % 2013/2009
numero discariche	229	211	192	189	180	-21%
tonnellate smaltite	15.537.822	15.015.119	13.205.749	11.720.316	10.920.795	-30%

Fonte: elaborazione su dati Ispra, rapporto rifiuti varie annualità

²⁷ Il valore così stimato è differente da quello riportato da Ispra, pari a 4,6 milioni di tonnellate. Il valore di Ispra, secondo cui sono avviati a discarica 4,6 milioni di RU tq e 6,3 milioni di tonnellate di pretrattati appare palesemente erroneo, essendo il valore di 4,6 milioni di RU tal quali incompatibile con il bilancio dei rifiuti residui indifferenziati e il valore di 6,3 milioni di pretrattato incongruo con il valore di 4 milioni di tonnellate derivante dai trattamenti TMB.



1 /

UN POTENZIALE SPRECATO

Il sistema di gestione dei rifiuti italiano presenta alcuni punti di forza e alcuni punti di debolezza. I punti di debolezza in gran parte riflettono le condizioni generali del sistema Italia (i grandi divari regionali, la presenza di sacche di inefficienza pubblica, la collusione con la criminalità organizzata). I punti di forza sono spesso specifici del settore.

1.3 /

PUNTI DI FORZA E DI DEBOLEZZA DEL SISTEMA ITALIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI

Le criticità. I principali punti di debolezza, le criticità più gravi per decollare verso l'economia circolare dei rifiuti, sono:

- enormi divari regionali nell'organizzazione del sistema di gestione
- gravi sacche di inefficienza
- infiltrazioni criminali
- impiantistica obsoleta
- irrazionalità nella gestione informativa del flusso dei rifiuti
- inconsistenza del sistema di pianificazione
- inefficacia ed elusione di parte della normativa.

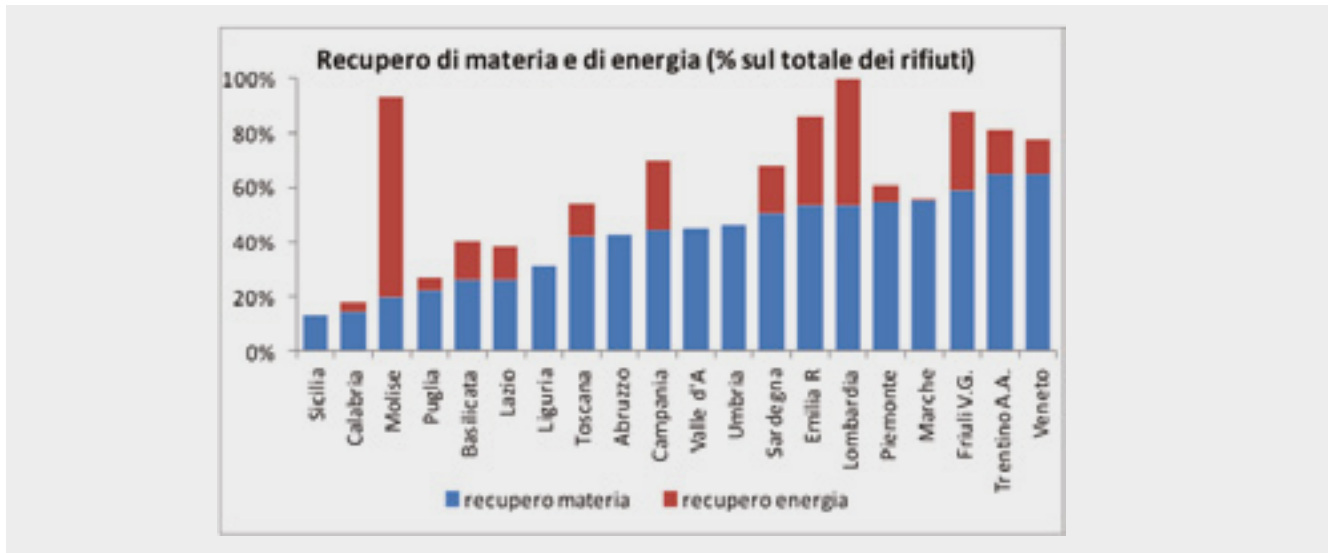
1. Enormi divari regionali nell'organizzazione del sistema di gestione

Le regioni italiane presentano forti divari relativamente all'implementazione sia del sistema di recupero che del sistema di trattamento e – come effetto del diverso tessuto industriale – relativamente alla presenza di industria del riciclo.

Le differenze non riproducono schematicamente lo schema Nord/Sud, ma evidenziano percorsi di sviluppo e di gestione dei rifiuti più articolati. Tra le regioni settentrionali – con il caso a parte della Liguria caratterizzata da poca capacità di recupero e di trattamento – vi è l'area del Triveneto (Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia) nel quale si è consolidato un sistema di eccellenza di raccolta e di avvio al riciclo (tra il 60-65%) e di trattamento (pur con una bassa penetrazione del recupero energetico) e regioni come la Lombardia e l'Emilia Romagna che affiancano una buona capacità di recupero (ormai stagnante in Lombardia anche per effetto della forte presenza di inceneritori, in crescita invece in Emilia) con

una consistente presenza di recupero energetico. Nell'Italia centrale Toscana, Marche e Umbria stanno incrementando la loro capacità di recupero (più rapidamente le Marche, assai più lentamente la Toscana) mentre il Lazio resta molto in ritardo. Ancora più complesso il quadro delle regioni meridionali, dove accanto alla Sardegna che ha ormai elevati tassi di recupero (51%), stanno emergendo anche l'Abruzzo e – con seri problemi qualitativi – la Campania, mentre le altre regioni sono ancora con una infrastruttura e prestazioni di recupero molto povere e largamente dipendenti dalla discarica.

Fig. 10 - Recupero di materia ed energia per regione, 2013. Ns elaborazione su dati Ispra



2. Inefficienza gestionale e bassa produttività dei servizi

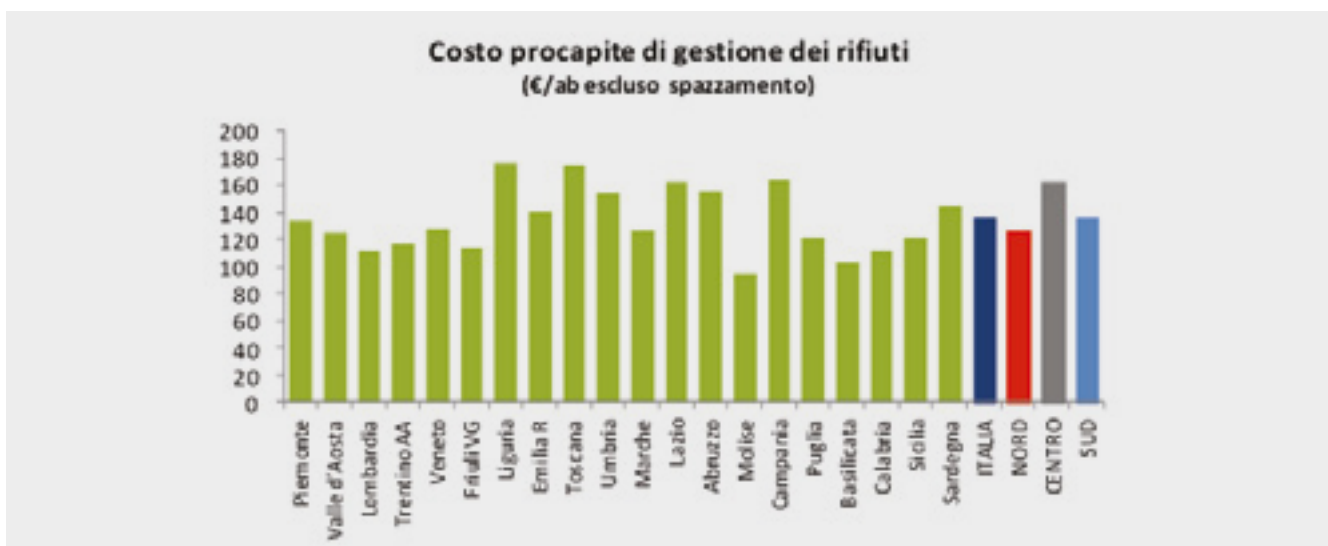
I numeri però non raccontano tutta la storia dei divari regionali. I divari regionali, infatti, diventano anche più marcati sotto il profilo dell'efficienza dei servizi. Abbiamo ricordato che l'Italia nel suo complesso sembra caratterizzata da un forte sovradimensionamento del settore di gestione dei rifiuti e, in particolare, del settore della raccolta, con un numero di addetti pari a più di 1 volta e mezzo quello della Germania e più che doppio rispetto alla Francia. Le aziende di gestione dei rifiuti sono state e sono tuttora, nel migliore dei casi, una forma impropria di ammortizzatore sociale e, nel peggiore e più frequente dei casi, un canale di assunzioni clientelari. Mancano, purtroppo, dati pubblici dettagliati per analizzare – in maniera non episodica o aneddotica – il fenomeno.

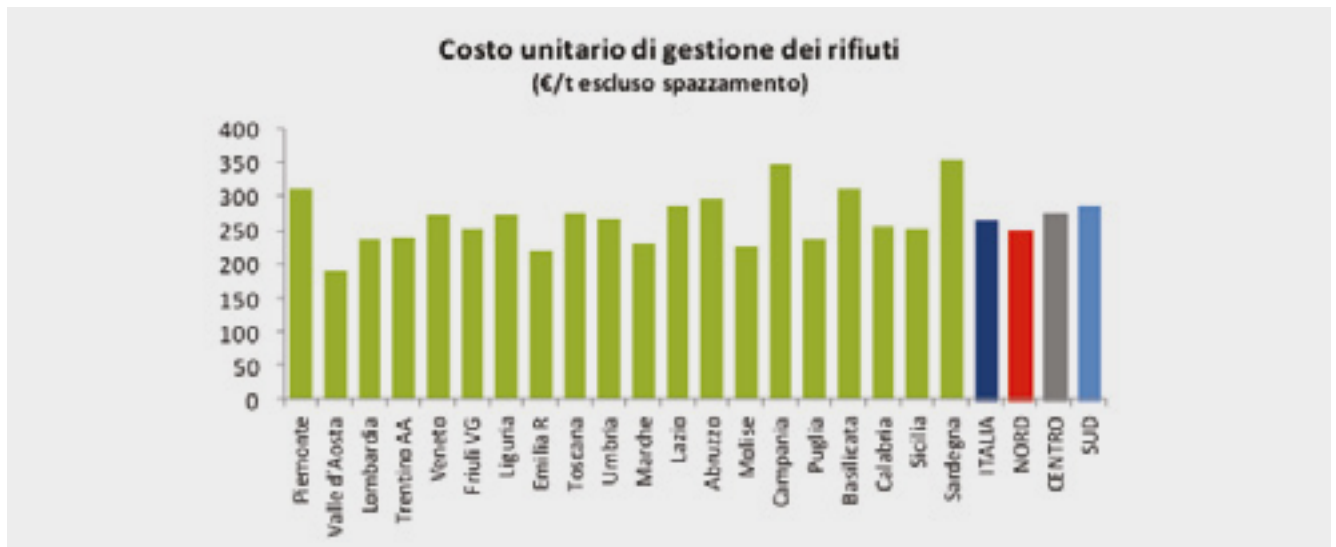
L'esito vistoso di questa inefficienza di sistema si rileva nei

costi del servizio. Nelle regioni settentrionali, caratterizzate da elevate prestazioni di raccolta differenziata (strutturalmente più onerose rispetto alla raccolta indifferenziata) e da trattamenti tecnologici del rifiuto residuo (strutturalmente più onerosi della discarica), i costi della gestione dei rifiuti sono inferiori a quelli delle regioni meridionali e dell'Italia centrale. Il costo procapite, al netto dei servizi di spazzamento, è di 126 € nella media delle regioni del Nord (111 in Lombardia, 128 in Veneto) mentre è di 136 euro nelle regioni meridionali (163 in Campania, 121 in Sicilia) e sale – anche per effetto di una maggiore assimilazione – a 163 nelle regioni centrali (163 nel Lazio, 174 in Toscana).

Anche il costo unitario, a tonnellata di rifiuti, è più basso nelle regioni settentrionali dove il valore medio ponderato è di 250 €/t, contro i 280 delle regioni centrali e i 290 €/t delle regioni meridionali.

Fig. 11 - Costo procapite e per tonnellata di gestione dei rifiuti per regione, 2013. Ns elaborazione su dati Ispra





3. Infiltrazioni criminali

A tutto ciò si aggiunge la diffusa presenza della criminalità organizzata nel ciclo di gestione dei rifiuti. Fenomeno più caratteristico nell'ambito dei rifiuti speciali, non è però estraneo neanche alla gestione dei rifiuti urbani, come dimostrano i numerosi comuni, essenzialmente nelle regioni a più alta concentrazione di criminalità organizzata, che sono stati commissariati e le numerose aziende indagate. D'altra parte, alcune caratteristiche proprie del settore lo rendono particolarmente vulnerabile. In primo luogo l'essere un settore in cui la Pubblica Amministrazione regola l'ingresso attraverso l'obbligo di autorizzazioni o concessioni, limitando la concorrenza e aumentando l'efficacia di intimidazione delle associazioni criminali.

4. Irrazionalità e inefficienza impiantistica

L'altra grande debolezza, più specificamente legata al settore dei rifiuti, è quella dell'impiantistica di trattamento. L'Italia presenta una capacità teorica – nel senso di capacità autorizzata – di trattamento persino sovrabbondante. Ma l'articolazione impiantistica presenta grandi irrazionalità e le tecnologie, spesso obsolete, mostrano efficienza ed efficacia molto disomogenea.

Gli impianti di compostaggio hanno prestazioni molto diversificate, in funzione sia della qualità della raccolta che della stessa efficienza del trattamento: se in Veneto gli scarti di processo di compostaggio rappresentano solo il 4% dell'input e il 15% del compost prodotto, in Emilia rappresentano il 15% dell'input e il 71% del compost prodotto e in Toscana sono addirittura il 29% dell'input e circa 3 volte tanto il compost prodotto. È evidente che mentre in Veneto la filiera

del compostaggio è una filiera di riciclo, in Toscana (e così in altre regioni) è più prossima ad una filiera di smaltimento e trattamento.

I trattamenti meccanico-biologici sono effettivamente dei trattamenti biologici solo per i 2/3 del totale, mentre per il resto o sono solo dei trattamenti preliminari all'incenerimento o sono dei cosiddetti tritovagliatori privi di effettivo significato sotto il profilo ambientale e tecnologico, nati come interventi di emergenza e poi irrazionalmente consolidati. Inoltre, anche dai trattamenti teoricamente dotati di linee di stabilizzazione vi sono consistenti flussi di frazione umida non stabilizzata.

Per gli impianti di incenerimento, nonostante la realizzazione di alcuni grandi impianti – dopo quello di Brescia, in parte adibito alla combustione di biomasse, sono entrati in funzione impianti di grande capacità come quelli di Acerra e di Torino – il dimensionamento medio, pari a 123.000 t, resta su livelli molto lontani dalla media europea e ciò determina una maggiore inefficienza energetica e ambientale, benché in Italia, per effetto degli incentivi storicamente molto alti alla produzione elettrica da rifiuti, gli impianti abbiano un elevato recupero elettrico. Inoltre, anche se è usuale affermare che l'Italia è sottodimensionata sotto il profilo dell'energetico, vi sono ormai grandi regioni – come la Lombardia – nelle quali la potenzialità di incenerimento costituisce già un ostacolo all'ulteriore sviluppo del recupero di materia.

5. Irrazionalità nella gestione informativa del flusso dei rifiuti

Ricostruire la gestione dei rifiuti urbani residui non è agevole, come riconosce Ispra nel suo rapporto, perché non è effettivamente possibile un tracciamento dei vari flussi di rifiuto (che passano spesso attraverso più di una modalità di trattamento).

In primo luogo ciò dipende dal peso che ha, nel sistema italiano di gestione dei rifiuti, il trattamento intermedio, costituito da trattamenti meccanico-biologici o da più semplici selettivi (i cosiddetti tritovagliatori, il cui scopo è sostanzialmente quello di “riclassificare” i rifiuti).

Questi trattamenti – per definizione – non sono smaltimenti finali, ma processi di stabilizzazione biologica (tipicamente preliminari allo smaltimento finale in discarica) o di selezione di frazioni combustibili (tipicamente preliminari all’incenerimento o ad altre forme di utilizzo energetico) o di recupero di materia (in particolare delle frazioni metalliche). I flussi in uscita da questi trattamenti, perciò, sono classificati diversamente dai rifiuti urbani ed hanno codici caratteristici analoghi a quelli che possono avere anche flussi di rifiuto speciali sottoposti ad analoghi trattamenti. In secondo luogo vi sono flussi di raccolta differenziata che o non vengono avviati a riciclo (parte della frazione organica) o dopo l’avvio a preparazione per il riciclo vengono avviati a successivi trattamenti (incenerimento, preparazione CSS, discarica), ma anche in questo caso con sovrapposizioni tra i flussi di origine urbana e quelli di origine produttiva. Tali problemi non sono risolti neanche nella ricostruzione di Ispra – che pur essendo comunque la base informativa più completa appare in alcuni passaggi non convincente: ad esempio non chiarisce lo specifico destino dei flussi di rifiuto residuo dal momento che su 17 milioni di t di rifiuto residuo indifferenziato (differenza tra produzione e raccolta differenziata) ne risultano allocati a trattamenti solo 15 milioni (7,9 a TMB, 4,6 a discarica e 2,5 a incenerimento) e non considera apparenti perdite di degradazione e di evaporazione per circa 2 milioni di tonnellate dai trattamenti meccanico-biologici (differenza tra input e output del trattamento).

6. Il fallimento della pianificazione e l'eccesso di bacinizzazione

Il sistema di gestione dei rifiuti urbani, in quanto settore regolato, richiederebbe una pianificazione coerente e puntuale. La sovrapposizione, talora persino barocca, di strumenti di pianificazione ha in realtà spesso determinato una artificiosa “bacinizzazione” della gestione dei rifiuti, inefficiente sotto il profilo tecnologico ed economico (assenza di una filiera coerente di trattamento, impianti troppo piccoli), o una continua dilazione delle scelte che ha favorito gli operatori dominanti tradizionali o soluzioni impiantistiche incoerenti con gli obiettivi. L’esito evidente è quello di un sistema caotico nel quale convivono aree con surplus impiantistici e aree con deficit di qualsiasi trattamento, mentre persistono vincoli ad una gestione di area vasta dei flussi di rifiuti.

7. Una normativa elusa e non implementata

L’Italia non ha un deficit di normativa, ma ha un deficit di implementazione. Essa è dotata di una normativa che – con

alcuni limiti – è comunque per molto versi innovativa e ambiziosa. Gli obiettivi di recupero di materia iscritti nella normativa nazionale – ad esempio l’obiettivo di raccolta differenziata al 65% – hanno anticipato persino gli obiettivi della normativa tedesca. Gli obiettivi della normativa sono però di fatto elusi, anche per effetto delle sistematiche proroghe o di interpretazioni inconsistenti fornite negli scorsi anni dallo stesso Ministero. Il caso più eclatante riguarda l’obbligo di pre-trattare i rifiuti avviati a discarica che è stato, da un lato, ignorato e dall’altro stravolto consentendo di fatto l’elusione della normativa con i cosiddetti tritovagliatori o con trattamenti meccanico-biologici non sottoposti ai controlli e alle verifiche necessarie sulla effettiva capacità di stabilizzazione. Ma per lo sviluppo di un sistema di gestione dei rifiuti adeguato all’obiettivo dell’economia circolare, il caso più grave è rappresentato dalle politiche di *green procurement*. Lo sviluppo di una efficace politica di acquisti verdi – fondamentale per creare un mercato in alcuni settori (ad esempio quello degli impieghi nelle opere pubbliche di inerti riciclati o di bitumi additivati con pneumatici e plastiche) – è stato sancito in più norme e piani ormai da molti anni, ma non è mai realmente decollato, sia per l’assenza di strumenti attuativi (o per l’inutile complessità di quelli messi in campo) sia perché i centri di spesa hanno sistematicamente eluso la normativa.

I punti di forza. Ma il sistema di gestione dei rifiuti non ha solo i – noti – punti di criticità. Il sistema di gestione dei rifiuti ha anche grandi punti di forza, che abbiamo descritto in precedenza, ma che è utile ricordare:

1. Territori con gestioni e prestazioni di eccellenza europea

L’altra faccia dei grandi divari regionali è che accanto a regioni con prestazioni e produttività ai minimi europei, vi sono anche territori che hanno prestazioni di assoluta eccellenza in termini di recupero di materia e di minimizzazione dei rifiuti a discarica. Il Triveneto ha un tasso di recupero di materia secondo solo a quello della Germania e allineato con Austria e Belgio (due paesi con una popolazione di poco superiore a quella delle tre regioni), una regione come la Lombardia ha una quota di recupero e di materia e di recupero di energia equivalente a quella dell’Olanda. Non si tratta solo di centinaia di comuni “ricicloni”, ma di grandi aree territoriali, tuttora tra le più industrializzate dell’intera Europa, che presentano una organizzazione complessiva del sistema di gestione dei rifiuti efficace, integrata con una filiera di riciclo industriale – cosa che invece manca nella gran parte d’Europa costretta ad esportare le proprie materie seconde – con costi comparabili o migliori di quelli medi europei, con una diffusa presenza di schemi tariffari puntuali basati sul principio Pay As You Throw.

L’esperienza conseguita in queste regioni si è diffusa – non solo nelle regioni settentrionali – e rappresenta un patrimonio su cui basare la conversione del sistema di gestione dei rifiuti.

Sicuramente questi risultati sono dovuti anche al convergere di altri fattori istituzionali e sociali – in particolare a un forte senso civico e alla presenza di un assetto più concorrenziale del mercato della gestione dei rifiuti rispetto a quello di altre regioni – ma sono replicabili in larga parte del paese.

2. Una industria del riciclo ai vertici in Europa e con una capacità di recupero superiore anche alla raccolta interna

L'Italia è uno dei paesi leader in Europa nel riciclo industriale, con una forte industria di preparazione al riciclo e – soprattutto – con una industria manifatturiera già vocata al riciclo. Come abbiamo visto – e come dettaglieremo più avanti – il sistema di gestione dei rifiuti in Italia si è orientato al recupero di materia anche perché, a valle, esisteva una industria manifatturiera già vocata al riciclo.

Il settore metallurgico è in prevalenza un settore basato sull'impiego di rottami e materie seconde, il settore cartario è privo di produzione nazionale di cellulosa e dipendente quindi da maceri o da importazioni e, più in generale, l'industria manifatturiera ha una esperienza storica di uso dei maceri e dei cascami in tanti settori (alcuni dei quali, come il cardato tessile, ormai declinati) che ha favorito lo sviluppo di un mercato interno.

È mancato in Italia quel fattore sistemico – ad esempio di sostegno pubblico attraverso il *green procurement* e indirizzi alla ricerca tecnologica – che è invece intervenuto in paesi come la Germania (ed oggi aiuta lo sviluppo del riciclo nel Regno Unito) – ma l'Italia ha qui ancora una straordinaria opportunità di sviluppo industriale.

3. Una struttura gestionale articolata con un sistema dei consorzi collaudato

All'interno di un sistema di gestione dei rifiuti con tante inefficienze, si è invece sviluppata una rete articolata di imprese di preparazione al riciclo e di piattaforme – ovviamente più forte nelle regioni settentrionali dove si è sviluppata la raccolta differenziata e dove esisteva un sistema industriale utilizzatore – sostenuta in particolare dalla rete dei consorzi degli imballaggi prima e poi anche dalla rete dei “sistemi collettivi” nati attorno al recupero dei Raee e di altri flussi. Questa rete, che forma l'ossatura dell'industria di preparazione al riciclo, si sta evolvendo sia sotto il profilo tecnologico che sotto quello della dimensione di impresa, integrandosi anche con l'industria manifatturiera a valle e rafforzando le basi dell'economia circolare italiana.

Oltre ai consorzi, anche soggetti come Ecopneus – la società senza scopo di lucro per il rintracciamento, la raccolta, il trattamento e la destinazione finale degli pneumatici fuori uso – hanno ottenuto risultati di rilievo: la raccolta degli Pfu supera oggi il 100% dell'immesso regolare al consumo.

4. Un surplus impiantistico rispetto ai fabbisogni ottimali

L'Italia può permettersi, oggi, di focalizzare la sua attenzione sul tema del riciclo. Nonostante continui la lamentazione sul deficit impiantistico – esistente in alcune regioni – l'Italia nel suo insieme presenta una dotazione di impianti di trattamento del rifiuto residuo già sufficiente se venisse seriamente potenziata la capacità di raccolta e di avvio al riciclo. Al netto degli impianti inefficienti o truffaldini, l'Italia ha già una capacità di trattamento meccanico-biologico reale e di recupero energetico adeguata a trattare più del 40% dei rifiuti prodotti. Si tratta, in alcuni casi, di adeguare o rinnovare tali impianti, ma la dotazione è già esistente. Bisogna, piuttosto, razionalizzare l'impiego di questa potenzialità. Già oggi, i costi di trattamento negli impianti più efficienti delle regioni settentrionali giustificerebbero il trasferimento di rifiuti anche da lunga distanza. Ma non è solo una questione di costi. Il principio di prossimità, in una logica di “economia circolare”, deve essere ripensato tenendo conto anche della complessiva situazione impiantistica.

'COSA' SONO I RIFIUTI URBANI

La voce “**organico**” è usualmente distinta in frazione umida (prevalentemente residui alimentari) e verde (sfalci e ramaglie). I due flussi – che, in particolare nelle raccolte differenziate, sono solo parzialmente distinti – presentano forti variabilità sia territoriali (in particolare per quanto attiene al verde) che stagionali. Valori attesi possono oscillare tra il 32% – 40% del rifiuto totale. La stima qui presentata corrisponde ad una produzione procapite di ca. 173 kg/ab, di cui meno di un terzo costituito da verde, equivalente ad un totale di 10,3 milioni di tonnellate di frazione organica. Il valore risultante è coerente con la stima Segre 2012 dello spreco alimentare.

La voce “**carta**” è costituita da carta e cartone per usi di imballaggio, grafici, igienici, inclusi i poliaccoppiati a prevalente quota cellulosa. I flussi di carta e cartone possono variare soprattutto in funzione dei livelli di assimilazione da attività commerciali e produttive. Valori attesi possono oscillare tra il 18% - 26%. La stima qui presentata corrisponde ad una produzione procapite di 115 kg/ab, equivalente ad un totale di 6,8 milioni di tonnellate, un valore che va confrontato con il consumo apparente di 9,9 milioni di tonnellate di carta e cartone (una parte della quale non finisce nel flusso dei rifiuti urbani o viene accumulato o viene disperso per altre vie, ad esempio nel sistema fognario) e con un immesso al consumo totale di 4,2 milioni di tonnellate di imballaggi (Comieco 2013) e di 2,7 milioni di tonnellate di carta grafica (Assocarta 2013), oltre ad altre tipologie minori. La quantità di carta e cartone nei rifiuti urbani stimata sulla base dei dati delle analisi merceologiche costituisce probabilmente una sovrastima, per effetto sia della metodologia delle analisi merceologiche (in primo luogo per il tenore di umidità della frazione cellulosa), sia del fatto che la composizione merceologica non considera verosimilmente la forte contrazione dei consumi registrata negli ultimissimi anni.

La voce “**plastica**” è costituita da plastiche di imballaggio e altri manufatti plastici ad eccezione della quota di materiali plastici stimati negli ingombranti e nei Raee. I flussi di materie plastiche possono includere, in alcune rilevazioni merceologiche, materiali in gomma. I valori attesi, anche in questo caso sensibili ai livelli di assimilazione, possono oscillare tra il 9 - 13%. La stima qui presentata – che è pari al 10,1% del flusso a fronte dell'11,6% proposto da Ispra, che include però anche le plastiche negli ingombranti e la gomma spesso considerata assieme nelle analisi merceologiche – corrisponde ad una produzione procapite di 51 kg/ab, equivalente ad un totale di oltre 3 milioni di tonnellate. Il valore appare già piuttosto elevato se confrontato con le stime di immesso al consumo di imballaggi plastici (un totale di 2 milioni, dei quali 1,3 milioni definiti da “circuiti domestici”, secondo Corepla 2013), con le circa 500.000 tonnellate di prodotti venduti di articoli per uso di cucina, igiene, ufficio (calcolate sulla base delle statistiche Prodcum), con i quantitativi, pur non determinabili, di giocattoli, cd e dvd o altri supporti e altri gadget in plastica. All'interno di questo flusso noi stimiamo un quantitativo di circa 2,5 milioni di tonnellate di plastiche ad uso imballaggio o simili (includendo come simili: teli plastici, stoviglie, posaterie, bicchieri e prodotti di consumo per uso di cucina, igiene, ufficio) e un quantitativo di circa 500 mila tonnellate di altri materiali plastici, anche composti, non suscettibili di riciclo (ad esempio giocattoli).

La voce “**vetro**” è costituita da tutto il vetro, imballaggio e non imballaggio, ad eccezione del vetro contenuto nei Raee e ingombranti. Le rilevazioni merceologiche presentano differenze anche significative. I valori attesi dovrebbero oscillare tra il 7 - 11%, con oscillazioni legate agli stili di consumo e soprattutto alla stagionalità. La stima qui presentata, analoga ad Ispra, corrisponde ad una produzione procapite di 38 kg/ab, equivalente ad un totale di 2,3 milioni di tonnellate. Il valore appare coerente con un immesso al consumo di soli imballaggi pari a 2,2 milioni di tonnellate.

La voce “**legno**” è costituita da tutto il legno, ad esclusione di quello contenuto negli ingombranti. Poiché il legno è concentrato in alcuni flussi (escludendo gli ingombranti, soprattutto imballaggi in gran parte usati nei mercati e nei circuiti commerciali) le rilevazioni merceologiche – che spesso accorpano legno e tessili – sono poco affidabili e con alta variabilità. I valori attesi dovrebbero oscillare – escludendo gli ingombranti e i Raee – tra il 2- 4% dei rifiuti (Ispra, includendo la quota ingombranti, stima il 3,8%; la nostra stima, ingombranti inclusi, è pari al 4,8%). La stima qui presentata corrisponde ad una produzione procapite di 15 kg, equivalente ad un totale di circa 900 mila tonnellate. Il valore appare coerente con un immesso al consumo di imballaggi nel circuito domestico di ca. 700 mila tonnellate.

La voce “**metalli**” è costituita dai manufatti per imballaggi e per usi domestici (pentolame, posaterie) e d'ufficio ad esclusione dei rifiuti ingombranti e dei Raee. I valori attesi dovrebbero oscillare tra il 2- 4% dei rifiuti (Ispra,

includendo la quota ingombranti, stima il 4,3%; la nostra stima, ingombranti inclusi, è pari al 4%). La stima qui presentata corrisponde ad una produzione procapite di 10 kg, equivalente ad un totale di circa 600 mila tonnellate. Il valore è coerente con un immesso totale al consumo di imballaggi per circa 500.000 tonnellate (non tutte riferibili al circuito dei rifiuti urbani) e di circa 150.000 tonnellate annue di prodotti in metallo per uso domestico (elaborate sulla base delle statistiche Prodcum). All'interno della voce metalli è possibile distinguere tra metalli ferrosi e metalli non ferrosi (principalmente alluminio). L'alluminio costituito da imballaggi e fogli e vaschette (non classificati come imballaggi) è pari a circa 80.000 t (nel 2013) a cui deve essere aggiunta una quota di circa 71.000 t di prodotti di uso domestico e ufficio a fine vita e di 20.000 t di alluminio contenuto nei Raee. In linea generale si è qui considerata una quota di imballaggi e oggetti domestici in alluminio pari a circa 120.000 t/a nel flusso "metalli", una quota di 21.000 t nel flusso "metalli ingombranti", una quota di 9.000 t/a nel flusso "ingombranti scarto" e una quota di 20.000 t/a nel flusso "Raee metalli".

I rifiuti **tessili** sono costituiti da prodotti di abbigliamento, calzature e accessori e da tessuti per uso domestico (tovaglie, lenzuola, asciugamani, ecc.), con esclusione dei flussi di tipo ingombrante (materassi, moquette, tappeti). I valori attesi dovrebbero oscillare tra il 2-4% dei rifiuti (Ispra, includendo ingombranti, stima il 5,1%; la nostra stima ingombranti inclusi è del 3,9%). La stima qui presentata corrisponde ad una produzione procapite di 16,4 kg, equivalente ad un totale di poco meno di 1 milione di tonnellate. Il valore è coerente con la stima "top down" presentata nella sezione tessili (come totale consumo - guardaroba nazionale) ed è coerente anche con la stima di Conau (Consorzio nazionale abiti usati) di 14 kg/ab di abiti usati, a cui aggiungere gli altri prodotti tessili di uso domestico.

I **prodotti sanitari assorbenti** sono costituiti da pannolini e prodotti per incontinenza e igiene femminile (pannolini e assorbenti e tamponi). I valori attesi sono qui stimati sulla base dell'immesso al consumo (stima di 176.000 t da JRC 2012, inferiore alla stima di Fater 2013) assumendo un peso del rifiuto finale in ragione di circa 4:1 il prodotto venduto. La stima qui presentata corrisponde ad una produzione procapite di poco meno di 12 kg, equivalente ad un totale di circa 700 mila tonnellate.

I **rifiuti ingombranti** sono genericamente intesi come i rifiuti non conferibili, per peso e volume, nel circuito ordinario di raccolta. L'effettiva definizione delle tipologie di rifiuto ricondotte negli ingombranti è variabile, ma genericamente ricomprende elementi di arredo, mobilio e utensili di uso domestico, oltre ai rifiuti Raee (che consideriamo qui separatamente). A livello nazionale si stimano ingombranti a smaltimento più ingombranti misti a recupero (esclusi i Raee) in 756.000 tonnellate nel 2011 e in 717.000 tonnellate nel 2012. I valori si possono considerare stime largamente per difetto, considerato che parte dei rifiuti ingombranti è conferita impropriamente nell'ordinario circuito di raccolta urbana laddove questo è basato su contenitori stradali come i cassonetti. Poiché non esistono, in Italia, studi analitici e affidabili sulla composizione tipologica e merceologica di questo flusso, la stima qui presentata è derivata dall'analitica indagine effettuata per la Gran Bretagna da Wrap 2012 (*Composition of Kerbside and HRVC Bulky Waste*). In questo studio, sulla scorta anche degli studi Wrap, noi assumiamo:

- una quantità totale di ingombranti generata come rifiuto (al netto quindi del riutilizzo di mercato già oggi esistente) equivalente a circa 20 kg/ab annui, senza includere i Raee;
- una composizione tipologica dei rifiuti ingombranti simile, anche se con alcuni aggiustamenti (ad esempio una incidenza molto più bassa di moquette e tappeti e più alta di materassi) calibrati sulla nostra ricognizione dei rifiuti di arredamento;
- una composizione merceologica di frazioni valorizzabili (al netto cioè dei materiali degradati, contaminati, composti) analoga a quella inglese e coerente con la nostra ricognizione dei rifiuti di arredamento, con un 45% di legno, un 10% di materassi, un 12% di metalli e una quota cautelativamente pari al 30% di materiale di scarto (principalmente da materassi e imbottiture).

I **Raee**, rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche, comprendono rifiuti costituiti da elettrodomestici, computer e apparecchiature informatiche e per telecomunicazioni, strumenti e giochi elettrici ed elettronici, lampade. La generazione di rifiuti Raee da uso domestico è assunta secondo la stima UNU, Politecnico di Milano, Ipsos 2012. La stima qui presentata corrisponde ad una produzione procapite di 16,3 kg equivalente ad un totale di poco inferiore a 1 milione di tonnellate. Questo valore include, secondo la stima Ipsos basata su indagine dei consumatori, anche i Raee avviati a riutilizzo prima che diventino rifiuti, per una quantità pari a ca. il 13% (2,1 kg/ab). La composizione dei Raee è stimata secondo dati UNU e altre fonti: metalli (48%), plastiche (18%), vetro (12%), cemento (2%), frazioni composite e di scarto (19%).

I **rifiuti inerti** di origine domestica sono costituiti da rifiuti di piccole lavorazioni domestiche (intonaci, mattonelle..) o manufatti in ceramica e coccio (il cui immesso sul mercato, solo per servizi di cucina, è di poco inferiore a 100 mila tonnellate). Non esistono dati relativi alle quantità prodotte, che sono in parte conferite nel flusso ordinario dei rifiuti residui e in parte consegnate nei centri di raccolta. La stima qui presentata, scorpora dalla composizione merceologica media Ispra (che include spazzamento) una quota che corrisponde a una produzione procapite di 5 kg (che non include gli inerti da demolizioni e ristrutturazioni condotte, in ambito domestico, da ditte e aziende specializzate, ma solo il “fai da te”) equivalente ad un totale di circa 300 mila tonnellate.

I **rifiuti urbani pericolosi** – come pile, farmaci, vernici, contenitori di sostanze pericolose oggetto di raccolta selettiva – e altri specifici flussi di rifiuti come gli oli vegetali usati, accumulatori, pneumatici conferiti nei centri di raccolta sono complessivamente quantificati in circa 180 mila tonnellate, delle quali 30.000 t costituite da pile portatili (CDNCPA, 2012).

I **rifiuti non recuperabili** – costituiti da prodotti non classificabili o vari (polveri, ceneri, ecc.), comunque non recuperabili. La stima qui presentata, equivalente al 3,1% (simile a quella di Ispra nella voce “altro”) corrisponde ad una produzione procapite complessiva di circa 15,6 kg, equivalente a poco meno di 950 mila tonnellate.

I **rifiuti di spazzamento** veri e propri – terre di spazzamento – sono tentativamente quantificati nel 2,4% (come l’intera voce Ispra inerti/spazzamento), ma potrebbero essere ancora un po’ sottostimati, equivalenti a un totale di più di 700 mila tonnellate.

EFFICIENZA E CONFRONTO INTERNAZIONALE DEL SETTORE DEI SERVIZI PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI

È piuttosto diffusa un'immagine del settore dei rifiuti italiano caratterizzata da **frammentazione e "nanismo": si tratta di un'immagine non corrispondente al presente di questo settore**, e per la verità un po' datata. Anche se non sono disponibili dati comparativi omogenei affidabili per il solo settore dei rifiuti urbani (a causa dell'artificiosità e variabilità delle classificazioni), sull'insieme del settore rifiuti il dimensionamento medio di impresa italiano è comparabile a quello di Francia e Spagna (un valore della produzione di 3,4 milioni di euro ad impresa contro rispettivamente 2,8 e 2,9; un numero di occupati di 22 ad impresa contro i 14 della Francia e i 28 della Spagna), non troppo lontano da quello del Regno Unito (4,2 milioni di euro e 22 addetti ad impresa) anche se molto distante da quello della Germania (16,8 milioni di euro di valore della produzione e 66 addetti ad impresa).²⁸

All'interno del settore di gestione dei rifiuti – e in modo particolare in realtà all'interno del settore dei rifiuti urbani – si è registrata una forte riduzione dei servizi in economia e sono infatti avvenuti importanti processi di aggregazione con la formazione di player regionali e nazionali significativi, anche se poveri di proiezione internazionale. Ciò che manca ancora in Italia sono imprese di dimensione internazionale, come possono essere invece imprese francesi come Veolia e Gdf-Suez, tedesche come Remondis ed Alba/Interseroh, spagnole come Urbaser e FCC. Anche le maggiori imprese nazionali hanno infatti bacini di utenza limitati e di dimensione regionale o subregionale: solo tre imprese – Hera Ambiente, A2A, Iren – hanno bacini di utenza superiori a un milione di abitanti e a un milione di tonnellate di rifiuti.

Il confronto internazionale suggerisce piuttosto la presenza di un **basso livello di produttività del settore della gestione dei rifiuti e di inefficienze particolarmente rilevanti nel segmento della raccolta**. Considerando l'insieme del settore – senza distinguere per tipologia di rifiuti – al 2012 in Italia vi sono 135 mila occupati contro i 115 mila della Germania o i 104 mila del Regno Unito. La differenza si concentra nel segmento della raccolta. In Italia vi sono circa 92.000 occupati, contro i 56.000 della Germania, i 42.000 della Francia o i 52.000 del Regno Unito. In termini di addetti per unità di rifiuto (considerando la totalità dei rifiuti esclusi i rifiuti minerali), in Italia vi è una produttività di 972 t/addetto contro valori negli altri paesi che oscillano tra i 1.600 della Spagna e i 2.300 del Regno Unito. Questo si traduce in un costo più elevato di gestione dei rifiuti (approssimato come valore della produzione per tonnellata di rifiuto) rispetto a quello degli altri paesi europei comparabili.

Nel segmento della raccolta l'Italia ha un valore della produzione e un numero di occupati pari a circa il 125%, più del doppio, della Francia. Nel segmento del trattamento, invece, l'entità del valore della produzione di Italia, Francia e Regno Unito è molto allineato (varia tra 3,6 e 3,9 miliardi di euro) e più limitata è la differenza anche in termini di occupati (tra i 13 mila della Francia e i 20 mila del Regno Unito).

Questa **differenza è in gran parte riferibile proprio alla gestione dei rifiuti urbani**. La più recente stima effettuata per la Francia da Ademe (Ademe 2013: *Referentiel nationale des couts du service public de gestion des dechets en 2010*) quantifica in 6,5 miliardi di euro il costo totale dei servizi di gestione dei rifiuti urbani con una incidenza dei costi di raccolta e trasporto pari al 51% del totale, a fronte di un costo di 9,2 miliardi di euro stimato, sempre al 2010 da Ispra per l'Italia. In termini di costi unitari, il costo a tonnellata registrato in Francia (calcolato a copertura del 100% dei costi) era pari a 204 €/t, a fronte di un costo unitario di 274 €/t (e 234 €/t escludendo i servizi di spazzamento) stimato per l'Italia.

Le inefficienze del settore – della raccolta in particolare e, in modo meno spiccato, nel trattamento – non hanno riflessi sul valore della produzione, che presenta una dinamica positiva in tutto l'ultimo decennio, con ritmi di crescita superiori non solo a quelli dei servizi pubblici locali totali, ma anche a quelli delle multiutility. Anche la redditività media del comparto è sempre stata positiva, con una redditività quasi sempre superiore al 4% e alla media dei servizi pubblici locali (con la sola eccezione delle piccole imprese principalmente pubbliche). Come osserva un recente rapporto di Cassa Depositi e Prestiti (CDP 2014), poiché i corrispettivi annuali dei servizi pagati dagli enti locali rappresentano oltre il 90% del valore della produzione “la dinamica positiva della capacità produttiva del settore è allora da attribuire, più che a un'effettiva efficienza delle gestioni imprenditoriali, alla regolamentazione del comparto, che prevede che i costi sostenuti dalle imprese vengano coperti integralmente dalla tariffa”. Ha a che fare, dunque, con il sistema di regole che presiede la gestione dei rifiuti. E osserva ancora la CDP, che “a conferma

²⁸ Anche se confrontiamo i dati (Eurostat su base 2011) relativi al solo settore della raccolta dei rifiuti non pericolosi, l'Italia ha un valore della produzione per impresa (5,4 milioni di euro) superiore sia a Francia (5) che a UK (2,9) e Spagna (1,7).

di come il principio del recupero pieno dei costi attraverso i corrispettivi dell'ente locale non sia particolarmente incentivante nell'ottica di raggiungere una maggiore efficienza, si può osservare come i costi sostenuti dalle imprese di igiene ambientale siano andati sempre crescendo nel corso del decennio trascorso, sia nella componente legata ai costi esterni (materie prime, acquisto servizi, godimento di beni terzi), cresciuti a un tasso medio annuo del 10%, sia nella componente legata agli ammortamenti (+11,2% in media annua).”

La scarsa produttività del settore della raccolta e trattamento dei rifiuti, dunque, è da imputare principalmente a caratteristiche del settore pubblico, a cui in larghissima misura appartiene o da cui deriva.

All'interno del settore della gestione dei rifiuti esiste però anche una importante componente, con una più rilevante presenza privata, che **mostra invece prestazioni e produttività allineate con quelle europee: è il settore della preparazione al riciclo** – che opera, però, principalmente nel recupero e nella commercializzazione dei rifiuti industriali.

A differenza di quanto avviene nel settore della raccolta, **nella preparazione al riciclo sia i valori assoluti che gli indicatori di produttività sono coerenti con quelli dei principali paesi europei e anzi risultano talora migliori.**

Tab 17 - Dimensioni del settore della preparazione al riciclo nei principali paesi europei

	t riciclate (2010)	valore produzione (M€)			occupati		
		rec materia (38.3)	commercio rottami (46.77)	totale	rec materia (38.3)	commercio rottami (46.77)	totale
Germania	34.805.246	11.213	3.038	14.251	23.540	25.419	48.959
Italia	35.976.798	5.639	4.442	10.080	25.176	13.902	39.078
Regno Unito	33.670.230	9.806	1.097	10.903	27.724	10.880	38.604
Francia	24.211.578	10.866	52	10.918	32.043	4.020	36.063
Spagna	15.877.336	1.666	1.539	3.205	8.804	20.395	29.199

Fonte: Eurostat database

Il settore della preparazione al riciclo ha conosciuto una forte crescita nel corso dell'ultimo decennio, proseguita anche nel corso della grande recessione: nel decennio 2000 – 2012 nel settore della preparazione al riciclo²⁹ gli occupati aumentano del 50% e raddoppiano valore aggiunto e investimenti.

²⁹ Le serie statistiche disponibili (Istat, banca dati struttura e competitività delle imprese) presentano un break al 2007, con il periodo fino al 2007 incluso basato sul sistema Ateco 2022 o Nace Rev 1.1. e con il periodo dal 2008 in poi basato su Ateco 2007 o Nace Rev. 2. Il settore di riferimento è fino al 2007 il settore 37: recupero e preparazione per il riciclaggio (Ateco 2002) che diventa dal 2008 il settore 38.3: recupero dei materiali (Ateco 2007).

Tab 18 - Principali dati economici del settore della preparazione al riciclo (Ateco 38.3 + 46.77)

	numero delle imprese	fatturato - migliaia di euro	valore aggiunto - migliaia di euro	numero di persone occupate
settore "Recupero dei materiali" (Ateco 38.3)				
2002	2.283	2.631.400	605.400	13.311
2011	3.105	5.882.967	1.451.731	24.700
2012		5.550.800		25.176
Δ 2011/2002	36%	124%	140%	86%
settore "Commercio all'ingrosso di rottami e cascami" (Ateco 46.77)				
2002	3.380	7.830.400	593.100	12.815
2011	3.140	10.150.400	939.800	13.902
Δ 2011/2002	-7%	30%	58%	8%
totale settore "preparazione al riciclo" (Ateco 38.3+46.77)				
2002	5.663	10.461.800	1.198.500	26.126
2011	6.245	16.033.367	2.391.531	38.602
Δ 2011/2002	10%	53%	100%	48%

Fonte: Istat (Data Warehouse)

Mentre il settore del commercio all'ingrosso resta sostanzialmente stabile, il settore economico del "recupero dei materiali" ha conosciuto, dopo gli anni '90, una forte crescita e diversificazione.

Da settore prevalentemente incentrato sulla rottamazione dei metalli ferrosi è diventato un settore fortemente diversificato con un crescente peso della lavorazione della carta, delle plastiche, dei rifiuti di apparecchiature elettriche e elettroniche, ma anche – seppur solo in parte apprezzate dalla statistiche perché svolte da soggetti appartenenti al settore delle costruzioni o al settore del trattamento dei rifiuti – del recupero degli inerti e del recupero delle biomasse.

In un decennio, il numero delle imprese passa da 2.283 a 3.105, con una crescita del 39%, che non si interrompe neanche negli anni della recessione.

Gli occupati nello stesso lasso di tempo sono quasi raddoppiati, passando da circa 13.000 a oltre 25.000 (nel 2012, ancora in crescita sul 2011) con un incremento sostenuto anche nel periodo della recessione (+13% tra il 2008 e il 2012). In termini occupazionali la crescita è avvenuta soprattutto nei settori del riciclo diversi da quelli caratteristici della rottamazione dei metalli.

Il forte incremento del settore, pur in presenza di una sostanziale stazionarietà quantitativa dei volumi di materie seconde immesse nei cicli industriali, sembra dipendere da **fattori qualitativi**:

- incrementi nelle quantità raccolte all'interno del circuito dei rifiuti urbani, che – a differenza di gran parte dei flussi di origine industriale – necessitano di operazioni di selezione e raffinazione anche complesse;
- innalzamento della domanda di qualità delle materie seconde e presenza di importanti differenziali di prezzo tra le varie qualità di maceri e rottami;
- introduzione e incremento di nuove tipologie di recuperi ad alto fabbisogno occupazionale, come nel caso dei Raee o delle materie plastiche.

Anche per queste ragioni, il settore rappresenta un'**eccellenza nel panorama produttivo nazionale e internazionale**. In un confronto con i principali paesi europei, l'Italia risulta il paese con la maggiore quantità di rifiuti – esclusi i rifiuti vegetali e minerali – avviati a riciclo.³⁰

In un confronto con la media del settore manifatturiero, il settore industriale del recupero materiali emerge come uno dei settori più brillanti.

In Italia – ed analoga o persino più marcata è la tendenza in Europa – il settore del recupero dei materiali in senso stretto è cresciuto a ritmi ben superiori a quelli dell'industria manifatturiera nel suo insieme. Nonostante la crisi. È infatti in modo particolare nel periodo 2008-2011 (e i dati provvisori sugli anni successivi lo riconfermano) che questo settore ha avuto prestazioni assolutamente in controtendenza.

Cresce il numero delle imprese (+7%), cresce il valore aggiunto (+40%), crescono gli occupati (+11%), mentre per l'insieme dell'industria manifatturiera tutte le grandezze hanno un segno negativo (-7% le imprese, -2% il valore aggiunto, -11% gli occupati). Il valore aggiunto per occupato del settore del recupero materiali è superiore alla media del settore manifatturiero (59.000 €/occupato, contro 53.000). Addirittura, nonostante una presenza ancora consistente di piccoli operatori, il settore presenta inoltre un tasso di investimenti (sia in rapporto al valore aggiunto che per addetto) superiore alla media del settore manifatturiero (rispettivamente il 22% e il 37% in più) e in particolare una incidenza ben più elevata degli investimenti in brevetti e licenze rispetto al valore aggiunto (il 6% del valore aggiunto contro il 4%).

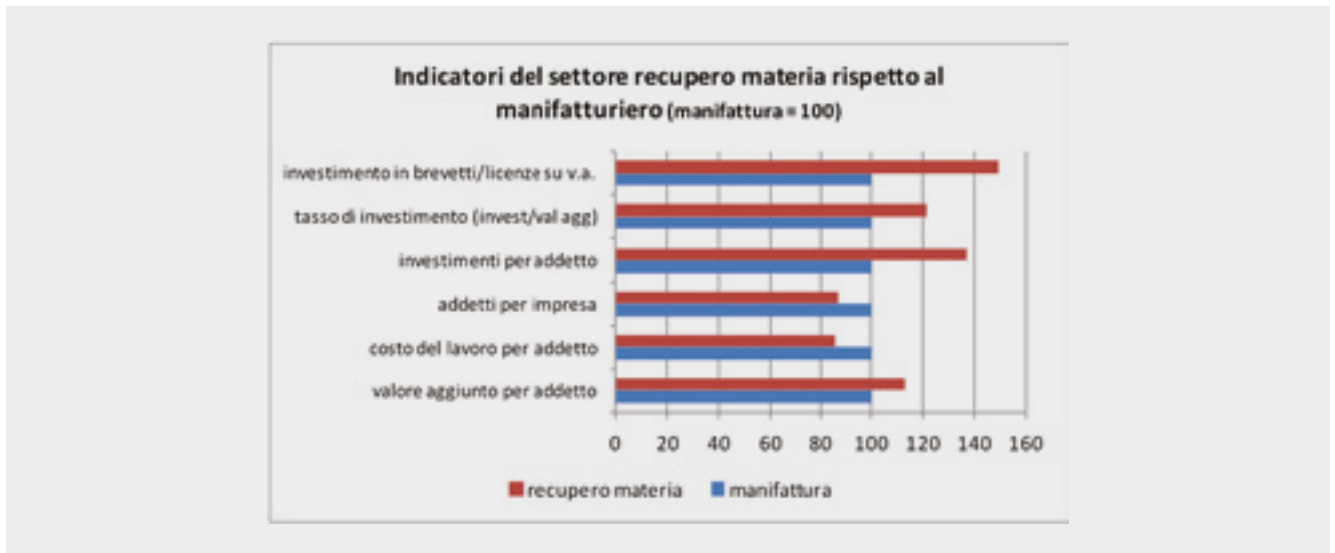
Fig. 12 - Prestazioni durante la crisi periodo 2008-2011



Fonte ns elaborazione su dati Istat

³⁰ Il totale dei rifiuti avviati al riciclo, escluso "backfilling" (cioè i riempimenti), include tutte le classi di rifiuto non pericoloso (urbani e speciali) ad eccezione dei rifiuti "minerali o solidificati" e dei "rifiuti vegetali e animali", dal momento che i processi di compostaggio non sono contabilizzati nella "preparazione al riciclo". Il valore deriva da Eurostat ed è l'ultimo disponibile, relativo al 2010.

Fig. 13 - Indicatori del settore “recupero materia” rispetto al manifatturiero



Fonte: ns elaborazione su dati Istat

CAP. 2

L'OBIETTIVO A PORTATA DI MANO: IL MODELLO WASTE END

2/

**L'OBIETTIVO A PORTATA DI MANO:
IL MODELLO WASTE END**

2 /

L'OBIETTIVO A PORTATA DI MANO: IL MODELLO WASTE END

Dove vogliamo arrivare? Dallo scenario deludente – fatto di inefficienze, sperpero di materia e territorio che caratterizza l'attuale sistema di gestione dei rifiuti – **l'obiettivo a portata di mano**, che chiameremo **Waste End (stop allo smaltimento in discarica dei rifiuti riciclabili e biodegradabili)**, è fatto di **innovazione, efficienza**.

E prevede di **ridurre all'incirca ad un terzo il rifiuto urbano residuo indifferenziato** (dal 56,9% al 18,1%), **raddoppiare la raccolta differenziata** (dal 43,1% all'81,9%), **ridurre a circa un terzo il ruolo della discarica** (dal 38,3% all'11,7%), **ridurre il ruolo dell'incenerimento e di altri recuperi energetici** (dal 17,3% al 13,8%), **triplicare il riutilizzo** (dallo 0,9% al 3%), **raddoppiare (quasi) i rifiuti avviati a recupero agronomico e alla produzione di biogas** (dal 13,3% al 29,5%), **raddoppiare (quasi) il riciclo nell'industria manifatturiera** (dal 21% al 39,3%, quasi il doppio di impianti preparazione al riciclo).

Oggi, insomma, si può arrivare a un sistema che renda concreta l'idea di economia circolare e che sappia anticipare i contenuti della nuova proposta di direttiva comunitaria sui rifiuti, che fissa obiettivi molto ambiziosi ma decisamente a portata di mano:

- il 70% di riciclo di materia dai rifiuti urbani entro il 2030;
- la riduzione al 25% dello smaltimento a discarica entro il 2025;
- il divieto di smaltimento a discarica dei rifiuti riciclabili e biodegradabili (tal quali) entro il 2025 e un tendenziale azzeramento dello smaltimento a discarica entro il 2030;
- una revisione degli obiettivi della direttiva imballaggi, dalla

quale scompaiono i riferimenti al recupero energetico, e nella quale si fissano nuovi target di riciclo di materia da raggiungere al 2020 (60% di riciclo di materia), al 2025 (70% di riciclo) e al 2030 (80% di riciclo).

Il modello Waste End qui proposto – sulla base di un'analisi che scandaglia il settore a 360 gradi, su tre livelli: tecnologico, di governance e normativo – si basa su iniziative che puntano a:

Riduzione - efficienza nella progettazione dei prodotti e nelle modalità di consumo associati a nuovi comportamenti sociali di condivisione che possono determinare una significativa riduzione dei rifiuti, accelerando la tendenza già in atto ad un disaccoppiamento tra livelli di consumo e formazione di rifiuti (vedi 2.1 Primo passo: Ridurre).

Riutilizzo - incremento del riutilizzo sia attraverso circuiti di scambio e valorizzazione dei prodotti usati prima che diventino rifiuti, sia attraverso il recupero per il riutilizzo – anche attraverso riparazioni e re-design – dei prodotti avviati alla raccolta dei rifiuti (vedi 2.2 Secondo passo: Riutilizzare).

Raccolta intelligente - generalizzazione delle attuali best practices di raccolta dei rifiuti, attraverso una combinazione di raccolte domiciliari e di centri di raccolta e “reverse collection”, per raggiungere un livello di recupero superiore all'80%; alle raccolte ormai tradizionali (frazione organica, imballaggi, carta, ecc.) occorre aggiungere le raccolte di nuove frazioni riciclabili e valorizzabili – come i rifiuti tessili, i prodotti di arredo, i pannolini, anche attraverso lo sviluppo di nuovi schemi di responsabilità estesa (vedi 2.3. Terzo passo: Raccolta differenziata intelligente).

Sviluppo della preparazione al riciclo e dell'industria manifatturiera di riciclo – potenziamento e ottimizzazione della rete attuale di impianti di preparazione al riciclo (selezione e valorizzazione delle frazioni secche) e di trasformazione biologica (impianti di compostaggio e digestione anaerobica) e creazione di nuove filiere (plastiche eterogenee, tessili, materassi, terre rare, arredamento, pannolini, ecc.) a cui affluiscono le raccolte differenziate: il potenziamento di queste infrastrutture è cruciale per l'effettivo riciclo industriale e agronomico. L'Italia, che è un paese importatore di materie seconde, ha già oggi una grande capacità di riciclo industriale, aumentabile senza criticità con una adeguata preparazione al riciclo, ad eccezione di poche aree. L'incremento di materie seconde – che può ottenere uno slancio dalle 'fabbriche di materia' (impianti che trattano, attraverso una combinazione di diversi strumenti di separazione – ad esempio separatori balistici, magnetici, lettori ottici – il rifiuto residuo selezionandovi ulteriori materiali da avviare a riutilizzo; da pensare in primo luogo come riconversione dell'esuberante impiantistica di trattamento meccanico già esistente) può non solo sostituire il consumo e l'importazione di materie prime, ma anche alimentare nuove filiere industriali. Per alcuni flussi di raccolta differenziata – in particolare cellulosici e di plastiche eterogenee – può essere necessario lo sviluppo, complementare al riciclo di materia, di filiere di conversione energetica, in primo luogo per la produzione di biocarburanti di seconda generazione e di sostituti del pet coke nei cementifici (vedi 2.4 Quarto passo: Industria della preparazione al riciclo e industria manifatturiera di riciclo).

Valorizzazione del rifiuto residuo (vedi 2.5 Quinto passo: Trattamenti finali) – cioè della quota non differenziabile dei rifiuti. I destini finali di questa residua e marginale quota di rifiuti non valorizzabile diventano:

- gli **impieghi energetici "carbon neutral"** (cioè che non creano emissioni di CO₂ aggiuntive a quelle generate dalla produzione energetica sostituita) in inceneritori inseriti in efficienti reti di teleriscaldamento o in cementifici; per soddisfare questa domanda l'impiantistica attuale è già sovrabbondante (vedi 2.5.5 Benefici climatici dello scenario Waste End: la riduzione delle emissioni di CO₂);

- lo **smaltimento definitivo in "giacimenti finali"**, in impianti di interrimento non più costituiti da reattori biologici incontrollati (quali le attuali discariche – da cui, oggi, deriva ancora biogas), ma da luoghi di **accumulo di frazioni biologicamente inerti (o altamente stabilizzate) e mineralizzate residuali** del trattamento e recupero dei rifiuti (prive di produzione di biogas, dunque).

Due, in particolare, sono gli **strumenti necessari da attivare per facilitare la transizione** ad una gestione dei rifiuti basata sull'idea dell'economia circolare: **nuovi schemi di responsabilità estesa dei produttori**, in particolare per le frazioni ove occorre sviluppare nuove filiere di raccolta e riciclo (prodotti di arredo, tessili e pannolini); **tariffazione puntuale dei rifiuti**, dove i cittadini e le imprese pagano in funzione dei rifiuti

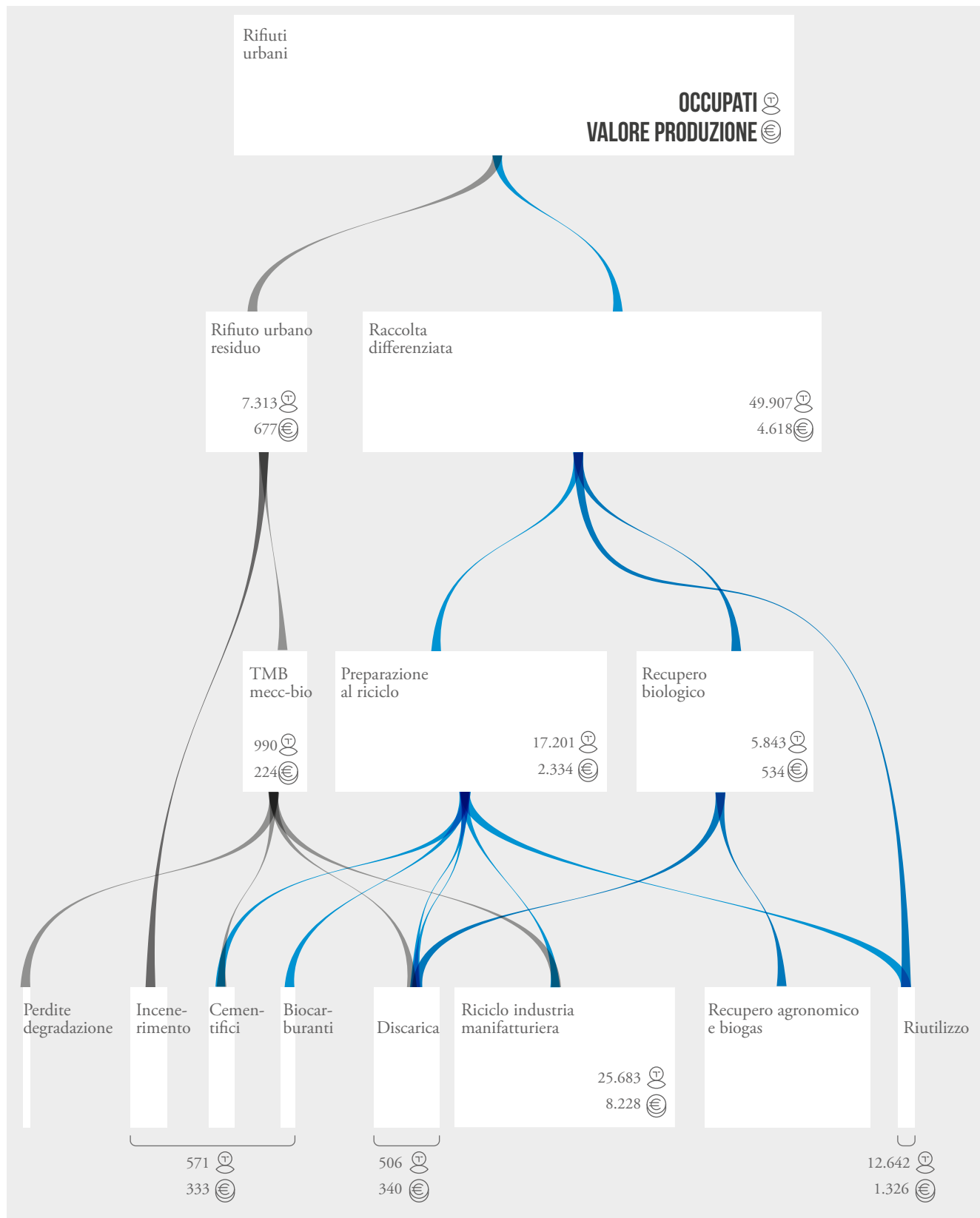
(indifferenziati) che producono, per rendere più equi e trasparenti i costi del servizio e – al tempo stesso – incentivare sia la prevenzione che il riciclo (vedi 2.6 I due strumenti per attivare il cambiamento: responsabilità dei cittadini e responsabilità dei produttori).

Nel presente modello prendiamo in considerazione e valutiamo, ovviamente, le possibilità di riduzione della produzione di rifiuti urbani. Tuttavia, essendo fondate, come vedremo, su dinamiche profondamente legate agli stili di vita dei consumatori – quindi più aleatorie – abbiamo preferito non includerle nelle stime sul modello Waste End. Escluse dalle quantificazioni anche le stime sul riutilizzo relative alla quota, oggi prevalente, degli oggetti prima che vengano affidati ai servizi di gestione dei rifiuti (abiti usati, mobili, ad esempio).

Un modello che, a differenza di quello attuale, deve sapersi adeguare ai cambiamenti: la riduzione dei rifiuti prodotti – frutto della crisi economica ma anche del cambiamento dei consumi e della sensibilità dei cittadini – ad esempio. Oggi causa del rischio di crisi di tante imprese – abbiamo citato i paesi scandinavi e la loro fame di rifiuti per alimentare gli impianti per la produzione di energia e calore – domani, quando sarà ancora maggiore, dovrà essere gestito dal sistema, in grado di adeguarsi miscelando tecnologie e strategie.

Il sistema, in sintesi, è presentato nei due schemi seguenti, mentre il grafico sul recupero di materia illustra come è gestita ciascuna frazione dei rifiuti.

Fig. 14 - Soggetti ed economia della gestione dei rifiuti urbani 2020 (modello Waste End)



Note. Gli occupati sono espressi in unità. Il valore della produzione è espresso in milioni di euro. La dimensione delle frecce è proporzionale al flusso dei rifiuti. Ns elaborazione.

Fig. 15 - Bilancio di massa della gestione dei rifiuti urbani 2020 in % (modello Waste End). Ns elaborazione

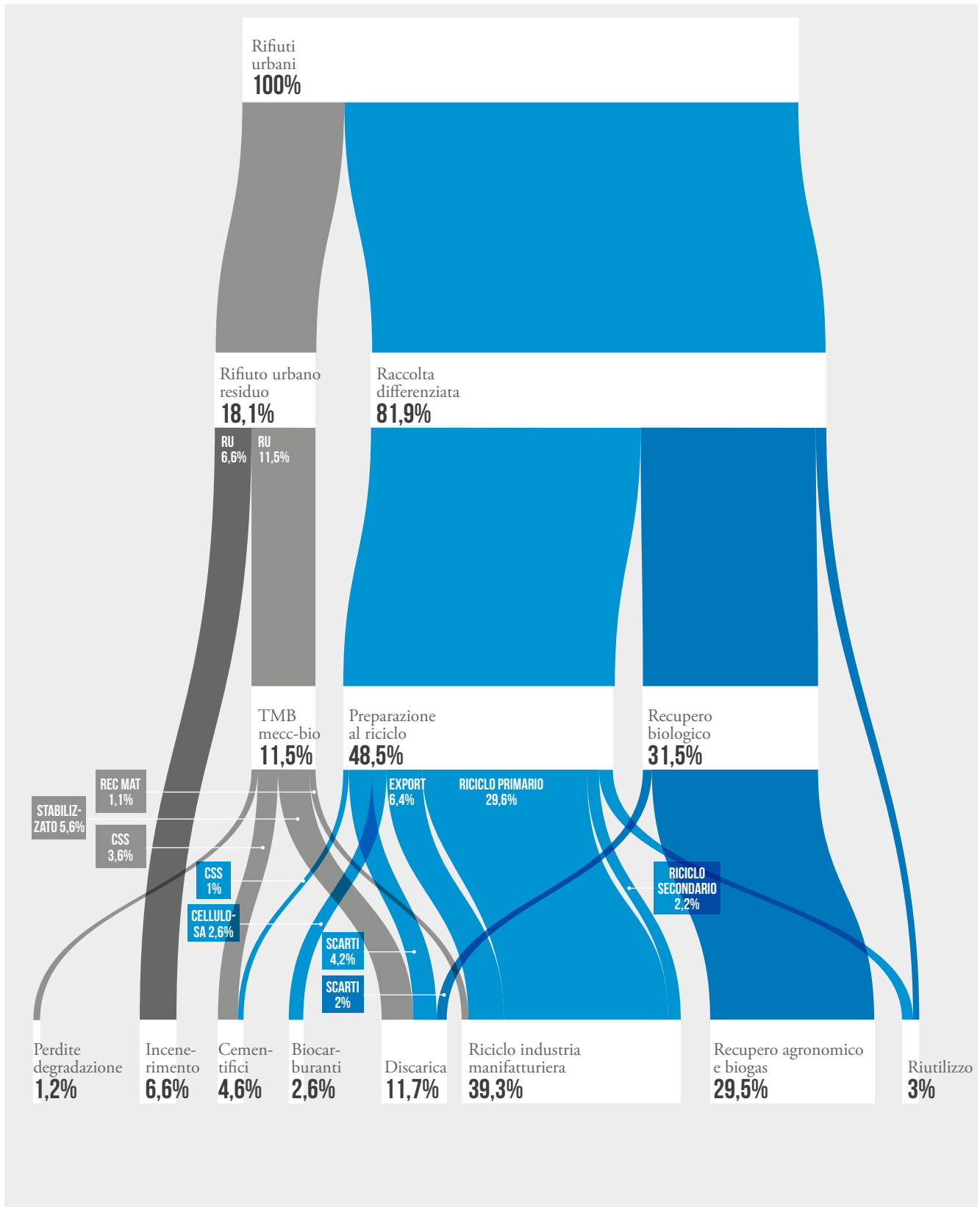
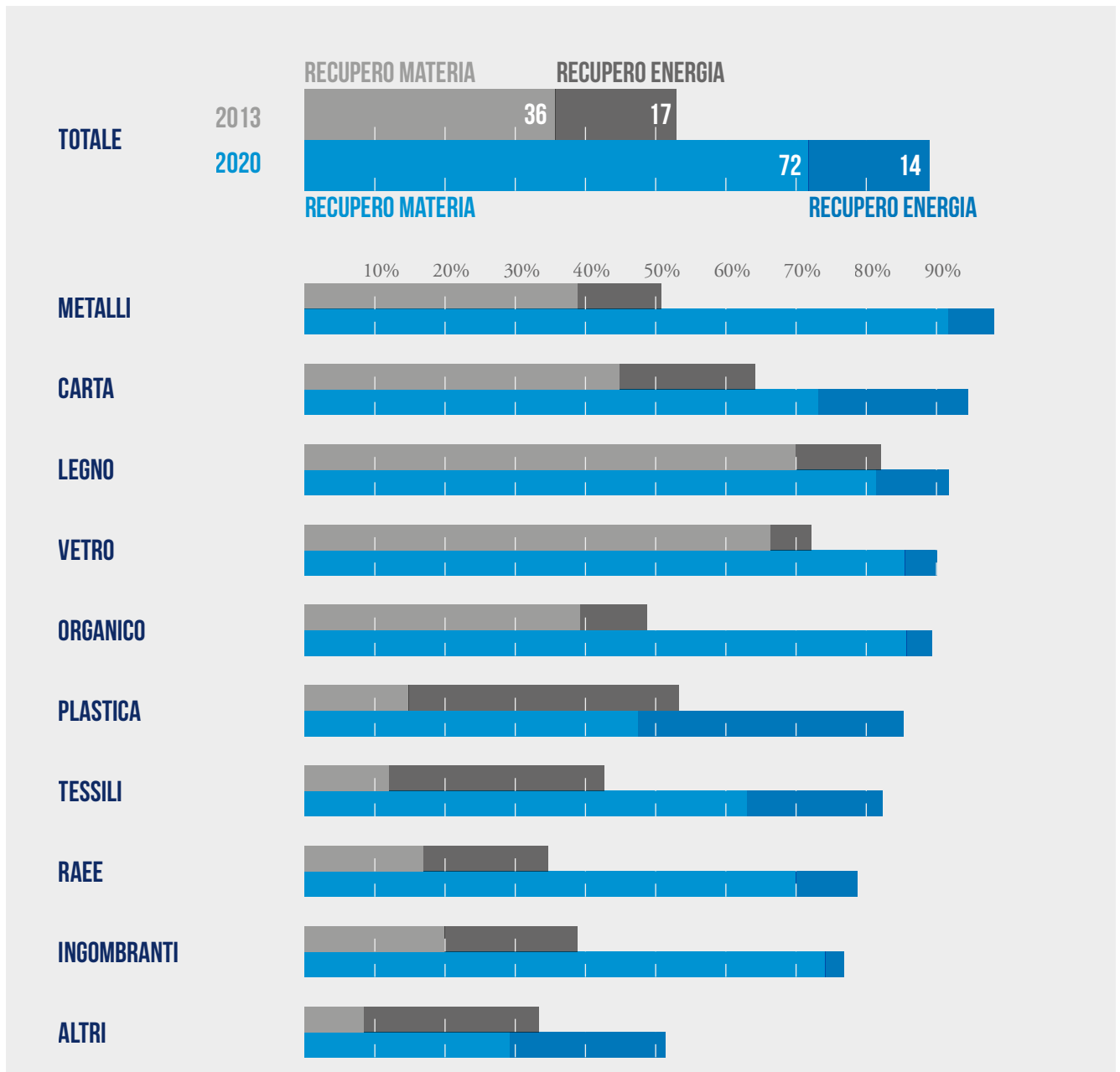


Fig. 16 - Evoluzione dei tassi di recupero di materia ed energia per frazione di rifiuto. Ns elaborazione

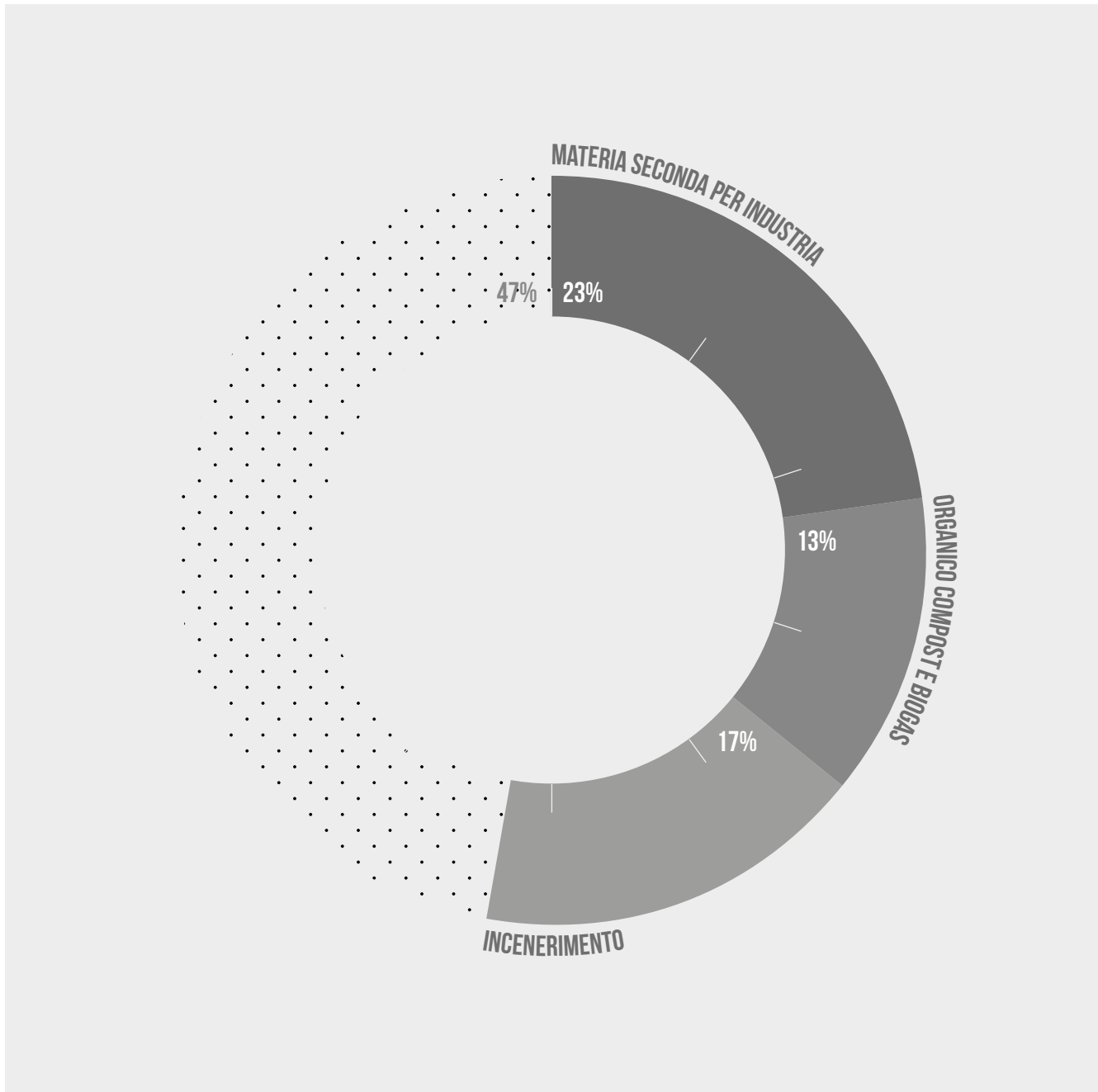


Questa drastica revisione del modello di gestione dei rifiuti presenta **non solo vantaggi ambientali – minor consumo di risorse, minor consumo di territorio, minori emissioni – ma anche rilevanti vantaggi economici** (soprattutto in un paese già dotato della più forte industria manifatturiera del riciclo d'Europa), **in termini di contenimento dei costi complessivi dei servizi di gestione dei rifiuti, attivazione di nuove imprese, generazione di occupazione.**

Il recupero netto di materia nei processi industriali passa dall'attuale 23% dei rifiuti al 42% (nella carta, ad esempio, si passerebbe da un riciclo di materia, incluse frazioni esportate, del 45% ad uno del 73% affiancato da una valorizzazione

energetica del 12% dei rifiuti), **il recupero netto** (al netto degli scarti) **per usi agronomici e biogas passa dal 13% al 30%** e **il recupero per usi energetici si riduce dal 17% attuale al 14%** (di cui oltre la metà in cementifici e per produzione di biocarburanti). **La dissipazione a discarica e le perdite di processo scendono dal 47% attuale (di cui 38% discarica) al 14% (di cui 12% discarica).** Per effetto del riciclo e del riuso, inoltre, e con una gestione più efficiente della quota residua a recupero energetico, il nuovo sistema di gestione dei rifiuti può consentire di **evitare emissioni climalteranti per quasi 19 milioni di tonnellate di CO₂, più del 4% delle emissioni nazionali** (vedi 2.5.5 Benefici climatici dello scenario Waste End: la riduzione delle emissioni di CO₂).

Fig. 17 - Come cambia l'uso e il recupero dei rifiuti. Recuperi 2013 - Scenario attuale. Ns elaborazione

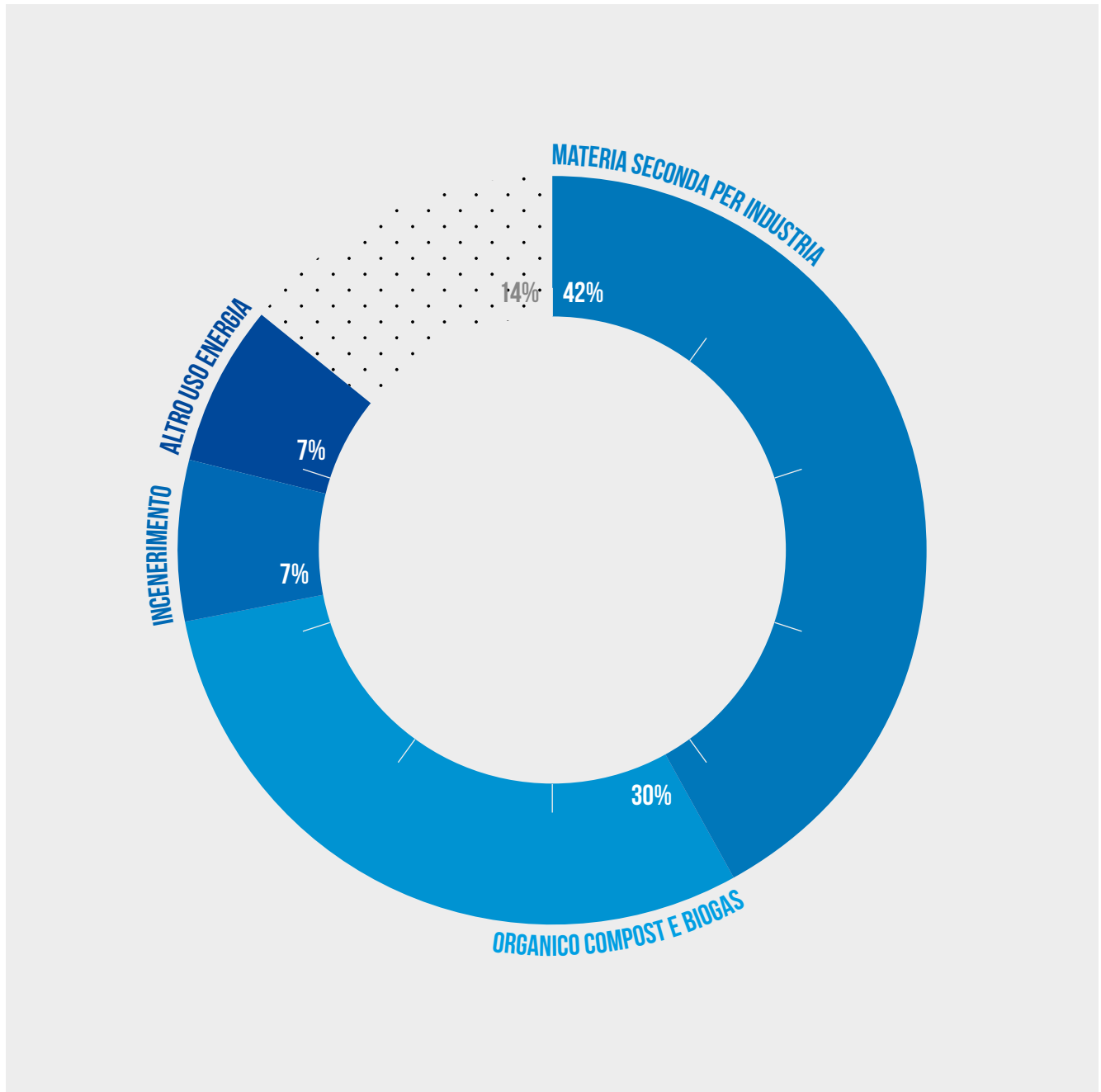


Il numero di impianti di smaltimento del rifiuto residuo scende drasticamente per il solo effetto della minor quantità di rifiuti da trattare, e può ridursi anche più drasticamente con un processo di selezione degli impianti basato sulla loro efficacia ambientale ed efficienza ambientale.

Aumenta notevolmente, invece, il fabbisogno di impianti di compostaggio e digestione anaerobica: con un recupero delle potenzialità attuali non sfruttate, è atteso un fabbisogno che possiamo stimare intorno ad un 50% in più.

Da attendersi poi il raddoppio del fabbisogno di impianti di preparazione al riciclo per imballaggi, rifiuti tessili, prodotti di arredo, pannolini, terre di spazzamento, Raee.

Fig. 18 - Come cambia l'uso e il recupero dei rifiuti. Recuperi 2020 - Scenario economia circolare. Ns elaborazione



Questo cambiamento di paradigma **si traduce anche in 'economia'**. Nel solo riutilizzo dei rifiuti si genererebbero attività economiche con un valore di oltre 1,3 miliardi di euro (dei quali circa 1 miliardo aggiuntivo rispetto ad oggi) e occupati per oltre 12.600 unità circa (delle quali 10.700 aggiuntivi). Una crescita significativa dell'occupazione si avrebbe nei servizi di raccolta differenziata, in particolare domiciliare, che sono attività labor intensive: fino a circa 57.000 addetti, più o meno il 40% in più dell'attuale, a cui corrisponderebbe anche un incremento (ma meno che proporzionale) del costo dei servizi di raccolta (compensato da minori costi di

smaltimento). Mentre si riduce l'occupazione negli impianti di smaltimento (-3800 unità circa). **Lo sviluppo del riciclo determinerebbe rispetto alla situazione attuale una crescita occupazionale approssimabile a 12.000 addetti nell'industria di preparazione al riciclo e di 11.000 unità nell'industria manifatturiera (anche se in gran parte si tratterebbe di occupazione sostitutiva).** Il valore della produzione passerebbe da 1,6 miliardi attuali a circa 2,9 miliardi nell'industria di preparazione al riciclo (Preparazione al riciclo 2.334 + Recupero biologico 534) e da 4,6 miliardi a 8,2 miliardi nell'industria manifatturiera di riciclo.

Una riduzione si avrebbe, ovviamente, nei trattamenti finali. In termini di valore della produzione meno 1,7 miliardi di euro, il 65% in meno. La riduzione delle quantità gestite e la razionalizzazione degli impianti si tradurrebbero anche in una riduzione pari a circa 7.000 addetti (da 9 mila a 2 mila) dei fabbisogni occupazionali della filiera. La riduzione sia del valore della produzione che degli occupati nella filiera dello smaltimento finale sarebbe in ogni caso inferiore alla crescita che si registrerebbe nel solo settore della preparazione al riciclo.

Abbiamo osservato che, dal punto di vista economico, la filiera della gestione dei rifiuti e quella del riciclo sono in parte legate al sistema delle tasse e tariffe (le raccolte, ad esempio) ed in parte competono invece sul mercato (preparazione al riciclo, ovviamente industria manifatturiera, energia prodotta dai trattamenti finali). La transizione dall'attuale sistema a quello dell'economia circolare/Waste End avrebbe ripercussioni – per quanto è dato stimare – che non graverebbero ulteriormente sui contribuenti con nuove tasse, ma che aumenterebbero il contributo del mercato al sistema. Il valore delle produzioni

della parte che – con una certa approssimazione, vista la complessità del sistema gestionale, ma con fondamento – potremmo definire orientata verso i sistemi tariffari (tariffe oriented) subirebbe una riduzione di circa il 6,7%, gli occupati salirebbero invece, contemporaneamente, all'incirca del 39,9%. Sul fronte delle imprese orientate al mercato (preparazione al riciclo, recupero biologico e manifattura di riciclo) l'aumento stimato degli occupati stimabile attorno al 91,4%, quello del valore delle produzioni attorno al 78%. Il complesso del sistema, insomma, riceverebbe una sterzata verso il mercato.

L'incremento – misurato dalle nostre stime – determinato dalla transizione, soprattutto in presenza di un efficientamento di gestione, perciò non si tradurrebbe in un aumento del costo dei servizi di gestione dei rifiuti, perché la crescita attesa dei costi dei servizi di raccolta (+600 milioni, il 13%) e dei costi di preparazione al riciclo (+1 miliardo) è compensabile dalla riduzione dei costi di trattamento e smaltimento (-1,4 miliardi, il 50%) ed eventualmente dai ritorni della cessione delle materie seconde.

Tab 19 - Occupati e valore della produzione dall'attuale sistema di gestione al modello Waste End (milioni di euro)

		occupati	val. prod.	occupati	val prod.	occupati trend % 2013-2020	val. prod. trend % 2013-2020
		2013		2020		2020-2013	
imprese legate principalmente al sistema tasse/tariffe	RUR	17215	2552	7313	677	-57,5	-73,5
	RD	23210	2148	49907	4618	115,0	115,0
	Ritutilizzo	1906	353	12600	1300	561,1	268,3
	TMB	3347	956	990	224	-70,4	-76,6
	Incenerimento	2974	753	571	333	-80,8	-55,8
	Discarica	2721	1267	506	340	-81,4	-73,2
	tot - tariffe	51373	8029	71887	7492	39,9	-6,7
imprese legate principalmente ai meccanismi di mercato	Prepar. riciclo	8153	1378	17201	2334	111,0	69,4
	recupero biologico	2641	242	5843	534	121,2	120,7
	manifattura di riciclo	14658	4611	25683	8228	75,2	78,4
	tot - mercato	25452	6231	48727	11096	91,4	78,1
TOTALE	mercato + tariffe	76825	14260	120614	18588	18,6	30,3

Fonte: Ns elaborazione



2 /

**L'OBIETTIVO A PORTATA DI MANO:
IL MODELLO WASTE END**

2.1 /

PRIMO PASSO: RIDURRE

Prevenire la produzione dei rifiuti, ridurne la quantità, è da molti anni la priorità, almeno dichiarata, delle politiche di gestione dei rifiuti. Una priorità ambiziosa, visti i circa 30 milioni di tonnellate di rifiuti urbani prodotti. La prevenzione è, però, un obiettivo che non si può realisticamente perseguire solo da dentro alle politiche di gestione dei rifiuti:³¹ perché è l'incrocio tra politiche industriali e scelte di consumo, significa per un verso cambiare la concezione e il design dei prodotti e della loro catena di distribuzione, e per l'altro modificare le scelte e le modalità di consumo dei consumatori. Due obiettivi che sono, evidentemente, fuori dalla portata delle politiche di gestione dei rifiuti. E che, in parte, sono anche fuori dalla portata delle politiche e delle normative tout-court e rimandano piuttosto – almeno in regimi liberali – alla cultura e alla responsabilità dei consumatori.

Come, d'altra parte, dimostra l'andamento della produzione dei rifiuti in questi anni, la cui riduzione (al di là della crisi dei consumi) è stata trainata da innovazioni tecnologiche e di consumo (la digitalizzazione) piuttosto che dalle politiche pubbliche. In Europa si è registrata, in maniera pressoché

generalizzata, una riduzione dell'intensità di produzione dei rifiuti per unità di reddito (o di spesa per consumi) che, almeno in alcuni paesi, si è tradotta anche in una riduzione assoluta della produzione dei rifiuti (indipendentemente dal ciclo recessivo). Tra il 2006 e il 2011 la produzione di rifiuti urbani nella UE è scesa di 4,5 milioni di tonnellate, riducendosi dell'1,7% a fronte di una crescita del Pil del 2,6%.³² In questa riduzione c'è stato un driver principale: la riduzione dei consumi di carta grafica. Nello stesso periodo, infatti, i consumi interni di carta grafica si sono ridotti di 9 milioni di tonnellate, con una contrazione del 21%. Anche altri settori si sono efficientati rispetto al Pil, ma con effetti meno significativi.³³

Dunque, la riduzione dei rifiuti intervenuta in questi anni, pur essendo il frutto di tanti processi di efficientamento, ha un nome e cognome: la digitalizzazione, l'informatizzazione, che ha determinato una forte contrazione sia dei consumi di carta per giornali e libri, sia – e soprattutto – dei consumi da "ufficio".

³¹ Con una sola eccezione, certo rilevante: l'autocompostaggio o il compostaggio di comunità, cioè il compostaggio di aggregati condominiali o di piccole comunità rurali (che la normativa italiana continua incredibilmente a non voler vedere). L'autocompostaggio domestico e il compostaggio di comunità (o, volendo, anche la digestione anaerobica di comunità, è possibile anche questa) costituiscono sicuramente una efficacissima modalità di gestione del verde e – laddove questo costituisca solo una frazione del verde – dei residui organici. Per famiglie o aree caratterizzate da importanti disponibilità di giardini o di aree verdi, sicuramente l'autocompostaggio è una risorsa che consente di ridurre drasticamente la quantità di rifiuti generata e da gestire per il servizio pubblico.

³² Nel decennio 2002-2011 l'intensità di rifiuti si riduce in 23 dei 27 paesi (con l'eccezione di Italia, Grecia, Portogallo e, con il concorso di una revisione delle quantificazioni, Danimarca) con una media dell'Unione pari al -12,1%. La riduzione è particolarmente marcata nel periodo precedente alla recessione (tra il 2002 e il 2008): una riduzione si riscontra in 22 dei 27 paesi e il valore medio ponderato europeo è del -11%. Nel periodo coincidente con la recessione, per effetto della contrazione del Pil, la riduzione dell'intensità media europea è meno accentuata (-1,3%) e si riscontra solo in 17 dei 27 paesi.

³³ I consumi di imballaggi, ad esempio, nello stesso periodo sono rimasti stabili (da 80,5 milioni di tonnellate a 80,1 milioni di tonnellate), anche se con una contrazione nei paesi più sviluppati dell'Unione (nella UE a 15 si registra comunque una riduzione di 1 milione di tonnellate).

LE AZIONI

Nella pratica e in letteratura si riscontrano sia una filiera di azioni di prevenzione in senso stretto, tali cioè da evitare la formazione del rifiuto, sia una filiera di azioni di minimizzazione che riducono la quantità di rifiuto prodotto intervenendo sulle caratteristiche del bene stesso o sulla sua catena di distribuzione. La normativa – sia europea che nazionale – ha separato la fase del “riutilizzo” da quella della ‘prevenzione’, ma nella letteratura scientifica e tecnica il riutilizzo è concepito come una delle forme di prevenzione.

Le principali tipologie di azioni di prevenzione e minimizzazione possono essere sintetizzate in:

- **riduzione dello spreco alimentare**, sia nella filiera della distribuzione e ristorazione che, e soprattutto, nei consumi domestici, anche attraverso imballaggi più performanti;

- **allungamento della vita dei prodotti** (sostituzione di una bottiglia a perdere con una distribuzione “alla spina”, sostituzione di un rasoio monouso con un rasoio riutilizzabile, miglioramento della riparabilità di un bene, ecc.);

- **dal prodotto a perdere al prodotto riutilizzabile**: alcuni prodotti – e la selezione va affidata a valutazioni sulla LCA – offrono efficaci possibilità di passare dagli imballi a perdere per i liquidi alimentari alla diffusione dei dispenser, oppure dagli imballi a rendere (come i pallet) ai prodotti monouso per l’igiene personale (rasoi, pannolini e pannolini);

- **dematerializzare i consumi: sostituzione della proprietà o produzione di un bene fisico con un servizio** (utilizzo di un formato digitale al posto di una stampa, utilizzo di servizi in sharing come una lavanderia pubblica o un bike-sharing al posto dell’acquisto individuale);

- **sostituzione e innovazione di prodotto: il phasing-out** per gli imballi alimentari non compostabili, da sostituire con imballi compostabili (in genere bio-based, con un ulteriore beneficio ambientale);

- **design efficiente di prodotto e design per il riciclo**: quale è il redesign di un bene per limitarne gli sprechi o minimizzare il fabbisogno di imballaggi.

Altro tema importante, infine, è il **reimpiego individuale di un bene destinato a rifiuto**: ad esempio con l’autocompostaggio dei propri residui vegetali e di cucina, o con il riutilizzo di imballi in vetro come contenitori per la cucina.

GLI STRUMENTI

Per raggiungere questi obiettivi occorre il concorso tra una cultura civica che favorisca comportamenti individuali più sobri e politiche pubbliche che attivino quegli strumenti normativi ed economici appropriati ad incentivare consumatori

ed imprese a rivedere le proprie preferenze e a internalizzare i costi dello spreco. Le politiche pubbliche che possono aggredire con maggiore efficacia il tema della prevenzione sono, appunto, quelle che obbligano sia i produttori che i consumatori ad internalizzare i costi ambientali e sociali dei rifiuti, mentre le azioni di “disseminazione di buone pratiche” hanno un impatto simbolico, ma marginale. Altre azioni, come detrazioni delle tariffe sui rifiuti, sono generalmente inefficaci. Gli strumenti necessari sono:

- **tariffazione all’utente del costo del servizio di gestione dei rifiuti sulla base della effettiva produzione di rifiuto** (o, meglio, del rifiuto non differenziato), secondo i modelli PAYT (Pay As You Throw o Pay per Use: vedi in particolare capitolo 2.6 I due strumenti per attivare il cambiamento: responsabilità dei cittadini e responsabilità dei produttori);

- l’introduzione (a livello comunitario) di **misure, anche obbligatorie, di allungamento della durata di vita dei prodotti**, ad esempio attraverso garanzie più estese per i beni durevoli (come gli elettrodomestici bianchi);

- **l’incentivazione a nuovi servizi di manutenzione, riparazione e riutilizzo** (vedi capitolo 2.2 Secondo passo: Riutilizzare);

- divieti e obblighi normativi, attraverso una **procedura di phasing out** che fissi tempi e scadenze come avvenuto per i sacchetti o per lampadine ad incandescenza, che introducano imballi compostabili per gli alimentari freschi.

I RISULTATI

Un insieme di interventi di prevenzione, sostenuto da una elevata partecipazione dei cittadini, ha un impatto potenzialmente di grande rilievo, che abbiamo quantificato in **43-81 kg/ab, equivalenti al 8-16% del totale della produzione dei rifiuti**.

In altri termini, possiamo valutare **una riduzione complessiva variabile tra 2,7 e 4,9 milioni di tonnellate** come effetto:

- di misure spontanee, quali in larga parte sono la riduzione dei consumi cartacei per effetto della digitalizzazione e del peso degli imballaggi per effetto di economie di impiego di materie prime;

- di misure incentivate, come l’autocompostaggio;

- di misure derivanti da comportamenti dei cittadini (anche se supportati da azioni pubbliche), come la riduzione dello spreco alimentare domestico o il riuso dei prodotti tessili, di arredo o elettronici.

Queste misure inciderebbero **in misura molto rilevante sulla produzione di frazione organica e verde (fino a oltre 2,5 milioni di tonnellate in meno) e conseguentemente sui fabbisogni di compostaggio e digestione anaerobica**. Significativa anche la potenziale riduzione della produzione (e dei conseguenti fabbisogni di recupero) dei rifiuti di imballaggi e di carta grafica (complessivamente fino a - 1,6 milioni di tonnellate).

2.1.1 - RIDURRE LO SPRECO ALIMENTARE

Una delle grandi sfide per la riduzione dei rifiuti è la riduzione dello spreco alimentare. La proposta di direttiva europea presentata nel luglio 2014 indica l'obiettivo di ridurre del 30% i rifiuti alimentari.

Il fenomeno riguarda non solo il consumo, ma l'intera filiera agro-alimentare. Si può distinguere tra "perdite" (quelle che si determinano in fase di coltivazione e prima trasformazione e che derivano da fattori climatici e ambientali o da cause accidentali) e "sprechi" alimentari registrati lungo l'intera filiera agroalimentare. Si può distinguere tra:

- **spreco "inevitabile"** (23% del totale e 28% sulla parte avviata nei rifiuti urbani nel 2012), costituito dalle componenti

non edibili (dalle ossa alle bucce alla polvere di caffè) dei prodotti alimentari;

- **spreco "potenzialmente evitabile"** (17% del totale e della quota nei rifiuti urbani nel 2012), costituito da quelle componenti alimentari che non sono consumate per scelte di gusto (croste di pane o gambi del carciofo, ad esempio) o tecnica di preparazione alimentare;

- **spreco del tutto "evitabile"** (60% del totale e 55% della quota nei rifiuti urbani nel 2012), costituito da prodotti conservati, freschi o cucinati che potevano essere consumati attraverso una migliore pianificazione delle quantità, della preparazione, dello stoccaggio,³⁴ o grazie a imballaggi più performanti, che però, pongono oggi problemi legati alla riciclabilità.

Tab 20 - Spreco alimentare domestico in kg/ab e % sul consumo e in kg/ab sul conferito nei rifiuti urbani (UK 2011)

	kg/ab	%	kg/ab rifiuti urbani
mangiato	474	81%	
evitabile	67	11%	41
potenzialmente evitabile	19	3%	13
inevitabile	26	4%	21

Fonte: Wrap 2013

La prima fase della catena comprende quelle attività strettamente collegate alla coltivazione e alla produzione agricola, durante le quali si possono registrare delle perdite, in quanto le coltivazioni sono soggette non solo alle intemperie climatiche, ma anche a possibili malattie e infestazioni. Ulteriori perdite, anche per ragioni di convenienza economica, si realizzano in fase di trattamento, immagazzinamento e trasporto. In queste fasi si determina una perdita variabile negli anni tra 15 e 18 milioni di tonnellate, circa il 3% della produzione, (BCFN 2012).

L'industria agroalimentare ha perdite e scarti nell'ordine di 1,7 - 1,9 milioni di tonnellate (circa il 2,5% della produzione), in parte fisiologici e in parte dovuti alle tecnologie utilizzate nei processi di trasformazione e di packaging.

Importanti e concentrati anche gli sprechi che si generano nel settore della ristorazione collettiva: un singolo centro di cottura può recuperare oltre 7 tonnellate all'anno di prodotto cotto, ogni mensa scolastica genera circa 1 tonnellata all'anno (poco meno di 2000 pasti annui), una caserma oltre 10 tonnellate, un self-service può arrivare a 55 tonnellate all'anno di prodotto non servito.

Anche qui le **cause dello spreco**, sulle quali agire, principali sono:

- **l'eccessiva dimensione delle porzioni di cibo servito** che in parte viene lasciato nel piatto;

- **la difficile pianificazione degli acquisti alimentari**, maggiore nel caso dei servizi a buffet (che strutturalmente richiedono la preparazione di più cibo del necessario);

- **la scarsa diffusione delle pratiche che consentono ai clienti di portare a casa gli "avanzi"** del proprio pasto.

³⁴ Stime Wrap per il Regno Unito.

CARTA SPRECO ZERO

Le azioni in questo campo – sia in Italia che negli altri paesi – si rivolgono sia ai soggetti privati (grande distribuzione, consumatori, produttori), sia ai consumatori finali. Un insieme organico di proposte è stato definito in Italia con la “Carta Spreco Zero”, firmata da 414 comuni (al 2014) e da tre Regioni (Friuli, Puglia e Veneto). In sintesi, le linee di azione principali sono:

- il recupero a scopo sociale e di fornitura alimentare alle strutture di assistenza e alle famiglie indigenti, delle eccedenze alimentari, di prodotti freschi e conservati invenduti e prossimi alla scadenza, di pasti e generi alimentari (ad esempio panetteria) invenduti; con il concorso di organizzazioni profit e non profit (come in Italia il Banco Alimentare, Last Minute Market, La società del pane quotidiano) che recuperano alimenti e cibo preparato dalla distribuzione organizzata e dalla ristorazione (o da altre simili attività nel settore alimentare) per fornirli alle organizzazioni di assistenza, caritatevoli o a specifici gruppi sociali;

- l’informazione e la comunicazione al pubblico sullo spreco e su comportamenti quotidiani idonei a ridurre lo spreco (secondo il modello della campagna inglese Love Food Hate Waste), che si combinano anche con l’attenzione ad una dieta corretta e alla lotta alla sovra-alimentazione;

- l’ottimizzazione del ciclo di vendita nella grande distribuzione, sia con la promozione dei cibi in scadenza (una iniziativa ormai frequente nelle catene) o di scarti commestibili (i cosiddetti “fondini”), sia con una migliore informazione su modi di consumo e conservazione dei prodotti;

- alcune revisioni normative che favoriscano il recupero dei cibi invenduti, la possibilità di asportare gli avanzi della ristorazione (alimenti e bevande), la semplificazione delle etichette di scadenza, l’introduzione di principi di risparmio e di distribuzione solidale per la ristorazione collettiva.

2.1.2 - ALLUNGARE LA VITA DEI PRODOTTI

Ridurre la formazione dei rifiuti significa, in primo luogo, ridurre la quantità di materia (e in genere anche di energia) impiegata per ciascuna funzione assolta da un prodotto. A parità di ogni altra condizione, una t-shirt usata 50 volte avrà impegnato la metà di materia di una t-shirt usata solo 25 volte per assolvere alla sua funzione di vestiario. A parità di ogni altra condizione, un cellulare utilizzato per 2 anni avrà impegnato la metà di materia di un cellulare utilizzato solo 1 anno per assolvere alle sue funzioni di comunicazione. A parità di ogni altra condizione, in sintesi, **allungare il tempo di vita utile dei prodotti (o soddisfare una maggiore quantità di domanda con lo stesso bene) riduce la quantità di materia prelevata e la quantità di rifiuti prodotti** (e in genere riduce anche altri impatti).

A parità di ogni altra condizione, però. Quando un bene a ciclo di vita più breve sostituisce un altro bene a ciclo di vita più lungo – ma anche più pesante, con più materia e potenziale rifiuto – non necessariamente si determina un maggior prelievo di materia o una maggiore quantità di rifiuti. Quando una lattina di alluminio sostituisce una bottiglia in vetro, perché la quantità di rifiuto generata sia maggiore occorre che la bottiglia di vetro faccia almeno 10 cicli di utilizzo. E questo semplice esempio può essere vero anche per molti altri tipi di prodotto, dai mobili agli elettrodomestici.

Il beneficio ambientale non è ovvio, quindi, ma nella gran parte dei casi reali è accertato **che un prodotto con un ciclo di vita più lungo determina una reale minimizzazione dei consumi di materia, di energia e di rifiuto.**

La riduzione della vita tecnica utile dei prodotti ha quattro ragioni principali:³⁵

- la maggior presenza di **prodotti, che per materiali e tecniche costruttive hanno intrinsecamente una minore durabilità**, quali sono tipicamente molti capi di abbigliamento low cost destinati ad usi “brevi” per fattori di moda o prodotti di arredo destinati ad usi saltuari o per una breve fase della vita;
- la **più rapida obsolescenza tecnologica di dispositivi elettronici** per effetto dell’introduzione di innovazioni non supportate o non gestibili adeguatamente da dispositivi basati su una precedente tecnologia;

- la predisposizione di **dispositivi ad obsolescenza programmata**,³⁶ nei quali cioè alcuni componenti sono progettati o fabbricati con materiali e tecniche costruttive che ne determinano il deterioramento dopo un determinato numero di cicli d’uso;

- l’**obsolescenza indiretta**, determinata dal fatto che alcuni componenti non sono riparabili o diventano irreperibili o presentano un costo di manutenzione superiore a quello percepito come conveniente dal consumatore.

Allungare la durata di vita utile costituisce perciò uno dei principali assi di azione di riduzione dei rifiuti. Ed è uno dei principali assi di azione perché sono in atto, in molti campi, processi di riduzione della vita utile dei beni, che dipendono sia da fattori tecnologici e costruttivi (obsolescenza tecnica e obsolescenza programmata) che da scelte di consumo.

Le strategie da perseguire sono di tre tipi:

- **allungare la vita tecnica dei prodotti, intervenendo sulla riparabilità e riducendo l’obsolescenza programmata dei prodotti** (cioè il deliberato impiego di componenti che riducono la vita utile dell’insieme del prodotto): è il campo di azione caratteristico di misure dirette a facilitare l’impiego più duraturo soprattutto di beni meccanici, elettrici ed elettronici;
- **avvicinare il tempo di vita utile (cioè l’effettivo periodo di utilizzo di un bene) con la vita tecnica (il periodo di tempo nel quale il prodotto mantiene le sue caratteristiche)**: è il campo di azione caratteristico di azioni di tipo “educativo” e delle azioni volte al riutilizzo e allo scambio di prodotti integri ma di cui il proprietario vuole disfarsi;
- **sostituire prodotti a perdere (monouso) con prodotti riutilizzabili**: è il campo di azione caratteristico delle misure dirette a ripristinare imballi a rendere (attraverso schemi di riconsegna e deposito o attraverso schemi di distribuzione a dispenser o “alla spina”), ad efficientare gli imballi terziari con pallet riutilizzabili o cassette per l’ortofrutta riutilizzabili, o a sostituire consumi non necessari di prodotti monouso (ad esempio stoviglie a perdere nella ristorazione collettiva, pannolini monouso rispetto a pannolini riutilizzabili).

La riduzione del tempo di vita effettivo di molti prodotti – cioè il fatto che siano destinati a diventare rifiuti anche se non hanno perso la loro funzionalità – dipende però anche da scelte dei consumatori.³⁷ Per prodotti di abbigliamento,

³⁵ L’attenzione è stata recentemente rivolta soprattutto a prodotti elettrici ed elettronici, mettendo in evidenza come la vita tecnica sia breve perché i condensatori elettrolitici sono sottodimensionati nei computer o nelle televisioni o perché vi sono ingranaggi o cuscinetti non abbastanza resistenti in apparecchi meccanici. O mettendo in evidenza come si è ridotta la riparabilità di alcuni dispositivi perché alcuni componenti sono incollati l’uno con l’altro o perché alcuni componenti sono difficilmente rimovibili o ancora perché diventano irreperibili con l’uscita di nuovi modelli (il sito Ifixit.com ha testato una pluralità di tablet e di smartphone rivelando come molti modelli siano virtualmente non riparabili).

³⁶ L’impatto combinato di obsolescenza programmata e obsolescenza indiretta (legata alla non riparabilità) è probabilmente significativo anche in termini quantitativi. Uno studio tedesco (Stefan Schridde e Christian Kreiß, *Geplante Obsoleszenz*, Bündnis 90/Die Grünen, 2013) valuta un potenziale di riduzione dei rifiuti (includendo i rifiuti del ciclo produttivo evitato) tra 6 e 13 milioni di tonnellate annue, solo con una parziale eliminazione di queste limitazioni alla durata di vita e riparabilità.

³⁷ Si tratta di fenomeni caratteristici delle società di massa, già descritti oltre 50 anni orsono (ad esempio da Vance Packard in *The Waste Makers*, del 1960).

dispositivi elettronici e, in minor misura, prodotti di arredamento, **la riduzione della vita utile è anche legata ad un fattore di moda (obsolescenza psicologica o di stile) o ad una percepita obsolescenza tecnologica.** Per quanto nel settore tecnologico vi sia effettivamente una forte componente di obsolescenza legata alle innovazioni, i tempi di vita attesi dai consumatori si sono contratti in maniera sensibile al di là di quanto ipotizzabile in base a una reale perdita di funzionalità, anche solo relativa: una indagine condotta nel Regno Unito a distanza di 5 anni ha mostrato che il tempo di vita atteso dai consumatori è passato da 10 a 5-7 anni per un televisore, da 6 a 2-5 per un computer e da 4 a meno di 2 per un cellulare (Defra 2011, *Public Understanding of Product Lifetimes*).

Alcuni studiosi (Cooper) osservano che un incremento della durata di vita dei prodotti richiederebbe interventi sia sul fronte del design (con un “design per la longevità”), che del marketing e delle politiche pubbliche. Un design per la longevità è un design che offre resistenza fisica e affidabilità, che conferisce prestigio (per l’abbigliamento o arredamento) o personalizzazione e upgradabilità (per l’elettronica), che può essere inserito in un sistema di assistenza post-vendita di lungo periodo.

Allo stato attuale solo alcune tipologie di prodotti di fascia alta hanno queste caratteristiche e sono promossi come prodotti destinati a durare (la Miele ha una pubblicità che recita: “Statistically, people change their partner before they change their Miele washing machine”).

Ovviamente **l’allungamento della durata di vita dei prodotti ha effetti economici complessi, sia sui consumi che sulla produzione.** Le minori spese per alcuni consumi sarebbero verosimilmente compensate da maggiori spese per altre tipologie di consumo o per prodotti di fascia più alta o per servizi di riparazione e manutenzione. Anche più articolati – e non valutabili qui – dovrebbero essere gli effetti sulla produzione.

Una conversione economica di questo tipo, se desiderabile, può essere parzialmente orientata in maniera diretta da **politiche pubbliche a livello comunitario (ad esempio allungando la garanzia³⁸ sui prodotti, imponendo dei requisiti**

minimi di durabilità) o in maniera indiretta intervenendo appunto sul fine vita (ad esempio con una **maggiore generalizzazione della responsabilità estesa dei produttori**). L’impatto di queste azioni normative su molte tipologie di prodotto è difficilmente valutabile,³⁹ ma indubbiamente potrebbero contribuire a rafforzare un design ispirato alla prevenzione.

La **normativa comunitaria consentirebbe margini di intervento** sulla base di:

- Direttiva sui beni di consumo e sulle garanzie (99/44 EC) che già fissa un periodo minimo di garanzia e obblighi per difetti del prodotto;
 - Direttiva Ecodesign che è stata implementata solo in relazione agli aspetti energetici, ma faceva riferimento anche all’estensione della vita utile, ad una vita minima utile garantita, alla disponibilità di parti di ricambio, alla modularità e upgradabilità di prodotti;
 - Direttiva quadro sui rifiuti, con riferimento specifico alla prevenzione al riutilizzo.
- Sulla base di questi riferimenti, infatti, l’European Economic and Social Committee ha adottato (17 ottobre 2013) la raccomandazione “Towards more sustainable consumption: industrial product lifetimes and restoring trust through consumer information” nella quale propone di:
- incoraggiare misure di certificazione volontaria, per esempio nel settore degli elettrodomestici, con garanzie a 10 o 20 anni, garantendo la disponibilità delle parti di ricambio;
 - valutare la possibilità di standardizzare questa garanzia per tutti i prodotti acquistati nell’Unione Europea, per non penalizzare i produttori europei;
 - incorporare criteri di durata dei prodotti nelle procedure di *public procurement*;
 - informare i consumatori sulla durata di vita attesa.

L’allungamento della durata di vita di un prodotto è comunque anche legato alla sua possibilità di riutilizzo. A fronte di dati che univocamente mostrano l’elevata quota di prodotti destinati a rifiuti, ma ancora in buone condizioni, sembra opportuno lavorare **sul sostegno o sulla creazione di canali che possano favorire il riutilizzo e lo scambio** – gratuito o oneroso – di questi beni ancora utili, ma a fine vita.

³⁸ Elettrodomestici o prodotti di arredo hanno oggi una garanzia limitata – ad eccezione di iniziative volontarie. Una estensione della garanzia obbligatoria compatibile con la vita tecnica utile di un bene, e norme appropriate per consentire la manutenzione dei beni (disponibilità per un certo periodo di tempo di pezzi di ricambio, sostituibilità di alcuni pezzi critici del prodotto) sono uno dei possibili strumenti per invertire la tendenza ad una drastica contrazione della vita dei prodotti.

³⁹ Alcuni studi, ad esempio ERM 2011, Longer Product Lifetimes, avanzano dubbi sull’efficacia e sulla implementabilità di molte misure.

⁴⁰ Alcune tipologie di prodotto – molto rilevanti per la formazione dei rifiuti di origine domestica – hanno intrinsecamente un ciclo di vita rapido e inferiore ad un anno: i prodotti alimentari (con eccezioni quantitativamente irrilevanti), gli imballaggi, i tipici prodotti “monouso” (prodotti sanitari assorbenti, posateria e stoviglie in plastica leggera, prodotti plastici cosiddetti “usa e getta” con breve ciclo di vita come rasoi e spazzolini ecc), giornali e carta ad uso ufficio (con limitata quantità di stock). Altre tipologie di prodotto – utensili domestici, arredamento, abiti e calzature, prodotti elettrici e elettronici – hanno invece tempi di vita variabili da circa 1 anno a anche oltre 20 anni. Indagini di mercato e valutazioni statistiche sulla dimensione dello stock e sui volumi di acquisto consentono una valutazione attendibile del periodo di vita utile solo per alcune tipologie di prodotto, quelle di cui è valutabile sia lo stock che il venduto (ad esempio questo vale per le auto, i frigoriferi, le lavatrici, i computer). Per molte altre tipologie di prodotto, invece, il tempo di vita può essere solo stimato sulla base di valutazioni esperte o di indagini sulle attese e i comportamenti dei consumatori.

VITA DEI PRODOTTI, LE ATTESE DEI CONSUMATORI

Molti osservatori hanno messo in evidenza come oggi vi sia un accorciamento della vita tecnica utile di alcune tipologie di prodotti ed un accorciamento della vita utile effettiva e della percezione di vita utile da parte dei consumatori.

Studi sul tempo di vita utile e sulla vita tecnica utile dei prodotti sono disponibili in maniera molto episodica.⁴⁰ Una interessante indagine ad ampio spettro è stata compiuta da Brook Lyndhurst 2011 (*Public Understanding of Product Lifetimes and Durability, Final Report to the Department for Environment Food and Rural Affairs, Defra 2011*). I risultati dell'indagine, che mostrano il tempo di vita dei prodotti atteso dai consumatori (espresso come il range entro cui si collocano la maggior parte delle risposte), sono riportati nella seguente tabella.

Tab 21 - Tempi di vita utile percepiti dai consumatori (UK 2010-2011)

	< 2 anni	2 - 5 anni	5 - 7 anni	7 - 10 anni	10 - 25 anni
Camicie	X				
Scarpe	X				
Jeans	X				
Cappotto	X				
Cellulare	X				
Spazzolino elett.	X				
Abito completo		X			
Cuscino		X			
Lettore MP3		X			
Computer		X			
Tostapane		X			
Fotocamera			X		
Televisione			X		
Telefono fisso			X		
Lavatrice			X		
Forno microonde			X		
Aspirapolvere			X		
Utensili elettrici			X		
Fornello cucina			X		
Tappeto			X		
Lampada da tavolo			X		
Tendaggi			X		
Letto				X	
Divano				X	
Frigorifero				X	
Armadio					X
Mobili da cucina					X
Caldaia					X

Fonte: Lyndhurst 2011

2.1.3 - DAL PRODOTTO A PERDERE AL PRODOTTO RIUTILIZZABILE

Vi sono prodotti per i quali il passaggio dalla versione ‘a perdere’ (dallo scaffale alla pattumiera) a quella ‘riutilizzabile’ può avere un vantaggio non solo ambientale, ma anche economico. Garantendo al passaggio una concreta fattibilità. Alcuni potenziali campi di applicazione:

- sostituzione di imballi a perdere per liquidi alimentari (acque minerali, vino, birra, bevande gassate, latte) con tradizionali imballi a rendere: il processo di ripristino degli imballi a rendere, pur efficiente sotto il profilo della riduzione quantitativa dei rifiuti, è economicamente oneroso sia per la logistica di ritorno sia per il lavaggio e disinfezione dei contenitori (Defra *Evaluation Measures*, 2013). L'unico campo effettivo di applicazione è laddove vi è una catena unica di distribuzione dal produttore al consumatore finale (sia questa una famiglia o un esercizio collettivo): in tal caso la logistica distributiva è già semplificata e il sistema a ritorno svolge anche una funzione di fidelizzazione;

- sostituzione di imballi a perdere per liquidi e altri prodotti alimentari e non con sistemi di distribuzione a dispenser: l'introduzione di dispenser (analoghi concettualmente ai sistemi “alla spina”) nelle catene della grande e piccola distribuzione costituiscono una sostituzione sia economicamente che ambientalmente valida (e potenzialmente più efficiente dello stesso meccanismo del ritorno) tanto nel campo alimentare (vino, blend di cereali, etc.) che per detersivi e prodotti analoghi;

- sostituzione di imballi di trasporto a perdere con imballi a rendere: la sostituzione dei pallet in legno a perdere con i cosiddetti europallet è ormai in stato avanzato, mentre seppur in crescita ha ancora ampi margini la sostituzione degli imballaggi ortofrutticoli a perdere con cassette a sponde abbattibili;

- sostituzione di prodotti monouso per l'igiene: dai rasi agli spazzolini per i denti vi sono molte tipologie di prodotti monouso sostituibili con prodotti riutilizzabili; la loro sostituzione è essenzialmente legata a schemi comportamentali o a una superiorità funzionale dei prodotti riutilizzabili;

- sostituzione di prodotti sanitari assorbenti monouso con prodotti riutilizzabili: nel settore dei pannolini e dei prodotti

per incontinenza il mercato è largamente dominato dai prodotti monouso (che valgono circa il 97-99% del mercato), nonostante la ricomparsa di prodotti lavabili e il sostegno che questi prodotti hanno ricevuto proprio in chiave ambientale.

Il riciclo appare oggi una soluzione ambientalmente equivalente – sia sotto il profilo dei rifiuti generati che sotto il profilo delle emissioni della CO₂ – con il lavabile e capace di aggredire la grande massa del consumo.

In sintesi, laddove i sistemi a rendere presentano margini di sostenibilità economica si vedono segni di conversione spontanea di mercato, anche se più (imballi di trasporto) o meno (sistemi a dispenser o alla spina o ritorno) consistenti.

2.1.4 - DEMATERIALIZZARE I CONSUMI: SOSTITUIRE LA PRODUZIONE DI UN BENE FISICO O LA PROPRIETÀ CON UN SERVIZIO

Il cambiamento tecnologico ha reso concretamente possibile la “dematerializzazione” di molti consumi. Ed è stato il driver principale della riduzione dei rifiuti registrata negli ultimi anni.

La dematerializzazione è l'effetto della sostituzione del consumo di un bene fisico con un bene digitale, come ad esempio un libro o un giornale cartaceo con il suo equivalente digitale, un cd musicale con il suo equivalente mp3. Magari grazie a strumenti di condivisione: come le piattaforme di file sharing, il car sharing, ecc.

L'impatto di questa trasformazione – che crescerà al crescere della popolazione nativa digitale – è visibile oltre che nei consumi culturali anche in molte attività contabili, di archiviazione, di bollettazione. La diretta conseguenza è la riduzione dei consumi di carta grafica e in alcuni casi degli imballaggi connessi alla distribuzione e vendita di questi beni.

Il consumo interno italiano di carta grafica nel 2012 è giunto a 3,5 milioni di tonnellate (di cui 0,7 di carta da giornale) rispetto ai 4,7 milioni di tonnellate del 2007, con una contrazione del 25% tale da ritornare ai livelli di oltre venti anni orsono.⁴¹

⁴¹ Questa contrazione colpisce sostanzialmente tutte le aree, dal consumo di carte per giornali a quelle per l'editoria a quelle infine e soprattutto per ufficio e cartoleria (rispetto al 2000, ad esempio, il consumo di carta per giornali cresce di 30 mila tonnellate, mentre quello delle altre carte grafiche si riduce di 1 milione di tonnellate). Anche se la contrazione registrata in Italia è in parte dipendente dalla recessione economica, una pesante riduzione dei consumi nella seconda metà degli anni 2000 – quando si sono sommati gli impatti della crisi con quelli della generalizzazione di e-devices funzionali alla sostituzione della carta – ha caratterizzato tutti i paesi sviluppati europei e gli Stati Uniti. Il consumo di carta grafica in Europa è passato dai 43 milioni del 2008 ai 31,3 milioni del 2012, con una riduzione altrettanto imponente, pari al 28%. Questa riduzione dei consumi di carta è strettamente connessa agli sviluppi informatici, della produzione digitale e al consumo di informazione in rete. Per quanto prevista, la rapidità della sostituzione è stata più accentuata delle proiezioni e nel 2012 i livelli di consumo in Europa erano già declinati al livello stimato nel 2007 per il 2020. Un più recente rapporto del Boston Consulting Group (BCG 2010) sottolinea che l'impatto degli e-reader, dell'informazione online, dell'e-archiving e dell'e-advertising potrebbe determinare ulteriori forti riduzioni dei consumi (stimato in circa un -2% annuo di consumo della carta grafica in Europa occidentale), che diventeranno più marcate se saranno superate le resistenze all'uso della lettura e dell'archiviazione digitale. In particolare, nel settore dell'archiviazione l'impiego della stampa fisica resta essenzialmente per obblighi fiscali, mentre la stampa personale di documenti conosce già una spontanea caduta che potrebbe essere accentuata da modifiche nell'organizzazione aziendale (ad esempio l'impiego di stampanti centralizzate dissuade dalla stampa non necessaria) o da target di contenimento dei costi.

L'effetto sulla carta è sicuramente – allo stato attuale delle tecnologie – l'effetto di gran lunga più rilevante nel campo della dematerializzazione dei consumi.

Ed ulteriori effetti potrebbero derivare, oltre che dalla digitalizzazione, anche da una più estesa **introduzione di tecnologie di stampa reversibile, che consentano – in altre parole – di ri-stampare la stessa carta**. Anche in questo caso si tratta di tecnologie già commercialmente disponibili, a costi competitivi, che attraverso l'impiego di speciali pigmenti consentono di stampare più volte uno stesso foglio, con applicazioni idonee alla stampa di documenti destinati ad uso temporaneo (ad esempio bozze di documenti).

Ovviamente il cambiamento tecnologico comporta – sotto il profilo della formazione di rifiuti – vantaggi e svantaggi. La riduzione dei consumi cartacei si è accompagnata alla formazione di nuove tipologie di rifiuti elettronici, anche se complessivamente il bilancio appare in assoluto positivo.

La **proliferazione dei rifiuti elettrici ed elettronici** è impressionante sotto il profilo della crescita numerica dei pezzi – anche per effetto dell'obsolescenza – ma non si associa necessariamente ad un incremento dei consumi di materia né del peso dei rifiuti. Una televisione a led pesa meno di un quarto di un televisore a tubo catodico di più ridotte dimensioni, un lettore mp3 ha un peso incomparabilmente minore di un giradischi (per quanto il prodotto non sia esattamente sostitutivo), un notebook pesa meno di un quinto rispetto ad un desktop e persino un cellulare è ben più leggero di un telefono fisso.

Benché non appaiono all'orizzonte immediato nuove tecnologie che potrebbero apportare un analogo sui consumi di materia e in particolare sulla generazione dei rifiuti urbani, in molti campi sono disponibili innovazioni tecnologiche – che non è possibile valutare se diventeranno mature sotto il profilo commerciale – che potrebbero avere significative ripercussioni sui consumi e sui rifiuti domestici.

La disponibilità di efficienti tecnologie di comunicazione di rete, invece, la consuetudine con i social network e l'abitudine a pratiche – anche non legali – di condivisione di beni digitali (come la condivisione di musica, film, libri ecc) ha anche creato un mercato per **nuove pratiche di “sharing” di forte impatto sui consumi e sulle abitudini**.

Il campo principale, in questo caso, è stato quello della mobilità. I fenomeni del **bike-sharing** e del **car-sharing** sono fenomeni ormai quantitativamente significativi almeno nelle aree metropolitane, sia in Italia che in molti altri paesi.

Dal car-sharing o dal bike-sharing è però possibile passare anche alla condivisione di molti altri beni che hanno tempi di utilizzo molto modesto e ben programmabili, sia attraverso servizi pubblici o privati, sia attraverso mercati di scambio e condivisione non-profit (ad esempio con servizi di condivisione per utensili tecnici o per il giardinaggio).

Il caso delle **lavanderie self-service** è esemplare. Pur in assenza di rilevamenti ufficiali, il mercato delle lavanderie self-service ha conosciuto – anche per effetto della presenza di popolazione immigrata e di una maggior quota di residenti temporanei – un'imprevista crescita, con la nascita sia di nuove catene in franchising, sia di operatori indipendenti, anche in un'area grigia sotto il profilo normativo (come denuncia infatti la CNA). Mentre in Gran Bretagna e negli Stati Uniti le “laundrette” sono un elemento consolidato del paesaggio urbano e in altri paesi europei (Germania, Olanda, Francia) hanno conosciuto una crescita a partire dagli anni '90, in Italia erano rimaste una presenza episodica e associata ad una condizione di marginalità sociale. Oggi invece, come osserva uno dei principali operatori, “è ipotizzabile comunque che, dopo molti anni di inattività dovuta ad una domanda che, sia pur potenzialmente consistente rimaneva inespressa in assenza di offerta, il vivace ritmo di apertura delle ultime iniziative degli ultimi due anni abbia già consentito il formarsi di una “massa critica” che prelude ad una crescita costante nei prossimi anni”.

Anche se l'impatto in termini di riduzione dei rifiuti è difficilmente valutabile – a parte il caso, assolutamente rilevante, dei consumi di carta grafica – si tratta di una trasformazione culturale che è intrinsecamente connessa ad un approccio positivo nei confronti di molteplici pratiche individuali di consumo sostenibile.

2.1.5 - SOSTITUIRE E INNOVARE UN PRODOTTO: IL PHASING OUT PER GLI IMBALLI ALIMENTARI NON COMPOSTABILI

Un phasing out, cioè un percorso di sostituzione di un prodotto che preveda scadenze temporali definite, consente di gestire tutte le problematiche, sia commerciali che industriali, offrendo adeguate prospettive di crescita ai settori coinvolti.

Esperienze positive sono state quelle sperimentate con successo per i gas refrigeranti, o per le lampadine o per i sacchetti di plastica. Oggi una occasione si offre alla chimica verde, in grado di garantire, commercialmente disponibile, una alternativa su questo che è uno dei segmenti più problematici del riciclo delle materie plastiche: **le pellicole e le vaschette a contatto con gli alimenti** (prodotte principalmente in polietilene ad alta e bassa densità, polipropilene, polistirene).

Pellicole e contenitori a contatto con gli alimenti, in particolare freschi, sono la componente di plastica di imballaggio che ha oggi il più basso tasso di raccolta – secondo le recenti stime di *Plastics Recyclers Europe* pari appena al 40% del tasso di raccolta registrato su flaconi e bottiglie (*Plastics Recyclers Europe 2013*) – e per le quali si segnalano le maggiori difficoltà sia nella corretta separazione negli impianti di riciclo (soprattutto i film) sia nelle opportunità di riciclo finale (soprattutto per la quota di imballaggi diverso da hdpe e pet). Inoltre queste tipologie di imballaggio sono frequentemente sporche e ricche di sostanze organiche e putrescibili e pertanto richiedono ulteriori trattamenti di lavaggio.

L'alternativa è oggi quella di materiali e polimeri compostabili (cellulosa, PLA, materbi e altri derivati di amido) da avviare a riciclo assieme alla frazione organica.

Il mercato delle bio-plastiche – anche se i materiali di imballaggio compostabili idonei non sono solo le bio-plastiche – è ormai cresciuto e divenuto maturo. La produzione globale del 2012 ha raggiunto 1,4 milioni di tonnellate, delle quali il 40% destinate al mercato dell'imballaggio. C'è già un'alta domanda di imballaggi bio-based e la produzione di bio-plastiche dovrebbe arrivare a 6 milioni di tonnellate nel 2017 con un forte aumento proprio delle bio-plastiche di imballaggio più innovative.⁴²

Recenti studi che hanno investigato le potenzialità dei materiali bio-based e compostabili per l'imballo alimentare ne confermano la flessibilità di applicazione.

Secondo la *European Bioplastics (2014)* le applicazioni di imballaggi bio-based, anche in blend, sono in grado di competere in tutte le applicazioni per i prodotti freschi con gli imballaggi tradizionali, in particolare con quelli plastici. Anche secondo ricerche indipendenti “al momento sembra che siano disponibili varie opzioni di materiali bio-based⁴³ principalmente per prodotti freschi (che respirano), come frutta e vegetali, carne fresca e succhi di frutta; ma anche prodotti ricchi di grassi (ad esempio formaggi, margarina, maionese, burro, ecc.) potrebbero essere imballati in materiali bio-based. Dal momento che i polimeri compostabili e più in generale i materiali compostabili (sia bioplastiche che derivati della cellulosa e loro combinazioni) sono pienamente sostitutivi dei polimeri plastici tradizionali nel confezionamento degli alimenti secchi e freschi (frutta, verdura, carne, formaggi), diventa possibile immaginare un phasing out degli imballaggi plastici da questo settore con un duplice vantaggio:

- consentire una facile e semplice comunicazione sull'avvio a compostaggio dei residui organici freschi e del loro imballaggio;
- eliminare la presenza, tra le plastiche avviate a riciclo, di film e contenitori di minore separabilità e riciclabilità e generalmente contaminati (o comunque sporchi) che richiedono successivi lavaggi e trattamenti.

Un arco di tempo di 4 - 5 anni, ossia una scadenza al 2018-2020, costituirebbe un arco temporale credibile per mettere a punto le innovazioni e procedere alla riconversione di un settore della produzione di polimeri e di imballaggi.

⁴² Oltre alla cellulosa, sono materiali utilizzati in molteplici tipi di imballaggio i biopolimeri come il mater-bi (derivato dall'amido), il PLA (acido polilattico), PHA (poliidrossialcanoati) e loro blend. Questi materiali trovano già impieghi commerciali per la produzione di pellicole, film protettivi, vaschette e contenitori rigidi, flaconi anche per liquidi alimentari, capsule per il caffè o bustine per il tè. L'impiego è uscito dalla piccola nicchia dei prodotti biologici “Fair Trade” per approdare a grandi marchi e grandi catene commerciali.

⁴³ Peelman N et al., “Application of bioplastics for food packaging”, in *Trends in Food Science and Technology*, 32, 2013. Per quanto le proprietà di questi materiali siano – allo stato attuale delle tecnologie – competitivi con gli imballaggi tradizionali in primo luogo per prodotti secchi e freschi, che non richiedono alte proprietà di barriera all'ossigeno o al vapore acqueo, sia la ricerca che le applicazioni si stanno sviluppando sull'intero spettro di prodotti alimentari. PHA/PHB sono stati positivamente testati e applicati all'imbottigliamento di succo d'arancia, dimostrando la fattibilità d'uso per succhi e bevande acide. Ma, come sta dimostrando proprio un produttore italiano di acque minerali (Acque Sant'Anna) le bioplastiche, in questo caso basate su PLA, sono idonee anche alla produzione del 100% di una bottiglia destinata al confezionamento di acque minerali non gassate.

2.1.6 - DESIGN EFFICIENTE DI PRODOTTO E DESIGN PER IL RICICLO

L'efficientamento del design di prodotto è visibile in molti ambiti, dagli imballaggi, ad alcune tipologie di prodotti elettronici di consumo, alla stessa forma dei prodotti alimentari. Nel settore dell'elettronica l'alleggerimento complessivo dei prodotti è evidente (ad esempio nel passaggio da computer desktop a notebook fino a ultrabook), così come sono noti alcuni re-design finalizzati ad ottimizzare le spese di trasporto. Con un obiettivo specifico di minimizzazione dei rifiuti (e dei costi) sono state nel corso degli anni introdotte innovazioni anche nella struttura del prodotto (ad esempio refill concentrati per i detersivi) o nel design di alcuni prodotti alimentari (ad esempio barrette di alcuni produttori). Le informazioni disponibili sono però nel loro complesso di tipo episodico e non consentono una valutazione di insieme, ad eccezione del settore imballaggi.

Relativamente agli imballaggi sia su scala europea che italiana si osserva una riduzione – più o meno accentuata nei vari paesi – dell'immesso al consumo di imballaggi rispetto alla spesa per consumi e al Pil.

Dati europei (Europen, 2013) ci mostrano che il disaccoppiamento tra imballaggi immessi sul mercato e consumi finali si rileva già a partire dal 2004-2005 (e anche prima se la comparazione è direttamente col Pil). In Italia il disaccoppiamento, invece, è più incerto: tra il 2000-2004 vi è una crescita della quantità di imballaggi più accelerata dei consumi, nel periodo 2005-2007 vi è una sostanziale stabilizzazione e nel periodo 2008-2012 vi è una contrazione degli imballaggi più rapida dei consumi.

Nel 2007 in Italia si immettevano sul mercato 14 kg di imballaggi ogni 1.000 euro di spesa, nel 2012 siamo scesi a 13,5 (una valore analogo a quello del 2002).⁴⁴

Rispetto al picco del 2007, gli imballaggi hanno avuto una riduzione del 10% e nell'ultimo decennio (2003-2012) una riduzione di circa il 2,5%. Anche se nel loro insieme gli imballaggi non hanno avuto la riduzione attesa – come effetto probabilmente di una crescita della quantità di prodotti imballati e della riduzione delle dosi e porzioni (che è ragionevole per limitare gli sprechi di prodotto) – sono evidenti dei risultati relativi alla minimizzazione di materia usata.

Una forma – sia pure indiretta – di prevenzione è il design per il riciclo e il riutilizzo.

Se i prodotti sono composti da materiali non riciclabili o sono composti da più materiali difficilmente separabili e disassemblabili, quando diventano rifiuti si riducono le possibilità di recuperarli efficientemente e di avviarli al riciclo di materia. **Il design per il riciclo consiste in un approccio di progettazione che migliora la facilità di recupero e riciclo dei prodotti a fine vita, intervenendo al livello della scelta dei materiali** (che dovrebbero essere riciclabili, monomaterici o compatibili), **delle tecniche costruttive** (idonee a consentire facilità di disassemblaggio, laddove serve per recuperare frazioni di materiali o per consentirne il riutilizzo totale o parziale), **del layout del prodotto**. L'obiettivo di massimizzare il riciclo richiede accorgimenti, diversi in funzione del tipo e della complessità del prodotto, ma comunque idonei a consentire la separazione e il recupero per il riciclo degli elementi costituenti il prodotto.

Particolari criticità si incontrano laddove il design del prodotto impiega non solo materiali difficilmente riciclabili (quali alcune tipologie di plastiche termoindurenti o fibre ingegnerizzate, ad esempio), ma accoppia materiali non compatibili o utilizza tecniche costruttive che impediscono la separazione – se non ad elevati costi – di parti costituite da diversi materiali.

Per quanto riguarda i rifiuti urbani, **le maggiori problematiche riguardano da un lato i prodotti a base plastica e dall'altro i dispositivi dell'information technology.**

Per i prodotti plastici, anche apparentemente banali imballaggi, dopo un periodo di semplificazione e di design monomaterico, è in atto un processo di crescente ingegnerizzazione dei materiali con l'impiego di prodotti multilayer e multimaterici o con design (ad esempio prodotti scuri o stampati) che ne limitano la corretta separazione e la riciclabilità. L'utilizzo di nanoparticelle – ad esempio nelle bottiglie di Pet per potenziare le proprietà barriere contro l'ossigeno o nei film compositi protettivi di snack o barrette o ancora con proprietà di sensori – potrebbe avere effetti non solo sulla riciclabilità ma anche sulla sicurezza dei consumatori.

Nel settore degli imballaggi per rafforzare il *design for recycling* sarebbe necessario internalizzare i costi economici del riciclo

⁴⁴ Nel 2012 in Italia sono stati immessi al consumo 11,3 milioni di tonnellate di imballaggi, 1,2 Mt in meno rispetto al record del 2007. Prima della crisi economica, ad esempio nel periodo 2000-2008, l'incremento della quantità di imballaggi ha seguito (con un piccolo moltiplicatore) la dinamica di crescita dei consumi. Invece, dal 2008 le due dinamiche si sono disaccoppiate: i consumi finali nell'ultimo quinquennio sono diminuiti del 4,2%, mentre gli imballaggi sono calati del 7,1%. Gli imballaggi in plastica rappresentano circa il 18% degli imballaggi immessi al consumo nel 2012, e sono cresciuti negli ultimi 15 anni di circa il 14%. Nel corso degli anni si è assistito a una diminuzione progressiva del peso unitario degli imballi, anche per effetto del forte aumento del prezzo della materia prima. Nel caso delle bottiglie di acqua in PET, ad esempio, dal 2000 ad oggi si sono ottenute riduzioni di peso anche nell'ordine del 50%. Parallelamente è cresciuta la percentuale di materia prima riciclata, che nel caso delle bottiglie di PET varia tra il 10% e il 30%. Gli imballaggi in vetro rappresentano il 19% del totale e la loro presenza sul mercato è aumentata del 16% in 15 anni. Anche in questo settore a partire dagli anni '80 si assiste ad una progressiva riduzione del peso dei contenitori, pur a parità di prestazioni, con cali del 20-30%. Per il cartone, il primo materiale di imballaggio per consumi con consumi in crescita del 6% negli ultimi 15 anni, si registra un trend di riduzione della grammatura netto, passata negli ultimi 15 anni da una media di 609 g/m² ad una media di 565 g/m² (-7%). Gli imballaggi metallici (principalmente lattine) sono una quota minore dell'immesso al consumo (circa il 5%) ma hanno conosciuto significative riduzioni del peso specifico, pari al 15% per l'acciaio. Riduzioni si registrano anche per imballi come il foglio di alluminio (-30% dal 1990 ad oggi).

(e del mancato riciclo) in maniera differenziata non solo per i diversi materiali di imballaggio, ma anche per le diverse tipologie di imballaggio. Purtroppo l'applicazione di contributi ambientali diversificati in funzione delle caratteristiche del singolo imballaggio presenta difficoltà tecniche probabilmente insormontabili e quindi dovremmo affidarci ad accordi volontari o ad altri strumenti di incentivo/disincentivo.

Ma esiste un settore, che copre una larga parte degli imballaggi, nei quali è possibile una radicale rivoluzione in direzione dell'incremento e della semplificazione del riciclo: è il settore dell'imballaggio alimentare fresco.

2.1.7 - GLI STRUMENTI PER RIDURRE

Come abbiamo ricordato (e come abbiamo visto nei casi già descritti), le politiche di prevenzione sono politiche "esterne" alla gestione dei rifiuti: è nella progettazione e distribuzione dei beni e nelle scelte e comportamenti di consumo che si realizza la prevenzione. **Tranne pochi casi** – cioè laddove si può intervenire con obblighi e divieti, ad esempio con un phasing out di prodotti o una sostituzione di materiali (ma si tratta di ambiti di intervento pubblico delicati e controversi) **normative dirette sono poco praticabili ed efficaci**.

Per questo molti piani e programmi d'azione – non solo in Italia – sono in gran parte incentrati sulla comunicazione e sulla disseminazione delle buone pratiche. Una attività utile e necessaria, ma – come dimostrano i risultati (la riduzione vera è avvenuta sui consumi di carta grafica, che non sono stati un target delle politiche pubbliche, mentre è stata scarsa sugli altri obiettivi) – di modesta efficacia. **Le politiche di riduzione devono, dunque agire per via indiretta. Gli strumenti chiave** (come risulta anche dalla letteratura scientifica sull'argomento) sono **economici**: quegli strumenti che, internalizzando i costi dello spreco, modificano le convenienze e le preferenze delle imprese e dei consumatori. Facendo pagare la formazione del rifiuto (perché introducono una penalità sui rifiuti da smaltire o perché obbligano a recuperarli) si inducono imprese e consumatori ad usare con più efficienza le risorse, a minimizzare i rifiuti, scegliendo caso per caso gli strumenti tecnici più efficienti, scegliendo caso per caso se è più conveniente rivedere o eliminare un imballaggio piuttosto che riciclarlo. Questi strumenti non sono diretti univocamente alla "riduzione", ma più generalmente alla minimizzazione dei rifiuti finali, alla minimizzazione dei rifiuti che non rientrano nei cicli produttivi e di consumo. Sono, quindi, strumenti ideali per favorire l'economia circolare.

1. Tariffa puntuale sulla produzione dei rifiuti (PAYT, Pay As You Throw, paghi per quello che produci). Ci sono tante buone ragioni per introdurre una tassazione sui rifiuti commisurata alla quantità di rifiuti che ogni utente produce. Ma la ragione più forte è che questo meccanismo incentiva sia la prevenzione che la partecipazione al riciclo. Anche se, come spieghiamo successivamente – vedi in particolare capitolo 2.6

I due strumenti per attivare il cambiamento: responsabilità dei cittadini e responsabilità dei produttori – il sistema PAYT si applica generalmente alla sola frazione del rifiuto residuo (misuro la quantità, in litri o in kg, di rifiuto residuo che conferisci e paghi in ragione di quella quantità), gli studi svolti hanno mostrato che favorisce sia la raccolta differenziata che la riduzione complessiva dei rifiuti.

2. Green Public Procurement. Il sistema pubblico è il principale cliente per una gran parte di prodotti. In altri paesi – dagli Stati Uniti alla Germania – attraverso la leva degli acquisti pubblici si è innescata una revisione della qualità ambientale dei prodotti. L'Italia ha norme finora inapplicabili. Inserire all'interno delle procedure di acquisto – tanto più se centralizzate in pochi centri di acquisto – criteri di efficienza rispetto al contenuto di materiale riciclabile o alla durabilità del prodotto consentirebbe un duplice beneficio: ridurre la generazione di rifiuti da parte del più grande consumatore e produttore nazionale, sostenere il mercato di prodotti ambientali e a bassa generazione di rifiuto.

2.1.8 - QUANTO SI PUÒ RIDURRE?

Nella nostra stima del potenziale di riduzione,⁴⁵ che come abbiamo detto fissiamo **tra 2,7 e 4,9 milioni di tonnellate**, consideriamo:

- **compostaggio domestico e compostaggio di comunità**, in primo luogo della frazione verde, con un impatto tra il 15% e il 30% del rifiuto verde prodotto. Corrisponde a un quantitativo medio di 8 - 16 kg/ab;

- **riduzione dello spreco alimentare domestico e riuso di eccedenze alimentari da grande distribuzione, ristorazione, panetterie, ortofrutta** per un valore calcolato come il 25% - 40% della sola frazione evitabile (che, come nelle stime di Wrap, assumiamo pari al 60% dello spreco alimentare domestico) per un totale di 1 - 1,7 milioni di tonnellate, equivalenti a 18 - 28 kg/ab annui;

- **riduzione dei consumi di carta grafica**, da ufficio e giornali, come effetto spontaneo della digitalizzazione e di politiche di informatizzazione della pubblica amministrazione e dell'archiviazione privata e contenimento della junk-mail; la stima è, sulla base dello studio BCG, variabile da una riduzione spontanea del 10% (in 5 anni) ad una con incentivazioni del 20% sui consumi attuali; la riduzione vale 4,5 - 9 kg/ab;⁴⁶

- misure di **riduzione degli imballaggi per liquidi, attraverso refill, spina, sponsorizzazione consumi acqua pubblica e misure spontanee di mercato** (dispositivi domestici per bevande gassate), per un impatto pari al 5-10% dei consumi di imballaggi, stimati equivalenti a 45 kg/ab annui (imballi plastici, di vetro e lattine);

- **misure di efficientamento tecnico degli imballi, da minimizzazione dei pesi, riduzione overpackaging e maggiore penetrazione di imballi terziari riutilizzabili**, pari al 4-8% del totale degli imballaggi (stimati nei rifiuti urbani per un totale di ca. 171 kg/ab); equivalente a una riduzione di 6,5 - 13 kg/ab (si tenga presente che le stime a breve di Conai sono invece di crescita del consumo di imballaggi);

- **riuso e maggior durata dei prodotti di arredo**, calcolata come un effettivo avvio di riuso del 20-50% della quantità di ingombranti potenzialmente riusabili (pari a circa 5 kg/ab), per una riduzione di 1 - 2,5 kg/ab;

- **riuso dei prodotti tessili**, stimando un tasso di riuso diretto (pre-raccolta differenziata) analogo a quello inglese, (che ha una forte presenza di charity) equivalente a circa il 10-20% dei rifiuti tessili (quindi pari a 1,7 - 3,5 kg/ab), anche per effetto di meccanismi di take back dei distributori; l'impatto di questa misura può essere sovrapposto all'impatto, calcolato nelle stime sul potenziale di raccolta, dei sistemi di responsabilità estesa;

- **riuso e maggior durata dei Raee**, assunto pari a 1-2 kg/ab come nella stima inglese;

- gadget ed altro, include i potenziali effetti di varie **misure sulla riduzione di prodotti a perdere, pannolini rilavabili ed altro**, per un totale di 2 kg/ab, in analogia con la stima di Bruxelles.

L'impatto più rilevante riguarderebbe la riduzione dei fabbisogni di trattamento della frazione organica e verde, con un minor fabbisogno di impianti di compostaggio e digestione anaerobica.

⁴⁵ Le stime sulla riduzione dei rifiuti possono basarsi su due approcci. Il primo approccio è la stima della potenzialità individuale di riduzione: quanti rifiuti può ridurre un consumatore attento ai propri comportamenti, senza ridurre la propria qualità della vita. In questo caso probabilmente può ridurre molto, fino anche al 30-40% dei rifiuti, magari rinunciando al consumo di alcuni prodotti che non consentono di ridurre gli imballaggi. Il secondo approccio è la stima di cosa collettivamente si può ridurre, considerando quindi l'impatto aggiuntivo di alcune misure pubbliche, ma anche un fattore riduttivo dato dal fatto che non tutti i consumatori sono disponibili a modificare radicalmente i propri consumi. Qui ci interessiamo del secondo approccio.

⁴⁶ Accanto alla riduzione è necessario provvedere al riciclo delle quantità di carta grafica che vengono immesse al consumo. Lo fanno alcuni soggetti e strutture, come, ad esempio, lo prevede l'impianto WasteEnd in fase di progettazione a Chivasso (To).

Tab 22 - Scenario Waste End: il potenziale di riduzione (migliaia di tonnellate)

	Totale attuale	Stima riduzione		Rifiuto atteso dopo riduzione (massima)	
	t/a	minima	massima	t/a	% riduzione
		t/a	t/a		
Organico	10.403	1.557	2.689	7.714	26%
di cui umido	7.076	1.062	1.699	5.377	24%
di cui verde	3.326	495	990	2.336	30%
Carta	6.895	459	871	6.024	13%
Plastica	3.054	163	278	2.776	9%
di cui imballaggi e simili	2.596	115	230	2.366	9%
di cui non imballaggi e compositi	458	48	48	410	10%
Vetro	2.298	166	332	1.966	14%
Metalli	605	41	59	546	10%
Legno	907	85	169	738	19%
Tessili	984	106	211	773	21%
Raee	978	60	120	858	12%
di cui Raee Plastica	180	11	22	158	12%
di cui Raee Metalli	468	29	57	411	12%
di cui Raee Vetro	120	7	15	105	12%
di cui Raee altro	24	1	3	21	12%
di cui Raee Scarto	186	11	23	163	12%
Ingombranti	1.200	60	150	1.050	13%
di cui Ing Plastica	24	1	3	21	13%
di cui Ing Metalli	144	7	18	126	13%
di cui Ing Vetro	12	1	2	10	13%
di cui Ing Legno	540	27	68	472	13%
di cui Ing Tessili	120	6	15	105	13%
di cui Ing scarto	360	18	45	315	13%
Rup, Olii	180	0	0	180	0%
Pannolini	780	0	0	780	0%
Inerti	293	0	0	293	0%
Altro	937	0	0	937	0%
Spazzamento	726	0	0	726	0%
TOTALE	30.240	2.697	4.878	25.362	16%

Fonte: ns elaborazione



2 /

**L'OBIETTIVO A PORTATA DI MANO:
IL MODELLO WASTE END**

2.2 /

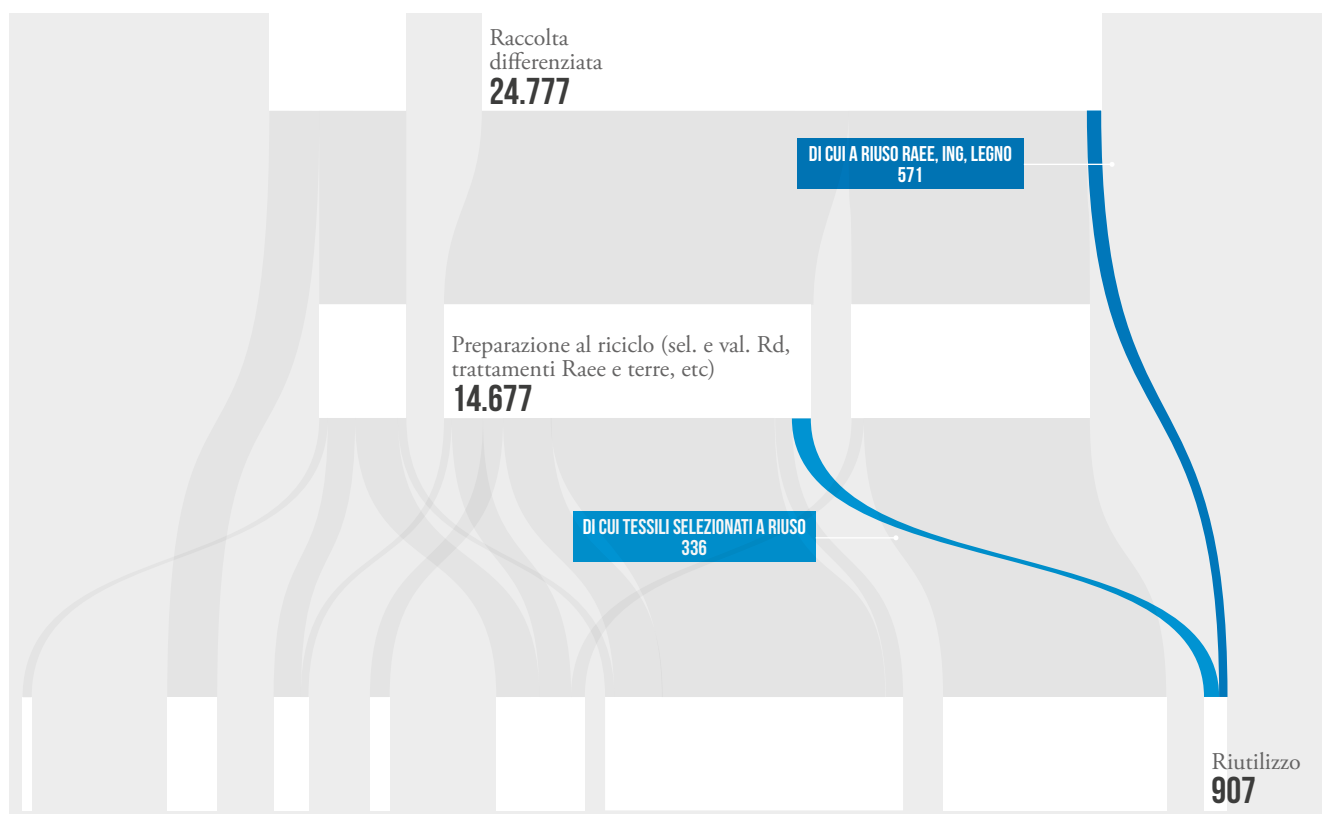
SECONDO PASSO: RIUTILIZZARE

Il riuso è, al tempo stesso, una componente della prevenzione (quando il riuso avviene senza formazione del rifiuto, come nel caso di ri-riempimento di una bottiglia o di scambio di un prodotto usato) e una azione di gestione dei rifiuti (come quando si selezionano dalla raccolta degli abiti usati o dagli ingombranti quei prodotti che possono essere destinati

direttamente o con manutenzioni a mercato).

Inoltre, il riutilizzo è una straordinaria opportunità di sviluppo di nuova imprenditoria e di creazione occupazionale in integrazione con il terzo settore e con l'associazionismo solidaristico.

Fig. 19 - Bilancio di massa del riutilizzo (migliaia di tonnellate). Ns elaborazione



LE AZIONI

Ci concentriamo qui sulle azioni di sviluppo del riutilizzo di rifiuti, di prodotti ancora utilizzabili conferiti al servizio di gestione dei rifiuti. Ma è altrettanto importante lo sviluppo del mercato dei prodotti di seconda mano, prima che vengano conferiti al sistema di gestione: è un mercato che già esiste e che richiederebbe sostanzialmente solo interventi di semplificazione normativa – come suggerisce la rete degli operatori dell'usato – tali da non ostacolare queste attività.

Lo sviluppo del riutilizzo dei rifiuti richiede, come mostrano efficienti esperienze internazionali, soprattutto la creazione di una rete di strutture e centri di recupero e riuso, e l'integrazione con una rete di vendita e di distribuzione.

In sintesi le azioni necessarie per lo sviluppo del riutilizzo sono:

- **organizzazione di raccolte capillari** – sia porta a porta sia potenziando le strutture dei centri di raccolta – dei rifiuti tessili, di arredamento, elettrodomestici e apparecchiature elettroniche; lo sviluppo di queste raccolte è la pre-condizione per consentire la selezione dei rifiuti riutilizzabili (vedi capitolo 2.3 Raccolta differenziata intelligente);

- **realizzazione di una rete di centri per il riuso** integrati nei centri di raccolta comunali, ove si effettua la selezione dei prodotti riutilizzabili che provengono dalla raccolta, in particolare di ingombranti e rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche;

- **creazione della filiera “a valle” di manutenzione e di re-design** e di distribuzione dei prodotti usati, con negozi e portali online; questa filiera potrebbe appoggiarsi anche al circuito delle associazioni assistenziali e solidaristiche e al sistema delle cooperative sociali, oltre che cedere al “mercato” (artigiani, riparatori, ecc.) i prodotti in buono stato provenienti dalla raccolta.

GLI STRUMENTI

Oltre ai già citati **schemi di responsabilità estesa dei produttori** (che possono incentivare sia la raccolta per il riciclo che la raccolta per il riutilizzo), tra i pilastri necessari (come mostrano le esperienze internazionali e nazionali di successo) a dare corpo ad una filiera del riciclo, innanzitutto va considerata una non procrastinabile **semplificazione della normativa**: la normativa attuale complica – inutilmente – la gestione del riutilizzo.

Occorrono decreti di attuazione sulla gestione dei rifiuti per il riutilizzo, che li qualifichino come prodotti, che ne favoriscano appunto il riutilizzo e l'avvio al mercato, usando i canali esistenti (raccolta ingombranti, centri di raccolta) senza artificiose complicazioni che incrementano i costi di gestione.

Serve un **adeguato sostegno alle imprese sociali e al terzo settore** come soggetto economico del riutilizzo: riutilizzo che nelle migliori esperienze internazionali (dall'esperienza fiamminga di Die Komosie a quella britannica imperniata su associazioni come Oxfam o Salvation Army) si integra – è la modalità di sviluppo più efficiente – con il volontariato e con le cooperative sociali. Bisogna ridefinire l'immagine dell'usato, e **favorire l'up-cycling**: la grande recessione ha modificato alcuni comportamenti, incentivando una certa sobrietà. Ma il riutilizzo non è solo una scelta più o meno obbligata di low-cost. L'usato può essere sicuramente una intelligente alternativa a basso costo ai prodotti di massa di fascia qualitativa più bassa. Ma il prodotto usato può diventare un nuovo prodotto – soprattutto nel settore dell'arredamento e dell'abbigliamento – solo con interventi di manutenzione e aggiornamento, con un nuovo design secondo la linea del cosiddetto up-cycling.

I RISULTATI

Dall'insieme di queste azioni e strumenti ci attendiamo uno sviluppo significativo del riutilizzo. Complessivamente, **senza sfruttare l'intero potenziale del settore, possono condurre all'effettivo riutilizzo di 745 mila tonnellate di materiali**, più di 12 kg ad abitante, composte da **rifiuti tessili** (per una quantità che in termini assoluti è ancora inferiore a quella oggi avviata a riutilizzo nel Regno Unito), **Raee** (un raddoppio rispetto alla stima attuale), **mobili e prodotti di arredo**. Attivare un nuovo settore del riutilizzo, sostanzialmente del tutto aggiuntivo rispetto alla situazione attuale (oggi esiste, su livelli molto inferiori, solo il riutilizzo di tessili), determina la creazione **di nuova occupazione - che stimiamo quasi 11.000 unità - nella “preparazione al riutilizzo” e nelle attività di commercializzazione, mettendo in moto, un mercato pari a 1,3 miliardi di euro (rispetto agli attuali 300 milioni).**

2.2.1 - QUANTO SI PUÒ RIUTILIZZARE

Per calcolare un orizzonte base di riutilizzo – essendo i dati disponibili da alcuni centri per il riuso o da strutture commerciali per il riutilizzo⁴⁷ difficilmente applicabili al totale dei recuperi che potranno avvenire nei centri di raccolta e attraverso gli altri canali di recupero – abbiamo applicato dei fattori correttivi (allo stato attuale arbitrari) al potenziale teorico di riutilizzo, che complessivamente ci permettono di **valutare un avvio alla preparazione per il riutilizzo e all'effettivo riutilizzo di 907 mila tonnellate di materiali**, più di 15 kg ad abitante, così composte:

- **336 mila tonnellate di rifiuti tessili** (un quantitativo equivalente al 34% dei rifiuti tessili, ma in termini assoluti inferiore a quello già oggi avviato a riutilizzo da raccolta dei rifiuti nel Regno Unito);⁴⁸
- **173 mila tonnellate di Raee, un quantitativo pari al 13% del totale dei Raee**, corrispondente ad un raddoppio della quantità attualmente già avviata a riutilizzo;
- **259 mila tonnellate di ingombranti**, in primo luogo mobili, pari al 22% dei rifiuti ingombranti;
- **139 mila tonnellate di imballaggi in legno a rigenerazione**.

2.2.2 - MODELLI DA SEGUIRE: LE AZIONI NECESSARIE

Il riutilizzo è un settore dalle grandi potenzialità, come dimostrano le migliori esperienze estere. Ademe (Ademe 2012) ha condotto una rilevazione in Francia sul mercato dei rifiuti destinati a riutilizzo, che stima complessivamente attorno a ca. 800.000 tonnellate avviate a riutilizzo attraverso i vari canali, pari all'8% dei rifiuti a fine vita. 550 mila le tonnellate (delle quali 375 mila attraverso portali e siti internet) avviate a riciclo nel canale dell'economia sociale (cooperative sociali e enti assistenziali, che in parte svolgono anche funzioni pubbliche di raccolta dei rifiuti o di gestione dei centri di raccolta). Complessivamente il settore del riutilizzo ha fatturato in Francia 1 miliardo e 250 milioni di euro (di cui il 22% attraverso il canale dell'economia sociale e il 78% attraverso gli altri mercati dei prodotti di seconda mano) e ha occupato 18.400 addetti (calcolati come full time senza includere i lavoratori volontari, di cui il 77% nell'economia sociale e il

23% negli altri mercati dell'usato). Nel Regno Unito, secondo uno studio della Local Government Association (LGA 2014, Routes to reuse), l'economia del riuso conta circa 18.000 imprese e occupa circa 57.000 addetti – dei quali 36.000 stimati nel settore commerciale della rivendita di prodotti usati e nel settore delle riparazioni e circa 20.000 nelle charities e in altre organizzazioni di vendita di prodotti di seconda mano per scopi assistenziali.

Settore, dunque, nel quale anche il nostro Paese deve credere. **Alcune esperienze estere e nazionali costituiscono interessanti esempi per uno sviluppo del circuito del riutilizzo a partire dai rifiuti, in particolare dai rifiuti ingombranti e dai rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche.** In molti paesi europei – e tra questi in Italia con la rete ONU (Operatori nazionali dell'usato) e l'Occhio del Riciclone – esistono anche dei network regionali o nazionali di centri per il riuso.

Uno dei modelli più conosciuti e di successo è la rete **Komossie**, che riunisce 31 imprese nella regione belga delle Fiandre, delle quali 29 sono no profit, con un totale di 118 negozi sotto il marchio De Kringwinkel e 16 centri di riparazione. La rete fiamminga ha una affiliata olandese – Kringloop – con 12 negozi.

Ogni impresa riceve donazioni presso le sue sedi (magazzini centrali o negozi) e garantisce gratuitamente la raccolta domiciliare del riusabile. Le imprese hanno convenzioni anche per selezionare elettrodomestici riusabili presso i punti di raccolta ricevendo un contributo per la quantità che riescono ad avviare al riutilizzo. Esiste anche un approvvigionamento marginale presso i centri di raccolta dei rifiuti urbani. La rete, nel 2011, ha garantito la raccolta di circa 60.000 tonnellate di beni potenzialmente riusabili, equivalenti a 9,5 kg/ab (Komossie, The Flemish Reuse Network, 2012). I principali prodotti recuperati sono costituiti da apparecchiature (33% in massa), mobilia (29%), tessili (18%). Sul totale dei prodotti raccolti ne sono stati avviati a riuso il 47%, equivalenti ad un riuso di 4,4 kg/ab, costituiti principalmente da mobilio (39%) e tessili (23%). A riciclo è stato avviato il 49% del totale della raccolta (principalmente rifiuti elettronici e tessili) e a smaltimento il residuo 4%.

I negozi della rete hanno avuto, nel 2011, 4 milioni di clienti, in continua crescita e più che raddoppiati nell'ultimo decennio. Il fatturato è pari a 35,8 milioni di euro. La rete svolge

⁴⁷ Per i correttivi: per il flusso dei rifiuti tessili – di cui stimiamo un forte incremento rispetto al livello attuale, ma di cui esiste un alto tasso di effettivo riutilizzo anche in presenza di elevati tassi di recupero – adottiamo un fattore correttivo molto modesto, ipotizzando un tasso di effettivo riutilizzo pari al 75% del potenziale; il riutilizzo dei rifiuti tessili è successivo alla "preparazione al riciclo", poiché avviene dopo selezione dei rifiuti raccolti; per il flusso dei rifiuti ingombranti, costituito principalmente da mobilio, ipotizziamo un tasso di effettivo riutilizzo pari al 50% del potenziale (si tratta di un valore di poco inferiore a quello raggiunto oggi dalla catena fiamminga Kringwinkel); per i Raee, avendo già adottato un criterio cautelativo di valutazione del potenziale riutilizzo, ipotizziamo un tasso di effettivo riutilizzo pari ai 2/3 del potenziale.

⁴⁸ Le quantità stimate a riutilizzo sono da intendersi "post-raccolta" e, quindi, sono flussi concettualmente distinti da quelli stimati nella prevenzione. Il tasso di raccolta per i Raee è relativo alla sola quota conferita nel circuito dei rifiuti urbani.

anche una importante funzione sociale: impiega 4.207 lavoratori svantaggiati e 761 lavoratori ordinari, per un totale di 4.968 addetti (equivalenti a 3.630 addetti FTE), con oltre l'80% dei lavoratori costituito da disoccupati di lungo periodo che ricevono un sussidio governativo. Gli addetti sono cresciuti di oltre il 33% nel solo periodo 2008-2011.

La rete è in parte sostenuta con finanziamenti pubblici diretti e indiretti: il 44% delle entrate delle imprese della rete è costituito da sussidi pubblici a fondo perduto. A questa quota di fatturato va aggiunto il riconoscimento di servizi come, ad esempio, il ritiro degli ingombranti ai fini del riutilizzo (che è negoziato con ogni municipio e che normalmente si assesta tra i 100 e 150 euro a tonnellata raccolta o riutilizzata) o la selezione dei Raee. Le vendite dirette rappresentano circa il 25% del fatturato (OdR 2012).

Anche se in Italia mancano "catene" articolate come nell'esperienza belga, olandese o tedesca (o nel Regno Unito come espressione di potenti charity quali la Salvation Army), esistono interessanti esperienze di integrazione verticale dei servizi di riutilizzo.

La Cooperativa sociale Insieme di Vicenza, nata nel 1979 come attività di raccolta stracci e rottami, gestisce oggi tre mercatini dell'usato, un negozio di oggetti ricondizionati e, nella propria sede centrale, laboratori di selezione dei tessuti, di lavorazione degli apparecchi elettronici (*ecotech service*), di restauro mobili, di cernita libri e oggetti usati, tre depositi a servizio dei laboratori oltre a una sala vendita di 886 mq. Contemporaneamente – anche come via di approvvigionamento dei materiali – gestisce una attività di sgombero appartamenti e cantine e di gestione di sei ecocentri ed isole ecologiche nella provincia. L'impresa ha complessivamente un personale di 80 lavoratori.

Un altro dei primi centri del riuso in Italia è **Triciclo**, un'impresa sociale di Torino che lavora sia sulla filiera del recupero e riuso dei materiali che su quella della raccolta e riciclo dei rifiuti. L'impresa unisce le attività di sgombero locali e di raccolta dei rifiuti ingombranti con un mercatino dell'usato, attività di riparazione e laboratori di manutenzione e ri-creazione (con assemblaggi e adattamenti) e rivendita di biciclette, mobili, prodotti elettronici, abbigliamento. L'impresa sociale ha due sedi di laboratorio e mercatino a Torino e impiega, nel complesso delle sue attività, 30 persone, 27 con contratti a tempo indeterminato e oltre il 30% dei quali appartenenti alle categorie svantaggiate.

La trasformazione della rete del riutilizzo da punto di vendita a base per una attività imprenditoriale di "ri-fabbricazione" è invece esemplificata dalla esperienza tedesca di **Ecomoebel**. Ecomoebel è una rete di 20 imprese sociali del riutilizzo che si è specializzata nel re-design dei mobili, con un proprio marchio di qualità ambientale. Le imprese sociali del network si approvvigionano grazie alle donazioni, al servizio di sgombero

locali, al ritiro domiciliare degli ingombranti. Ecomoebel ha un servizio di vendita sia online centralizzato (con il marchio ZweitSinn, secondo fine, www.zweitsinn.de) che nei vari punti vendita. I prezzi di vendita sono molto bassi – secondo OdR si rilevano prezzi inferiori fino a 10 volte gli standard dell'usato italiano – vi è un invenduto non significativo, ma vi è anche una quota elevata di scarto (circa 50%) rispetto al conferito o donato. Le strutture ricevono anche contributi pubblici, ma in molti casi non determinanti ai fini dell'equilibrio economico-finanziario.

Ecomoebel rappresenta, per usare un gioco di parole, un upgrade semi-industriale dell'upcycling artistico, cioè del riciclo creativo (una rassegna internazionale di siti ed esperienze in www.artofrecycle.org) basato sulla rivisitazione e un nuovo originale impiego di un prodotto usato (dalle racchette da tennis reinventate come cornici per specchi ai cartelli stradali reimpiegati per fare un tavolo). Un altro esempio di industrializzazione del riuso o riciclo creativo è la catena di accessori e di borsetteria basata sul riciclo dei cartelloni pubblicitari in gomma della città di Barcellona.

Ma anche in assenza di una rete altrettanto organizzata – con una propria certificazione di qualità e un proprio marchio – è ormai consolidata anche in Italia la crescita dell'interior design e dell'artigianato basato sui criteri del riuso creativo (vedi ad esempio il blog www.ioricreo.org), con una proliferazione di negozi e iniziative. Queste molteplici iniziative però non sono finora integrate – se non in pochi casi (ad esempio il laboratorio di Capannori) – nel sistema di recupero e riutilizzo dei rifiuti.

RIUTILIZZO E PREPARAZIONE AL RIUTILIZZO: I PROBLEMI GIURIDICI PER LO SVILUPPO DEL RIUSO

Lo sviluppo del riuso e del riutilizzo si scontra con qualche complicazione normativa. Per la normativa attuale, infatti, dobbiamo distinguere tra riuso-riutilizzo e “preparazione al riutilizzo” (Prisca 2013).

Riuso o riutilizzo sono definiti come qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti. Non c'è alcuna formazione di rifiuto. Nell'ambito del riutilizzo si fanno operazioni – di pulizia, manutenzione, riparazione oltre che di commercializzazione – utili a far sì che lo stesso bene continui il suo uso nella sua funzione originaria. Le attività caratteristiche dei mercati dei prodotti di “seconda mano” non rientrano in alcun modo nel campo dei rifiuti, abbiano o meno questi beni un valore di mercato (ad esempio la cessione a titolo gratuito di una coperta usata ad una associazione caritatevole di assistenza ai senza tetto).

Lo sviluppo di una rete di “seconda mano” o di attività di “repair café” come in altri paesi, non ha dunque ostacoli nella normativa (se non quelli che riguardano attività commerciali che hanno spesso un elevato grado di informalità).

Diversa è la condizione della “preparazione al riutilizzo”. La preparazione al riutilizzo include operazioni che si fanno su beni che sono diventati rifiuti, che sono stati raccolti nell'ambito del servizio di gestione dei rifiuti, come avviene con la raccolta degli ingombranti, con la raccolta degli abiti usati nelle campane, con la raccolta presso i centri di raccolta o le piazzole ecologiche.

Nei fatti le operazioni che si fanno non sono diverse da quelle che si fanno per la gestione di un negozio di seconda mano, ma riguardano dei beni che sono già divenuti rifiuto. La preparazione per il riutilizzo, infatti, è definita come comprensiva delle operazioni di controllo, pulizia e riparazione attraverso cui prodotti o componenti di prodotti diventati rifiuti sono preparati in modo da poter essere reimpiegati senza altro pretrattamento.

Le attività di riutilizzo dei rifiuti devono, conseguentemente, consentire di re immettere nel circuito commerciale beni di seconda mano (per la vendita al dettaglio o all'ingrosso o per fini sociali), che cessano di avere la qualifica di rifiuto se tali beni incontrano i requisiti tecnici e gli standard caratteristici di tali prodotti, analogamente ai prodotti commercializzati come usati.

In assenza di una specifica disciplina, l'attività di preparazione al riutilizzo si qualifica quindi come una forma di attività di recupero, che come tale deve essere disciplinata (ad esempio classificandola come una attività di recupero R12 che consiste nello scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11).

Ma appare incongruo che le attività di preparazione al riutilizzo, in particolare laddove si configurino soltanto come controllo visivo e pulizia, siano sottoposte allo stesso regime amministrativo e penale cui viene sottoposta l'attività di “recupero con trattamento”, da cui è del tutto diversa quanto a trattamenti e anche a potenziali rischi.

Il quadro di riferimento nazionale presenta dunque incertezze e ostacoli.

Le principali difficoltà che si incontrano oggi nello svolgere attività di preparazione per il riutilizzo in Italia, attengono:

- alla mancata adozione di un decreto di semplificazione delle attività di preparazione al riutilizzo;
- all'elenco non esaustivo delle operazioni di recupero (da R1 a R13) indicato dal legislatore comunitario e recepito da quello nazionale, che non ricomprende espressamente questa attività di preparazione al riutilizzo;
- alla mancanza di standard univocamente accettati per la definizione del Waste End di tale tipo di attività;
- alla mancanza di codici ricompresi nel catalogo europeo dei rifiuti (CER) formulati appositamente per i rifiuti di prodotti che possono essere sottoposti ad attività di preparazione per il riutilizzo.

Soltanto gli ultimi tre punti sono gestibili a livello autorizzativo o con altri atti programmatici a livello locale. In particolare è possibile:

- individuare le sigle di recupero ritenute più opportune per la preparazione per il riutilizzo;
- individuare le caratteristiche che i prodotti e loro componenti devono avere per essere considerati preparati per il riutilizzo;
- individuare i codici CER assegnabili a categorie di rifiuti di prodotti e loro componenti, anche avendo presenti quelli gestibili nei centri di raccolta comunali.

Alcune Regioni si sono già mosse in questa direzione, ad esempio la Regione Marche che ha regolamentato la realizzazione ed il funzionamento dei Centri del Riuso con la DGR n. 1793 del 13/12/2010 (“Prime Linee di

indirizzo regionali concernenti i centri del riuso”) individuando anche le tipologie dei beni usati che possono essere conferite, purché in buono stato e funzionanti, presso i centri del riuso.

Ma è necessaria anche una revisione della normativa nazionale, in particolare per quanto attiene ai centri per il riuso e di riparazione, dove si svolgono attività di riutilizzo e di preparazione per il riutilizzo.

Riprendendo le osservazioni del progetto Prisca e della rete degli Operatori Nazionali dell’Usato (rete ONU), serve:

- l’adozione di decreti di semplificazione specifici, che prestino attenzione sia alle procedure autorizzative che alle caratteristiche dei prodotti e dei loro componenti, per categorie omogenee, che devono essere rispettate per considerare concluso il processo di preparazione per il riutilizzo (ex art. 180 bis). Tali decreti potrebbero dettare disposizioni specifiche anche in materia di riutilizzo;
- in alternativa, l’adozione di criteri per il Waste End di queste categorie di rifiuti di prodotti e loro componenti (ex art. 184 ter);
- in alternativa, la sottoscrizione di accordi ambientali a carattere sperimentale e nazionale con i principali interlocutori del settore, volti, proprio ad avviare una sperimentazione i cui risultati siano utili per la redazione di un successivo decreto ministeriale (ex artt. 180, 180 bis, 206);
- l’adozione di un programma nazionale che detti specifiche indicazioni sul tema del riutilizzo e della preparazione per il riutilizzo e che sia capace di guidare le Regioni in questo settore, anche nell’ambito dei piani di gestione regionali (ex art. 180).

2.2.3 - DIMENSIONE ECONOMICA ED OCCUPAZIONALE DEL RIUTILIZZO IN ITALIA NEL MODELLO WASTE END⁴⁹

Complessivamente, valutando come detto solo l'impatto legato al recupero e riutilizzo sui rifiuti, si tratterebbe di un insieme di attività economiche con un **valore di oltre 1,3 miliardi di euro (dei quali circa 1 miliardo aggiuntivo rispetto ad oggi) e occupati per oltre 12.600 unità (delle quali 10.700 aggiuntive rispetto ad oggi).**

Le attività considerate sono sostanzialmente quelle di preparazione al riutilizzo (selezione, controllo visivo, pulizia e avvio alla commercializzazione) dei rifiuti ingombranti (in primo luogo costituiti da mobilio e elementi di arredo), dei rifiuti tessili (costituiti sia da abbigliamento e altri tessili), dei rifiuti elettrici ed elettronici.⁵⁰ Sono il re-design e riuso creativo di una quota dei beni: tali attività, per quanto talora integrate all'interno delle strutture destinate al riutilizzo, costituiscono

soprattutto una potenziale attività a valle del circuito di riutilizzazione, per memoria si indica una stima di 500 addetti totali.

Sono le attività di commercializzazione o di cessione gratuita dei beni recuperati per il riutilizzo: le attività di commercializzazione sono una componente importante dell'indotto del riutilizzo, ma l'insieme dei prodotti resi pronti al riutilizzo può avere una pluralità di impieghi: destinato all'estero (la quota principale dei rifiuti tessili), destinato ad attività di solidarietà sociale, destinato allo scambio diretto, destinato a circuiti privati o no-profit di commercializzazione; non è quindi possibile una valutazione affidabile, per cui – per memoria – si è stimato che il 25% delle quantità riutilizzate sia oggetto di commercializzazione.

Tab 23 - Dimensione economica ed occupazionale del settore del riutilizzo nello scenario Waste End.

	Occupati Scenario	Occupati trend % 2020-2012	valore produzione scenario (milioni €)	Valore prod. trend % 2020-2012
Tessili (selezione)	463	+ 10.736 unità;		+1.013 milioni €;
Tessili (commercializ)	1.259			
Ingombranti (preparaz)	5.151	+663%		+ 423%
Ingombranti (commerc)	973			
Raee (preparaz)	3.453			
Raee (commerc)	647			
Legno (pallet)	695			
Totale	12.642		1.326	

Fonte: ns elaborazione

⁴⁹ Nella nostra valutazione sulla filiera occupazionale del riutilizzo considereremo solo l'impatto legato al recupero e riutilizzo di rifiuti, nel senso di quella quota di prodotti usati che attualmente è smaltita come rifiuto. La nostra valutazione, in altri termini, considera l'impatto legato alla (piccola) quota attuale di attività di preparazione al riutilizzo connesse ai centri di raccolta e soprattutto l'impatto aggiuntivo – rispetto a quanto già oggi gestito nel mercato dell'usato o del riutilizzo – legato alla raccolta differenziata finalizzata al riutilizzo di una importante quota di rifiuti che è oggi destinata a riciclo o smaltimento.

⁵⁰ Per le attività di preparazione al riutilizzo, il fabbisogno occupazionale è calcolato equivalente a quello registrato da Wrap per la sola preparazione al riutilizzo, pari a 19,86 addetti (full time, retribuito – esclusi i volontari) ogni 1000 tonnellate riutilizzate; per i rifiuti tessili è calcolato equivalente a quello registrato da Wrap per la selezione, pari a 1,38 addetti (full time, retribuito – esclusi i volontari) ogni 1000 tonnellate riutilizzate; per quelli elettrici ed elettronici il fabbisogno occupazionale è calcolato assumendo come valore di riferimento la stima Tellus 2010, pari a 20 addetti (full time, retribuito – esclusi i volontari) ogni 1000 tonnellate riutilizzate; per le attività di re-design e riuso creativo di una quota dei beni per memoria si indica una stima di 500 addetti totali; infine per le attività di commercializzazione o di cessione gratuita dei beni recuperati per il riutilizzo si assume (Ademe, 2012) una produttività pari a 67 t per addetto ovvero a 15 addetti ogni 1000t. Le attività non considerate sono: attività di raccolta: sono considerate nell'insieme delle attività di raccolta; attività di gestione dei centri di raccolta: sono considerate nell'insieme delle attività di raccolta; attività di preparazione e commercializzazione su flussi di "seconda mano" che non passano dal servizio di raccolta e gestione dei rifiuti: sono considerate come attività esterne al sistema; attività di manutenzione e riparazione non integrate nei centri di riutilizzo e svolte prima della formazione del rifiuto: sono considerate come attività esterne al sistema di gestione dei rifiuti; attività di smaltimento e trattamento degli scarti: non sono considerate perché l'avviato a riutilizzo è già considerato come il "netto" a riutilizzo. Per la stima del valore della produzione di queste attività economiche abbiamo fatto riferimento al valore aggregato stimato per la Francia da Ademe (2012) per le attività di riutilizzo gestite dal cosiddetto settore dell'economia sociale, pari a un valore di 1.462 €/t di prodotti a riutilizzo. Per questo flusso le valutazioni sui fabbisogni occupazionali sono molto variabili, in primo luogo a causa della forte variabilità delle operazioni di manutenzione necessarie e soprattutto della diversa incidenza sul peso dei prodotti (1 ora di manutenzione a frigorifero equivale a circa 1 addetto/anno ogni 96 tonnellate, 1 ora di manutenzione per laptop equivale a circa 1 addetto/anno ogni 5 tonnellate).

Il riutilizzo, sicuramente, genera occupazione: raccolta e selezione, manutenzioni e riparazioni, adattamenti, commercializzazione. Ma il riutilizzo, la vendita di prodotti di seconda mano, sostituisce anche la manifattura di nuovi prodotti. È dunque importante domandarsi quale sia il saldo, dal punto di vista sia economico che sociale, di una crescente diffusione del riutilizzo (così come della manutenzione e dell'allungamento della durata di vita dei prodotti).

In linea generale si può affermare che:

- **i prodotti di seconda mano sostituiscono solo in parte la manifattura di nuovi prodotti;** gli acquirenti dei prodotti di seconda mano sono infatti, in parte, acquirenti che sostituiscono altri prodotti di seconda mano o beneficiari a titolo gratuito, attraverso programmi assistenziali, di prodotti di cui altrimenti non avrebbero goduto; questa quota di prodotti destinati a riutilizzo non ha impatti sulla capacità produttiva e sulla domanda interna di nuovi prodotti;

- **nel settore tessile l'avvio a riutilizzo è per una quota importante – e in Italia sicuramente maggioritaria – destinato al mercato estero,** in parte all'interno di programmi assistenziali; anche questo avvio a riutilizzo non ha effetti sulla capacità produttiva e sulla domanda interna di nuovi prodotti;

- **il riutilizzo compete direttamente, quindi, solo con una parte della produzione offerta sul mercato e, principalmente, con i prodotti low cost** perché tipicamente il "seconda mano" ha un costo unitario più basso rispetto al corrispondente prodotto nuovo, con la sola, marginalissima, eccezione del prodotto "vintage" (oltre all'antiquariato e al collezionismo);

- **l'impatto economico del riutilizzo sull'economia nazionale** dipende essenzialmente dalla provenienza dei prodotti sostituiti ed è pertanto **più significativo laddove sostituisce prodotti di origine domestica e meno significativo laddove sostituisce prodotti di importazione;**

- **il risparmio delle famiglie** (o in genere degli acquirenti) realizzato acquistando il prodotto di seconda mano **si trasforma in una possibilità di nuova spesa per altri beni e consumi** offerti sul mercato interno.

Una valutazione molto accurata degli impatti macro-economici del riutilizzo è stata effettuata da Wrap in alcuni studi di caso sui prodotti di arredamento. Lo studio di Wrap ha mostrato alcune costanti nei vari prodotti analizzati:

- i costi economici del processo di riutilizzo sono dominati dai costi associati alla gestione dei rifiuti (raccolta e smaltimento);

l'incremento dei recuperi per riutilizzo determina maggiori oneri di raccolta ma minori oneri di smaltimento;

- i principali beneficiari del riutilizzo sono da un lato le organizzazioni che gestiscono il riutilizzo e dall'altro i consumatori;

- la fase di preparazione al riutilizzo si sostiene economicamente perché il valore dei prodotti riutilizzati è maggiore del costo di gestione, ma questo equilibrio è garantito solo dall'apporto di volontariato nelle associazioni assistenziali (nei casi esaminati da Wrap il lavoro volontario è in un rapporto circa 10:1 con il lavoro retribuito);

- le minori entrate dei venditori di prodotti nuovi (assumendo che tutto l'usato sia sostitutivo di un nuovo acquisto) sono maggiori dei risparmi dei consumatori (come differenza tra il valore medio di un nuovo acquisto e il valore del prodotto usato), ma l'impatto sull'economia nazionale dipende dalla quota di prodotti di importazione;

- ulteriori benefici vengono allo Stato attraverso le entrate fiscali e le minori spese di assistenza sociale;

- in termini occupazionali, le attività di preparazione al riuso richiedono più manodopera delle attività di manifattura (32 addetti ogni 1000 t di divani e 11 addetti ogni 1000 t di tavoli a fronte di ca. 20 addetti ogni 1000 t di preparazione al riuso e 38 addetti ogni 1000 t nella commercializzazione del riuso) per cui vi è un guadagno occupazionale, che per l'economia nazionale è tanto più significativo quanto maggiore è la quota di importazione.⁵¹

⁵¹ Nel caso ad esempio dei divani, vi è complessivamente una entrata netta (come differenza tra fatturato delle vendite e costi di gestione) di 18 milioni di sterline per le organizzazioni che gestiscono il riuso e un risparmio netto, per la differenza tra i costi del prodotto di seconda mano e il costo medio dei prodotti nuovi pari a 327 milioni di sterline. A fronte di queste entrate e risparmi vi è un minor fatturato dei rivenditori di divani equivalente a 365 milioni di sterline. Questo minor fatturato però, si trasferisce solo parzialmente sull'economia nazionale dal momento che la gran parte della produzione è importata. Lo Stato risparmia circa 2 milioni di sterline.



2 /

**L'OBIETTIVO A PORTATA DI MANO:
IL MODELLO WASTE END**

2.3 /

TERZO PASSO: RACCOLTA DIFFERENZIATA INTELLIGENTE

Per riciclare il rifiuto bisogna raccoglierlo. E bisogna raccoglierlo separatamente, all'origine, per garantirne la qualità necessaria all'effettivo recupero industriale o agronomico. Non ci sono tecnologie efficienti – ed economicamente sostenibili – per recuperare “a valle”, se non in quantità marginali e con qualità comunque inferiori. **Lo strumento è la raccolta differenziata. Le migliori esperienze nazionali e internazionali raggiungono ormai tassi di recupero superiori al 75%. E a pesare – poiché il primo obiettivo è il recupero di materia – è anche, ovviamente, la qualità della raccolta.**

La modalità di raccolta più efficace ed efficiente è la raccolta domiciliare. Ma non può essere la sola. Il modello di sistema di raccolta che proponiamo prevede un intreccio di più modalità: raccolte domiciliari per la frazione organica, la carta, le plastiche da imballaggio e similari, i metalli, il vetro (anche in forma stradale), i pannolini, i rifiuti ingombranti e i Raee (supportati anche da centri comunali di raccolta e reverse collection). Raccolte puntuali o presso centri comunali sono inoltre previste per i rifiuti verdi (non autocompostati), il legno, i tessili, i rifiuti urbani pericolosi, gli inerti da demolizioni domestiche. Il nostro modello è affiancato anche da

altre modalità di raccolta: la cosiddetta “**reverse collection**” (dove si riporta il rifiuto al luogo di produzione: il caso tipico è il sistema di raccolta Raee “uno contro uno”), **i centri di raccolta, i contenitori dedicati a raccolte specifiche (gli abiti usati, le pile, i piccoli elettrodomestici, le campane per il vetro in alternativa alla raccolta domiciliare).** Migliorando questi sistemi di raccolta puntiamo ad un obiettivo superiore all'80% della differenziata: passando dalle attuali 12,8 milioni di tonnellate (43,1% dei RU) a 24,8 milioni (81,9%).

Sono auspiccate, inoltre, nuove filiere di responsabilità estesa dei produttori, nei quali i produttori devono caricarsi dei costi del recupero e del riciclo dei rifiuti generati dai propri prodotti. L'integrazione con la citata tariffazione puntuale ottimizza le prestazioni di raccolta e – attraverso le registrazioni delle prese - fornisce utili informazioni per ridisegnare i servizi (vedi capitolo 2.6. I due strumenti per attivare il cambiamento: responsabilità dei cittadini e responsabilità dei produttori).

Pur con alcune limitazioni, il modello che qui descriviamo può essere applicato alla gran parte dei contesti insediativi e, in Italia, potrebbero sicuramente servire almeno l'85% degli abitanti.⁵²

⁵² In particolare, questo modello può essere di difficile gestione in due contesti territoriali: le aree urbane dense (i centri metropolitani) con insediamenti condominiali privi di spazi comuni, dove un sistema porta a porta presenta alcune evidenti controindicazioni (proliferazione di sacchi o bidoncini a bordo strada, difficoltà di gestire esposizioni a calendario di contenitori comuni di maggiori dimensioni); gli insediamenti rurali molto dispersi, dove le raccolte domiciliari presenterebbero costi sostenuti e dove la produzione dei rifiuti è spesso già minimizzata. Nel primo caso – le aree a forte densità condominiale senza spazi comuni: un contesto tipico purtroppo dell'edilizia speculativa del secondo dopoguerra in Italia, ma la cui incidenza è comunque limitata (alcune grandi città, come Milano, non hanno ad esempio difficoltà a raccolte domiciliari condominiali) – una possibile alternativa ai sistemi domiciliari, o una integrazione ai sistemi domiciliari per alcune frazioni, è costituita dalle postazioni integrate di raccolta stradale (batterie di cassonetti per le diverse frazioni) o dall'integrazione tra raccolte domiciliari per le frazioni riciclabili e postazioni stradali ad accesso controllato (in schemi tariffari) per l'indifferenziato. Nel secondo caso – anch'esso quantitativamente molto limitato in Italia – invece, i modelli basati su centri di raccolta (fissi o anche mobili) potrebbero essere, come in altri paesi, una alternativa più sostenibile. Per ogni frazione dei rifiuti abbiamo qui individuato un obiettivo di intercettazione, cioè la resa della raccolta differenziata, intesa come capacità di recupero sulla quantità teoricamente presente nel rifiuto (in altre parole: una resa di intercettazione del 75% significa raccogliere in maniera differenziata una quantità pari al 75% della quantità teoricamente presente nel rifiuto).

Fig. 20 - Bilancio di massa della raccolta differenziata (migliaia di tonnellate). Ns elaborazione



LE AZIONI

In sintesi, le azioni necessarie per lo sviluppo della raccolta differenziata a livelli oltre l'80% – oltre alla citata introduzione di nuove filiere di raccolta finalizzate al riciclo (vedi capitolo 2.4 Quarto passo: industria della preparazione al riciclo e industria manifatturiera di riciclo) sono:

- **rendere più efficiente la raccolta differenziata domiciliare delle frazioni principali** – frazione organica, carta, plastica e multimateriale leggero, vetro (eventualmente anche a campana), rifiuto residuo, rivedendo, ad esempio, le frequenze di raccolta in funzione delle effettive quantità e dei volumi conferiti;

- **potenziare le raccolte differenziate (ad esempio di abbigliamento, arredamento, apparecchiature elettriche ed elettroniche, soprattutto i piccoli elettrodomestici) attraverso una combinazione di centri di raccolta, reverse collection, raccolte su appuntamento, ecopostazioni mobili.** Una prassi che può essere introdotta e resa più capillare soprattutto grazie agli schemi di responsabilità estesa.

GLI STRUMENTI

La raccolta differenziata tradizionale non richiede né nuova normativa, né specifici investimenti. Ma la generalizzazione di sistemi di raccolta domiciliare consentirebbe di rendere obbligatorio il **sistema della tariffa puntuale, secondo lo schema “paghi per quello che produci” (PAYT)**, (vedi in special modo il capitolo 2.6. I due strumenti fondamentali per avviare il cambiamento: responsabilità dei cittadini e responsabilità dei produttori).

Alcune innovazioni normative, già accennate, sono invece opportune per promuovere le “nuove” raccolte differenziate. Tra cui va considerata la transizione dalla raccolta degli imballaggi alla raccolta dei materiali. Le raccolte attuali – con l'eccezione della carta che è già raccolta congiunta di carta e cartone – sono raccolte di imballaggi: non si raccolgono la plastica, si raccolgono gli imballaggi plastici. Ciò crea confusione – determinando elevate presenze di “materiali impropri”, in gran parte sempre costituiti da plastica riciclabile – e limita le possibilità di recupero. Le raccolte degli imballaggi dovrebbero avere come orizzonte – con modalità e meccanismi da stabilire – le raccolte dei materiali (vedi anche Box Dai consorzi per il recupero degli imballaggi ai consorzi per il recupero di materia).

Lo sviluppo della raccolta differenziata richiederà il passaggio delle raccolte da attività esclusivamente di servizio ad attività a vocazione industriale. E, a valle, un forte sviluppo della “preparazione al riciclo” (che discuteremo più avanti, vedi capitolo 2.4 Quarto passo: Industria della preparazione al riciclo e industria manifatturiera di riciclo).

I RISULTATI

Dall'insieme di queste azioni e strumenti ci attendiamo uno sviluppo della raccolta differenziata, che generalizzi in modo significativo i risultati delle migliori esperienze: a fronte di un potenziale teorico differenziabile pari a circa il 95% si stima, con tassi di intercettazione effettiva variabili a seconda dei materiali tra il 50% e il 95%, **un potenziale di raccolta differenziata pari all'82%**. Questa quantità corrisponde grosso modo a quella che immaginiamo avviata a preparazione per il riciclo industriale o a trattamento biologico.

I servizi di raccolta differenziata, in particolare domiciliare, sono attività *labor intensive*. Con un efficientamento dei servizi attuali – che presentano livelli talora intollerabili di inefficienza – vi sarebbe comunque una **crescita significativa dell'occupazione** (fino a 57.000 addetti, **circa il 40% in più dell'attuale**), a cui corrisponderebbe anche un incremento del costo dei servizi di raccolta (compensato da minori costi di smaltimento).

2.3.1 - MIGLIORARE LE RACCOLTE DIFFERENZIATE: OBIETTIVI PER L'ITALIA

Mettendo in campo le migliori opzioni disponibili nella raccolta domestica e nelle opzioni alternative (ma complementari: centri di raccolta, reverse collection, eco postazioni mobili) emerge che i rifiuti potenzialmente avviabili a recupero con le raccolte differenziate sono pari a oltre il 90% dei rifiuti

domestici e commerciali, alla totalità dei rifiuti ingombranti e alla totalità dei rifiuti veri e propri di spazzamento (vedi Box Cosa resta nel sacco nero). Nella realtà, sia per i concreti comportamenti individuali che per i difetti del sistema di gestione, con il modello di raccolta qui proposto, i tassi di intercettazione sul rifiuto potenzialmente recuperabile oscillano, a seconda dei materiali, tra il 50% e il 95% (vedi tabella seguente).

Tab 24 - Modello di raccolta e rendimenti di RD (% su RU) utilizzati per lo scenario Waste End a confronto con la situazione attuale

Frazione	Tipo di raccolta	% RD	Tipo di raccolta	% RD
Organico	stradale e domiciliare nell'80% dei comuni	51%		92%
di cui Umido			Domiciliare	90%
di cui Verde			Domiciliare/puntuale/centro raccolta	95%
Carta	stradale e domiciliare nel 95% dei comuni	45%	Domiciliare	85%
Plastica	stradale e domiciliare nel 91% dei comuni	32%		60%
di cui non Imballaggi e compositi				0%
di cui Imballaggi e simili			Domiciliare (multi leggero)	70%
Metalli	stradale, domiciliare o centro di raccolta nell'80% dei comuni	41%		85%
Vetro	stradale e domiciliare nel 93% dei comuni	71%	Domiciliare/stradale	90%
Legno	centro di raccolta, puntuale nel 70% dei comuni	72%	Puntuale (mercati, commercio) + centro raccolta	85%
Tessili	stradale, centro di raccolta nel 64% dei comuni	12%	Stradale + reverse collection + centro raccolta	70%
Raee	centro di raccolta, puntuale nel 84% dei comuni	22%	Reverse collection + centro raccolta + chiamata	85%
Ingombranti	puntuale, centro di raccolta nel 67% dei comuni	34%	Chiamata + centro raccolta + reverse collection	95%
Rup, olii, ecc.	puntuale	52%		92%
di cui Rup diversi da pile			Puntuale+ centro raccolta	60%
di cui Pile			Puntuale+ centro raccolta	80%
di cui Oli vegetali			Puntuale+ centro raccolta	100%
Pannolini	raccolta non finalizzata al riciclo in meno del 10% dei comuni	0%	Domiciliare + chiamata	70%
Inerti	nd	0%	Puntuale + centro raccolta	50%
Altro non riciclabile			Raccolta indifferenziato	0%
Terre di spazzamento	raccolta separata	35%	Raccolta separata	100%

Fonte: ns elaborazione

Complessivamente, si prevede qui una capacità di raccolta differenziata pari all'82%. Pur essendo un valore molto elevato – e probabilmente non raggiungibile nelle città metropolitane, in particolare laddove i sistemi domiciliari sono meno efficienti o sono implementabili solo parzialmente – non si tratta in

questo caso di un massimo teorico: e infatti già oggi abbiamo molte esperienze che sono anche sopra questo target (benché in alcuni casi per effetto di una attrazione di flussi di rifiuti non urbani all'interno delle frazioni recuperate).⁵³

2.3.2 - RENDERE PIÙ EFFICIENTE LA RACCOLTA DIFFERENZIATA DOMICILIARE DELLE FRAZIONI PRINCIPALI

I sistemi di raccolta domiciliare - che, lo ripetiamo, non sono l'unica forma di raccolta differenziata, essendo comunque sempre presenti in una buona esperienza anche centri di raccolta e spesso raccolte a chiamata, ad esempio per rifiuti ingombranti - hanno comunque larghi margini di ottimizzazione, sia quantitativi che qualitativi, perché la differenziata sia un mezzo - il riciclo di materia - e non un fine. Tre le variabili in campo:

1. l'efficientamento tecnico della squadra di **raccolta**, attraverso l'ottimizzazione dei percorsi e della logistica e attraverso l'ottimizzazione dei veicoli e delle squadre di raccolta;
2. l'efficientamento delle modalità di conferimento da parte dell'utente;
3. l'ottimizzazione dei conferimenti e la massimizzazione del tasso di raccolta per utenza;
4. la riduzione del numero di servizi attraverso una revisione delle frequenze di raccolta.

L'efficientamento tecnico richiede una adeguata progettazione sia della squadra di raccolta (tipologia di mezzo, numero di operatori per mezzo, integrazione con scarichi intermedi o mezzi "madri" per il conferimento) che dei percorsi di raccolta (attraverso l'impiego di software di *routing optimization*).

Non esistono facili ricette. Le conformazioni urbanistiche, la struttura viabilistica, le distanze dai punti di conferimento non sono affatto omogenee e richiedono opportuni accorgimenti e ponderazioni tra vantaggi e svantaggi delle diverse opzioni tecniche.

L'obiettivo generale è quello di ottimizzare i tempi di svuotamento (maggior numero di svuotamenti per operatore) riducendo i tempi non produttivi (spostamento tra punti di raccolta, trasferimenti e conferimento).

Molte raccolte differenziate sono però condotte con equipaggiamenti non funzionali - che riducono l'efficienza di raccolta allungando i tempi di spostamento o richiedendo frequenti scarichi intermedi - e si basano generalmente su sequenze e percorsi "tradizionali" e non ottimizzati (tipicamente vi è un margine di ottimizzazione dei tempi di percorrenza nell'ordine del 10-15%).

Ulteriori miglioramenti potrebbero essere conseguiti con l'adozione di mezzi di raccolta "dedicati" alle raccolte differenziate, compattatori con doppia camera o mezzi tipo "stillage" con vasche e contenitori per più frazioni, che potrebbero consentire di gestire contemporaneamente più frazioni di raccolta differenziata.

Particolarmente critica può essere la gestione dei conferimenti delle raccolte differenziate, in particolare laddove la raccolta debba essere svolta - per ragioni di viabilità - con mezzi di capienza limitata. Il ricorso a sistemi satellite (con un mezzo compattatore o comunque di grande dimensione che funge da punto di trasbordo di mezzi più piccoli o con scarrabili) costituisce una modalità di gestione che può essere efficace per limitare i costi di trasferimento.

Una seconda importante variabile riguarda le modalità di conferimento da parte dell'utente. L'utente deve avere a disposizione contenitori sufficientemente capienti da poter limitare le esposizioni, ma anche sufficientemente comodi e rapidi nello svuotamento. Un bidone carrellato consente di limitare le esposizioni (e quindi le operazioni di raccolta) ma ha tempi di svuotamento equivalenti a 4-15 sacchi (dipende dal numero di sacchi per punto di raccolta). Anche in questo caso le scelte debbono essere governate da una valutazione "caso per caso" che consideri la densità degli insediamenti oltre che la disponibilità di spazi delle singole utenze. In linea generale, laddove possibile, occorre diversificare i contenitori in funzione del numero di utenze servite (anche se questo confligge con la logica della misurazione puntuale in caso di sistemi a tariffa puntuale), prevedendo contenitori singoli (sacchi o mastelli a seconda della frazione raccolta) per insediamenti fino a 4-5 utenze e contenitori collettivi (bidoni carrellati fino a cassonetti) per utenze collettive e condominiali.

Tipicamente i sistemi domiciliari prevedono la raccolta con sacchi del rifiuto residuo (o con bidoni o mastello in caso di tariffa puntuale, per quanto sia ormai fattibile il riconoscimento anche attraverso sacco con Rfid) e della plastica o del multimateriale leggero, con sacchi o sfusa per la carta e cartone, con mastelli e sacco biodegradabile per la frazione organica, con mastello (o bidone carrellato, laddove il servizio non sia invece a campana) per il vetro.

La terza variabile critica per la produttività dei servizi domiciliari è data dalla massimizzazione dei conferimenti di raccolta differenziata. Poiché la struttura e il dimensionamento del servizio domiciliare, in parte a differenza di quello stradale, è principalmente determinata dal numero di utenze servibili e dalla percorrenza dell'area asservita alla raccolta, la massimizzazione delle quantità conferite da ciascun utente consente di incrementare la saturazione dei veicoli e di accrescere la produttività per utente. Riducendo pertanto il costo unitario (a t di raccolta) del servizio.

La massimizzazione dei conferimenti, che rappresenta ovviamente uno degli obiettivi generali dei servizi di raccolta differenziata, può essere raggiunta anche intervenendo sull'ultima variabile del servizio: la frequenza di raccolta (ultima variabile

⁵³ Questo valore rappresenta il valore di raccolta differenziata, cioè la quantità recuperata che viene poi avviata a trattamenti di preparazione al riciclo (per le frazioni secche) o di trasformazione biologica (per la frazione organica e verde). Dai trattamenti di preparazione al riciclo derivano scarti, costituiti da materiali impropri (cioè diversi da quelli per i quali era stata concepita la raccolta: ad esempio film plastici nella raccolta della carta) o comunque non recuperabili per il riciclo. La quantità di raccolta differenziata perciò non corrisponde alla quantità riciclabile ed effettivamente riciclata.

per il miglioramento della produttività dei servizi è anche quella che ha probabilmente il maggior impatto sui costi). Mentre i sistemi di raccolta a contenitori (stradali o in un centro di raccolta) possono essere gestiti in funzione del tasso di riempimento, senza obbligo di una specifica frequenza, i servizi domiciliari richiedono la definizione di una frequenza rigida e garantita di raccolta.

La frequenza di raccolta deve essere determinata mettendo in equilibrio le esigenze di confort per l'utente (che non vuole avere o non può avere, soprattutto in alcuni contesti residenziali, accumuli prolungati di rifiuti) con una ragionevole valutazione delle quantità di rifiuto prodotto dalle singole utenze. Vari studi condotti, sia a livello internazionale che in Italia, hanno mostrato che non vi è una stretta correlazione tra frequenza di raccolta e quantità raccolte procapite.⁵⁴ Tipicamente le frequenze di raccolta in Italia sono settimanali per la gran parte delle frazioni secche (carta, plastica e vetro), settimanali o bi-settimanali per il rifiuto residuo, bi o tri settimanali per la frazione umida. In altri Paesi – anche per effetto di condizioni climatiche diverse, ma non solo per questo – le frequenze di raccolta sono largamente inferiori, sia per le frazioni secche che per il rifiuto residuo e la frazione organica.

Ma anche in Italia, negli ultimi anni, si è sperimentata una contrazione delle frequenze di raccolta. Nelle migliori esperienze nazionali, si è ormai passati a frequenze di raccolta ogni due settimane per il rifiuto residuo, per la carta, per il vetro, mantenendo una raccolta settimanale per la plastica e riducendo nel periodo invernale a settimanale anche la raccolta della frazione organica.⁵⁵

2.3.3 - REVERSE COLLECTION

Il concetto di reverse collection (raccolta inversa) identifica il sistema di “ritorno” o “riconsegna” al produttore o distributore del prodotto usato. Il meccanismo classico di reverse collection è il sistema a rendere degli imballaggi ri-riempibili o il sistema di restituzione delle apparecchiature elettriche e elettroniche “uno-contro-uno”.

Un meccanismo che può essere generalizzato e trasformarsi in una modalità di riconsegna non solo di prodotti riutilizzabili, ma anche di prodotti usati il cui destino può essere solo il riciclo, come nel caso appunto dei Raee usati (e principalmente non riutilizzabili, per ragioni tecniche o di mercato). Oltre che per i Raee, la reverse collection, come abbiamo già detto, può

essere la forma principale di recupero dei rifiuti anche in altri schemi di responsabilità estesa: i rifiuti di arredo, i materassi, i rifiuti tessili. E può essere una forma integrativa di gestione dei flussi di rifiuto in molti altri casi.

Prevedere, ad esempio, un meccanismo di reverse collection per cialde o capsule di caffè costituisce un potente incentivo nel mettere a punto o sistemi di riciclo o una revisione del design di prodotto – ad esempio elaborando materiali di contenimento della polvere di caffè che siano compostabili. La reverse collection può essere il risultato di una azione proattiva dell'azienda che recupera i propri prodotti (caratterizzando ambientalmente il proprio brand) o promuove le proprie vendite con campagne di rottamazione (ritorna un prodotto e avrai uno sconto). Ma può essere anche l'effetto di una normativa di responsabilità estesa che impone (o rende più conveniente) un meccanismo in cui si “riprendono” i rifiuti di una certa tipologia, e non solo quelli del proprio marchio.

2.3.4 - POTENZIARE LA RETE DEI CENTRI DI RACCOLTA

Lo sviluppo di alti livelli di intercettazione dei rifiuti (ma anche lo sviluppo del riutilizzo) richiedono una adeguata rete di centri di raccolta (in parte integrati anche con centri per il riutilizzo). I centri di raccolta sono impianti a supporto della raccolta differenziata dei rifiuti urbani, per valorizzare le varie frazioni di rifiuti suscettibili di recupero del materiale che per la loro natura, pericolosità o dimensioni, (ovvero per motivazioni economiche o di strutturazione del servizio) devono permettere all'utenza il conferimento, e non sono compatibili con le raccolte domiciliari, le raccolte con contenitore stradale o su chiamata.

I rifiuti che l'attuale normativa consente di conferire comprendono anche rifiuti problematici e alcune tipologie pericolose, per le quali la normativa richiede di dotare i centri di raccolta di specifiche protezioni, non necessarie negli altri casi. Di fatto, quindi, la normativa⁵⁶ prevede due livelli dei centri di raccolta, in funzione soprattutto della tipologia dei rifiuti ammessi.

I centri di raccolta possono avere un bacino di utenza:
- infracomunale, caratteristico dei centri maggiori, garantendo anche nei grandi centri urbani una disponibilità credibile di queste strutture (ad esempio Reggio Emilia e Trento hanno 6 centri di raccolta);

⁵⁴ Uno studio inglese (Wrap 2010) ha addirittura evidenziato una (statisticamente modesta) correlazione inversa: dove la raccolta della carta è quindicinale il quantitativo procapite annuo conferito è maggiore rispetto a dove la raccolta è settimanale.

⁵⁵ La riduzione delle frequenze anche se non determina una riduzione seccamente proporzionale dei costi (sia per i costi fissi che per l'incremento dei tempi di esecuzione dei singoli servizi) ne determina una ampia riduzione ottimizzando l'impiego di mezzi e operatori. In particolare in aree a bassa densità – dove una parte rilevante dei tempi di servizio, talora prossima o superiore al 50% è data dai soli tempi di spostamento tra punti di raccolta – la riduzione delle frequenze determina un forte efficientamento.

- comunale, caratteristica dei centri di piccola e media dimensione, dove il centro di raccolta è funzionale alla sola utenza comunale;

- sovracomunale, per centri di raccolta specializzati (i cosiddetti “centri di raccolta zonale” dell’esperienza trentina, ad esempio) o per centri di raccolta al servizio di una pluralità di piccoli comuni.

Il dimensionamento dei centri di raccolta sarà ovviamente funzione delle attività che vi vengono svolte.

Il livello minimo sono piattaforme all’aperto di piccole dimensioni con superficie di 500 - 1000 mq su cui vengono posizionati contenitori chiusi, preferibilmente container, per lo stoccaggio dei rifiuti urbani differenziati e con limitate aree coperte per i Raee.

Una ulteriore evoluzione, che richiederà autorizzazioni specifiche, potrebbe includere la realizzazione all’interno del centro di raccolta anche di alcune operazioni di pretrattamento dei rifiuti (prima selezione, frantumazione, pressatura). Molte stazioni ecologiche cominciano a dotarsi di sistemi automatici di identificazione utente e pesatura. Questi sistemi da un lato garantiscono la limitazione dell’accesso agli utenti a cui è consentito (cittadini residenti, o particolari tipologie di utenze), dall’altro permettono l’applicazione di meccanismi di incentivazione o sconto tariffario.

I centri di raccolta, pur con le limitazioni imposte dalla attuale normativa, dovrebbero essere ove possibile integrati con centri per il riutilizzo. I rifiuti – sia ingombranti che Raee – che vengono conferiti sono infatti spesso riutilizzabili e riparabili e soprattutto per alcune frazioni – come il legno – il valore di mercato del rifiuto di legno è insignificante a fronte del potenziale valore di un mobile riparato.

2.3.5 - ECO POSTAZIONI MOBILI

Piccoli Raee, rifiuti problematici e stock domestici costituiscono – nonostante le piccole dimensioni degli oggetti – flussi importanti, e spesso di difficile gestione. L’importanza degli “stock domestici” non deve essere trascurata: si tratta, in massima parte, di piccoli elettrodomestici⁵⁷ non più utilizzati o guasti, di vecchi giocattoli, di elementi di arredamento non usati o rotti, di abiti usati non utilizzati, di rifiuti problematici

(ad esempio pile e batterie, contenitori con residui di prodotti chimici, ecc.).

Una indagine Ipsos sui comportamenti di smaltimento dei Raee mostra che i cosiddetti “bad habits”, cioè lo smaltimento nel rifiuto residuo o insieme alla plastica, caratterizzano proprio queste tipologie di prodotto: cuffie wireless, mouse, mp3 players, frullatori, spazzolini elettrici, trapani, ecc.

Per questi flussi di rifiuto che si accumulano – in attesa di un possibile riutilizzo o in attesa di trovare il modo di smaltirli – non sembrano abbastanza efficienti solo i canali di recupero costituiti da raccolta ingombranti e centri di raccolta. Per questi piccoli Raee i metodi classici di recupero sono inefficienti: non vale l’uno-contro-uno, non sono considerati ingombranti (e spesso proprio non lo sono), sono percepiti come “troppo piccoli” per giustificare lo smaltimento a centro di raccolta (soprattutto laddove questo è ubicato lontano dalla residenza). In Italia è una prassi inusuale. In altri paesi è una prassi abbastanza diffusa, invece, quella di prevedere delle raccolte “mobili” – che possono essere svolte con un veicolo di raccolta attrezzato con varie tipologie di contenitori finalizzato ad una raccolta (a calendario: ad esempio una volta al mese) in varie parti di una città o di un comprensorio o addirittura allestendo periodicamente delle “postazioni mobili” presidiate.

2.3.6 - FILIERA ECONOMICA ED OCCUPAZIONALE DI RACCOLTA SECONDO IL MODELLO WASTE END

L’adozione di uno schema avanzato di raccolta differenziata determina un rilevante incremento del fabbisogno occupazionale, perché le attività di raccolta differenziata – e in particolare le attività di raccolta domiciliare – sono a maggior domanda di lavoro.

Assumendo una maggiore efficienza nell’organizzazione del servizio, il fabbisogno occupazionale viene stimato a 57 mila addetti (full time equivalent) a fronte di una stima attuale di circa 40.000, con un incremento superiore al 40%. In ogni caso, la trasformazione della raccolta determina un rilevante incremento di lavoro.

A questa maggior domanda di lavoro corrisponde, anche se non proporzionalmente,⁵⁸ un maggior costo complessivo del servizio. Il valore della produzione (equivalente di fatto al costo del servizio) passerebbe a circa 5,3 miliardi di €, con un incremento – a parità di quantità trattate – di circa il 13%.

⁵⁶ D.M. Ambiente 13.5.2009.

⁵⁷ È questa una importante tipologia di Raee, grosso modo riassumibile nel raggruppamento R4 – che comprende tutta l’elettronica di consumo, information technology (monitor esclusi), giocattoli, apparecchi di illuminazione, utensili – che vale per oltre un 30% dei Raee generati, ma solo per il 16% dei Raee raccolti (principalmente si tratta però di desktop e laptop, che rappresentano circa il 60% di questo gruppo di Raee).

⁵⁸ I servizi di raccolta differenziata, in particolare domiciliari, hanno un minor costo per addetto rispetto ai servizi meccanizzati di raccolta indifferenziata per due ragioni: la minore incidenza dei costi di ammortamento e di gestione operativa di mezzi e attrezzature (si impiegano mezzi meno onerosi) e il minor costo del lavoro (vi è un maggior ricorso a livelli di inquadramento più bassi). Il costo apparente attuale infatti è pari a 92.531 €/ad per le raccolte differenziate e a 148.255 €/ad per l’indifferenziata. Nella stima seguente, poiché le modalità operative sono le medesime, assumiamo gli stessi costi sia per le raccolte differenziate che indifferenziate. Il costo unitario è assunto uguale al costo unitario stimato per i servizi differenziati (principalmente domiciliari) nella situazione attuale, pari a un costo (comprensivo di costo del lavoro, ammortamenti, costi operativi, etc) per addetto di 92.531 €/ad.

Tab 25 - Evoluzione occupazionale nello scenario Waste End (valutazione a produttività specifica dei servizi)

	Addetti scenario Waste End	addetti stimati attuale	Tasso di crescita
	addetti	addetti	%
organico e umido	20.362	9.615	112%
imballaggi	18.281	10.803	69%
altre RD	11.264	2.791	304%
indifferenziato	7.313	17.215	-58%
Totale	57.220	40.425	42%

Fonte: ns elaborazione

Tab 26 - Evoluzione valore della produzione e costo dei servizi nello scenario Economia Circolare (valutazione a produttività specifica dei servizi)

	scenario Waste End	Attuale	tasso di crescita
	valore produzione (.000 €)		
raccolte differenziate	4.617.945	2.147.615	115%
raccolta indifferenziato	676.679	2.552.256	-73%
Totale	5.294.624	4.699.871	13%

Fonte: ns elaborazione

COSA RESTA NEL SACCO NERO

I flussi che oggi compongono il cosiddetto rifiuto residuo sono tre:

- il rifiuto indifferenziato, il cosiddetto “sacco nero”
- gli ingombranti avviati a smaltimento senza recupero
- i rifiuti di spazzamento avviati a smaltimento senza recupero.

Un miglioramento dei sistemi di raccolta può avere effetti importanti su questa parte di rifiuti.

Nel rifiuto indifferenziato, quello prevalentemente di origine domestica e da ristorazione, vi sono solo due tipi di materiale che sono intrinsecamente non recuperabili:

- le frazioni non identificabili, costituite da rifiuto minuto e misto (polveri, ceneri e altri materiali di piccola dimensione, il cosiddetto “sottovaglio”) e le frazioni di materiali sporchi e contaminati non recuperabili che grosso modo rappresentano il 2-3% del rifiuto (nella nostra stima, basata anche sulla composizione Ispra, sono stimate pari al 2,6%, ricomprendendo i rifiuti misti dei cestini stradali); è questa la voce da noi definita “altro non riciclabile”;
- le frazioni costituite da prodotti di rifiuto composito, prevalentemente costituiti da prodotti misti di tipo plastico e di gomma (ad esempio alcuni giocattoli) che rappresentano grosso modo l’1-2% del rifiuto (l’1,5% nella nostra stima); è questa la voce da noi definita “plastica non imballaggi e compositi”.⁵⁹

A parte queste due frazioni, dunque il rifiuto residuo, che nelle migliori esperienze di raccolta differenziate vale circa il 20-30% del rifiuto originario, contiene ancora molti materiali recuperabili. Ed infatti le analisi del rifiuto residuo ci mostrano che è largamente dominante la quota di rifiuti potenzialmente recuperabili e riciclabili:

- all’interno del rifiuto residuo una parte molto importante – tra il 40% e il 50% – è costituita da frazioni “agevolmente riciclabili” con i sistemi già tradizionalmente in uso: frazione organica, carta, imballaggi in plastica rigida, film plastici (sia di imballaggio che non di imballaggio), lattine;
- all’interno di questa frazione “agevolmente riciclabile”, alcune componenti (in particolare quelle plastiche) presentano oggi delle limitazioni alla riciclabilità che possono però essere superate intervenendo sia sulla capacità di selezione dei polimeri che (e forse soprattutto) sulla capacità di produzione di blend e mix polimerici idonei ad ulteriori impieghi industriali;
- all’interno del rifiuto residuo un’altra frazione importante, all’incirca il 15%, è costituita da rifiuti tessili che sono intercettabili con un miglioramento della raccolta (oggi i rifiuti tessili sono raccolti in maniera episodica e non sono “raccontati” come un target di riciclo, ma come un target di riuso) e con la creazione di una filiera di raccolta e riciclo attraverso un meccanismo di responsabilità estesa per il settore moda e tessile;
- la plastica “non imballo” (che nelle definizioni delle analisi merceologiche include anche materiali che noi abbiamo invece considerato assimilabili agli imballaggi) è una ulteriore componente – che vale circa il 10% del rifiuto residuo, circa il 3% del rifiuto totale – che, pur problematica (è costituita da molti e diversi polimeri), ha ancora significative possibilità di riciclo se fosse effettivamente raccolta e potrebbe avere anche più possibilità di recupero in (future) filiere di riciclo chimico;
- i prodotti sanitari assorbenti rappresentano circa il 15% del rifiuto residuo e, con lo sviluppo industriale di una filiera di riciclo dei pannolini, costituiscono un ovvio e promettente target di raccolta differenziata e riciclo (che sarebbe rafforzato dall’applicazione di un sistema di responsabilità estesa).

La seconda grande frazione di rifiuti contabilizzati come rifiuto residuo è costituita dalla quota di ingombranti non avviata a recupero. In un sistema senza cassonetti a libero accesso, come è oggi in tutte le esperienze ad alta raccolta differenziata, i rifiuti ingombranti sono integralmente raccolti in maniera separata. I rifiuti ingombranti costituiscono perciò, strutturalmente, un flusso di rifiuti separato, potenzialmente pronto al riciclo. Dall’analisi dei dati disponibili emerge che:

- una quota molto elevata di ingombranti, pur raccolta separatamente, non è avviata a recupero; dati nazionali affidabili non sono disponibili, ma ad esempio in Veneto (Piano regionale) si stima un avvio a recupero del 18,5% degli ingombranti e in Lombardia si stima (2012) il 22%, con una quantità di rifiuti ingombranti raccolti separatamente ma avviato a smaltimento che da sola rappresenta il 4% della totalità dei rifiuti urbani e poco meno del 10% del totale dei rifiuti non avviati a riciclo;

⁵⁹ Si ricorda che la voce “imballaggi e simili” include già quelle componenti di rifiuto plastico – come ad esempio teli in plastica o contenitori non imballaggio in plastica – assimilabili, anche sotto il profilo dei polimeri, agli imballaggi. Ovviamente in tutte le frazioni merceologiche sono o possono essere presenti componenti non riciclabili (ad esempio carte chimicamente trattate): questi materiali non riciclabili sono considerati come scarti della preparazione al riciclo.

- il mancato avvio a riciclo degli ingombranti dipende unicamente dall'organizzazione della filiera della raccolta e del riciclo; il tasso di riciclabilità degli ingombranti – in gran parte costituiti da legno, metalli e tessili – è infatti molto elevato, attorno o superiore al 70%;
- il riciclo degli ingombranti, per un pieno sviluppo, richiede una integrazione nella filiera del legno (come nella nostra ipotesi di responsabilità estesa) e lo sviluppo delle capacità di riciclo di alcune componenti “critiche”, quali il recupero dei materassi e dei riempimenti poliuretanicici o il recupero dei tappeti di moquette, con approcci e tecnologie già commercializzate anche se non presenti in Italia.

Infine l'ultima importante frazione gestita in gran parte come rifiuto residuo è quella costituita dai rifiuti di spazzamento. Anche in questo caso si tratta di una frazione di rifiuti raccolta separatamente per definizione. Questa componente vale approssimativamente il 3-4% del totale dei rifiuti urbani e, probabilmente, anche qualcosa di più nelle città maggiori o laddove vi sia comunque un carico importante sui servizi di igiene urbana. All'interno dei rifiuti di spazzamento vi sono due componenti, una obiettivamente non riciclabile, l'altra agevolmente riciclabile.

La quota non riciclabile è quella costituita dai rifiuti da operazioni di igiene urbana, come lo svuotamento dei cestini: questa componente è intrinsecamente un rifiuto indifferenziato (i tentativi di separazione in uso anche in luoghi pubblici, come le stazioni o gli aeroporti, sembrano – pur non disponendo di dati ufficiali – sostanzialmente inutili e ancora in uso solo per inerzia), anche se ad alto contenuto di frazioni riciclabili e con un contenuto non dissimile da quello di molte raccolte multimateriali.⁶⁰

La quota agevolmente riciclabile è, invece, quella dei rifiuti di spazzamento veri e propri, come le terre delle operazioni di pulizia stradale. Questa componente è oggi riciclabile, con tassi di effettivo riciclo superiori al 70% in numerosi impianti dedicati, con recupero della frazione inerte che costituisce la parte dominante delle terre di spazzamento; in Veneto si stima (Piano Regionale) che già il 54% delle terre di spazzamento sia avviato a riciclo, mentre in Lombardia (53.000 t a recupero su 188.000 totali al 2012) il tasso di riciclo è del 28%.

⁶⁰ Questa frazione però, laddove esistenti impianti idonei, potrebbe essere oggetto della stessa procedura di selezione adottata per le frazioni multimateriali pesanti o leggere.



2 /

**L'OBIETTIVO A PORTATA DI MANO:
IL MODELLO WASTE END**

2.4 /

QUARTO PASSO: INDUSTRIA DELLA PREPARAZIONE AL RICICLO E INDUSTRIA MANIFATTURIERA DI RICICLO

Dalla raccolta differenziata provengono una pluralità di flussi – pari nel nostro scenario a **24,8 milioni di tonnellate, rispetto ai 12,8 odierni** – che per essere valorizzati debbono, in gran parte, essere trattati, selezionati, qualificati per diventare idonei al loro riciclo industriale.

A fronte della grande crescita di materia destinata a riciclo è legittimo domandarsi se questa è effettivamente riciclabile: già oggi sappiamo che una certa quantità di raccolta differenziata non è effettivamente destinata a riciclo (ad esempio, una parte importante delle plastiche è avviata a recupero energetico, una parte della frazione organica non è trasformata in compost).

Nel contesto italiano vi sono, in realtà, ampi margini di ulteriore riciclo, se i materiali provenienti dalla raccolta e dall'industria di preparazione al riciclo sono di qualità. Per alcuni materiali, però, occorre un reale sforzo nell'individuazione di nuovi impieghi e nel potenziamento della filiera industriale. E per una frazione delle raccolte sono prevedibili destini di recupero diversi dal riciclo.

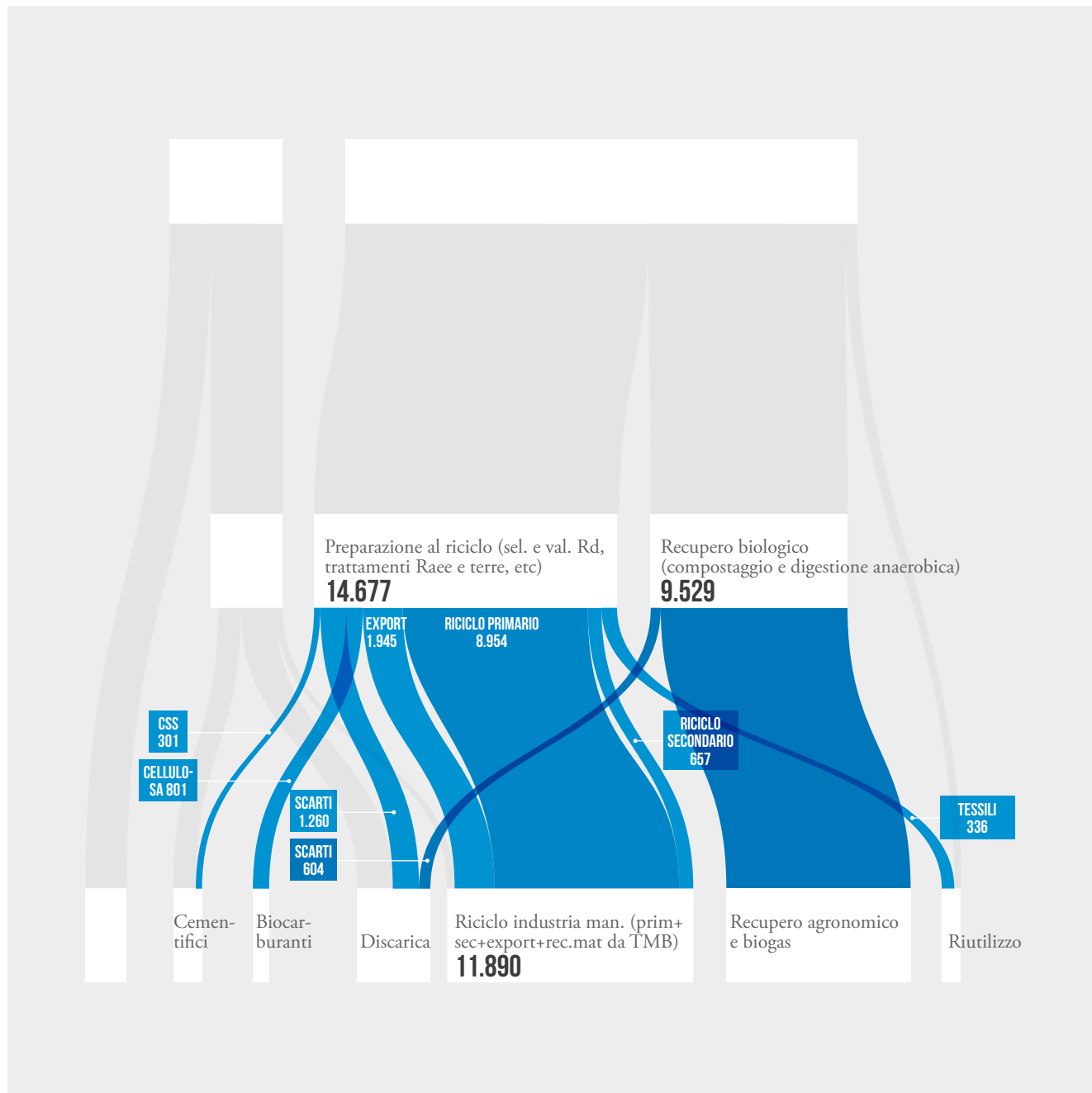
La valorizzazione delle raccolte differenziate richiede un doppio sforzo:

- la qualificazione dell'industria di preparazione al riciclo (un anello cruciale del sistema di gestione dei rifiuti), costituita dall'insieme di impianti di selezione e trattamento delle raccolte differenziate preliminari agli usi industriali, e dagli impianti di trattamento biologico e recupero agronomico;

- la creazione di nuovi sbocchi nell'industria manifatturiera di riciclo.

Lo sviluppo di queste filiere industriali diventa tanto più importante quanto maggiori diventano i flussi che vogliamo riciclare. Finora queste filiere sono rimaste estranee al governo e alla pianificazione pubblica dei rifiuti. Ma è paradossale che con politiche pubbliche orientate al recupero, la pianificazione pubblica non si occupi proprio delle filiere da cui dipende l'effettivo avvio a riciclo di ciò che si raccoglie separatamente.

Fig. 21 - Bilancio di massa della preparazione al riciclo e compostaggio (migliaia di tonnellate). Ns elaborazione



LE AZIONI

L'industria di preparazione al riciclo è, in molte aree, già ampiamente sviluppata e prevalentemente orientata ai rifiuti industriali. Per molti materiali, i flussi aggiuntivi provenienti dalle raccolte urbane non rappresenterebbero un problema, o richiedono solo un modesto potenziamento dell'industria di selezione e trattamento. Per altri materiali, invece, l'incremento dei flussi urbani impone una massiccia realizzazione di nuovi impianti di trattamento (è, in primo luogo, il caso del trattamento biologico della frazione organica). Per altri

ancora si tratta di costruire quasi ex novo la filiera industriale di selezione e trattamento e di recupero (pannolini, materassi e prodotti di arredo). Anche se l'industria manifatturiera di riciclo costituisce una eccellenza nazionale, in alcuni settori – in particolare plastiche e carta, ma non solo – occorrono innovazioni di prodotto o di processo idonee ad ampliare le capacità di utilizzo delle materie seconde recuperate.

Le azioni principali da mettere in campo sono:

- **qualificare tecnologicamente l'industria di preparazione al riciclo, migliorando in modo particolare le tecnologie**

di selezione, potenziando e rendendo più efficiente l'industria del compostaggio e della digestione anaerobica, di cui è necessaria una consistente crescita, come vera componente dell'industria del riciclo (e non come un surrogato dello smaltimento);

- **integrare la filiera di preparazione al riciclo e di trasformazione delle materie plastiche**, in particolare per ottimizzare la separazione dei polimeri e per la creazione di nuovi materiali e compositi (ad esempio "plastic lumber") per il riciclo delle plastiche eterogenee;

- **accelerare la conversione dell'industria cartaria nell'impiego di carta da macero**, già oggi insufficiente a valorizzare la raccolta interna, raggiungendo i livelli di altri paesi europei;

- **creare una intera filiera di riciclo e riutilizzo dei prodotti tessili e di arredamento**: il riciclo di **prodotti tessili** (come complemento al riutilizzo di abiti usati), il riciclo delle **moquette**, il riciclo dei **materassi**, il riciclo e il riutilizzo dei mobili sono nuovi settori, quantitativamente significativi, che necessitano sia di attività di selezione e disassemblaggio sia di attività di reimpiego industriale;

- **creare una industria del riciclo dei pannolini e prodotti assorbenti**: il riciclo dei pannolini, con tecnologie innovative, richiede la creazione ex novo di una filiera di imprese, che si interseca a valle con il riciclo delle plastiche e della cellulosa;

- **generalizzare il riciclo delle terre di spazzamento**: il riciclo delle terre di spazzamento – un flusso separato per definizione – è ormai una realtà tecnologica, che necessita di essere generalizzata;

- **sviluppare ricerca e sperimentazione nel recupero dai Racc: i Racc** costituiscono una miniera importante per molti materiali, anche se per alcuni minerali – come le terre rare – è probabile una forte concentrazione imprenditoriale, forse anche a livello continentale.

GLI STRUMENTI

L'industria di preparazione al riciclo, e tanto più l'industria manifatturiera di riciclo, sono attività di mercato, solo marginalmente dipendenti da corrispettivi o sussidi pubblici. Ma le innovazioni devono essere incentivate e debbono essere eliminate alcune distorsioni che già oggi – e ancor più in futuro – potrebbero soffocare lo sviluppo di alcune linee di riciclo, come quello delle plastiche eterogenee. Abbiamo parlato già di **programmi efficaci di green purchasing** per sostenere ad esempio, anche attraverso la creazione di un mercato dedicato, il potenziamento dell'industria plastica basata su materie seconde; di **schemi di responsabilità estesa dei produttori** e della **trasformazione dei consorzi di filiera degli imballaggi in consorzi di materiale**, con modalità da approfondire

e definire (vedi Box Dai consorzi per il recupero degli imballaggi ai consorzi per il recupero di materia). Oltre a questi, gli strumenti da attivare – vedi anche capitolo 2.6 I due strumenti per attivare il cambiamento: responsabilità dei cittadini e responsabilità dei produttori – sono:

- **programmi di integrazione tra impresa di preparazione al riciclo, ricerca e impresa manifatturiera**: le imprese di preparazione al riciclo sono principalmente piccole imprese; lo sviluppo di tecnologie più sofisticate e soprattutto la creazione di nuovi mercati (e prodotti) richiede l'integrazione tra queste imprese, il mondo della ricerca e l'industria manifatturiera;

- **eliminazione dei "sussidi perversi" al recupero energetico** a danno del riciclo: in alcuni settori, ad esempio quello delle plastiche, il recupero energetico è oggi di fatto sussidiato dai consorzi più di quanto non lo sia il riciclo, che (per alcuni impieghi) non è ancora configurabile come una attività di mercato.

I RISULTATI

Dall'insieme di queste azioni e strumenti ci attendiamo uno sviluppo significativo della capacità industriale di preparazione al riciclo, un incremento dell'impiego di materie seconde nell'industria manifatturiera e la creazione di nuove filiere industriali. **La capacità industriale di preparazione al riciclo raddoppierebbe da 12 milioni di tonnellate attuali alle 24,2 milioni di tonnellate.** Per la gran parte di questi flussi è fattibile un riciclo primario (nello stesso processo produttivo di origine) nell'industria manifatturiera nazionale, mentre per altri flussi è prevedibile un riciclo secondario (in altri processi produttivi) e per una quota marginale il ricorso all'export o usi energetici.

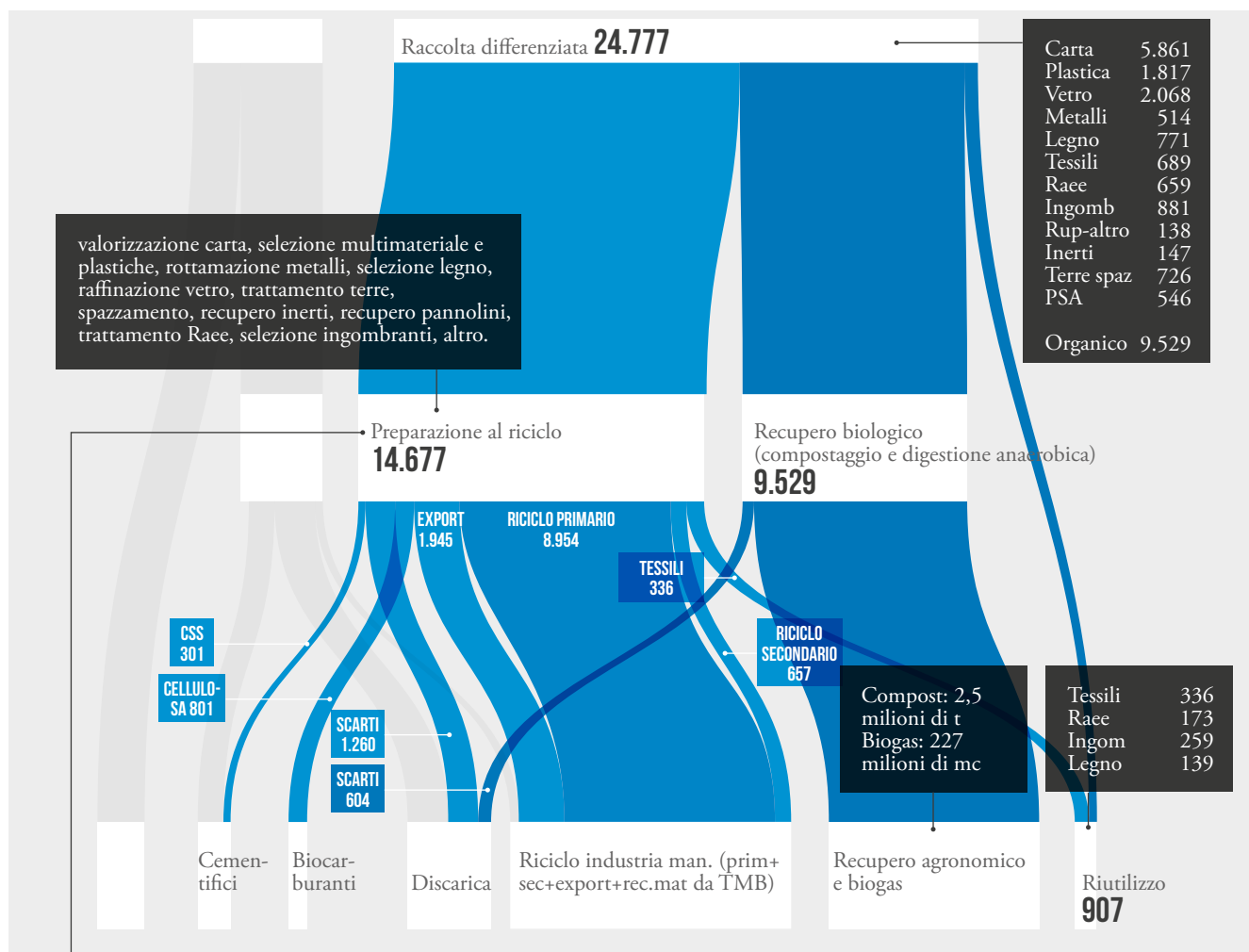
Lo sviluppo del riciclo determinerebbe un **fabbisogno occupazionale** di circa 23.000 addetti nell'industria di preparazione al riciclo (Preparazione al riciclo 17.201 + Recupero biologico 5.843), con una **crescita di 12.000 unità rispetto alla situazione attuale, e di circa 26.000 addetti nell'industria manifatturiera, con una crescita di 11.000 unità rispetto alla situazione attuale. Il valore della produzione passerebbe da 1,6 miliardi attuali a 2,9 miliardi nell'industria di preparazione al riciclo (Preparazione al riciclo 2.334 + Recupero biologico 534) e da 4,5 miliardi a 8,2 miliardi nell'industria manifatturiera di riciclo.**

2.4.1 - DESTINO COMPLESSIVO DEI FLUSSI DELLE RACCOLTE DIFFERENZIATE

A fronte di una **raccolta differenziata**, che in questo scenario ipotizziamo passare da 12,7 a **24,8 milioni di tonnellate**, il 3,7% viene avviato a riutilizzo, il 46,6% a preparazione al riciclo industriale (di cui il 36,1% nei cicli produttivi principali

originari, il 2,7% in altri cicli, il 7,8% in esportazione) il 36% direttamente a riciclo agronomico (compostaggio e/o digestione anaerobica), il 4,4% ad usi energetici e il 7,5% a smaltimento (o in parte ad altri recuperi di materia).

Fig. 22 - Scenario Waste End, bilancio di massa raccolta differenziata (migliaia di tonnellate). Ns elaborazione



Materia	Riciclo Export: 1945 kt		Riciclo industriale nazionale: 9.612 kt (primario: 8.954 kt)		Riciclo secondario: 657 kt		Usi energetici: 1.102 kt	
	kt	origine RD	kt	origine RD	kt	origine RD	kt	uso
Carta	1.602	carta	3.272	carta	150*	carta	801	carta, psa
Plastica	200	plastica	1.010	plastica	200*	plastica, raee, ing, psa	301	plastica, raee
Ferrosi	-	-	786	metalli, raee, ing	-	-	-	-
Alluminio	-	-	130	metalli, raee, ing	-	-	-	-
Altri metalli	-	-	69	rup-altro, raee	-	-	-	-
Oli vegetali	-	-	57	rup-altro	-	-	-	-
Gomma	-	-	12	rup-altro (pneum.)	-	-	-	-
Vetro	-	-	1.976	vetro	81**	raee	-	-
Legno	-	-	979	legno, ing	-	-	-	-
Inerti	-	-	635	inerti, terre spaz	-	-	-	-
Tessili	142	tessili	30	tessili	112*	tessili	-	-
Latex, pur	-	-	-	-	114*	ing (materassi)	-	-

riciclo primario è riciclo nello stesso processo produttivo | riciclo secondario è in altri processi produttivi | **nell'industria ceramica | *in altri processi industriali

Tab. 27 - Scenario Waste End: flussi da Rd, riutilizzo e preparazione al riciclo (migliaia di tonnellate)

	Rd	riutilizzo	preparaz a riciclo	riciclo agronom	riciclo ind primario	riciclo ind secondario	export	uso energetico	scarti smaltiti
Umido	6.369	0	6.369	5.859					509
Verde	3.160	0	3.160	3.065					95
Carta	5.861	0	5.861		3.226	148	1.580	790	117
Plastica imb&sim	1.817	0	1.817		901	179	179	268	291
Vetro	2.068	0	2.068		1.965				103
Metalli	514	0	514		509				5
Legno	771	139	632		601				32
Tessili	689	336	689		30	112	142		69
Raee	831	173	659		403	95	14	21	125
Raee Plastica	153	32	121		72	14	14	21	0
Raee Metalli	398	83	315		315				0
Raee Vetro	102	21	81			81			0
Raee altro	20	4	16		16				0
Raee Scarto	158	33	125						125
Ingombranti	1.140	259	881		505	117	3	4	253
Ing Plastica	23	0	23		13	3	3	4	0
Ing Metalli	137	36	101		101				0
Ing Vetro	11	0	11		11				0
Ing Legno	513	134	379		379				0
Ing Tessili	114	0	114			114			0
Ing scarto	342	89	253						253
Rup	54	0	54		49				5
Pile	24	0	24		22				2
Olii vegetali	60	0	60		57				3
Pannolini	546	0	546		70	7	27	18	0
cellulosa	82	0	82		46	2	23	11	0
plastica	41	0	41		24	5	5	7	0
Inerti	147	0	147		147				0
Terre spazz	726	0	726		472				254
Totale	24.777	907	24.206	8.924	8.954	657	1.945	1.102	1.864
% RD	100%	3,7%	97,7%	36,0%	36,1%	2,7%	7,8%	4,4%	7,5%

Nota. La somma del totale a riutilizzo e del totale a preparazione a riciclo è superiore al 100% e al totale delle RD perché i tessili a riutilizzo sono anche selezionati in impianti di preparazione al riciclo. La somma delle colonne di “riciclo agronomico”, “riciclo industriale primario”, “riciclo industriale secondario”, “export”, “uso energetico” e “output a smaltimento” è inferiore al totale della colonna preparazione al riciclo perché vi sono 336.000 t di tessili a riutilizzo e 423.000 t di pannolini che “evaporano”(contenuto umido) nei processi di riciclo.

Fonte: ns elaborazione.

Nel nuovo scenario quasi raddoppiano le quantità avviate a riciclo industriale e agronomico e, in particolare, crescono del 74% le quantità avviate a riciclo manifatturiero interno e del 125% le quantità avviate a compostaggio o digestione anaerobica.

L'incremento del riciclo manifatturiero interno – come approfondiamo successivamente – è particolarmente rilevante nel

settore della carta, della plastica e dei materiali inerti. Nel nuovo scenario crescono anche del 178% le quantità avviate a riciclo all'estero (in termini quantitativi si tratta comunque solo del 17% del totale avviato a riciclo manifatturiero) e si aprono nuovi utilizzi energetici (produzione biodiesel, CSS per cementifici) per una frazione minore delle raccolte differenziate.

Tab 28 - Confronto tra situazione attuale e scenario Waste End: riciclo industriale e agronomico interno, export, usi energetici delle raccolte differenziate (migliaia di tonnellate). Fonte ns elaborazione

	Attuale			sc Waste End			% Waste End/attuale		
	Ric ind o agronomico	export	usi energetici	Ric ind o agronomico	export	usi energetici	Ric ind o agronomico	export	usi energetici
Organico	3.949			8.924			126%		
Carta	2.351	640	0	3.374	1.580	790	44%	147%	
Plastica	384	43	334	1.080	179	268	181%	314%	-20%
Vetro	1.487	0	0	1.965	0	0	32%		
Metalli	227	0	0	509	0	0	124%		
Legno	479	0	17	601	0	0	25%		-100%
Tessili	23	9	0	142	142	0	510%	1501%	
Raee	152	3	20	498	14	21	227%	440%	4%
Ingombranti	189	0	8	621	3	4	228%	571%	-50%
Rup,Olii	44	3	8	127	0	0	191%	-100%	-100%
Pannolini (*)	0	0	0	77	27	18			
Inerti	0	0	0	147	0	0			
Altro	0	0	0	0	0	0			
Spazzamento	175	0	0	472	0	0	170%		
Totale	9.461	698	387	18.536	1.945	1.102	96%	178%	184%

2.4.2 - AZIONI PER IL RICICLO

Già oggi abbiamo esempi di materia raccolta in maniera differenziata che non finisce a riciclo bensì in discarica o a valorizzazione energetica (buona parte della plastica, il mobilio, ad esempio). Lo scenario di gestione Waste End prevede un **incremento considerevole delle quantità di rifiuti urbani avviati a riciclo**: 14,5 milioni di tonnellate di frazioni secche, 9,5 milioni di tonnellate di frazione organica (24 milioni ton, che potrebbero ridursi significativamente in presenza di efficaci misure di prevenzione, basate sull'autocompostaggio e sulla riduzione dello spreco alimentare).

Si tratta di valori più che doppi rispetto alla situazione attuale. In questo scenario evolutivo è legittimo domandarsi se sia “sostenibile” – e come: tecnicamente ed economicamente – un tale incremento. Insomma: i flussi avviati a riciclo sono effettivamente riciclabili?

Oppure si rischia di alimentare quel flusso verso la discarica? L'antidoto è, lo abbiamo detto, **rafforzare il sistema di preparazione al riciclo** (i rifiuti vanno trattati, selezionati, qualificati per diventare idonei all'impiego industriale) e sostenere, così, la manifattura di riciclo. Ma anche **sostenere la nascita di nuovi impieghi – e nuove filiere – per le materie seconde.**

Per alcune frazioni l'incremento è marginale ed è del tutto assorbibile, anche considerando che vi è oggi una importazione netta: alluminio, ferrosi, metalli in genere, così come vetro,⁶¹ legno, inerti e pneumatici non suscitano nessuna preoccupazione. **Per altre frazioni – in particolare per la carta e per la plastica – la crescita prevista non è assorbibile senza trasformazioni importanti del sistema produttivo o introducendo nuovi utilizzi della materia seconda; o senza ricorrere, in maniera più consistente di quanto fatto finora, ai mercati esteri.**

⁶¹ Anche per il vetro l'avvio a riciclo di 2 milioni di tonnellate equivarrebbe, teoricamente, ad acquisire un tasso di riciclo pari al 42% sulla produzione totale di vetri e al 57% rispetto alla sola produzione di imballaggi, un livello assolutamente in linea col rapporto tra vetro riciclato e produzione di imballaggi in vetro medio nella Unione Europea.

Tab 29 - Quantitativi da avviare a riciclo nello scenario 2020 rispetto al 2011 e rapporto tra incremento e riciclo totale attuale (migliaia di tonnellate)

materiali	2011	scenario 2020	crescita 2020-2011 (kt)	crescita come % sul riciclo attuale totale
alluminio	41	83	42	5%
carta (1)	2.460	5.825	3365	67%
ferrosi	262	833	571	3%
inerti	20	635	615	17%
legno	693	1.111	418	22%
piombo (2)	8	8	0	0%
plastica (1)	359	1.711	1352	101%
pneumatici (ricostr + riciclo) (2)	12	12	0	0%
vetro	1.570	2.057	487	23%

(1) calcolati detraendo la quota avviata a riciclo come export

(2) calcolati estrapolando la quantità raccolta in Lombardia in base alla quota di Rd lombarda sul totale nazionale

Fonte: ns elaborazione

Tab 30 - Tassi di riciclo (% di materia seconda sull'input) del sistema industriale italiano per riciclare integralmente le raccolte interne (migliaia di tonnellate)

	riciclo totale attuale	riciclo previsto 2020	produzione attuale	tasso di riciclo teorico 2020
ind vetraria	1.570	2.057	4.880	42%
ind cartaria	5.042	8.400	9.042	93%
ind lav. plastiche	1.330	2.679	6.800	39%

Nota. Il tasso di riciclo della carta al 93% confronta quantitativi con tassi di umidità diversi (la carta da Rd ha un tasso di umidità superiore alla carta da produzione). I ricicli previsti al 2020 sono al netto dell'export da settore non urbano.

Fonte: ns elaborazione

Portano in questa direzione **azioni** di diversa natura che tendono, tutte, a qualificare il sistema e a rafforzarlo:

- quelle **tecnologiche**: migliorare, grazie all'impiego, appunto, di nuove tecnologie disponibili, le tecniche di selezione dei rifiuti; oppure fare ricorso, per il macero, a tecnologie di gassificazione per la valorizzazione energetica nell'industria dei bio-combustibili; o ancora l'apertura, grazie a ricerca e investimenti adeguati, di nuovi mercati per le plastiche eterogenee;

- quelle **industriali**: lo sviluppo e la qualificazione dei trattamenti biologici, da legare alla crescita della raccolta differenziata della frazione organica; l'impiego, ancora una volta, dei maceri e dei polimeri plastici nel settore dei pannelli isolanti e nella produzione di ammendanti; e lo sviluppare da zero – o quasi – nuove filiere di materiali: quella delle plastiche eterogenee, quella del trattamento dei Raee e delle terre rare, delle terre di spazzamento, ma anche dei prodotti tessili, dei materassi e dei prodotti sanitari assorbenti;

- infine, e siamo ad iniziative a livello di sistema, la costruzione

di legami territoriali tra le imprese del riciclo e quelle manifatturiere, per aumentarne l'efficienza: **i distretti del riciclo.**

2.4.2.1 - SVILUPPARE E QUALIFICARE I TRATTAMENTI BIOLOGICI

L'incremento atteso della raccolta differenziata di frazione organica e verde imporrà una crescita molto sostenuta nel trattamento biologico.⁶² La crescita dovrà essere anche più corposa di quanto appare. La dotazione impiantistica esistente è in parte obsoleta e inadeguata e anche se la potenzialità nominale è apparentemente molto alta (oltre 6 milioni di tonnellate) la capacità di trattamento effettiva, per produrre materiale ben stabilizzato, è molto inferiore.

Possiamo attenderci un incremento massimo della capacità di trattamento biologico pari a circa 4,5 milioni di tonnellate, equivalenti a circa 90 impianti – di compostaggio o digestione anaerobica – con potenzialità media per 50.000 tonnellate/anno.

L'analisi delle prestazioni attuali dei processi di compostaggio fa emergere la necessità soprattutto di migliorare la gestione del ciclo di raccolta e di compostaggio. Gli aspetti critici appaiono legati da un lato alla qualità del materiale alimentato e dall'altro alla corretta gestione dei parametri di processo.

Gli impianti di compostaggio alimentati prevalentemente da raccolte stradali del rifiuto organico presentano elevati scarti e non consentono la produzione di compost di qualità, né una efficiente gestione degli impianti di digestione anaerobica. La qualità del materiale raccolto è talora così degradata da non essere accettata dagli impianti. **La generalizzazione di raccolte domiciliari** – a cui è tradizionalmente associata una migliore purezza della frazione raccolta – **consente di ottenere una adeguata qualità dei materiali alimentati all'impianto.**

Altrettanto critica è la conduzione del processo di compostaggio, in particolare della fase attiva del processo. Di particolare criticità, inoltre, specialmente per localizzazioni in ambienti urbanizzati, è il controllo delle emissioni odorigene, prevalentemente garantito oggi da biofiltri e/o scrubber.

Le tecnologie di compostaggio hanno conosciuto una discreta evoluzione nel corso degli ultimi anni, ma non vi sono innovazioni radicali.⁶³

Nel corso degli ultimi anni vi è stato un **consistente sviluppo della digestione anaerobica da raccolta differenziata della frazione organica**, anche in abbinamento ad altri flussi (quali fanghi e scarti agrozootecnici). Le tecnologie di digestione anaerobica hanno conosciuto, negli ultimi due decenni, un progressivo affinamento ed oggi sono pienamente affidabili. La digestione anaerobica è accoppiata ordinariamente al **compostaggio dei fanghi digerati** e genera quindi sia un recupero di biogas (per usi energetici) sia un recupero di sostanze per uso agronomico.

La produttività netta (al netto cioè degli autoconsumi) in termini di biogas dai processi di digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti è molto variabile e, nei casi reali, spesso inferiore ai 100 metri cubi per tonnellata, significativamente inferiore alla resa teorica. **Gli sviluppi più interessanti nel settore della digestione anaerobica riguardano l'impiego del biogas – oggi prevalentemente destinato alla produzione di energia elettrica in motori a scoppio o microturbine** – che può essere purificato per la produzione di metano impiegabile per usi automobilistici o nelle reti di distribuzione.

Nel nostro scenario di economia circolare – che sconta una progressiva riduzione degli incentivi alla produzione energetica da fonti rinnovabili – si mantiene un trend di crescita significativo della digestione anaerobica (la potenzialità sarebbe poco meno che quadrupla rispetto alla situazione attuale, a fronte di un raddoppio ipotizzato per il compostaggio), in primo luogo per i vantaggi connessi alla possibilità di localizzazione in aree urbane.

2.4.2.2 - MIGLIORARE LE TECNOLOGIE DI SELEZIONE

L'economia circolare non è gratis. Rimettere in circolo le materie prime significa produrre materie seconde davvero simili alle materie prime.

Lo sviluppo del riciclo richiederà uno sforzo consistente nell'ottimizzazione delle tecniche di selezione e separazione. Anche per le frazioni ormai standard – dalla plastica alla carta, al vetro e al legno – è richiesto un livello sempre più accurato

⁶² L'unico elemento di incertezza è dato dall'efficacia delle politiche di riduzione. Con un efficace contenimento della generazione di scarti organici, attraverso comportamenti di riduzione dello spreco alimentare (che si genera soprattutto nelle famiglie e nella ristorazione) e misure di promozione dell'autocompostaggio e del compostaggio di comunità, i fabbisogni di trattamento potrebbero scendere da 9,5 a circa 7 milioni di tonnellate. In ogni caso la capacità attuale (4,3 milioni di tonnellate) dovrebbe crescere in maniera notevole.

⁶³ Le tecnologie maggiormente in uso, soprattutto su impianti di maggiore dimensione, si basano su: cumuli statici o dinamici a ventilazione forzata con copertura in materiale tecnico semipermeabile (tipicamente, ma non esclusivamente, in Gore-Tex), impiegabili sia in ambienti aperti che parzialmente confinati (con tettoia), che consentono una rapida implementazione e bassi costi di investimento ed operativi, a fronte di una buona resa qualitativa e di un buon controllo degli impatti ambientali (emissioni odorigene); bioreattori dinamici in corsie, che rappresentano una delle tecnologie più diffuse, dove il processo si svolge su più trincee da una o più linee di aerazione forzata e con movimentazione della biomassa; le trincee sono tipicamente impiegate per la gestione delle fasi attive di biomasse ad elevata fermentescibilità (fanghi, agroalimentari, "umido" domestico) in ambienti chiusi e possono garantire un buono svolgimento del processo in qualunque scenario di composizione delle matrici; biocelle (se con struttura in calcestruzzo; biocontainer se in carpenteria metallica), costituite da moduli o contenitori confinati, con ventilazione forzata del materiale e spesso con scambiatore di calore; le biocelle consentono un approccio modulare, un buon controllo di processo, una efficace limitazione delle emissioni odorigene.

di selezione per raggiungere gli standard qualitativi adeguati al reimpiego delle materie seconde in alcune lavorazioni, in particolare per le materie plastiche, per il vetro e per alcuni metalli.

L'Italia è uno dei grandi produttori di macchine per l'industria meccanica o per settori come l'industria tessile o alimentare. Questa forte competenza – in maniera abbastanza curiosa – non si è tradotta nella nascita di una industria nazionale della selezione delle materie seconde, anche se molte tecnologie di separazione o di riconoscimento sono del tutto analoghe.⁶⁴

Nei settori “di punta” l'industria del riciclo è invece sostanzialmente dipendente da tecnologie norvegesi e tedesche e di pochi altri paesi.

Sviluppi dall'applicazione di queste tecnologie sono attesi sostanzialmente in tutti i campi, ma è soprattutto nelle applicazioni per le **materie plastiche** e – tra gli altri materiali tradizionali – per il **vetro** che è previsto lo sforzo innovativo più significativo.

La selezione delle materie plastiche – e delle materie plastiche da lattine e poliaccoppiati, nei sistemi di raccolta tipo “multimateriale leggero” – richiede uno sviluppo delle tecnologie di identificazione e separazione dei polimeri, eliminazione dei contaminanti.

Un elevato tasso di riciclo è ottenibile con l'impiego ottimizzato di tecnologie spettroscopiche (in primo luogo NIR), x ray, vision technology (analisi del colore), induzione, robotica. Combinazione tipica è NIR+VIS+Induzione. Tecnologie x ray sono impiegate per l'identificazione di additivi.

Innovazione è attesa sia nelle tecnologie tradizionali (ad esempio riconoscimento delle bottiglie nere), che nell'applicazione di nuove tecnologie ottiche. In sviluppo sono le tecnologie di selezione e identificazione ottica applicata a flussi plastici triturati.

Oltre alle prestazioni delle singole tecnologie, fattori critici per il miglioramento delle capacità di riciclo sono l'ottimizzazione della sequenza del processo, l'adattamento a carichi provenienti da aree con differenti sistemi di raccolta o a differenti flussi di materia, il raggiungimento di soglie dimensionali idonee allo sfruttamento delle migliori tecnologie (gli impianti hanno una soglia ottimale > 50.000 tonnellate annue).

La **selezione del vetro**, in virtù delle caratteristiche fisiche e delle modalità di raccolta, rappresenta una tecnologia consolidata, con soli due campi di sviluppo: la selezione dell'infondibile (in particolare della vetroceramica, infondibile trasparente) e la selezione per colore. Le tecnologie, già in uso ma in ulteriore sviluppo, si basano su una combinazione di

telecamere a luce passante, sensori e spettrometria fluorescenza a raggi x. La selezione per colore è ormai standardizzata, con molteplici produttori, anche italiani. Non è però implementata adeguatamente in Italia, dove (Coreve 2013) è operativo un solo impianto di selezione per colore.

La frazione fine (<0,9 mm) non reimpiegabile industrialmente nell'industria vetraria, così come altre tipologie di vetro contaminato – tipicamente vetro da monitor CRT – trova un riciclo nella produzione ceramica. In questo settore vi sono ulteriori margini di sviluppo con tecnologie e processi italiani. Anche la frazione fine, inoltre, se adeguatamente polverizzata e priva di contaminanti è idonea al reimpiego diretto nell'industria vetraria.

Una nuova frontiera è quella del reimpiego nel vetro piano. Le caratteristiche dei vetri piani sono ormai molto elevate e pertanto, attualmente, le materie seconde impiegate sono essenzialmente costituite solo da scarti industriali pre-consumo. Il miglioramento delle tecnologie di selezione e la produzione di materie seconde con caratteristiche qualitative certificate può però aprire questa nuova importante area di utilizzo.

2.4.2.3 - NUOVI USI PER IL MACERO: EDILIZIA E BIO-COMBUSTIBILI

Per la carta la forte crescita ipotizzata non è compatibile né con i livelli di produzione e riciclo attuali, né con le proiezioni tendenziali. Il sistema industriale nazionale della carta è già oggi – e appare un fatto ormai strutturale – incapace di utilizzare i maceri raccolti internamente, che sono infatti avviati a riciclo sul mercato internazionale. Più che raddoppiare la raccolta della carta – raggiungendo grosso modo i livelli di intercettazione della Germania – pone una sfida reale al sistema.

Attualmente il tasso di riciclo (cioè la quantità di macero impiegata sulla produzione) è pari al 54%, un valore inferiore a quello di molti altri paesi europei. Vi è uno spazio importante di crescita. L'obiettivo già ambizioso, potrebbe essere quello di una conversione dell'industria cartaria di portata analoga a quella tedesca dove il tasso di riciclo è, nel 2013, mediamente pari al 74% (in particolare pari al 51% per la carta grafica e al 52% per la produzione di carta tissue, oltre che – come in Italia – attorno al 100% per gli imballaggi).

Considerata la struttura produttiva italiana e i tempi di attuazione assumeremo un obiettivo intermedio, cioè un tasso di utilizzo del 65%.

Ma anche con questa crescita il sistema cartario italiano – che non ha le dimensioni dell'industria tedesca (più del doppio, come quantità prodotte, rispetto a quella italiana e con un importante export) – non potrebbe certo raggiungere un tasso

⁶⁴ Nessun produttore italiano, ad esempio, è tra i primi 20 fornitori di tecnologie.

di circa il 90% di impiego a riciclo. Per i maceri raccolti si pone quindi la necessità di immaginare impieghi alternativi. **Il primo – e più ovvio – è quello dell'esportazione.** I mercati internazionali, in particolare quello cinese e del far East, sono ancora in espansione e hanno una forte (e strutturale) domanda di maceri che solo in parte potranno soddisfare internamente. L'Italia è già oggi un forte esportatore e perciò noi immaginiamo di conservare soltanto la quota di export sul raccolto (circa il 25%).

Altre due strade appaiono – almeno ambientalmente – altrettanto se non più attraenti.

La prima, sicuramente di portata limitata, è quella di **destinare i maceri ad impieghi di riciclo di materia alternativa, ad esempio nel settore dei pannelli isolanti o nella produzione di ammendanti**, per cui possiamo immaginare un impiego massimo di 150 mila tonnellate.

La seconda, potenzialmente molto più significativa, è quella dell'uso energetico.

I maceri possono essere la base, in Italia soprattutto, **dell'industria dei bio-combustibili di seconda generazione, ricorrendo a tecnologie di gassificazione** e di conversione che sono ormai tecnologicamente e almeno in parte commercialmente mature. È una alternativa economicamente (e ambientalmente) più credibile di altre fonti da coltivazioni agrarie e ligno-cellulosiche. Finora l'Italia ha solo osservato questa ricerca, non esistendo una domanda di impieghi alternativi per i maceri. In futuro – anche un futuro molto prossimo – non sarà più così: è verosimile che anche a fronte di un incremento più modesto dei maceri disponibili, l'industria italiana entri in sofferenza non solo per il riciclo interno, ma anche sul fronte del collocamento sui mercati internazionali.

Più complessa – ma non proibitiva – è la strada della pelletizzazione e dell'impiego energetico in combustione, anche come co-combustibile o in impianti non dedicati (ad esempio i cementifici) o in impianti a biomasse. Indubbiamente, in questo caso, deve essere valutato il fatto che la carta usata non è composta solo da cellulosa e cariche minerali, ma anche da coloranti, plastificanti e altre sostanze di stampa, il cui impatto e il cui contenuto in sostanze critiche deve essere valutato e testato. I cambiamenti complessivamente in corso nelle tecniche di stampa potrebbero però rendere ambientalmente assai meno critico di quanto non fosse in passato anche l'uso diretto in combustione.

In ogni caso, in questo studio, noi assumiamo una capacità di riciclo industriale pari al 65% della produzione cartaria – un valore quindi inferiore alla Germania – e, di conseguenza, assumiamo che sul totale delle circa 9 milioni di tonnellate raccolte “pronte al riciclo” (inclusa tutta la raccolta non urbana), 5,8 siano avviate a riciclo in cartiera, mentre 2,2 milioni siano esportate, 150.000 impiegate in altri cicli produttivi e 800 mila tonnellate avviate a conversione e recupero energetico “CO2 neutral”.

2.4.2.4 - GESTIRE I FLUSSI DI PLASTICA RECUPERATI E LO SVILUPPO DELLA FILIERA DELLE PLASTICHE ETEROGENEE

Il settore probabilmente più critico per la capacità di riciclo di materia è, come abbiamo detto, quello delle plastiche. La crescita delle quantità potenzialmente avviate a riciclo sono, in questo caso, molto rilevanti, dal momento che ipotizziamo un raddoppio delle quantità a riciclo.

Già oggi, infatti, una quota molto elevata di plastica raccolta non riesce ad essere selezionata per polimeri per trovare i tradizionali impieghi industriali – e infatti dalla raccolta differenziata urbana sono avviate a recupero energetico (inceneritori e cementifici) oltre 320 mila tonnellate, pari al 42% della raccolta (300 mila al 2020). L'Italia ha molte potenzialità da sfruttare, ma gli obiettivi che poniamo non sono conseguibili ipotizzando solo un riciclo come materia all'interno della produzione attuale di materie plastiche.

La presenza di frazioni difficilmente selezionabili – o meno valorizzabili economicamente – è destinata a crescere con il crescere delle raccolte. L'attuale raccolta differenziata intercetta in larga prevalenza plastiche rigide e al loro interno una quota rilevante di bottiglie e flaconi. Una crescita della raccolta comporterà invece, necessariamente, un aumento delle quantità di imballaggi flessibili (oggi pari al 41% dell'immesso al consumo) e un aumento degli imballaggi in LDPE, PP, PS, cioè degli imballaggi diversi da quelli predominanti nel segmento bottiglie e flaconi. All'interno dei flussi recuperati dalla selezione degli imballi plastici vi è una quota – variabile ma consistente – di imballi non selezionabili per polimero.⁶⁵ Sarà quindi necessario avviare a riciclo le altre frazioni, in primo luogo gli imballaggi flessibili (LLDPE, LDPE, PP) e i contenitori in PP e PS. Si tratta di frazioni che, però, sono di più difficile selezione e soprattutto con un tasso di riciclabilità inferiore anche perché spesso “ingegnerizzate” e multi-layer.

Per incrementare in maniera efficiente il riciclo sembra, quindi, inevitabile lavorare sull'impiego di **“multi-polimeri” e frazioni eterogenee**, in applicazioni diverse dalla sostituzione del polimero vergine. Le applicazioni tipo “plastic lumber” o in aggregati cementizi, appaiono necessarie per incontrare più elevati obiettivi di riciclo.

Gli impieghi seguono **quattro principali filiere, nelle quali le plastiche miste sono spesso usate in blend con polimeri vergini o omogenei e anche con altri materiali:**

1. la produzione di **blend poliolefinici** per impieghi tipici di polimeri vergini, anche attraverso l'arricchimento del plasmix⁶⁶ con specifici polimeri e l'impiego di opportuni additivi che consentono di migliorarne la lavorabilità, aumentarne la resistenza al degrado e rinforzare il materiale migliorandone le proprietà meccaniche come l'elongazione a rottura;
2. la produzione della **“recycled plastic lumber (RPL)”**, principalmente diretta a impieghi infrastrutturali e di

arredo urbano e sostitutiva di altri materiali (legno, cemento, ma anche metalli), realizzata con blend plastici, anche rinforzati con fibre di vetro o metallo per specifiche applicazioni;

3. la produzione di **“wood plastic composite”**, attraverso materiali composti a base di fibre di legno e di materiali plastici (in proporzioni variabili) per applicazioni caratteristiche soprattutto del legno;⁶⁷

4. la produzione di **materiali inerti, attraverso l'impiego come cariche nella produzione di cementi e laterizi**, o come aggregati (in percentuali anche superiori al 50%) per la produzione di calcestruzzi alleggeriti e nelle malte.⁶⁸

Le applicazioni di questo tipo sono in passato state contestate come meno efficienti ambientalmente, perché quando i polimeri plastici sono impiegati in sostituzione di differenti polimeri (e per altre categorie di applicazione) e soprattutto quando sono impiegati in sostituzione di altri materiali, si ha un riciclo “open loop” considerato meno favorevole. Ma i più recenti studi sul riciclo in “plastic lumber”⁶⁹ evidenziano un beneficio ambientale significativo, sia sotto il profilo delle emissioni climalteranti, che sotto altri profili (ad esempio minori emissioni tossiche perché evitano trattamenti manutentivi).

⁶⁵ Si tratta di plastiche miste costituite da: multi-polimeri omogenei (ad esempio misti di poliolefine, come i c.d. prodotti Corepla MPO); multi-polimeri eterogenei (ad esempio misti polimeri termoplastici, nei c.d. prodotti Corepla di fatto plasmix); multi-polimeri eterogenei con presenza rilevante di altri materiali (ad esempio misti di termoplastici con termoindurenti, gomme, cellulosa, legno, fibre tessili, inerti e vetro, metalli), costituenti il c.d. plasmix, distinto in plasmix “termine linea” (cioè residuo finale di selezione) e plasmix “fine”, costituito principalmente dal sottovaglio di processi di selezione.

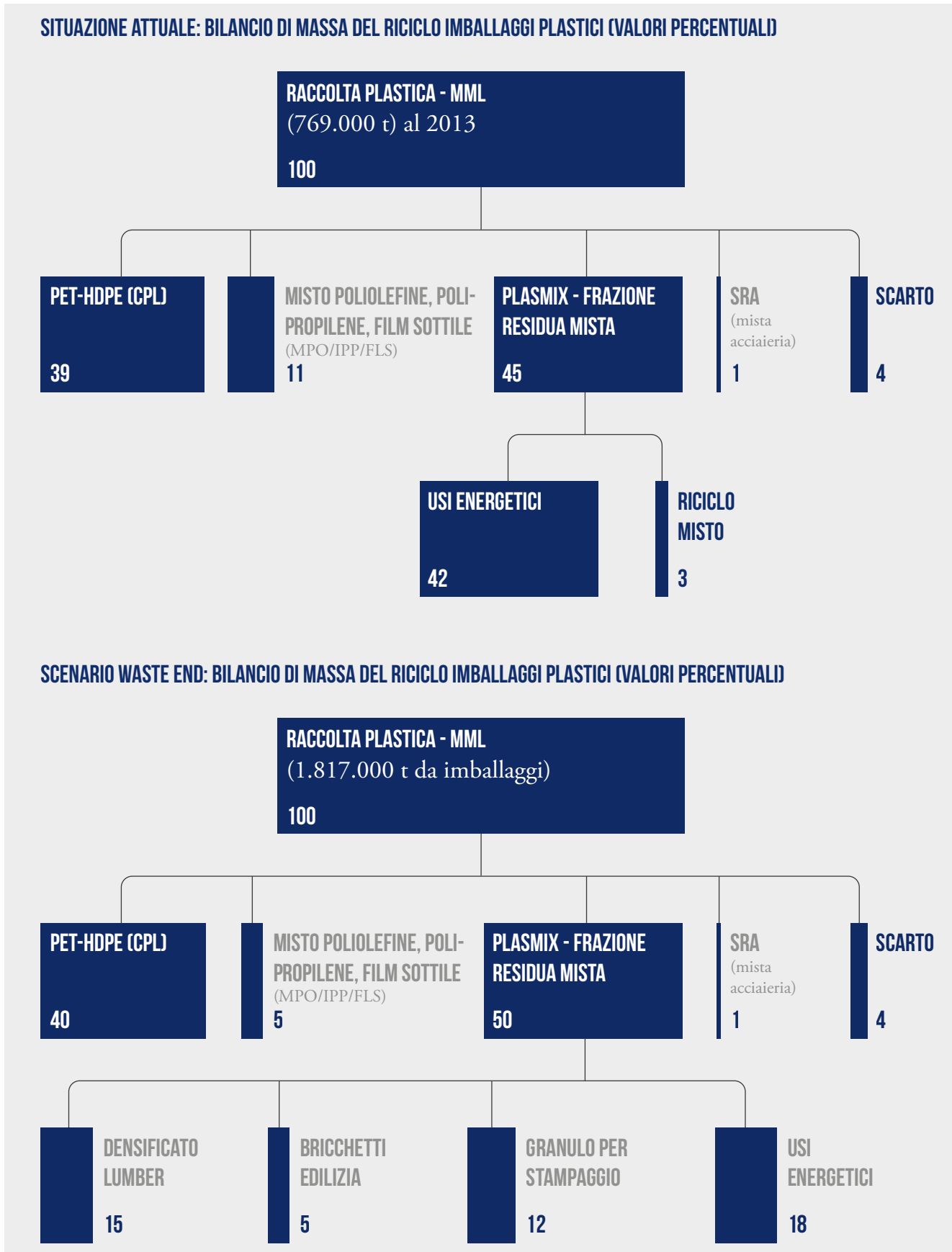
⁶⁶ Il plasmix è un materiale ricavato dalla selezione, trattamento e miscela industriale di plastiche eterogenee derivate dal riciclo di materiali che prima non venivano differenziati. Solo in Toscana, il plasmix è generato da un consumo di circa 15.000 tonnellate l'anno e rappresenta il 50% di tutte le plastiche provenienti dalla raccolta differenziata. Ideato e coordinato nel 2009 da Pont-Tech, il Consorzio per la Ricerca Industriale e il Trasferimento Tecnologico di Pontedera, e Revet, azienda di raccolta, selezione e trattamento di materiali per il riciclaggio. Questa è la prima iniziativa in Italia volta a riutilizzare prodotti altrimenti gettati nelle discariche. Ed un estrusore plasmix è previsto anche nel progetto dell'impianto WastEnd di Chivasso (To). Tali ‘ri-prodotti’ hanno la stessa resistenza di quelli tradizionali ma pesano meno. Sono di plasmix i bauletti porta-caschi e le pedane dei motorini della Piaggio, i pannelli fonoassorbenti della Società Autostrade, le persiane per le case mobili da campeggio e i prefabbricati di Shelbox, i profilati per l'arredo urbano, gli arredamenti da giardino e gli utensili di largo consumo come vasi e sottovasi, scope, palette e secchi di Utilplastic, già in distribuzione da un anno nelle filiali Coop della Toscana e della costa tirrenica.

⁶⁷ Mentre non sono disponibili dati specifici sull'impiego industriale di plastiche miste, il mercato mondiale dei prodotti costituiti da “plastic lumber” e da “wood plastic composite” era pari nel 2011 a circa 2 milioni di tonnellate, con importanti prospettive di sviluppo (stima BBC research, 2011). I prodotti basati su “plastic lumber” e “wood-plastic composite” sono principalmente estrusi, con una quota dominante di polimeri di PE, PVC e PP. Le applicazioni con una quota o totalmente composti di plastica riciclata sono principalmente costituite da applicazioni edili (pavimentazioni, palificazioni), di arredo urbano e di giardinaggio, oltre che di prodotti di consumo.

⁶⁸ L'impiego di plastiche miste nella produzione di materiali inerti per edilizia – in particolare della frazione di plasmix di qualità inferiore, che ha anche un certo contenuto di materiali impropri e inerti – è ancora limitato (non sono comunque disponibili dati quantitativi), ma diffuso, con varie sperimentazioni, in vari paesi (dall'Italia all'India).

⁶⁹ Uno studio dell'Umweltbundesamt della Germania (UBA, 2012) attribuisce al riciclo di plastiche miste in sostituzione di cemento e legno un beneficio equivalente ad una riduzione di 725 kg CO₂/t di plastica, un beneficio quindi rilevante ancorché la metà di quello attribuito all'impiego di polimeri misti in sostituzione di polimeri vergini (e circa un terzo di quello attribuito alla sostituzione diretta del polimero). Un recentissimo studio dell'Università di Delft (Bergsma et al, 2014) ha addirittura individuato proprio nel riciclo di materie plastiche “open loop”, sostitutive del legno (in particolare di “legni tropicali”, quale è in parte il legname per usi esterni sostituibile) la modalità ambientalmente più efficiente di riciclo della plastica.

Fig. 23 - Bilanci di massa del riciclo imballaggi plastici: da situazione attuale a scenario Waste End. Fonte: Corepla (2013) e ns elaborazione



Altra strada – e non necessariamente in ordine di importanza – è quella del **mercato internazionale**. La produzione di plastiche di qualità idonee al riciclo ha un mercato. Su scala mondiale si scambiano 15 milioni di tonnellate di residui e cascami. È un mercato che, attualmente, l'Italia sfrutta per una quota quasi irrilevante (il 5% del proprio fabbisogno). Gli ultimi dati di commercio internazionale di cascami plastici, usiamo quelli consolidati del 2012, ci mostrano che l'Italia ha un export netto di residui plastici che vale appena il 3% di quello di tutta l'Unione Europea, poco più di un decimo dell'export del Regno Unito, l'8% di quello della Germania. È un segno di grande salute e capacità dell'industria di riciclo della plastica italiana – almeno nei confronti di quella europea – ma certo questo significa che vi è la possibilità di incrementare, e anche notevolmente, le nostre esportazioni, soprattutto di prodotti plastici già lavorati e selezionati.⁷⁰

Infine, l'ultima opzione, è la strada dell'impiego energetico. Qui vale il concetto generale che ispira lo scenario circolare Waste End: l'impiego energetico dei rifiuti, in particolare dei rifiuti ad alto contenuto di carbonio – come le materie plastiche – non ha più senso ambientale. Ha e mantiene un senso ambientale solo in ambiti limitati, molto limitati, laddove sostituisce combustibili più inquinanti, come nel caso tipico del pet coke in cementifici o in co-combustione nelle residue centrali termoelettriche a carbone.

Nella nostra stima noi consideriamo queste alternative. Nel nostro scenario prevediamo una crescita dalle attuali 769 mila t di raccolta di imballaggi plastica fino a oltre 1 milione e ottocentomila tonnellate lorde e inoltre prevediamo un incremento dell'intercettazione anche di altre frazioni plastiche (prodotti di arredo, oggettistica, Raee, ecc.) per un totale di 2 milioni di tonnellate.

Ipotizziamo che dei 2,7 milioni di tonnellate raccolte, circa 2 milioni siano avviate a riciclo come materia prima nella produzione di plastica (per un tasso di riciclo pari al 29% della produzione, poco sopra l'obiettivo medio europeo del 24% della "Vision for resource efficiency"), 200 mila tonnellate siano avviate a ricicli come materia in altri ambiti (edilizia e bitumi in primo luogo), altre 270 mila siano avviate ad esportazione e infine un quantitativo pari a circa 300 mila tonnellate siano avviate a recupero energetico nei cementifici.

2.4.2.5 - SVILUPPARE LA FILIERA DELLA SELEZIONE DEI RAEE E DEL RECUPERO DELLE TERRE RARE

Il trattamento di rifiuti elettrici ed elettronici – così come di marmitte catalitiche e pannelli fotovoltaici – è strategico per il recupero di metalli preziosi e terre rare (quantitativamente

marginali, ma di alto valore economico e industriale, e di limitatissima disponibilità).

Il recupero efficiente dei Raee – in particolare dell'elettronica di consumo e dei computer – è però una rilevante sfida tecnologica. Soprattutto la raffinazione (la cosiddetta fase metallurgica: recupero e purificazione dei materiali di interesse mediante processi chimici, con tecnologie idrometallurgiche o pirometallurgiche o bio-metallurgiche e, soprattutto, una loro combinazione) presenta – tuttora – aspetti problematici, ma anche di grande interesse sotto il profilo della ricerca tecnologica. Allo stato attuale vi è un numero limitato, su scala mondiale, di raffinatori e riprocessori, in particolare per il recupero delle terre rare e di alcuni metalli preziosi. Gli impianti di riferimento sono impianti metallurgici – in primo luogo dedicati al rame (come Aurubis o Xtrata) – o processi pirometallurgici e idrometallurgici adattati o convertiti per questi flussi, come per l'impianto Umicore di Anversa (che recupera rame, piombo, nichel e platino, antimonio, gallio e iridio) o l'impianto giapponese Dowa dedicato ai Weee che recupera i principali metalli e terre rare come il neodimio o l'indio.

Impianti dedicati sono stati realizzati per alcuni specifici prodotti, come l'impianto per magneti e per lampade Led di Rhodia in Francia o l'impianto per batterie a ioni di litio e batterie nichel-manganese di Umicore a Hoboken. L'area più critica è tuttora quella del recupero di terre rare – e nella quale però appare inevitabile una concentrazione in pochi impianti mondiali.

La sfida aperta per un paese come l'Italia riguarda sia la fase mineraria (smontaggio selettivo, per individuare le componenti di valore e gli elementi pericolosi; pretrattamento di lavorazione meccanica e/o di trasformazione metallurgica, per aumentare il contenuto dei materiali di interesse) **che quella metallurgica.** La fase metallurgica – che in Italia ha ormai una consistenza ridotta o è scomparsa in alcune filiere – sarà oggetto di una forte competizione internazionale. Per l'Italia però è comunque importante concentrarsi anche sulle fasi "minerarie", che non sono processi banali o di scarso valore economico, migliorando la segregazione di specifici flussi (dalle batterie, ai magneti, alle lampade) e dei componenti di maggior valore economico anche con l'impiego di tecnologie di separazione spettrofotometriche.

⁷⁰ È però vero che il mercato internazionale sta conoscendo un periodo di stagnazione (tra il 2009 e il 2012 le esportazioni mondiali sono aumentate solo di 1 milione di tonnellate), dopo la forte crescita conosciuta negli anni precedenti, in primo luogo per effetto della "green fence" posta dalla Cina.

2.4.2.6 - POTENZIARE LA FILIERA DEL RECUPERO DELLE TERRE DI SPAZZAMENTO

Una delle innovazioni più significative del riciclo negli ultimi dieci anni è quella del riciclo delle terre di spazzamento. I rifiuti di spazzamento – in particolare quelli che derivano dalla raccolta e dal lavaggio meccanizzato – costituiscono un flusso non indifferente di rifiuti, presente soprattutto nei grandi centri urbani (e quindi meno disperso sul territorio). Fino a pochi anni fa il suo destino era uno solo: la discarica.

In realtà, questo flusso – che con il miglioramento dei combustibili è diventato anche meno carico di inquinanti – è costituito in gran parte da materiale vegetale e soprattutto minerale, terriccio, ghiaia, pietre perfettamente recuperabili. Un tipico impianto è costituito da una linea industriale capace di trattare in completa automazione i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade (CER 200303), dalla pulizia delle caditoie (CER 200306), dall'eliminazione delle sabbie dei depuratori (CER 190802) ed in grado di trasformare i rifiuti in materie prime differenziate e di qualità, certificate CE e conformi alla normativa dell'Unione Europea.

Sono oggi operativi in Italia un numero ancora ridotto di impianti, le cui prestazioni sono però eccellenti e consentono di recuperare – in peso – almeno il 65% delle terre di

spazzamento che sono avviate a trattamento.

Un impianto **può mediamente trattare oltre 100 t/giorno di rifiuti e recuperarne oltre il 70% in materie prime differenziate** e in particolare **circa il 65% di aggregati inerti (sabbia, ghiaio, ghiaietto) idonei al recupero in attività edilizie e infrastrutturali.**

Poiché il flusso di terre di spazzamento è già separato all'origine è possibile ipotizzare che la totalità dei flussi sia avviata a recupero. **Nel nostro scenario stimiamo di avviare a preparazione al riciclo 726 mila tonnellate annue.**

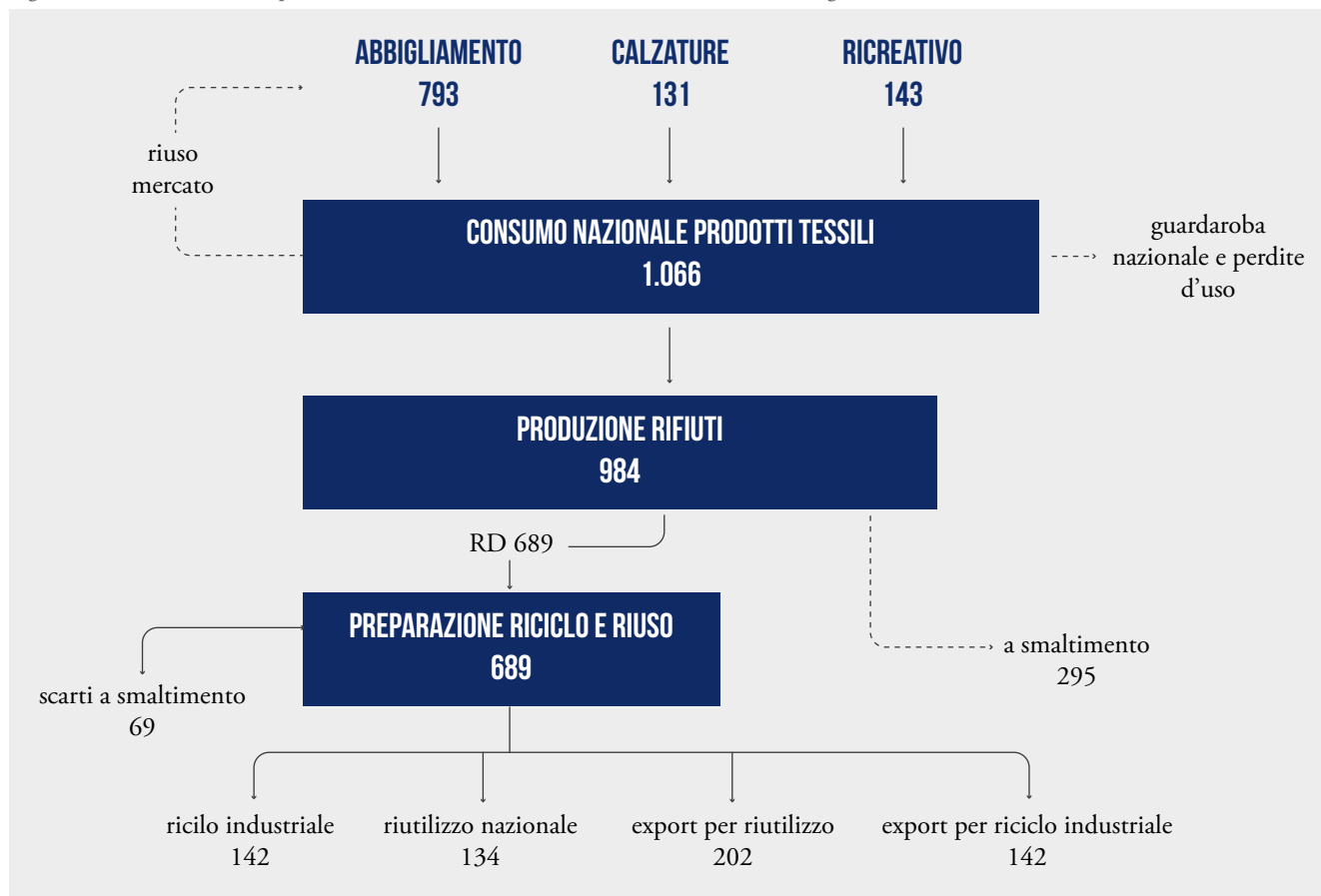
2.4.2.7 - INNOVARE LA FILIERA DEL RIUTILIZZO E DEL RICICLO DEI PRODOTTI TESSILI

Nel nostro scenario prevediamo una forte crescita della raccolta differenziata dei rifiuti tessili – uno dei flussi oggi più disperso – arrivando **ad un recupero di circa 700 mila tonnellate**, al netto dei flussi avviati a riutilizzo "pre-raccolta".

In questo scenario l'insieme dei rifiuti tessili ha tre destinazioni principali:

- riutilizzo sul mercato nazionale
- avvio al riutilizzo sui mercati internazionali
- riciclo industriale.

Fig. 24 - Schema di flusso di produzione, raccolta, riutilizzo e riciclo dei rifiuti tessili (migliaia di tonnellate)



Fonte: ns elaborazione.

I prodotti tessili raccolti – abbigliamento e tessile domestico – richiedono una attività di selezione sia per la destinazione a riutilizzo che per il riciclo.⁷¹

Gli impianti di selezione sono tuttora esclusivamente di tipo manuale e per la separazione dei materiali riutilizzabili ciò appare inevitabile. Innovazioni invece sono possibili per la separazione delle fibre non riutilizzabili.

Attualmente le attività di selezione sono svolte, anche con più livelli di raffinazione, sia in Italia – con i due poli di intermediari e grossisti concentrati a Napoli e Ercolano – che direttamente all'estero; in uscita dalla selezione i flussi sono avviati a commercializzazione per il riutilizzo – con una larga prevalenza delle esportazioni e, all'interno di queste, dei destini in Nordafrica e Africa subsahariana – o a riciclo industriale.

Nel nostro scenario è attesa una crescita sia della capacità di riutilizzo che di riciclo industriale interno.

Gli indumenti usati destinati al riciclo hanno essenzialmente **due provenienze: scarti delle lavanderie industriali e raccolta degli indumenti usati**. Il processo di lavorazione e le destinazioni sono grosso modo equivalenti, pur essendo gli scarti delle lavanderie già selezionati per tipologia di materiale. Anche in questa fase la selezione è principalmente di tipo manuale. L'applicazione delle tecnologie di selezione delle materie plastiche, basate su sensori ottici, alla selezione del residuo degli abiti usati e degli stracci è stata sviluppata nell'ambito di un progetto Eco-Innovation, progetto T4T. L'impianto progettato utilizza la tecnologia della spettroscopia NIR, a valle della selezione manuale degli abiti riutilizzabili, per la separazione delle altre frazioni. La frazione residua – non riutilizzabile – è sfilacciata, identificata con i sensori e separata per soffiaggio, con l'obiettivo di recuperare le fibre sintetiche distinte per polimero e le fibre naturali (cotone, lana).

Il riciclo degli indumenti usati segue due filiere:

a) **produzione di “pezzame” ad uso industriale** utilizzato per la pulizia e la manutenzione (stracci e strofinacci assorbenti e di lavaggio) in ambito metalmeccanico, tipografico, e per la protezione di pavimenti;

b) **reimpiego delle fibre tessili come riempimenti (materassi, tappezzeria) e come isolanti acustici e termici**, provenienti da processi di riciclaggio industriale, tuttora basati essenzialmente sulla triturazione e sfilacciamento delle fibre.

L'impiego come isolanti acustici e termici, soprattutto in bioedilizia, è validata anche per fibre post-consumo, benché sia anche qui prevalente – soprattutto per ragioni di mercato

– l'impiego di scarti di produzione preconsumo. Un esempio da seguire, la Manifattura Maiano, che produce al 100% da fibre riciclate, in prevalenza provenienti da scarti delle industrie tessili del distretto, ma anche da post-consumo:

- un isolante termoacustico (RecycleTherm) per pavimenti e solai con un misto di lana (25%), poliestere (20%), polipropilene (15%), cotone (10%) e fibre miste (30%);

- un isolante acustico anticalpestio (RecyclePav plus), con analoga composizione.

Prodotti simili, in fibre tessili riciclate miste di poliestere e di lana e cotone, sono fabbricati anche da Diasen (FiberTex).

Un fronte promettente è anche quello della moquette. Il consumo nazionale di tappeti e moquette è stimato in circa 88 mila tonnellate annue, con una quota importante di utilizzo in ambienti collettivi (alberghi, complessi fieristici, ecc.), dove il recupero è agevolato.

L'azienda trentina **Aquafil**, ad esempio, nel 2011 **ha introdotto un processo di riciclo industriale per la rigenerazione del polimero nylon 6**, un polimero di sintesi del caprolattame. Il sistema è alimentato dagli scarti produttivi del nylon 6 (al 2012 rappresentavano il 60% del flusso) e da rifiuti costituiti da nylon 6 come reti da pesca, parte superiore (fluff) di tappeti e moquette e tessuti rigidi (che rappresentavano il restante 40% del flusso). L'obiettivo è di incrementare la quota di post-consumo, potenzialmente fino al 100%. Nel 2012 sono state trattate 12.000 t di rifiuti pre e post-consumo.

I rifiuti vengono puliti e frantumati, asportando tutti i materiali estranei (organico, pietre, metalli, altri materiali plastici), e avviati all'impianto di depolimerizzazione (localizzato in Slovenia) che costituisce il cuore dell'innovazione, da cui viene recuperato il 90-95% del nylon, con una resa di processo che lo rende economicamente competitivo. Il caprolattame “econyl” è quindi avviato agli impianti di polimerizzazione (uno dei quali localizzato ad Arco, in provincia di Trento) per la sintesi del nylon 6 che è successivamente lavorato per la rigenerazione di filati idonei alla produzione di moquette o impieghi tessili.

Un processo di riciclo integrale di tappeti e moquette è stato anche implementato dal 2007 da Interface, uno dei principali produttori mondiali, con una collaborazione di produttori di macchinari italiani (Dell'orco e Villani). Il sistema, denominato **ReEntry 2.0**, una tecnologia particolarmente efficiente che separa il filato e il sottofondo delle quadrotte tessili usate, affinché possano essere riciclati per le nuove

⁷¹ Il flusso di abiti usati è infatti sottoposto a: selezione preliminare, avvio al mercato della frazione riutilizzabile degli indumenti usati, preparazione per il riciclo della frazione non riutilizzabile degli abiti usati e degli stracci, riciclo industriale. In conseguenza, gli impianti di selezione degli indumenti usati prevedono: una prima selezione, che consiste nell'apertura dei sacchetti e nella prima cernita in varie categorie. Qui si separano gli indumenti che si avviano a riutilizzo da quelli che vengono avviati a riciclaggio. Lo scarto quasi non esiste, se si eccettua il materiale difforme e la plastica/carta delle buste impiegate dai privati per il conferimento. Segue una seconda selezione, che separa per qualità e categorie gli indumenti (Soex, il più grande operatore europeo, fornisce fino a 400 diversi gradi di prodotto). Questa fase di selezione, pressoché totalmente manuale, richiede manodopera esperta ed è finalizzata a estrarre la frazione di maggior valore (la cosiddetta “crema”) e a creare lotti omogenei di materiale. Infine, segue l'igienizzazione del prodotto avviato a riutilizzo.

produzioni. Il sistema consente di riciclare sostanzialmente il 100% di tappeti e moquette.

Elemento innovativo, caratteristico sia di Aquafil che di Interface, è anche la **creazione di una rete di recupero delle moquette e dei tappeti, che evita la formazione del rifiuto** (l'approccio di Aquafil e di Interface è un tipico approccio da reverse chain del prodotto, che in particolare nel caso di Interface è un ritorno al produttore).

2.4.2.8 - CREARE LA FILIERA DEL RICICLO DEI MATERASSI

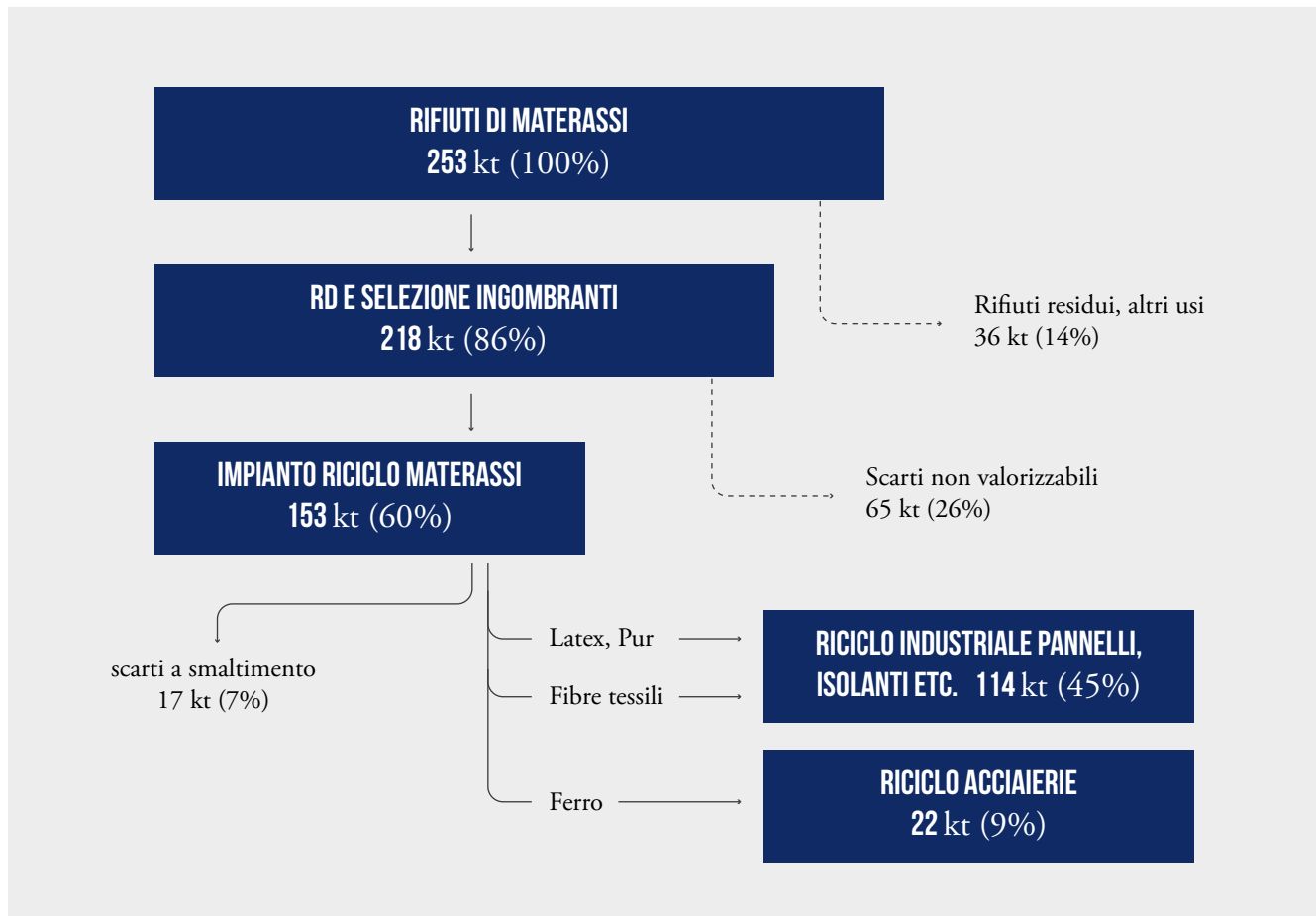
Il riciclo dei materassi costituisce una delle opportunità non sfruttate per l'industria del riciclo in Italia. **L'Italia è il principale produttore di materassi su scala europea.** Al 2012, con oltre 13,5 milioni di pezzi, rappresenta il 28% del mercato europeo e, in termini di valore di mercato con 840 milioni di euro di venduto ne rappresenta il 20% (valori al netto dei supporti). La produzione nazionale è concentrata prevalentemente sul latex (49%), seguono le altre tipologie (28%) e i

materassi a molle (20%). Il consumo interno di materassi può essere quantificato – applicando un peso medio di 20 kg a pezzo – a circa 250.000 tonnellate annue.

Nel nostro scenario assumiamo di intercettare la quasi totalità dei rifiuti di materassi, ma di poterne valorizzare, cautelativamente, solo il 50%.⁷²

La composizione dei materassi è molto variabile, in funzione delle singole tipologie, con valori diversi a seconda dei paesi e delle usanze (i valori medi di composizione su scala europea, ad esempio, sono poco rappresentativi per il mercato italiano). I materassi costituiscono una fonte consistente di materie seconde. Programmi di riciclaggio dei materassi sono in essere da circa 15 anni, originariamente sviluppati negli Stati Uniti. Attualmente esistono schemi pubblici di riciclo dei materassi, secondo l'approccio della responsabilità estesa, in tre stati degli USA (California, Rhode Island e Connecticut) e in Francia nell'ambito del programma di riciclo degli arredamenti. Impianti e programmi di riciclo sono però ampiamente diffusi anche in Canada, in altre aree degli Stati Uniti, Gran Bretagna, Belgio, Olanda, Germania.

Fig. 25 - Bilancio di massa dei rifiuti di materassi. Fonte: ns elaborazione



⁷² Si tratta di una stima molto cautelativa, basata sulle valutazioni fatte da Wrap (2012) sulla qualità degli ingombranti di origine tessile (materassi e moquette).

Elevati tassi di riciclo – nell'ordine dell'80-90% – appaiono caratteristici della maggior parte degli impianti per i quali sono resi disponibili dati.⁷³

Il riciclo di materassi è una attività – se non si ricorre ad una elevata automatizzazione – **a basso costo di investimento e ad elevata occupazione.**⁷⁴ I costi di investimento dell'impianto possono essere molto contenuti, non essendo normalmente necessari investimenti in macchine particolarmente elevati. I costi di gestione sono invece largamente dipendenti dal valore dei materiali recuperati e, in particolare da due fattori: incidenza delle componenti metalliche, che costituiscono la principale fonte di ricavi dalla vendita, e disponibilità di sbocchi di valore per le schiume poliuretatiche e il latex, con costi di trasporto limitati.

2.4.2.9 - CREARE LA FILIERA DEL RECUPERO DEI PRODOTTI SANITARI ASSORBENTI

Come visto per i materassi, altra filiera che offre importanti opportunità è quella dei prodotti sanitari assorbenti: pannolini, pannoloni, assorbenti igienici. Il consumo di questi prodotti può essere stimato in un intervallo tra 176.000 t/a (stima CE studio Dekra 2012 su dati 2011) e circa 220.000 t/a (stima Fater su dati 2012), a cui corrisponde una produzione di rifiuto umido nell'intervallo tra 665 e 780 mila tonnellate (in funzione delle quantità consumate e del contenuto umido a rifiuto).

Le utenze suscettibili di raccolta di PSA sono grosso modo 1/10 – 1/12 del totale delle utenze domestiche, considerando solo la raccolta di pannolini e pannoloni. **Un'importante fonte di rifiuti sono le utenze collettive, in primo luogo nidi ed asili della prima infanzia, case di riposo e per anziani, ospedali.**

L'interesse per il riciclo dei PSA deriva sia dall'impatto ambientale del post-consumo che dal **valore intrinseco dei materiali di cui sono costituiti.**⁷⁵ **I rifiuti di PSA costituiscono una fonte non marginale sia di cellulosa** (vergine e di alta

qualità) **che di polipropilene e di polietilene, oltre a superassorbente (Agm).**

A partire dal 2013, **Fater** – che è il principale produttore italiano e il terzo produttore europeo – **sta organizzando un nuovo sistema di raccolta e recupero post-consumo su base nazionale.** Fater si propone di avviare a raccolta differenziata (ad oggi già **6.000.000 di abitanti sono serviti da raccolta differenziata dei pannolini e pannoloni, ancorché diretta a smaltimento indifferenziato**) e a successivo riciclo i prodotti sanitari assorbenti post-consumo.

La **tecnologia** di processo impiega dispositivi collaudati, innovati con alcuni componenti e con una specifica gestione di processo (coperta da brevetto). L'impianto di trattamento è un autoclave rotante con vapore ad alta pressione con un ciclo idoneo alla completa igienizzazione dei materiali. Per massimizzare il mescolamento all'interno dell'autoclave ed assicurare un completo contatto rifiuto-vapore su tutto il carico, le pareti interne della camera cilindrica sono dotate di protuberanze e all'interno della camera viene inserito del materiale solido in granuli per aumentare la turbolenza e facilitare la rottura dei sacchi.

Il modello di riciclo, già sottoposto ad un ampio test dimostrativo, si basa sulla raccolta differenziata di questo flusso, igienizzazione e separazione delle frazioni riciclabili (frazione plastica e frazione cellulosica mista a prodotto assorbente) in autoclave, produzione e riciclo come granulo di plastica mista poliolefinica e come fibra di cellulosa. I test mostrano un **tasso di recupero pressoché pari al 100% delle frazioni teoricamente valorizzabili, e un tasso di impiego effettivo nel riciclo (dedotti gli scarti) pari all'84%.**

Un ulteriore fondamentale miglioramento – sia sotto il profilo dell'efficienza di recupero di materia che sotto il profilo della competitività economica del processo – è la separazione della frazione Agm di superassorbente dalla fibra cellulosica. Alcuni test effettuati mostrano la fattibilità, con l'impiego di tecnologie di derivazione tessile, di una efficiente separazione delle due sostanze ottenendo un Agm di grado qualitativo

⁷³ Recycle Matelas Europe, uno degli operatori francesi di riciclo di materassi, dichiara un tasso di recupero materia dell'85% e un ulteriore 7% di recupero energetico (principalmente legno).

⁷⁴ Lo schema EPR di Eco-mobilier in Francia ha attivato una nuova filiera di riciclo dei materassi in Francia. I due principali operatori (Recycle Matelas Europe e Cauval, con il marchio Ecoval) hanno realizzato o hanno in realizzazione almeno 6 impianti di trattamento. L'impianto francese Ecoval – un altro grande impianto con una capacità produttiva fino a 150.000 materassi annui – ha anche l'obiettivo di recuperare, almeno in parte, frazioni reimpiegabili nella stessa produzione di materassi. L'impianto Ecoval è interessante anche perché è il frutto di una lunga vertenza sindacale, seguita alla chiusura nel 2009 di uno stabilimento di produzione di materassi di Cauval che impiegava 94 addetti. La creazione, sullo stesso sito, di un impianto di riciclaggio dei materassi ha consentito di reimpiegare una manodopera qualificata con l'obiettivo di recuperare le materie prime e di creare nuovi materiali per l'industria dei materassi e dei divani. Recycle Matelas Europe valuta una produttività effettiva di 8.000 materassi/annui per addetto (300 addetti per 2,4 milioni di pezzi).

⁷⁵ Nel corso degli scorsi decenni si sono succedute alcune sperimentazioni di riciclo. L'opzione prevalente è stata basata su trattamenti ad umido e reimmissione nei cicli produttivi degli stessi pannolini. Le soluzioni tecnologiche e gestionali adottate hanno però mostrato significativi limiti di redditività economica. L'introduzione estesa di servizi domiciliari, a cui si associa la necessità di prevedere comunque servizi dedicati alle utenze PSA, crea però un mercato per il riciclo di questa frazione di rifiuti.

compatibile con il suo reimpiego.

Due i flussi riciclabili: materiali plastici, da un lato, materiali cellulosici con prodotto assorbente, dall'altro.⁷⁶

La **frazione plastica** destinata a riciclo è costituita da poliolefine e, in particolare, da polipropilene e polietilene. Il materiale è selezionato e separato per densità, quindi frantumato ed estruso per ottenere un granulo riciclato pronto all'uso in nuove produzioni. **Le caratteristiche tecniche del granulo lo collocano nella fascia alta dei granuli di poliolefine miste.**

La **frazione a base cellulosica** (fluff da polpa di cellulosa + prodotto assorbente) è destinata ad impiego in cartiera. Per le sue caratteristiche, il flusso (miscelato con altri maceri) è **pienamente compatibile con i processi di produzione di cartone, con funzione sostitutiva della cellulosa.** Ma una ulteriore separazione tra cellulosa e Agm (grosso modo in un rapporto 70:30), con recupero anche dell'Agm, sarebbe conveniente sia sotto il profilo ambientale che sotto quello economico.

Allo stato attuale appare prematura una affidabile valutazione economica del processo industriale di recupero. La gestione del processo industriale è quantificabile in un costo – inclusi ammortamenti e oneri finanziari – pari a 130-170 €/t di psa trattata. I ricavi dalla cessione dei materiali recuperati potranno coprire una quota, anche significativa, dei costi industriali. In termini occupazionali, con un impianto dimensionato attorno alle 8.000 t/a, si prevede un fabbisogno pari a circa 1 addetto FTE per ogni 1.000 tonnellate. Per la gestione del potenziale di recupero italiano sarebbe necessaria la realizzazione di circa 70 moduli operativi da 8.000 t/a.

2.4.3 - IL SISTEMA DI PREPARAZIONE AL RICICLO E DI TRASFORMAZIONE BIOLOGICA: I DISTRETTI DEL RICICLO

A fronte di una crescita dei flussi di raccolta differenziata come quella che stimiamo, è **necessario un potenziamento dell'intera filiera di preparazione al riciclo. Potenziamento che riceverebbe enormi benefici da progetti che mettano in rete le imprese, e le filiere** (quelle del riciclo ma anche quelle manifatturiere, quelle dei servizi) tra di loro: i distretti del riciclo.

Lo sviluppo del riciclo richiederà uno sforzo consistente sia sotto il profilo quantitativo che qualitativo. Sotto il profilo quantitativo abbiamo bisogno di una **moltiplicazione consistente degli impianti:** quelli della preparazione al riciclo dovrebbero passare dai 940 a circa 1850, quelli di compostaggio dagli attuali 190 a 250-300, la digestione anaerobica da 43 odierni a 65-80. Anche se in alcuni comparti è prevedibile una razionalizzazione impiantistica e in altri è necessaria una certa

concentrazione per la sostenibilità economica, nell'insieme è prevedibile un forte incremento del numero delle imprese e una maggiore distribuzione territoriale. Da questo potenziamento quantitativo ci attendiamo:

- **una maggiore produttività degli impianti, con ridotti costi di trattamento** (in particolare nel settore del compostaggio e digestione anaerobica);

- una **riduzione di costi della logistica** e dei trasporti delle raccolte differenziate.

Sotto il profilo qualitativo è invece necessario agire in due direzioni:

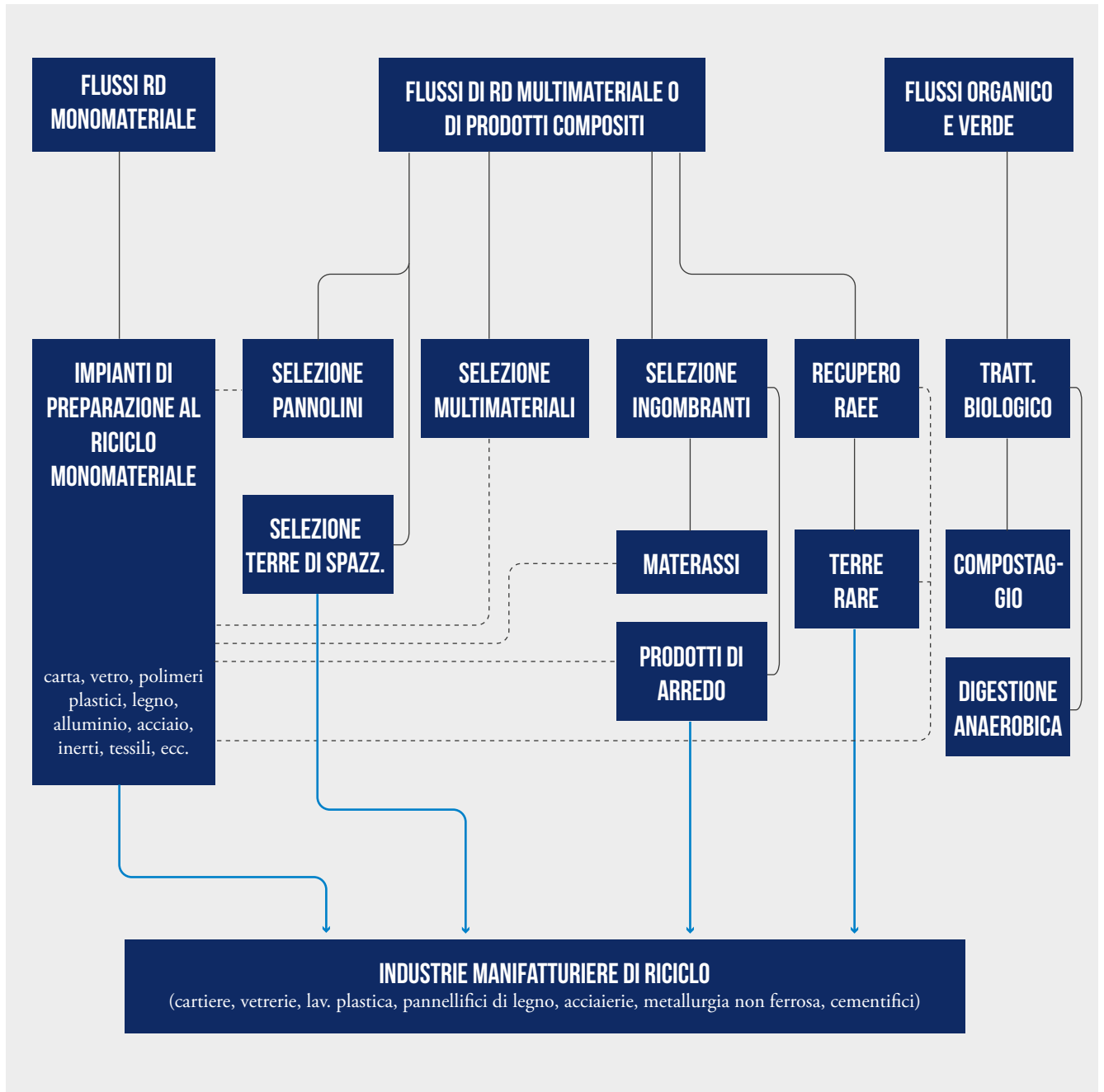
- **ottimizzare alcune filiere tradizionali di preparazione al riciclo** (come per la carta, i metalli, il vetro o per la trasformazione biologica);

- **creare o potenziare**, come abbiamo già visto, **radicalmente nuove filiere di preparazione al riciclo:** prodotti di arredo, rifiuti tessili, materassi, pannolini, plastiche eterogenee, terre rare.

Per questo è necessario costruire veri e propri **distretti del riciclo, nei quali i flussi delle raccolte differenziate sono da un lato selezionati e raffinati, e dall'altro avviati a riciclo industriale, anche attraverso successive fasi di trattamento.** I distretti del riciclo dovrebbero essere quindi costituiti dall'insieme delle imprese e impianti di preparazione al riciclo e – almeno in parte – dalle imprese manifatturiere di prima trasformazione.

⁷⁶ Da test di prova condotti a seguito del trattamento di 1 ton di PSA, gli output di processo sono costituiti da 167 kg di frazioni riciclabili a base plastica (poliolefine miste a base di PE e PP), da 498 kg di frazioni riciclabili cellulosiche miste con prodotto assorbente Agm (umidità del 31%) e da 335 kg di scarichi idrici; non sono presenti rifiuti solidi. Questi risultati sono basati su un contenuto umido dei pannolini probabilmente inferiore a quello effettivamente registrato in Italia. Pertanto nelle nostre simulazioni abbiamo assunto un effettivo recupero equivalente a 194 kg di cellulosa e Agm (secco) e 100 kg di plastiche.

Fig. 26 - I distretti del riciclo



Fonte: ns elaborazione

Il sistema della preparazione al riciclo (vedi ad esempio il progetto di Chivasso 2.7. L'economia circolare in pratica: WasteEnd, gli impianti di Chivasso) è l'anello per la valorizzazione ed è costituito da una pluralità di imprese e impianti:

- impianti di trattamento biologico (compostaggio e digestione anaerobica) per la frazione organica e verde
- raffinazione e qualificazione carta
- selezione multimateriale (multimateriale leggero o pesante)
- preparazione polimeri plastici
- raffinazione selezione vetro

- selezione e separazione Raee
- recupero metalli preziosi (da Raee)
- selezione metalli
- separazione ingombranti e preparazione legno (in parte questi processi sono integrati all'interno dell'industria di riciclo, ad esempio nelle imprese produttrici di pannelli)
- separazione e riciclo materassi
- igienizzazione e recupero pannolini e prodotti sanitari assorbenti
- selezione e recupero terre di spazzamento.

2.4.4 - DIMENSIONE ECONOMICA ED OCCUPAZIONALE DEL SETTORE DELLA PREPARAZIONE AL RICICLO SECONDO IL MODELLO WASTE END

Le maggiori quantità raccolte – anche se relative solo ai rifiuti urbani, che costituiscono una parte minore dell'intero flusso che va a riciclo – determinano una crescita molto significativa sia del valore della produzione che degli addetti alla preparazione per il riciclo. **Gli occupati nel settore della preparazione al riciclo, incluso compostaggio e digestione anaerobica, diventerebbero oltre 23.000, più che raddoppiando rispetto alla situazione attuale (8.153 preparazione al riciclo, 2.641 recupero biologico) e il valore della produzione prossimo a circa 3 miliardi di euro (rispetto agli attuali 1,6 miliardi).**

Confrontando con la situazione attuale, al 2020 si determina – nel solo settore della preparazione al riciclo – **una domanda aggiuntiva di oltre 12.000 addetti e un incremento del valore della produzione pari a più di 1,2 miliardi di euro.**

In presenza di un mantenimento dei volumi di produzione e di recupero nel comparto dei rifiuti industriali, al 2020 il

settore complessivo della preparazione al riciclo, per effetto dell'incremento dei recuperi da rifiuti urbani, si posizionerebbe attorno a **11,8 miliardi di valore della produzione e a oltre 53.000 addetti.**

2.4.5 - DIMENSIONE ECONOMICA ED OCCUPAZIONALE DELL'INDUSTRIA MANIFATTURIERA DI RICICLO SECONDO IL MODELLO WASTE END

Nel nuovo scenario il forte incremento nel recupero di materie seconde alimenta in primo luogo l'industria manifatturiera nazionale.

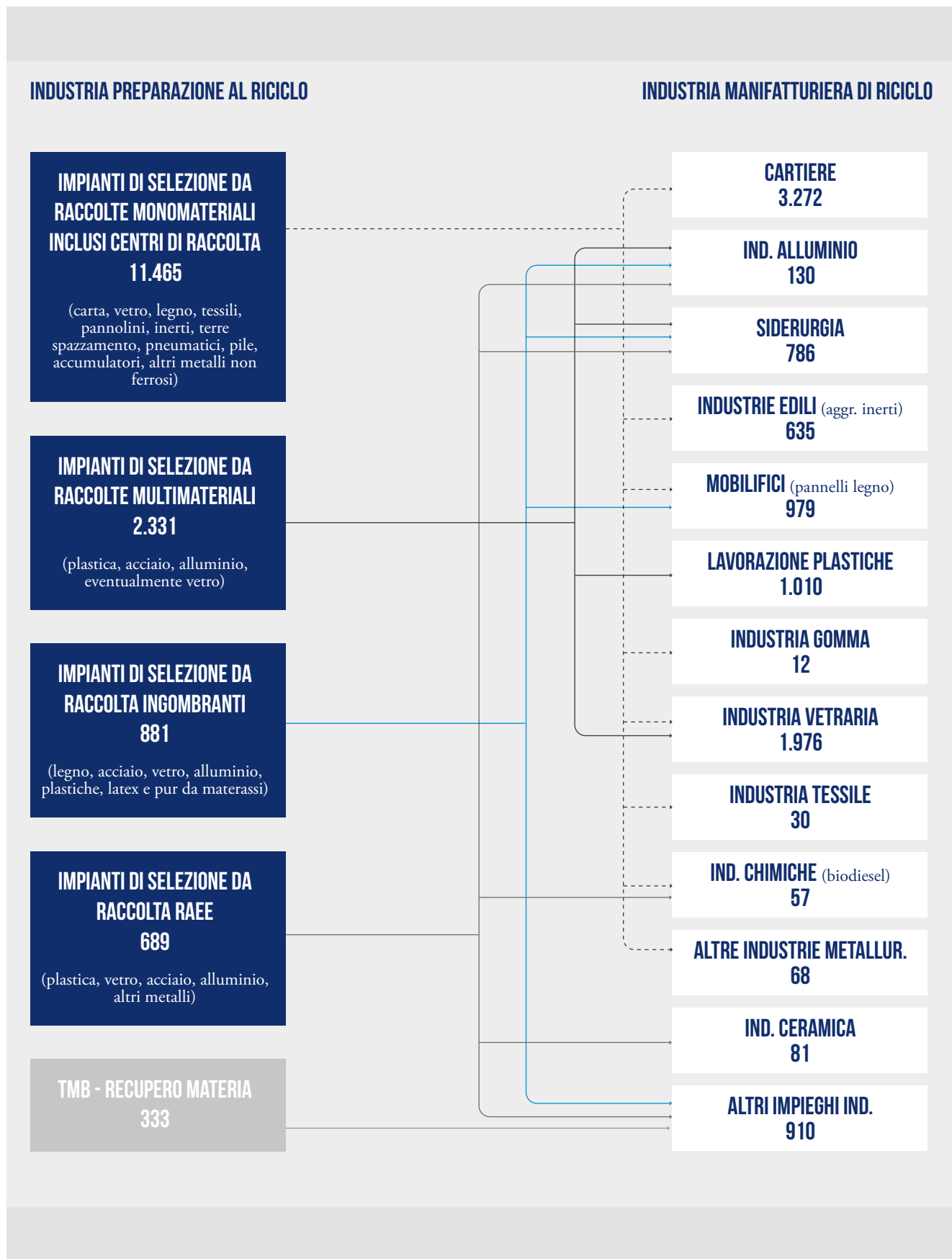
Le quantità di materie seconde riciclate internamente dall'industria manifatturiera passano da 5,5 milioni di tonnellate a 9,6 milioni di tonnellate (che diventano oltre 9,9 considerando i recuperi dalle cosiddette "fabbriche dei materiali" e dai TMB sul rifiuto residuo). L'impiego delle materie seconde si estende significativamente anche da altri settori industriali e ad impieghi "secondari", cioè in settori industriali diversi da quelli originari.

Tab 31 - Quantità riciclate nell'industria manifatturiera nel 2013 e nel nostro scenario

	2013	scenario 2020	crescita %
cartiere	2.351	3.272	39%
ind alluminio	65	130	100%
siderurgia	305	786	157%
industrie edili (aggregati inerti)	175	635	263%
mobilifici (pannelli)	621	979	58%
lavorazione plastiche	399	1010	153%
vetriere	1.503	1.976	31%
altre attività industriali	92	1.158	1155%
Totale	5.512	9.946	80%

Fonti: associazioni di categoria e ns elaborazione

Fig. 27 - Industria manifatturiera di riciclo, flusso di massa (migliaia di tonnellate). Fonte: ns elaborazione



Sulla base dei quantitativi avviati ai diversi impieghi industriali si possono stimare gli effetti in termini di valore della produzione ed occupazione prodotti dalla nuova filiera del riciclo nel nostro scenario 2020.⁷⁷

Per effetto dell'incremento del riciclo da rifiuti urbani, il valore della produzione e dell'occupazione crescono rispettivamente del 81% (da 4,5 a 8,2 mld €) e del 79% (da circa 14.400 a 25.700 addetti). In termini occupazionali, l'incremento di 11.000 addetti è trascinato in primo luogo dallo sviluppo del riciclo delle materie plastiche (+ 6.600 addetti).⁷⁸

Complessivamente, con l'incremento determinato da questo nuovo scenario di gestione dei rifiuti urbani, nell'insieme dell'industria del riciclo il valore della produzione passerebbe

da 36 a 40 miliardi e gli occupati da 83 mila a 97 mila.

Sotto il profilo occupazionale, all'interno dei rispettivi cicli produttivi, il gioco è in gran parte a somma zero. In particolare laddove i cicli produttivi sono sostanzialmente equivalenti, come nel cartario o nel vetrario, non ci sono cambiamenti rilevanti. Potenzialmente più significativi potrebbero essere i cambiamenti in altri settori, dove l'impiego di materia prima seconda si associa a un ciclo produttivo diverso. I casi però o non sono significativi (l'impatto sul siderurgico o su alcuni cicli metallurgici o di produzione di inerti dalla maggiore raccolta urbana non è rilevante) o, come nel caso di produzioni di nicchia (pannelli fonoisolanti, pavimentazioni tecniche o per automotive, asfalti), i dati disponibili non consentono proiezioni affidabili.

Tab 32 - Scenario 2020: dimensione economica e occupazionale dell'industria del riciclo da fonti urbane

	quantità riciclata Italia - tonnellate	valore della produzione - migliaia di euro	numero di persone occupate
compostaggio (1)	7.618.061	438.720	5.079
digestione anaerobica (1)	1.910.563	95.751	764
industria alluminio	129.549	724.151	1.611
industria cartaria	3.271.606	1.992.931	4.702
siderurgia	786.139	736.516	1.153
industrie edili (aggregati inerti)	634.607	23.955	95
mobilitici (pannelli)	979.367	203.094	1.471
altre industrie metallurgiche	67.505	164.968	229
industria materie plastiche	1.010.054	3.037.760	10.841
industria pneumatici e gomma (2)	12.150	178.306	736
industria vetraria	1.976.395	438.720	5.079
industria tessile	30.000	n.v.	n.v.
ind chimiche (biodiesel da oli vegetali)	57.000		
Altri impieghi industriali (pannelli, pavimentazioni, bitumi etc)	910.074		
industria ceramica	80.815		
Totale (3)	19.473.887	8.762.332	31.526
Totale ind manifatturiera (escl comp. & dig anaerobica)	9.945.263	8.227.861	25.683
Totale ind manifatturiera 2013	5.512.000	4.535.206	14.363
Differenza con situazione 2013	80%	81%	79%

(1) compostaggio e digestione anaerobica sono già computati nella preparazione al riciclo. (2) Il quantitativo recuperato e avviato a riciclo di pneumatici è una proiezione sui dati attuali, nei quali persiste una quota di pneumatici conferita nel circuito dei rifiuti urbani. Di norma il flusso dei PFU dovrebbe invece essere esterno al circuito dei rifiuti urbani. (3) Il totale include anche 333.000 t/a da recupero materia in impianti di trattamento meccanico-biologici sul rifiuto residuo indifferenziato; il recupero è assunto a riciclo secondario nella voce industrie prodotti edili. Fonte: ns elaboraz.

⁷⁷ Per questa stima impieghiamo gli stessi coefficienti di trasformazione in addetti e in valore della produzione impiegati nella stima sulla situazione attuale, anche se è possibile che, in presenza di una significativa crescita dei volumi riciclati e della creazione di nuove filiere industriali, vi siano differenze nella produttività. I valori qui presentati non considerano, per la mancanza di fonti affidabili di stima, i reimpieghi nell'industria tessile, nell'industria degli oli vegetali, nell'industria ceramica e soprattutto in un insieme variegato di produzioni petrolchimiche, edili e dell'arredamento nei quali sono prevalenti i cosiddetti ricicli secondari, cioè in cicli produttivi diversi dagli originari. Gli impieghi metallurgici, che riguardano una pluralità di metalli, sono stati trattati come piombo.

⁷⁸ Questo studio non ha sviluppato simulazioni sul possibile sviluppo dell'industria del riciclo a partire da approvvigionamenti industriali o comunque non urbani. Pertanto la stima della dimensione complessiva dell'industria del riciclo comprende, oltre alla quota dipendente dalla raccolta degli urbani nello scenario 2020, i dati relativi al riciclo da flussi diversi dagli urbani allo stesso livello del 2011.

AMPLIARE LA CAPACITÀ DI TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA*

È noto che le strategie nazionali in tema di gestione ambientale sono in massima parte informate da politiche e direttive determinate a livello UE. La recente evoluzione delle politiche comunitarie dimostra una crescente convergenza tra istanze ambientali, economiche ed occupazionali. Il tema che sta esercitando la maggiore influenza sulla evoluzione delle strategie UE è la cosiddetta “*crisi mondiale da scarsità risorse*”,⁽¹⁾ (difficoltà di approvvigionamento sui mercati internazionali delle risorse primarie per la contestuale crescita delle economie in corso di sviluppo, cosa che determina criticità soprattutto per economie di trasformazione come quella nazionale ed europea).

Per quanto riguarda l'Italia, sono già presenti sul territorio nazionale **buone pratiche e modelli operativi, sistemi e tecnologie**, che rappresentano la concretizzazione già oggi di molte delle previsioni al 2025/2030 del Pacchetto UE sulla Economia Circolare, come ad es.:

- L'introduzione della **RD intensiva ed inclusiva della separazione dell'organico (FORSU)**, anche in contesti metropolitani: Milano è ad oggi la città più grande al mondo con estensione della raccolta dell'umido a tutta la popolazione (il che dà una risposta positiva alla previsione del pacchetto di una adozione obbligatoria della RD dell'organico al 2025), con un tasso di intercettazione di circa 90 kg/ab*anno ed un livello di impurezza inferiore al 5%.
- L'introduzione del **divieto di commercializzazione delle buste per la spesa** monouso non compostabili ai sensi dello standard europeo EN13432, con un significativo incremento della qualità della FORSU raccolta ed un minor aggravio di costi per gli impianti di trattamento (nello smaltimento degli scarti generati dalle plastiche non compostabili) e le municipalità ed i gestori del servizio di raccolta (nella riduzione dell'onere di distribuzione dei sacchetti compostabili alle utenze).
- La **minimizzazione del rifiuto urbano residuo (RUR)** avviato a smaltimento, con esperienze anche di area vasta (es. Consorzio CONTARINA, 50 Comuni) in cui si registrano 50 kg/ab*anno di RUR, rifiuto urbano residuo (il che sostiene le previsioni di minimizzazione del ricorso a smaltimento entro il 2030)
- Il contributo importante alla risoluzione dell'emergenza ambientale costituita dal progressivo impoverimento del contenuto in sostanza organica dei terreni agrari in numerose regioni, fornito dal riciclo organico, che porta alla formazione di **compost, ammendante naturale che contribuisce a contrastare i fenomeni di desertificazione** “compensando” il carbonio sottratto dalle moderne pratiche dell'agricoltura intensiva e preservando la fertilità dei suoli. Si chiude così il ciclo plastiche: il rifiuto è trasformato in materia organica preziosa, che torna ai campi da dove nascono le materie prime vegetali rinnovabili

Per altro verso, la maggiore criticità in ambito nazionale è oggi rappresentata dalle **procedure di infrazione sul mancato pretrattamento del RUR** (come previsto invece dalla Direttiva Discariche 99/31/CE) in larga parte del contesto nazionale. Questo è stato un principio ispiratore dell'art.35 dello “Sblocca Italia”, che tuttavia individua come possibile soluzione solo la tecnologia (incenerimento e sue possibili declinazioni) che richiede più tempo per infrastrutturazione e maggiori rigidità nel suo impiego.

Un programma efficace di efficientamento della spesa deve rispondere alle indicazioni di tendenza con l'implementazione di sistemi “resilienti”, in grado cioè di garantire l'adattamento alle previste modifiche del contesto complessivo nel medio termine; tali modifiche possono essere brevemente riassunte come:

- **Aumento progressivo degli obiettivi e dei livelli di RD**
- **Aumento del valore del recupero di materia** in relazione alle necessità di approvvigionamento di materia derivante dalla “crisi globale da scarsità delle risorse”
- Conseguente **minimizzazione progressiva dei quantitativi di rifiuto urbano residuo RUR**, che espone al rischio finanziario di tecnologie e sistemi a vocazione univoca, in grado cioè di garantire una sola funzione: il trattamento di RUR senza poter evolvere con il sistema.

⁽¹⁾ Per dettagli, si può analizzare il report della EEA: <http://www.eea.europa.eu/publications/material-resources-and-waste-2014>

Quest'ultima condizione, ovvero quella di **“rischio finanziario”** è già avvertita nei Paesi del Centro e Nord Europa in cui si registra una **sovracapacità di incenerimento** che porta i gestori degli impianti (e le Istituzioni Locali che spesso ne sono azioniste) ad assoggettarsi alla condizione di “dumping” delle tariffe di conferimento offerte, allo scopo di garantire flussi di rifiuto verso le proprie installazioni e con ciò garantire almeno un parziale pay-back degli investimenti pregressi, ma non l'intera copertura dei costi.

Non va inoltre sottovaluta la possibilità che l'allocazione delle risorse possa **consolidare un “modello italiano”** dato che il nostro paese, come già rilevato, ospita diverse **situazioni di eccellenza** quali **i modelli ottimizzati di raccolta porta a porta**, i conseguenti risultati di **minimizzazione del RUR** in aree anche vaste e l'applicazione anche in contesti metropolitani come Milano e diversi quartieri di altre grandi città), **l'introduzione (primi in Europa) del divieto delle buste di plastica non biodegradabile**. In tal senso l'Italia sta attivamente esportando know-how, sistemi e strumenti verso altri paesi europei. Anche sul fronte delle tecnologie di trattamento, l'Italia presenta casi di eccellenza ad es. in Lombardia e Veneto con impianti di grandi dimensioni, adatti a trattare efficacemente la FORSU proveniente da bacini di diversi milioni di abitanti, con produzione di biogas e compost di qualità.

CONSIDERAZIONI E PROPOSTE PER I CRITERI DI ALLOCAZIONE ED EFFICIENTAMENTO DELLA SPESA

- **L'elemento cardine** per accompagnare la crescita di RD è **l'ampliamento della capacità di trattamento della FORSU**, la cui filiera, pur contribuendo per la massima quota alla raccolta differenziata, non gode delle incentivazioni che hanno gli altri materiali riciclabili (sistema di responsabilità estesa del produttore gestito dal CONAI). La realizzazione di capacità di trattamento per la FORSU nei diversi territori, soprattutto al centro-sud, è la precondizione per il pieno dispiegamento, a medio termine (3-5 anni) del potenziale della RD.

- **Occorre quindi destinare principalmente i possibili finanziamenti allo sviluppo di questa impiantistica di compostaggio e gestione anaerobica accanto ad altre soluzioni innovative atte ad accrescere l'utilizzo della frazione organica come risorsa per l'ottenimento di nuovi prodotti ed intermedi ad alto valore aggiunto. Va sottolineato che l'impiantistica di trattamento della FORSU in Italia è già rappresentata da una filiera industriale matura che vede coinvolte molte aziende e tecnologie italiane pronte a cogliere nuove opportunità di mercato una volta che ne vengano creati i presupposti.**

- In merito all'efficientamento della spesa, vale peraltro la pena di sottolineare che **le spese iniziali per l'attivazione di RD possono e devono essere a costo zero per Comuni e cittadini**. Introducendo **criteri omogenei per i capitolati d'appalto** si può delegare al gestore della raccolta l'ammortamento di attrezzature e veicoli. Non solo, grazie all'inserimento di **criteri premiali/penalizzanti per il gestore della raccolta**, esso può e deve essere corresponsabilizzato **nel raggiungere elevati obiettivi di raccolta differenziata in termini di quantità e qualità**. Inoltre, l'esenzione dal divieto di commercializzazione delle buste per la spesa degli **shopper compostabili** e la possibilità conseguente da parte dei consumatori, nonché utenti del servizio di raccolta, di utilizzarli per la raccolta della frazione organica, , sgava i Comuni ed i gestori della raccolta dall'onere finanziario della fornitura diretta al fine di garantire la qualità della raccolta.

- Ovviamente nelle zone in cui il costo per lo smaltimento in discarica è ancora molto basso, il sistema di RD è fortemente penalizzato. E' auspicabile un nuovo impulso deciso a livello governativo che, **sempre a costo zero, armonizzi ed enfatizzi i criteri penalizzanti/premiali** in essere (attualmente, principalmente l'ecotassa sulla discarica). Un modello di riferimento è quello messo in atto dalla **Regione Sardegna** a partire dal 2004, che ha permesso di passare, **a costo zero** per la Regione, dal 4% al 55% di RD in pochissimi anni.

- In circa metà del territorio nazionale, ove la RD è a valori medi intorno al 50%, la RD è già attiva da tempo ma non si sono raggiunti i livelli ritenuti oggi di eccellenza (80% di RD). Occorre quindi supportare il raggiungimento di tali livelli incentivando l'introduzione di schemi “user friendly” per il cittadino (raccolta domiciliare), come ad es. la tariffa puntuale (PAYT, Pay As You Throw) che sensibilizza l'utente nel modo più efficace. Per questo, volendo supportare i Comuni con bandi e finanziamenti dedicati, si può ipotizzare un finanziamento “volano” contenuto, dell'ordine di 5€/abitante “una tantum”, sufficiente ad attivare i Comuni con “effetto domino”. Il finanziamento potrebbe andare ad es. a coprire l'acquisto di sacchi e contenitori “intelligenti” con chip per la misurazione delle

quantità di RUR prodotte dagli utenti oltre che campagne di comunicazione e sensibilizzazione dei cittadini. L'investimento per re 30 Ml di abitanti sarebbe di 150 M €, anch'essi su un arco di 5 anni. 30 M€/anno per 5 anni, per portare l'Italia all'eccellenza mondiale nella raccolta differenziata semplicemente estendendo le buone pratiche già in essere in vari territori sia rurali che urbani.

- L'incentivazione per lo **sviluppo dell'impiantistica di compostaggio e digestione anaerobica** con produzione di biogas / biometano (seguita dal compostaggio per il digestato, come richiesto dalle nostre norme sui fertilizzanti, oltre che dal buon senso agro-ambientale e dalle evidenze scientifiche) è quella che permette di **raggiungere il più rapido rispetto delle richieste dell'Unione Europea sulla riduzione del conferimento in discarica del rifiuto biodegradabile in base alla direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti**. Un obiettivo di medio termine (per portare il Paese a regime nel rispetto dei mandati ed indicazioni provenienti già dalle Direttive attuali, ma anche dalle prospettive di revisione delle stesse) potrebbe essere fissato in una **capacità specifica di trattamento dell'organico da RU (umido e verde) di 150 kg/ab*anno, pari ad un totale nazionale di 9 Mt/anno**. In considerazione del fatto che in Italia è già attiva una capacità di trattamento per l'organico pari a circa 4,7 Mt/anno, la spesa settoriale dovrebbe promuovere la **realizzazione di ulteriori 3,5 Mt/anno circa**, il che comporta una provvista di spesa complessiva (ossia inclusiva delle quote di finanziamento da parte dei titolari delle singole iniziative) pari a circa 1,3 miliardi di Euro (**68 impianti** di digestione anaerobica e compostaggio di taglia media pari a 60.000 t/anno di Forsu, con un investimento unitario di 18 M€) in un periodo che ragionevolmente può essere previsto di 5 anni (in accompagnamento e come premessa alla crescita delle raccolte differenziate nei territori oggi sprovvisti di impianti). La taglia effettiva dei singoli impianti può variare in funzione di specifiche situazioni di agglomerazione urbana, per cui sarebbe logico pianificare 2 impianti da 240-300.000 t/anno a nord e a sud della capitale, oltre ad altri impianti di taglia analoga per le città di Napoli (due impianti), Palermo e Genova, implementando tecnologie già in uso in grandi impianti già esistenti e ben collaudati operanti nel nord Italia. La capacità media indicata di 60.000 t/anno è invece rappresentativa di un numero significativo di impianti di digestione anaerobica e compostaggio di medie dimensioni operanti da anni e con successo in diversi contesti provinciali della nostra penisola. Pertanto per coprire il fabbisogno di trattamento della FORSU occorrono o 68 impianti da 60000 ton o, meglio, ca5 impianti di grande dimensioni (2 Roma e 3 tra Napoli, Palermo e Genova) e altri 48 impianti da 60000 ton/anno.

- Oggi molte di queste iniziative sono ferme per assenza di equity e per l'incertezza sul valore dei nuovi incentivi sul biometano). Nell'ipotesi di un **co-finanziamento al 30%, sufficiente a garantire la bancabilità dei progetti** la provvista sarebbe di 375 M€ in 5 anni, pari a **75 M€/anno, per colmare il forte gap di capacità di trattamento per il rifiuto organico**.

- **La filiera del rifiuto organico che**, come sottolineato in precedenza, rappresenta ad oggi la colonna vertebrale di tutte le raccolte differenziate di successo, manca di un elemento essenziale che si è andato perdendo negli anni. Si tratta della **valorizzazione del "prodotto" ovvero del compost (in Italia Ammendante Compostato come recita il d.lgs. 75/10)**. A fronte degli interventi di incentivazione dell'energia da fonti rinnovabili, è auspicabile attuare anche una politica di **incentivazione dello stock di Carbonio nel suolo**. Il recupero di rifiuto organico mediante digestione anaerobica seguita da compostaggio, con la **produzione finale di ammendante/ fertilizzante organico** (il compost), va nella direzione della **"compensazione" del C sottratto dalle moderne pratiche dell'agricoltura intensiva, Il compost è infatti il driver della fertilità dei suoli e una economia che tenga in dovuto conto la rigenerazione territoriale e l'utilizzo virtuoso delle materie prime rinnovabili non può non preoccuparsi del mantenimento e potenziamento della fertilità dei propri suoli**. Si stima una produzione attuale di 1,5 M di ton di compost e potenziale di 4 M di ton/anno. Si individua un valore alla tonnellata di C sink (ovvero di C stoccato nel suolo) di circa 20 €/ton. Pertanto si ricava **una necessità attuale di 30 M€/anno e 80 M€/anno a regime (ipotesi anno 2020)**. Ovviamente con il sistema del compostaggio in collegamento con il mondo agricolo potranno essere valutate altre forme di valorizzazione del compost per esempio collegati ad elementi della fertilità NPK. Questi **incentivi** potranno essere dati a garanzia del sostegno della filiera di qualità: **raccolta dello scarto alimentare** (per es. - **compostaggio** (verifica del sistema impiantistico e gestionale) - **produzione di fertilizzante organico** (meccanismi consorziali di qualificazione del prodotto) - **utilizzo in agricoltura** (meccanizzazione di supporto all'impiego); **miglioramento della qualità del compost** (informativa per migliorare le raccolte differenziate promuovendo la sostituzione dei contaminanti non compostabili presenti nella FORSU con prodotti biodegradabili certificati compatibili con il riciclo organico).

- Il pieno sviluppo dei sistemi di RD consentirebbe di portare a medio termine una **riduzione del quantitativo di RUR (rifiuto urbano residuo, ovvero l'indifferenziato) verso i 100-150 kg/ab*anno**; già oggi sono diffuse

situazioni (anche di area vasta) attorno ai 50 kg/ab*anno. Per quanto concerne il trattamento del RUR, va sottolineato come sia importante **non ripetere l'errore commesso in passato anche in altri stati membri, di destinare fondi strutturali all'incenerimento con l'obiettivo di ridurre la dipendenza dalla discarica**. Questa scelta ha portato alla già citata situazione di sovracapacità in paesi del Nord Europa, limitando l'ulteriore sviluppo delle raccolte differenziate e dell'efficiente recupero di materiali/risorse nell'ottica della circular economy. Inoltre, recentemente sono state sviluppate **nuove tecnologie di trattamento a freddo intese al recupero di materia, le c.d. "Fabbriche dei Materiali"**, su cui sono già incentrate l'operatività o le programmazioni di una decina di territori in Italia. Esse presentano da subito ed in prospettiva diversi profili di preferibilità rispetto all'incenerimento:

- **Investimento pari al 25% rispetto all'incenerimento**, ovvero circa 250 €/t/anno di capacità

- **Maggiore velocità di allestimento** (viene sanata in modo più veloce la criticità rappresentata dal mancato rispetto dell'obbligo di pretrattamento di cui alla Direttiva 99/31/CE sulle discariche)

- **Versatilità ed adattabilità**: tali sistemi devono essere pensati per essere adattabili ad essere convertiti rapidamente ad impianti di compostaggio per la frazione organica, trattandola in quantità sempre crescenti al crescere delle raccolte differenziate sul territorio. Inoltre possono trattare da subito materiali da RD (per aumentarne il valore separando ad es. il cartone dalla carta, i vari polimeri plastici, etc.), il che li rende coerenti con gli scenari di progressiva massimizzazione delle RD come previsto dalle strategie nazionali ed UE. In altri termini, la spesa sarebbe a "doppia vocazione", e consentirebbe

- da subito, il rispetto dell'obbligo di pretrattamento come stipulato dalla Direttiva 99/31/CE
- in prospettiva, l'adattamento degli stessi sistemi a trattare sempre più organico e rifiuti da imballaggio provenienti dai circuiti di raccolta differenziata.

• **Scalabilità: sistemi adatti a servire anche bacini di dimensioni relativamente limitate** (es. 50.000 t/anno) a differenza dell'incenerimento che richiede aggregazione di capacità, con tutte le criticità collegate

• Inoltre, sarebbe peraltro possibile il **revamping di larghe capacità non o sottoutilizzate ad es. in Campania e nel Lazio**, ovvero i territori ove il tema del rispetto dell'obbligo di pretrattamento è più sensibile e troverebbe risposta quasi immediata (ovviamente, a costi inferiori per capacità specifica, stimabili in circa 100 €/t/anno).

• Ricordiamo che la **multa appena comminata all'Italia dalla UE** (che tuttavia non è solo sull'assenza di trattamento pre-discarica) è di 42 milioni, più altri 40 ogni semestre, decurtati di una quota proporzionale al numero di casi che verranno via via sanati. Si vede quindi come l'ordine di grandezza degli investimenti proposti è paragonabile, con il vantaggio però di creare indotto, posti di lavoro, miglioramento ambientale.

• Per concludere, le "fabbriche dei materiali" sono impianti innovativi e non ancora diffusi a larga scala; non devono essere proposti come "panacea", considerando soprattutto che una volta raggiunto l'80% di RD, nel rifiuto residuo (RUR) non rimangono molti materiali ancora riciclabili. Occorre puntare su di esse come impianti transitori in quei territori ove si prevede che la RD si innalzerà lentamente, puntando a realizzarle in modo flessibile e progettato per una riconversione futura a impianti di trattamento esclusivo della FORSU e selezione di altri materiali riciclabili provenienti da RD.

IL BIOMETANO

L'incentivazione dei nuovi impianti di digestione anaerobica da realizzare passa anche dai nuovi incentivi per la produzione di biometano da FORSU, prevista con il DM 5 dicembre 2013. Posto che gli operatori sono in attesa degli ultimi passaggi normativi che permettano definitivamente l'immissione del biometano in rete (**si sottolinea l'importanza e l'urgenza di questi provvedimenti**) vogliamo ricordare qui come la produzione di biometano da FORSU, se venissero perseguiti gli obiettivi proposti dal presente progetto, sarebbe in grado di coprire il fabbisogno di carburante di tutto il parco mezzi per la raccolta di tutti i rifiuti prodotti in Italia.

Secondo un calcolo indicativo, con la FORSU già raccolta attualmente, se fosse tutta destinata a produzione di biometano, si produrrebbero fino a 270 M di mc/anno che coprirebbero il 70% circa del carburante necessario ad alimentare il parco mezzi per la raccolta dei rifiuti di tutta Italia, mentre con la FORSU prevista per raggiungere gli

obiettivi del programma qui presentato si potrebbero produrre 450 M di mc/anno di biometano equivalenti a 4300 GWh.

*Questo documento è una sintesi del paper “**Italy Towards zero waste landfill. Strategie UE, fondi per l’infrastrutturazione ed efficientamento della spesa nella gestione dei rifiuti: un orizzonte a 5 anni per un’Italia di eccellenza a zero discarica**”, promosso da **Kyoto Club** e dalla **Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile** (Susdef), e sottoscritto da: Associazione Chimica Verde Bionet, Consiglio Nazionale delle Ricerche – Sede di Sassari, Coordinamento Fonti Rinnovabili ed Efficienza Energetica (Coordinamento FREE), Consorzio Italiano Compostatori (CIC), Legambiente, Università di Bologna Alma Mater Studiorum, Pierfrancesco Maran, Assessore all’ambiente del Comune di Milano e delegato Anci per i servizi pubblici locali.



2 /

**L'OBIETTIVO A PORTATA DI MANO:
IL MODELLO WASTE END**

2.5 /

QUINTO PASSO: TRATTAMENTI FINALI

Il nostro studio ha un focus molto chiaro: uno scenario di gestione dei rifiuti ad “economia circolare”. Ma una realistica e sobria valutazione delle potenzialità di riciclo non ci consente di affermare che raccolta differenziata e riciclo di materia chiudano il cerchio.

Rimangono, quindi, tre grandi flussi da trattare, per un totale di 8,4 milioni di tonnellate:

- **i flussi di raccolta differenziata che vanno opportunamente avviati a conversione energetica: rifiuti cellulosici a produzione di bioetanolo, rifiuti plastici come combustibili solidi;**

- **i residui e gli scarti della “preparazione al riciclo” e dei processi di compostaggio;**

- **il rifiuto urbano residuo che non è stato raccolto in maniera differenziata.**

La gestione di questi flussi residui, però, può ancora essere nel solco dell’economia circolare e minimizzare gli impieghi di altre risorse. Il rifiuto residuo, ad esempio: grazie a sistemi di selezione in sinergia, come **nelle fabbriche dei materiali**, può essere vagliato e restituire ancora materie prime seconde per l’industria. Non è necessario un ricorso massivo all’incenerimento. Perché nel contesto energetico italiano – quello attuale e tanto più quello futuro – **l’incenerimento, tranne poche eccezioni, determina più emissioni di quante ne sostituisca ed è di dubbio beneficio**, in particolare sotto il profilo delle emissioni climalteranti.

Vi sono alternative ambientalmente più efficienti che devono essere sfruttate fino in fondo.

L’opzione preferenziale è quella di tecnologie (in parte commercialmente disponibili, in parte da sperimentare) di **conversione energetica carbon neutral, cioè senza emissioni aggiuntive di CO2: perché riguardano materiali biologici, o perché impiegate in diretta sostituzione di combustibili fossili più inquinanti**. Tuttavia, per le tecnologie oggi disponibili e per la tipologia di materiali presente nei rifiuti, questa strada non è applicabile alla totalità del rifiuto residuo: deve essere combinata con tecnologie di stabilizzazione e recupero di materia, **destinando a quote davvero residuali (e nella misura in cui non siano disponibili alternative più efficienti) l’incenerimento e lo smaltimento a discarica.**

Una conseguenza fondamentale di questo approccio è che **l’Italia non ha bisogno di “nuovi impianti”, ma di avviare un processo di dismissione e sostituzione – rinnovo e ristrutturazione – dell’impiantistica di trattamento del rifiuto residuo esistente (in particolare impianti di trattamento meccanico-biologico e incenerimento)**. Sospendere la realizzazione di impianti aggiuntivi è necessario per non entrare in una pericolosa situazione di “over-capacity” che determinerebbe inefficienza economica, diventando un oggettivo ostacolo all’implementazione del percorso di recupero materia.

LE AZIONI

Le azioni necessarie alla gestione del rifiuto residuo secondo il modello Waste End si basano essenzialmente su quattro filiere:⁷⁹

- **trattamento meccanico-biologico, combinato con linee di recupero di materia** (le fabbriche di materiali) per pescare ancora dal sacco nero rifiuti da avviare a riciclo, e per la stabilizzazione-mineralizzazione del rifiuto e la produzione di CSS (nei limiti dell'effettiva domanda da parte di cementifici o impianti energetici o industriali a carbone);

- **conversione energetica delle frazioni bio-based derivanti da raccolta differenziata (o selezionabili dal rifiuto residuo)**, attraverso tecnologie di **digestione anaerobica con recupero di biogas** e attraverso tecnologie – in parte ancora da sviluppare commercialmente – di **conversione a bioetanolo** delle matrici cellulosiche (questa filiera richiede un significativo potenziamento ed è quella maggiormente innovativa);

- **uso energetico in sostituzione diretta di combustibili fossili, in particolare di pet coke nei cementifici o di carbone in altri impieghi industriali o energetici**, a partire dalla produzione di combustibili secondari (CSS) derivati dalle frazioni plastiche residue della raccolta differenziata o dalla lavorazione del rifiuto urbano residuo. Anche questa filiera – che garantisce un **uso energetico “carbon neutral”** – ha ampie potenzialità di sviluppo e dovrebbe essere concepita anche come **opportunità di riqualificazione ambientale dei cementifici**;

- **uso energetico residuale del rifiuto urbano in incenerimento, limitatamente ad impianti con alta efficienza di recupero energetico e, in particolare, con integrazione in reti di teleriscaldamento**;

- **dismissione dei trattamenti meccanico-biologici privi di efficienti linee di stabilizzazione (i cosiddetti “trito-vagliatori”)** e riconversione dell'impiantistica esistente sia come TMB adeguato, sia come impiantistica di preparazione al riciclo;

- **dismissione degli impianti di incenerimento privi di efficienti linee di recupero energetico** (anche in questo caso il surplus è imponente, pari a oltre 3 milioni di tonnellate in termini di trattato);

- **discarica finale**, solo per scarti di trattamento e rifiuti stabilizzati o mineralizzati, trasformando tendenzialmente la discarica da **“reattore biologico” a “deposito minerale”**.

GLI STRUMENTI

Nella logica di economia circolare che caratterizza Waste End, avendo sviluppato un efficiente sistema di raccolta e di avvio a riciclo, la gestione del rifiuto residuo deve diventare coerente con l'insieme degli obiettivi. **La preoccupazione principale, in questo contesto, non è più la “carenza di impianti”, ma l’overcapacity e il surplus di impianti per il rifiuto residuo che ostacolano le azioni di recupero e riciclo.** Non è una preoccupazione teorica: già oggi, in alcune regioni italiane (e in vari Stati europei) un eccesso di impianti blocca l'avvio di alternative ambientalmente preferibili. Si dovrà, quindi, procedere a:

- **revisione della regolamentazione degli incentivi alla produzione energetica da rifiuti**; per quanto limitati alla sola quota “di origine biologica”, gli impianti di incenerimento (che producono energia prevalentemente grazie alla componente fossile, plastica, del rifiuto) continuano a giovare di incentivi alla produzione elettrica: questi incentivi costituiscono una forma di “sussidio perverso” perché avvantaggiano un recupero energetico inefficiente (e che determina una significativa crescita delle emissioni climalteranti) a danno sia del recupero di materia che di altre forme più efficaci (ambientalmente) di produzione energetica da rinnovabili;

- **sostegno alla filiera bio-carburanti attraverso una revisione della regolamentazione degli incentivi alla produzione energetica da fonti rinnovabili**; poiché la produzione di bio-carburanti (bioetanolo, biodiesel, metano da frazioni biogeniche) è lo sbocco naturale e più efficiente della conversione energetica delle frazioni organiche e cellulosiche, solo per questa filiera dovrebbero essere mantenuti incentivi alla produzione energetica da rifiuti;

- programma di **riqualificazione ambientale della produzione dei cementifici accompagnato da un incremento della quota di CSS da rifiuti** – fino ai livelli caratteristici, ad esempio, della Germania – impiegato come combustibile;

- **moratoria della realizzazione di nuovi impianti di incenerimento**, per definire i fabbisogni di trattamento su scala nazionale (superando bacinnizzazioni regionali che non hanno più fondamento) e selezionare gli impianti con maggiore efficienza energetica ed economica da mantenere in esercizio, avviando un contemporaneo programma di dismissione e sostituzione;

- **definizione di standard tecnici nazionali per la caratterizzazione della stabilizzazione del rifiuto residuo** e predisposizione di programmi regionali di riconversione e dismissione degli impianti TMB;

⁷⁹ Nell'economia di questo studio vogliamo solo brevemente richiamarle, rimandando per approfondimenti e valutazioni alla vasta bibliografia disponibile su questi argomenti.

- **definizione di nuovi standard tecnici di ammissione dei rifiuti a discarica** e di gestione della discarica orientati alla realizzazione di discariche per rifiuti mineralizzati.

I RISULTATI

La conversione del sistema di gestione dei rifiuti, in primo luogo attraverso l'ottimizzazione dei sistemi di raccolta differenziata, determina una drastica riduzione dei fabbisogni di **smaltimento. Oggi lo smaltimento finale deve gestire 19,3 milioni di tonnellate (17 milioni di rifiuto indifferenziato e oltre 2 milioni di tonnellate di residui da Rd e recuperi), nel nuovo scenario dovrà gestire solo 8,4 milioni di tonnellate (5,5 di indifferenziato e frazioni di scarto o non valorizzabili come materia da RD). Oggi, anche per effetto dei trattamenti multipli di alcuni flussi di rifiuto (ad esempio trattamento meccanico-biologico e successiva discarica), il sistema di smaltimento del rifiuto indifferenziato e degli scarti di altre lavorazioni tratta oltre 25 milioni di tonnellate di rifiuti. Nel nuovo scenario, i fabbisogni totali di trattamento e smaltimento (del rifiuto indifferenziato e dei residui di altre lavorazioni) scenderanno a 11 milioni di tonnellate. Ciò dipende in primo luogo dal fatto che si riduce il rifiuto residuo indifferenziato: dai 17 milioni di tonnellate del 2013 ai 5,5 milioni di tonnellate del nostro scenario.** Il sistema impiantistico esistente è più che sufficiente al trattamento di questo flusso di rifiuto residuo, sia attraverso trattamenti meccanico-biologici che attraverso il recupero energetico, limitato agli impianti integrati in efficienti reti di teleriscaldamento e a cementifici. **Il rifiuto residuo a discarica, tutto trattato, proveniente anche dalle operazioni di preparazione al riciclo, si attesterebbe a 3,5 milioni di tonnellate (dagli oltre 11 milioni attuali), pari a meno del 12% del totale dei rifiuti.**

Sotto il profilo economico ed occupazionale, invece, l'intervento di conversione del sistema di gestione dei rifiuti si traduce in una **marcata contrazione del settore dello smaltimento.** In termini di **valore della produzione si avrebbe una riduzione di circa 1,7 miliardi di euro, il 65% in meno.** La riduzione delle quantità gestite e la razionalizzazione degli impianti si traducono anche in una **riduzione dei fabbisogni occupazionali nella filiera del trattamento finale, di circa 7.000 addetti (da 9 mila a 2 mila).** La riduzione sia del valore della produzione che degli occupati nella filiera dello smaltimento finale sono in **ogni caso inferiori alla crescita che si registrerebbe nel solo settore della preparazione al riciclo.**

2.5.1 - QUANTO E COSA RIMANE (ANCORA) DA TRATTARE (E COME) NEL RIFIUTO RESIDUO

Nel flusso dei rifiuti che stiamo osservando, dopo le raccolte differenziate e la preparazione al riciclo, rimangono alcuni flussi ancora da trattare:

- **i residui della preparazione al riciclo e dei processi di compostaggio**,⁸⁰ costituiti da quei flussi impropri o che comunque costituiscono uno scarto dei processi di preparazione al riciclo industriale, per un totale di 1,8 milioni di tonnellate (il 6% del totale dei rifiuti) con una consistente quota di rifiuti

di tipo inerte o di scarti (stabilizzati) dei processi di compostaggio;

- **rifiuto urbano residuo che non è stato raccolto in maniera differenziata**: nel nostro scenario questi rifiuti sono pari a 5,4 milioni di tonnellate, cioè il 18% del totale dei rifiuti;

- **i flussi derivanti dalla raccolta differenziata** e dalla preparazione al riciclo – costituiti da una quota di frazione cellulosa (circa 800 mila t) e da una quota di materie plastiche (circa 300 mila t) – e destinati a conversione energetica.

Complessivamente si tratta di 8,4 milioni di tonnellate, meno del 28% del totale dei rifiuti.

Tab 33 - Scenario 2020: il rifiuto residuo, gli scarti di preparazione al riciclo e i flussi energetici da RD (migliaia di tonnellate).Ns elab.

	RUR residuo	scarti prep riciclo	RD a conv energ
Umido	707,62	509	
Verde	166,32	95	
Carta	1034,21	117	790
Plastica imb e simili	778,83	291	268
Prodotti compositi (plastica e gomma non imb)	458,14	0	
Vetro	229,82	103	
Metalli	90,72	5	
Legno	136,08	39	
Tessili	317,52	38	
Raee	146,70	0	
Raee Plastica		0	21
Raee Metalli		0	
Raee Vetro		0	
Raee altro		0	
Raee Scarto		125	
Ingombranti	60,00	0	
Ing Plastica		0	4
Ing Metalli		0	
Ing Vetro		0	
Ing Legno		0	
Ing Tessili		0	
Ing scarto		253	
Rup	36,00	5	
Pile	6,00	2	
Olii vegetali	0,00	3	
Pannolini	211,50	0	
cellulosa		0	11
plastica		0	7
Inerti	146,70	0	
Altro non riciclabile	937,44	0	
terre spazzamento	0,00	254	
Totale	5.464	1.840	1.102

La materia di questi tre flussi è molto diversa da quella del rifiuto urbano originario.⁸¹ Nel rifiuto urbano residuo, dopo le raccolte differenziate (nello scenario Waste End, quindi), **si abbate il contenuto di frazione organica** (per la quale abbiamo valutato – come effetto delle raccolte e dell'autocompostaggio – un alto fattore di intercettazione, tra il 90% e il 95%, peraltro in linea con i risultati delle indagini sul rifiuto residuo nelle migliori esperienze di raccolta), mentre **si innalza il contenuto della frazione fine (qui simulata come un mix di inerti e organico**, con frazioni minori degli altri componenti) **e della frazione plastica**, che è la frazione con più bassi livelli di intercettazione (in linea, di nuovo, con l'esperienza). Rispetto alla situazione attuale delle migliori esperienze di Rd **si abbassano anche significativamente – innalzando il contenuto energetico del rifiuto residuo – le componenti di pannolini e di rifiuti stradali**, che sono oggetto di un più ampio recupero.

Oggi, il rifiuto urbano tal quale ha un potere calorifico di 9,6 MJ/kg e un contenuto di C fossile inferiore al 9%, mentre il RUR residuo dopo estesa raccolta differenziata dello scenario Waste End ha un potere calorifico di 13,4 MJ/kg e un contenuto di C fossile del 18%. Le emissioni specifiche di CO2 attribuibili alla combustione del rifiuto urbano passano dai 313 g/kg del rifiuto tal quale ai 659 g/kg del rifiuto residuo dopo raccolta differenziata.⁸²

Questi cambiamenti impongono cambiamenti anche nelle strategie – e nelle tecnologie – da impiegare per il trattamento del 'nuovo' rifiuto residuo: dal trattamento meccanico biologico per la produzione di CSS di qualità e per la selezione dell'indifferenziata alla ricerca di ulteriore materia da riciclare; alla discarica come “deposito minerale”; alla moratoria degli inceneritori, per utilizzare solo gli impianti dotati di una significativa rete di teleriscaldamento; per arrivare fino al recupero energetico “carbon neutral” (biogas con la digestione anaerobica, gassificazione e flash pirolisi applicate a flussi lignocellulosici, sostituzione di combustibili fossili ad alto contenuto di carbonio, in particolare nei cementifici).

2.5.2 - TRATTAMENTO MECCANICO-BIOLOGICO: VERSO LE FABBRICHE DEI MATERIALI

Il passaggio del flusso destinato ai trattamenti meccanico-biologici dagli 8,8 milioni di tonnellate attuali ai 3,4 milioni dello scenario Waste End rende l'attuale parco di impianti di trattamento meccanico-biologico – la capacità effettiva (o sfruttata) di trattamento è pari a circa 9,3 milioni di tonnellate

annue – ancor più sovrabbondante. Con una capacità nominale autorizzata in impianti operativi pari a circa 14 milioni di tonnellate, la capacità teorica di trattamento meccanico-biologico oggi in funzione sarebbe da sola idonea almeno a pre-trattare poco meno del 50% del rifiuto oggi prodotto. La filiera di trattamento meccanico-biologico, nel nostro approccio, non è “in via di principio” alternativa al recupero energetico. Anzi, in una logica di produzione di un limitato quantitativo di frazione di CSS (quello finalizzato alla sostituzione del pet coke nei cementifici, che abbiamo descritto in precedenza), i trattamenti meccanico-biologici si integrano, come anello necessario di produzione. Soprattutto se (vedi capitolo 2.5.1) si aggiunge agli impieghi di questi impianti il recupero di materia dall'indifferenziato (facendone, di fatto, le fabbriche dei materiali).

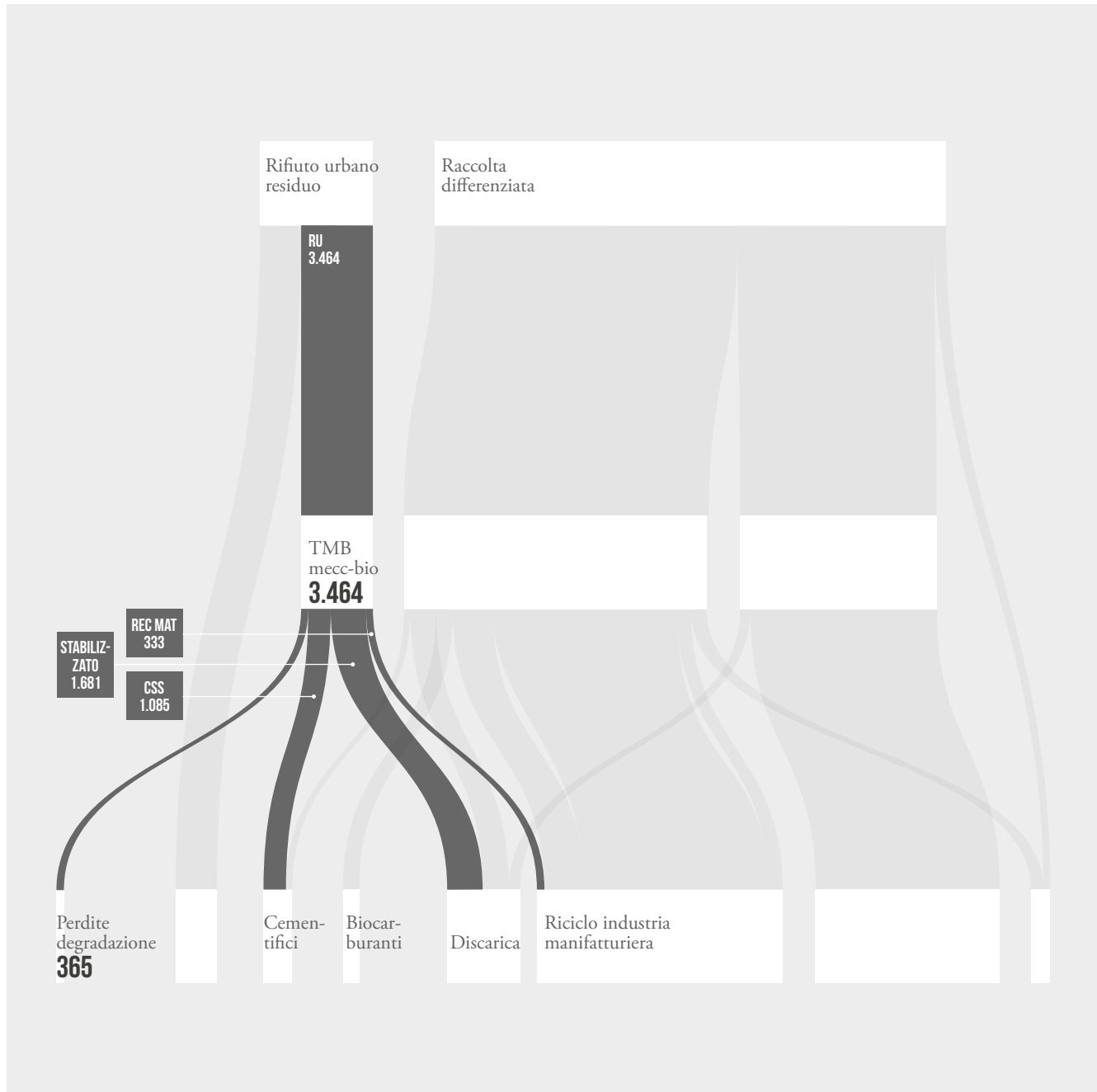
Nel nostro scenario il sistema di gestione dei rifiuti ha un fabbisogno di trattamento meccanico-biologico pari a **circa 3,5 milioni di tonnellate**. L'attuale dotazione di impianti di trattamento meccanico-biologico è in molti casi assolutamente inadeguata sotto il profilo tecnologico e processistico: così come gli inceneritori dovranno essere oggetto di una riqualificazione dei presidi validi e funzionali territorialmente e di una dismissione di impianti inefficienti e inadeguati. Ma nell'economia di un sistema di gestione dei rifiuti orientato al recupero di materia, la presenza di una rete di impianti di trattamento meccanico-biologico è fondamentale.

⁸⁰ Che qui abbiamo assimilato agli scarti della preparazione al riciclo.

⁸¹ Sulla base dei dati di composizione merceologica simulati nello studio e sulla base della composizione chimico-fisica delle diverse frazioni derivata da Ecoinvent, possiamo definire i contenuti di C fossile e il contenuto energetico (qui espresso in pci), del rifiuto potenzialmente destinato all'impianto di incenerimento.

⁸² È questo l'effetto, in primo luogo, della maggiore efficacia delle raccolte differenziate nella separazione delle frazioni biogeniche (carta, organico) e minerali (vetro, metallo), rispetto alla capacità di intercettazione delle frazioni plastiche.

Fig. 28 - Scenario 2020: fabbisogno di trattamento meccanico-biologico (migliaia di tonnellate)



Fonte: ns elaborazione

È fondamentale se è efficiente e funzionale a tre output:

- **processi di stabilizzazione biologica** – ancora necessari pur in presenza di elevate rese di intercettazione della frazione umida;

- nella **produzione di CSS di qualità, per alimentare in particolare il sistema dei cementifici in sostituzione del pet coke;**

- nel **recupero di materia**, in primo luogo le frazioni di metalli (più semplicemente selezionabili con dispositivi tecnologici), ma anche frazioni cellulosiche, plastiche, legnose di buona qualità.

Tab 34 - Scenario 2020: fabbisogno di trattamento meccanico-biologico e output ottenuti (tonnellate). Ns elaborazione

	Input	CSS	Rec materia	Stabilizzato e scarti	perdite degradazione
TMB con CSS	2.051.000	1.085.000	25.542	730.811	209.647
TMB con rec materia	1.412.705		307.848	949.751	155.106
Totale	3.463.705	1.085.000	333.390	1.680.563	364.752
% input		31%	10%	49%	10%

Proprio l'opzione degli **impianti di recupero materia dall'indifferenziato** – le **“fabbriche di materia”** come sono state suggestivamente chiamate⁸³ – è, in uno scenario di economia circolare, decisamente attraente: si tratta di impianti che, sottoponendo i rifiuti residui a successivi trattamenti di selezione, rendono disponibili ulteriori flussi di materia da avviare a riciclo.

Un primo impianto organicamente imperniato su questo approccio di “TMB - Recupero di materia” è in corso di realizzazione a **Reggio Emilia**. Un altro è alle fasi progettuali per la realizzazione a **Chivasso (To)**.

Le stime progettuali dell'impianto di Reggio Emilia identificano un **potenziale di intercettazione di materia – a valle di raccolta differenziata ad alto rendimento (>70%)** – equivalente a circa il 19% di frazioni recuperabili omogenee (carta, Pet, Hdpe, ferrosi e alluminio) e di un ulteriore 20% composto da plastiche miste (14%) e materiali misti ad estrusione (6%). Con un recupero di frazioni più direttamente valorizzabili abbastanza contenuto (entro il 19%), al cui interno dominano le quantità di carta e di metalli. Oltre la metà dei recuperi di materia deriverebbe invece dai recuperi di plastiche miste e di frazioni miste idonee ad estrusione.

L'elemento critico del progetto, quando applicato in aree con una estesa raccolta differenziata a monte, è il livello qualitativo delle frazioni recuperabili e soprattutto l'effettiva riciclabilità di queste frazioni. Se dubbi, dunque, sulla validità di questa opzione restano per aree ad alta raccolta differenziata, **l'opzione degli impianti di recupero materia è, invece, attrattiva e sicuramente realistica in aree dove la raccolta differenziata raggiunge ancora prestazioni limitate, grosso modo inferiori al 60%**. In queste aree, nella composizione dei rifiuti

residui, si ritrovano in maniera ancora significativa frazioni valorizzabili e di buona qualità. L'abbinamento di linee di recupero materiali nei trattamenti meccanico-biologici appare quindi funzionale a massimizzare recuperi di materia ancora di qualità commerciabile e valorizzabile.⁸⁴

2.5.3 - DISCARICA: DA REATTORE BIOLOGICO A DEPOSITO MINERALE

La discarica resta l'ultimo anello del ciclo. Ma diventa un anello – lo abbiamo ricordato – del tutto diverso dall'immagine odierna. Il punto chiave è che la discarica non deve essere più un reattore biologico: le reazioni biochimiche si fanno prima e altrove, in maniera controllata. In via di principio, la discarica dovrebbe essere il recettore finale degli scarti di trattamento, non altrimenti recuperabili, costituiti da componenti biologicamente inerti e tendenzialmente mineralizzate.

È un obiettivo fattibile. Una mirata raccolta differenziata elimina già la frazione putrescibile, e i successivi trattamenti consegnano in discarica una frazione costituita essenzialmente da frazioni biologicamente inerti, con una prevalenza di frazioni minerali e plastiche. E per quanto a legislazione vigente siano ancora da prevedere presidi di captazione del biogas, non sono da prevedere recuperi di biogas.

I flussi residui da destinare a discarica, nel nostro scenario sono costituiti da:

- **scarti dei processi di preparazione al riciclaggio**, che – se non recuperati (in questa simulazione assumiamo prudenzialmente che non lo siano) – sono **costituiti solo da sostanze inerti o da residui di compostaggio, perciò già stabilizzati;**

⁸³ Favoino, 2013. Sotto il profilo tecnologico l'opzione recupero di materia si basa su dispositivi ormai validati: vagliatura o doppia vagliatura per separazione di un sottovaglio da avviare a stabilizzazione biologica o alternativamente a digestione anaerobica (anche in co-digestione con altre frazioni); stabilizzazione o digestione anaerobica con successiva stabilizzazione del digestato; trattamento meccanico del sopravaglio a componente secca con successive operazioni di selezione manuale; separatori magnetici e separatori a correnti indotte per il recupero rispettivamente di ferrosi e alluminio; separatori balistici; separatori ottici per il recupero di PET, HDPE, carta e cartone, plastiche miste; separatori aerulici per l'intercettazione di film plastico. Per quanto tali tecnologie siano collaudate, l'applicazione ad un flusso di rifiuto residuo da una estesa raccolta differenziata non è ancora validata. È quindi difficile valutare effettivamente quali siano le prospettive di intercettazione e quale sia la qualità dei materiali recuperati.

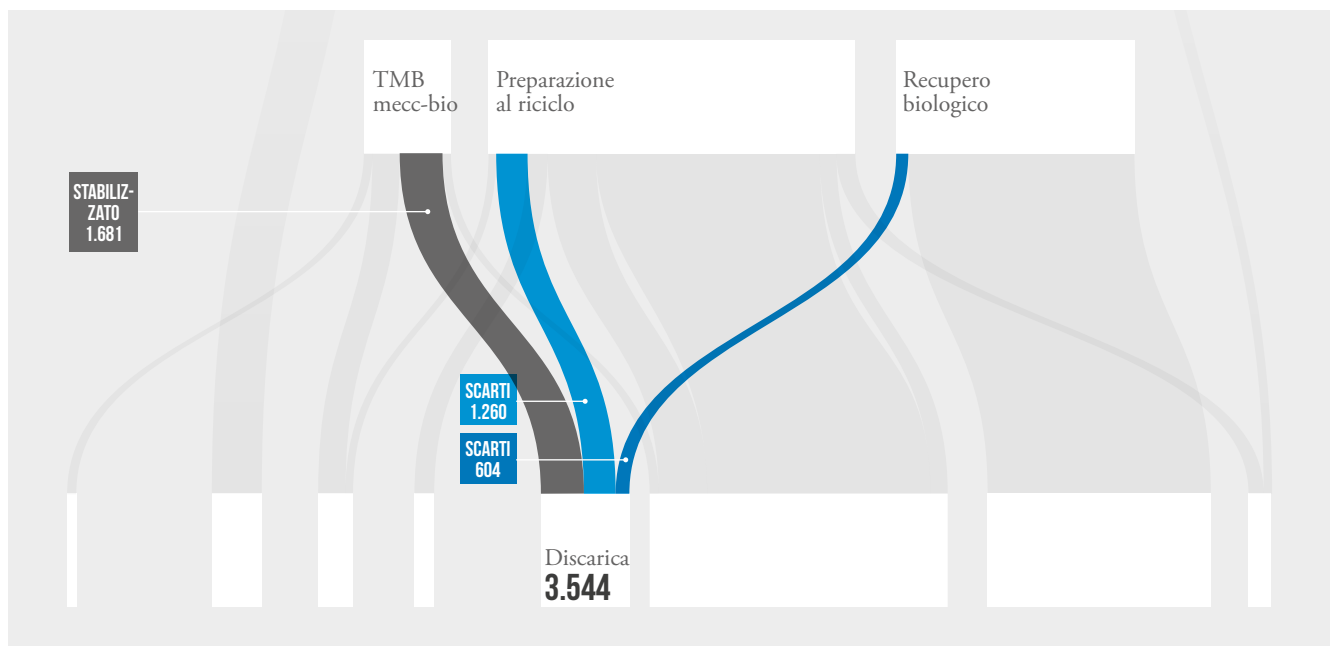
⁸⁴ L'opzione di recupero materia, in ogni caso, costituisce una opzione subordinata rispetto al recupero in raccolta differenziata. La realizzazione di linee di selezione di materia nei fin troppi impianti di trattamento meccanico-biologici oggi esistenti potrebbe diventare una facile alternativa alla realizzazione di un efficace (ed efficiente, anche economicamente) sistema di raccolta differenziata e di preparazione al riciclo di materiali omogenei, di qualità, con un proprio mercato. Il rischio, in altri termini, è quello della creazione di una ulteriore costosa e inefficiente impiantistica. Per questa ragione inseriamo l'opzione di recupero materia come una integrazione all'interno della filiera di trattamento meccanico - biologico, ma con aspettative più limitate di quelle descritte in altri studi.

- **residuo biostabilizzato** (comunque a prevalente componente minerale e plastica) in uscita dai trattamenti meccanico-biologici.

I flussi totali residuali sono **pari a 3,5 milioni, equivalenti al 12% del totale dei rifiuti**. I rifiuti esitati direttamente e tal quali in discarica sono azzerati. **Rispetto alla situazione**

attuale vi è una riduzione complessiva del 70%, un azzeramento della frazione non trattata e un incremento delle quantità di residui da preparazione al riciclo e compostaggio (sia pur marginale a fronte dell'incremento dei recuperi).

Fig. 29 - Bilancio di massa della discarica (migliaia di tonnellate). Ns elaborazione



Tab 35 - Scenario 2020: fabbisogni di discarica e flussi esitati e confronto con situazione attuale. Ns elaborazione

	attuale kt /a	scenario Waste End kt /a	Differenza scenario su attuale
Rifiuto urbano residuo non trattato	6401		-100%
scarti di compostaggio	370	604	63%
scarti da altri processi di preparazione al riciclaggio	687	1.260	83%
stabilizzato da TMB	3866	1.681	-57%
Totale	11324	3.544	-69%

2.5.4 - CONVERSIONE E RECUPERO ENERGETICO “CARBON NEUTRAL”

Il cuore del nostro studio e di qualsiasi scenario di gestione dei rifiuti ispirato alla logica dell'economia circolare è quello di ridurre i consumi di risorse e di reimmettere le risorse nei processi di consumo e di produzione. Il riciclo di materia è perciò l'obiettivo numero uno nella gestione dei rifiuti che si sono formati. **In uno scenario di economia circolare ha però un ruolo anche il recupero energetico.** Vi sono frazioni di materia che non possono – per ragioni di fattibilità tecnologica

o economica – o non possono in Italia – per la struttura del nostro sistema industriale, in particolare laddove i consumi interni sono superiori alla produzione interna – essere recuperati o riciclati. In questi contesti il recupero energetico è una alternativa possibile.

Ma il recupero energetico, in un mondo dove la riduzione delle emissioni climalteranti costituisce una delle grandi priorità, può essere solo “carbon neutral”, cioè tale da non generare emissioni aggiuntive di CO2.

Il recupero energetico “carbon neutral” segue, nel nostro

schema, tre strade principali:

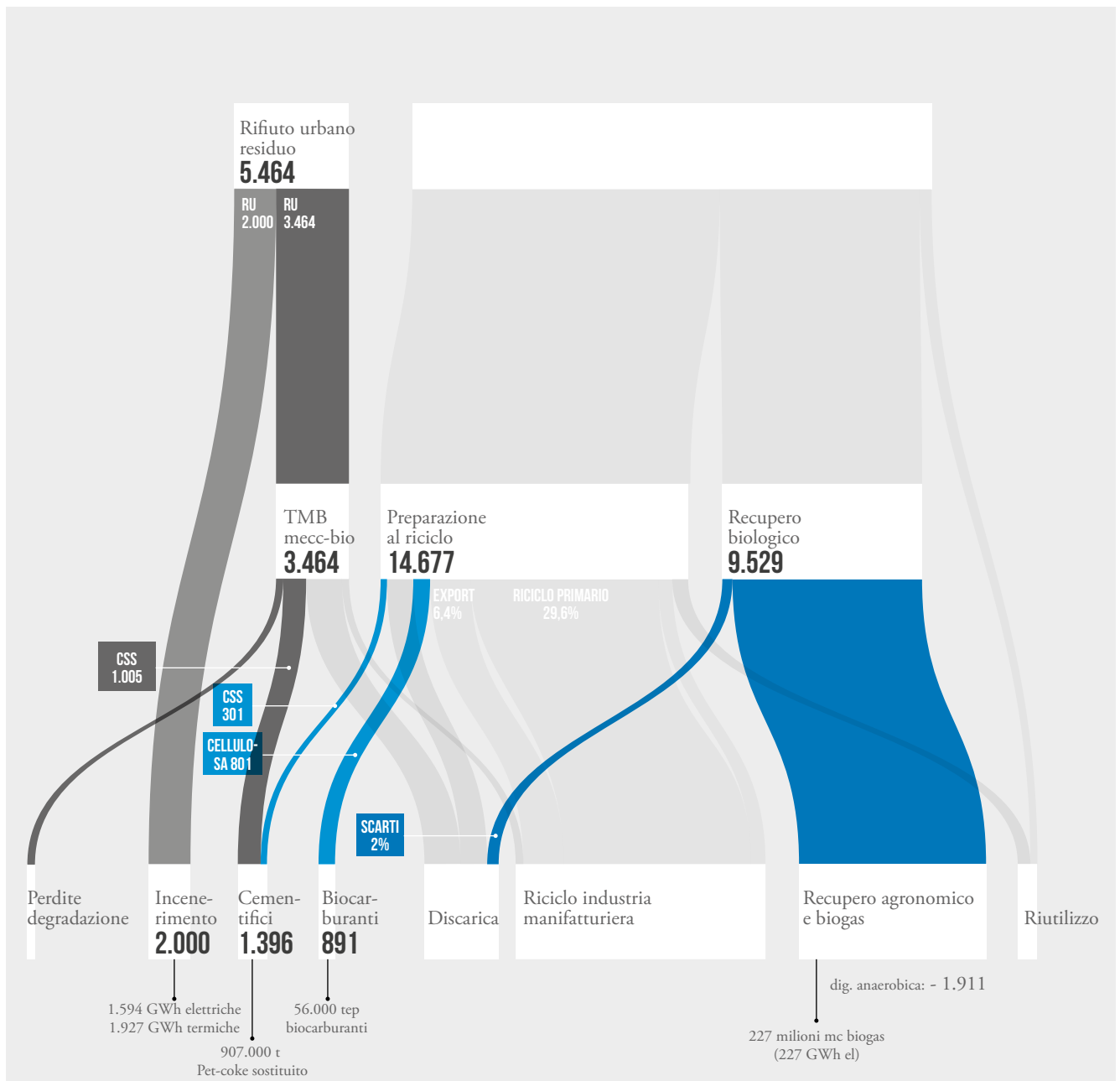
- **la generazione di biogas con la digestione anaerobica della frazione organica**, anche insieme ad altre frazioni di rifiuto biogenico;
- **gassificazione e flash pirolisi** – principalmente attraverso tecnologie oggi in fase di dimostrazione o di prima commercializzazione – **applicate a flussi lignocellulosici** tra i quali flussi di carta da macero residua (eccedente le capacità di riciclo economicamente efficiente dal sistema industriale italiano);
- **la sostituzione di combustibili fossili ad alto contenuto di carbonio, in particolare nei cementifici**, con combustibili derivati da rifiuti che, pur non essendo rinnovabili, hanno un

contenuto di biomassa e una minore produzione di CO2 per unità energetica.

Digestione anaerobica e conversione energetica della frazione cellulosa si applicano a flussi qualificati derivanti da raccolta differenziata e da preparazione al riciclo. La produzione di combustibili derivati – CSS, combustibili solidi secondari, di tipologia certificata preferibilmente Waste End – si origina invece da frazioni di materie plastiche non riciclabili e dal trattamento del rifiuto residuo.

In questo contesto, l'incenerimento diventa un uso energetico residuale, limitato a pochi impianti con alta efficienza di recupero energetico e integrazione in rete di teleriscaldamento.

Fig. 30 - Bilancio di massa degli usi energetici (migliaia di tonnellate). Ns elaborazione



2.5.4.1 - GENERAZIONE DI BIOGAS CON LA DIGESTIONE ANAEROBICA DELLA FRAZIONE ORGANICA

La **digestione anaerobica** è un processo ormai consolidato e in rapido sviluppo in Italia e su scala internazionale, sia

applicato a colture specializzate che a rifiuti e fanghi. Nel nostro schema abbiamo assunto uno sviluppo “prudente” della digestione anaerobica: l’enfasi attuale, infatti, è determinata da un meccanismo incentivante che rischia di “drogare” e introdurre elementi distorsivi.⁸⁵

Tab 36 - Scenario 2020: digestione anaerobica e produzione di biogas ed energia elettrica⁸⁶

	produzione (t)	biogas annuo (migliaia mc)	MWh annui
frazione organica	1.910.563	227.357	343.901

Fonte: ns elaborazione

Uno sviluppo efficiente della digestione anaerobica potrebbe essere consentito dalla produzione di biometano come carburante. Il biometano è ottenuto dal biogas mediante un processo denominato “upgrading” (rimozione della CO₂), associato ad un trattamento di purificazione (rimozione di H₂S, ammoniaca, acqua, particelle solide). Il gas ottenuto contiene circa il 95-98% di metano, è chimicamente analogo al gas naturale e, come tale, può essere immesso nella rete di distribuzione. **La destinazione finale può essere quindi l’utenza domestica** (riscaldamento e cottura), **la cogenerazione** in impianti centralizzati (ove il calore prodotto possa essere usato in maniera più efficiente), **le stazioni di rifornimento di carburante per veicoli a metano** (l’Italia possiede il più grande parco macchine a metano d’Europa).⁸⁷

Peraltro, **la combinazione di digestione anaerobica e compostaggio** costituisce – sotto il profilo ambientale – una soluzione ottimale che consente al tempo stesso di recuperare l’energia biochimica inclusa in essi sotto forma di metano e, attraverso il compostaggio, di stabilizzare il digestato (fanghi del processo di digestione anaerobica), diminuendone la fitotossicità, e valorizzandone le caratteristiche di fertilizzante organico.

2.5.4.2 - GASSIFICAZIONE E FLASH PIROLISI APPLICATE A FLUSSI LIGNOCELLULOSICI

Pur con una necessità di ulteriore validazione, **la conversione dei residui lignocellulosici per la produzione di gas di sintesi** – da processi di gassificazione o pirolisi – costituisce **un’area di sperimentazione già consolidata.**

L’applicazione a flussi di rifiuto qualificato (RDF, con alto contenuto di biomassa e cellulosa) è stato sperimentato, e validato, (Epa 2009, Epa 2010), con un processo di gassificazione e di purificazione del gas di sintesi (via tar reformer e scrubber) che viene poi convertito in etanolo e altri alcoli. **La fattibilità tecnologica appare dimostrata, in particolare in presenza di una costanza qualitativa del rifiuto alimentare, e la convenienza economica è in misura rilevante legata alle necessità di prettrattamento del rifiuto** – che sarebbe incomparabilmente minore nel caso di impiego di frazioni qualificate di carta.

Nelle cartiere integrate di produzione di cellulosa, sono già state realizzate vere e proprie bio-raffinerie che a partire dal black liquor e dai residui legnosi producono bio-combustibili. Altrettanto industrializzata è l’applicazione agli scarti dalla lavorazione del legno o a colture legnose specializzate.

I rifiuti di carta sono anche una delle possibili fonti per le filiere tecnologiche di **produzione di bio-etanolo di seconda generazione** attraverso processi di conversione biochimica

⁸⁵ La digestione anaerobica costituisce infatti una soluzione che presenta costi di investimento e gestionali più elevati rispetto al compostaggio – per il quale si sono invece ormai consolidate anche tecnologie efficienti “low cost” (come quelle basate sui cumuli statici ad aereazione forzata con copertura semipermeabile) – e, se applicata ai rifiuti organici, ha comunque rendimenti energetici modesti che rendono economicamente sostenibile e competitiva la digestione anaerobica solo in presenza di un premio che è probabilmente oggi sproporzionato al beneficio ambientale. Nelle aree più intensamente urbanizzate – ove vi è una maggiore pressione sugli spazi e dove vi è minore disponibilità di matrici strutturanti, dove è agevole una combinazione con impianti di depurazione – la digestione anaerobica appare però la tecnologia di riferimento per la gestione della frazione umida.

⁸⁶ Allo stato attuale essendo più diffuso l’impiego del biogas come energia elettrica forniamo una quantificazione in MWh. Per la simulazione si è assunta una producibilità di 119 Nmc per t di frazione organica con PCI di 18,5 MJ/Nmc e producibilità elettrica con rendimento del 36%, di cui il 18% impegnato per autoconsumo, equivalente ad una resa energetica netta di ca. 180 kWh/t di rifiuto.

⁸⁷ Questa pratica è già largamente diffusa in alcuni paesi europei (Germania, Austria, Svezia, Danimarca). In Europa esistono oltre un centinaio di impianti di upgrading, operativi ed in costruzione.

⁸⁸ Franceschin et al., 2010.

enzimatica. Sperimentazioni con l'impiego di rifiuti di carta grafica sono state condotte – anche in Italia, all'Università di Padova⁸⁸ – dimostrando la fattibilità dell'idrolisi enzimatica per la produzione di zuccheri monomerici fermentabili a etanolo.

In via del tutto preliminare si è assunta la stima di producibilità da biomassa da rifiuti proposta da Epa 2010 (pari a 140 litri di etanolo per ton, considerando, secondo Euroserver, un valore di 0,5 tep per metro cubo) **per un totale di 56.000 tonnellate equivalenti di petrolio (Tep).**

Tab 37 - Scenario 2020: conversione energetica di residui di carta e produzione di bioetanolo

	tonnellate	bioetanolo litri/t	bioetanolo (migliaia di litri)	tep
carta	800.000	140	112.000	56.000

Fonte: ns elaborazione

2.5.4.3 - CSS (COMBUSTIBILE SOLIDO SECONDARIO) IN SOSTITUZIONE DI CARBONE E PET COKE NEI CEMENTIFICI

L'unico uso energetico ambientalmente favorevole della componente fossile dei rifiuti è in sostituzione di combustibili fossili più inquinanti e/o in contesti ove si possa realizzare un analogo rendimento energetico. La soluzione consolidata a livello internazionale – molto meno in Italia⁸⁹ – è l'impiego nei cementifici, che per le loro caratteristiche sono un buon utilizzatore sia di materie prime alternative (ceneri, loppe, scorie ed altri residui minerali) che di combustibili energetici derivati da rifiuti. **I combustibili derivati da rifiuti – anche nel caso di bassa concentrazione di biomasse – sono sempre caratterizzati da un contenuto di C fossile inferiore**

ai combustibili fossili, e pertanto, a pari energia rilasciata, generano minori emissioni di CO₂.

Ad esempio, poiché il pet coke ha un elevato contenuto di carbonio e un potenziale emissivo di CO₂ a parità di contenuto energetico più alto rispetto ad altri combustibili fossili, **l'impiego di combustibili secondari derivati da prodotti petroliferi – come il mix di plastiche da scarti di raccolta differenziata – o l'impiego di combustibili secondari da rifiuti a più alto contenuto di biomassa (soprattutto frazione cellulosa) comporta una significativa riduzione delle emissioni di CO₂ per unità energetica. Il plasmix ha un potenziale di riduzione di circa il 15%, mentre il CSS riduce di oltre il 40% le emissioni unitarie.**⁹⁰

Tab 38 - Emissioni unitarie di CO₂ da pet coke e combustibili sostitutivi

	CO ₂ /kg	MJ/kg	CO ₂ /MJ	
Pet coke	2.960	31,8	93	Nomisma 2011
Plasmix (plastiche)	2.237	27,6	81	elaborato su dati Corepla 2012
Cdr	990	18,8	53	ns elaborazione da simulazione

Fonte: ns elaborazione

⁸⁹ Allo stato attuale l'impiego di combustibili derivati da rifiuti nei cementifici italiani è decisamente inferiore rispetto alla media europea. Nel 2013 il consumo è rimasto stabile, pur se in crescita rispetto al fabbisogno energetico totale, arrivando nell'insieme dei rifiuti ad uso energetico all'11,2% del fabbisogno energetico, contro una media europea del 30% e valori superiori al 60% in Germania, Austria, Olanda.

⁹⁰ Quanto alla presenza di inquinanti, l'impiego di frazioni derivate dai rifiuti, proprio per l'eterogeneità comunque caratteristica del rifiuto, presentano contenuti variabili di sostanze indesiderate, in particolare metalli pesanti. Il contenuto di tali sostanze è però, generalmente, comparabile o anche inferiore, a quello riscontrato nei combustibili (carbone fossile, pet coke) che tipicamente alimentano i cementifici. Le condizioni di combustione caratteristiche dei cementifici consentono di trattenere la gran parte dei metalli pesanti nella matrice del clinker e nella polvere della linea di cottura (che viene recuperata e reimessa nel processo) e la formazione di microinquinanti è scoraggiata dalla presenza del calcare (materia prima) che blocca nel reticolo il cloro presente, evitando i processi di clorurazione.

2.5.4.4 - INCENERITORI: MORATORIA E DISMISSIONE DEGLI IMPIANTI

Una **valutazione della sostenibilità ambientale dell'incenerimento** può essere condotta confrontando le emissioni associate alla produzione di energia tramite incenerimento con quelle sostituite e dovute, invece, alla produzione di energia

elettrica e termica (drasticamente ridotta dalla forte penetrazione delle rinnovabili nel settore elettrico).

Il saldo tra emissioni generate ed evitate è mostrato nella successiva tabella.

Tab. 39 - Emissioni dirette generate ed evitate dalla combustione di 1 tonnellate di rifiuti in funzione degli schemi di recupero energetico e del tipo di energia elettrica sostituita

	schemi elettrici			schemi cogenerativi		
	rendimento lordo			rendimento lordo		
	20%	25%	30%	20% el + 10% term	20% el + 50% term	25% el + 40% term
emissioni generate	659	659	659	659	659	659
emissioni evitate elettrico						
termoelettrico fossile	-466	-605	-744	-466	-466	-605
elettrico produzione nazionale	-303	-392	-482	-303	-303	-392
elettrico consumi	-275	-356	-438	-275	-275	-356
emissioni evitate termico	0	0	0	-96	-478	-382
saldo sostituzione termoelettrico fossile	193	54	-84	97	-285	-328
saldo sostituzione elettrico produzione nazionale	357	267	177	261	-121	-116
saldo sostituzione elettrico da produzione consumata (include import)	385	303	222	289	-94	-79

Nota: valori negativi indicano emissioni evitate; un saldo negativo significa che le emissioni generate sono minori di quelle sostituite.
Fonte: ns elaborazione.

Queste elaborazioni mostrano che **gli usi elettrici, quelli tuttora dominanti nella produzione da rifiuti, non possono consentire – neanche considerando l'insieme delle emissioni sul ciclo di vita dei combustibili – di rendere ambientalmente competitivo e sostenibile l'incenerimento.**⁹¹ Per queste ragioni, **il nostro scenario considera in maniera residuale solo il ricorso ad incenerimento negli impianti dotati di una significativa rete di teleriscaldamento.**

L'attuale dotazione di incenerimento è pari ad una capacità effettiva di circa 5,5 milioni di tonnellate, che con le nuove realizzazioni ha raggiunto circa 6,2 milioni di tonnellate. Gli impianti di incenerimento integrati in una rete di teleriscaldamento costituiscono, oggi, una quota piuttosto ridotta del totale (e sono presenti solo nelle regioni settentrionali). **La potenzialità di generazione termica in teleriscaldamento installata da impianti di incenerimento di rifiuti urbani**⁹²

rappresenta il 9,7% dell'energia utilizzata (pari, all'inizio 2013, a 420 MW t su un totale di teleriscaldamento di 7.290 MW termici).⁹³ Alcuni dei nuovi impianti realizzati o in procinto di entrare in esercizio (Parma, Torino, Bolzano) hanno o avranno una integrazione in una rete di teleriscaldamento.

Pur non essendo sempre una soluzione ambientalmente soddisfacente, questo "pacchetto" di impianti integrato con una dotazione minima strategica in aree meridionali ad altissima densità, fino ad una potenzialità di riferimento di circa 2 milioni di tonnellate annue rappresenta quello che, se non altro sotto il profilo del recupero di energia, consente di minimizzare gli impatti aggiuntivi dell'incenerimento e che è almeno potenzialmente competitivo con il ricorso alla discarica "stabilizzata".

L'ipotesi alla base di questo scenario è che questi impianti di incenerimento siano alimentati dal rifiuto residuo tal quale, caratterizzato da un elevato potere calorifico senza bisogno di trattamenti aggiuntivi, non giustificati dalle caratteristiche proprie degli impianti di incenerimento. La quota ad incenerimento – ancorché con recupero di energia – prevista rappresenta il 6,6% della produzione di rifiuti.

In questo scenario è evidente la necessità non solo di una sospensione di una costruzione di nuovi impianti, ma anche quella di una progressiva dismissione di molti impianti, inefficienti sia energeticamente che economicamente.⁹⁴

Tab 40 - Scenario 2020: potenzialità di smaltimento attraverso incenerimento con teleriscaldamento

	t/a	MWh ter	MWh el
Rifiuto Urbano Residuo	2.000.000	1.927.217	1.594.093

Fonte: ns elaborazione

⁹¹ Il bilancio delle emissioni mostra che recuperi energetici solo elettrici, anche ad altissimi rendimenti (fino al 30% di rendimento lordo, ai limiti della fattibilità tecnologica) presentano emissioni comunque superiori alle emissioni evitate dalla produzione elettrica nazionale e soprattutto dal “consumato”; solo rispetto alla sola produzione da combustibili fossili e solo nel caso di altissimi rendimenti vi è un beneficio ambientale; in termini di emissioni dirette solo le centrali termoelettriche a carbone presentano emissioni per kWh superiori; recuperi in schemi cogenerativi presentano emissioni generate inferiori a quelle evitate solo considerando rendimenti di recupero termici molto alti, raramente applicabili nel contesto italiano, e in generale condizioni di efficienza molto elevate (gli indici di efficienza di recupero sono prossimi a 1); in nessun caso i recuperi energetici da incenerimento sono tali da neutralizzare le emissioni dirette se consideriamo come “emissione evitata” le emissioni medie del parco elettrico italiano.

⁹² Bologna Frullo, Brescia, Como, Cremona, Ferrara, Reggio Emilia oggi dismesso, Milano Figino, Bolzano, Bergamo, Desio, Sesto San Giovanni e Forlì (rapporto AIRU 2013). Purtroppo il dettaglio dei dati non è sempre idoneo a valutare il rendimento specifico del singolo impianto (talora i valori sono forniti per il sistema e non è possibile scorporre il rendimento del solo inceneritore).

⁹³ Il rapporto AIRU offre anche una valutazione del rendimento energetico della rete di teleriscaldamento: dai dati disponibili, emerge che anche tra quelli inseriti in rete di teleriscaldamento l'efficienza energetica generalmente oscilla tra il 35% e il 40%, inferiore anche al rendimento medio della generazione termoelettrica. Complessivamente, però, la capacità di trattamento presente negli impianti con un rendimento medio superiore almeno al 35% – una soglia che, nelle nostre valutazioni, è ancora inferiore a quella che consentirebbe un bilancio positivo del recupero energetico – assomma ad un totale di 1,5 milioni di tonnellate annue, senza contare i nuovi impianti entrati in esercizio nel 2013-2014 (pari a poco meno di 600.000 t/a). Una capacità di circa 1,5 milioni di tonnellate annue – completamente localizzata, tra l'altro, nelle regioni settentrionali – rappresenta appena il 28% della capacità di trattamento degli inceneritori registrata da Ispra nel 2012.

⁹⁴ La situazione italiana è paradossale. L'attuazione – anche parziale – degli impegni legislativi vigenti determinerebbe una evidente sovracapacità impiantistica (overcapacity), in primo luogo nei trattamenti meccanico-biologici e secondariamente termici. Al tempo stesso, l'assurda bacinizzazione regionale, se non addirittura provinciale, delle capacità di smaltimento, determina deficit locali (regionali) nella capacità di smaltimento e quindi “giustifica” la realizzazione di nuovi impianti. Per rompere questo circolo vizioso occorrono due misure: una moratoria sulla realizzazione dei nuovi impianti di trattamento meccanico-biologico e termico, per consentire una review su scala nazionale degli effettivi fabbisogni, sia attuali che in prospettiva; una rilettura del “principio di prossimità” (e dei conseguenti vincoli legati agli accordi tra Autorità d'Ambito o Regioni), nato in un'altra epoca per costringere i territori ad assumersi le responsabilità della gestione dei rifiuti, quando sostanzialmente i rifiuti si smaltivano a discarica. Oggi il sistema è cambiato: le tecnologie e le attività industriali per avviare i rifiuti a recupero non hanno senso se pensate in una distribuzione a livello provinciale, e in molti casi neanche regionale.

2.5.5 - BENEFICI CLIMATICI DELLO SCENARIO WASTE END: LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DI CO₂

In una gestione dei rifiuti “ad economia circolare”, come quella di Waste End, il principale beneficio ambientale è il recupero di materia. I consumi generano più di 10 milioni di tonnellate di rifiuti di origine alimentare e vegetale e circa 20 milioni di tonnellate di rifiuti da prodotti industriali. Nel nostro schema di gestione dei rifiuti si recuperano per la produzione di compost o di biogas l'86% dei rifiuti alimentari e vegetali e un ulteriore 4% ha un uso energetico in incenerimento o come CSS. Dei rifiuti da prodotti industriali se ne ricicla (o riutilizza) in nuovi processi industriali il 65%, mentre il 19% ha un uso energetico per la produzione di biocarburanti, in cementifici o in incenerimento.

Complessivamente si ricicla (incluso nel riciclo le trasformazioni biologiche) il 72% della materia contenuta nei rifiuti e se ne recupera ad uso energetico il 14%, ottenendo un tasso di recupero totale dell'86%. Non siamo a rifiuti zero, ma siamo forse a quanto di più vicino sia concretamente possibile arrivare, almeno sui grandi numeri.

Il riciclo di materia ha un **primo – ovvio – impatto positivo proprio nella riduzione dei fabbisogni di trattamento e smaltimento e, soprattutto, nella riduzione della dissipazione di materia in discarica.** In discarica finisce (stabilizzata) circa il 12% (11,7%) della materia che entra nel flusso dei rifiuti (il resto è costituito da perdite di umidità e di degradazione aerobica).

La conservazione di materia che deriva dal riciclo significa però **anche un forte risparmio di consumi energetici e idrici e di emissioni correlate ai processi di produzione primari.**

Importanti sono soprattutto i benefici in termini di emissioni climalteranti. Le emissioni climalteranti sono un impatto legato ai consumi energetici da fonti fossili e – aspetto rilevante per la gestione dei rifiuti – alla trasformazione del carbonio biogenico in metano (nei processi anaerobici incontrollati di discarica).

L'analisi degli impatti da emissioni climalteranti mostra, in primo luogo, i forti benefici associati alla riduzione e al riutilizzo. La prevenzione della formazione dei rifiuti – attraverso consumi alimentari più oculati o un più lungo periodo d'uso dei prodotti industriali – evita completamente gli impatti di produzione e di distribuzione e, anche nel caso della preparazione al riutilizzo, comporta benefici molto ampi.

Sull'insieme della gestione dei rifiuti, sono le fasi di raccolta dei rifiuti, preparazione al riciclo, trattamenti meccanico-biologici e discarica quelle che determinano solo impatti, cioè solo emissioni aggiuntive di CO₂ (dalla discarica di materiale inerte o stabilizzato non si considerano infatti recuperi energetici da biogas). Complessivamente gli impatti

di queste fasi valgono 1,2 milioni di tonnellate di CO₂eq, dei quali poco meno della metà dipendono dalla raccolta e trasporto dei rifiuti: per effetto della minore quantità di rifiuti, degli elevati recuperi di frazione organica e dei trattamenti di stabilizzazione sui rifiuti residui sono minimizzati i rilasci associabili alla discarica.

Riutilizzo, compostaggio, digestione anaerobica, impieghi energetici, incenerimento e riciclo industriale sono invece fasi del ciclo di vita dei rifiuti nei quali le emissioni evitate sono superiori alle emissioni generate.

Il riutilizzo, principalmente legato ai prodotti tessili e ai prodotti di arredo, determina un beneficio pari a un risparmio di oltre 3 milioni di tonnellate di CO₂ – una quantità equivalente alle emissioni medie procapite di ca. 400 mila italiani – che deriva in larga parte dagli impatti evitati delle coltivazioni tessili.

Per il **compostaggio** i benefici associabili al minore impiego di fertilizzanti e al deposito di carbonio biologico eccedono gli impatti legati ai consumi energetici di processo e determinano un beneficio netto pari a circa 400 mila tonnellate di CO₂.

Per la **digestione anaerobica**, la produzione evitata di energia elettrica e i recuperi agronomici dai fanghi comportano un beneficio pari a circa 170 mila tonnellate di CO₂.

Gli impieghi energetici – qui contabilizzati solo come CSS impiegato nei cementifici in sostituzione di pet coke – consentono di evitare emissioni di CO₂eq per poco meno di 1 milione di tonnellate.

Sostanzialmente neutro, sotto il profilo delle emissioni climalteranti, il contributo dell'incenerimento dove le emissioni generate sono compensate dalle emissioni evitate per produzione di energia elettrica e termica.

Il riciclo industriale è la fase che determina la più grande riduzione delle emissioni climalteranti. Le emissioni connesse alla produzione a partire da materie seconde di riciclo sono, per tutti i materiali, significativamente inferiori a quelle connesse alla produzione da materie prime. Pur non potendo considerare i benefici per la totalità dei ricicli – in particolare nei ricicli “secondari”, cioè in usi diversi da quelli caratteristici della materia prima – **l'insieme dei ricicli industriali determina un beneficio nell'ordine di circa 15 milioni di tonnellate di CO₂, più del 3% del totale delle emissioni italiane di CO₂.** I contributi più consistenti provengono dal riciclo della carta e dei metalli.

Le emissioni totali evitate sono pari a 18,6 milioni di tonnellate di CO₂, che equivalgono ad una potenziale⁹⁵ riduzione del 4% del totale delle emissioni nazionali di CO₂. Per avere un valore di riferimento, 18,6 milioni di tonnellate sono la quantità di emissioni che derivano da 10 milioni di auto nuove (126 gCO₂/km è la media del parco auto venduto nel 2013 in Italia) che percorrano ciascuna 15.000 chilometri.

Tab 41 - Bilancio di CO2 della gestione dei rifiuti 2020 (scenario Waste End)

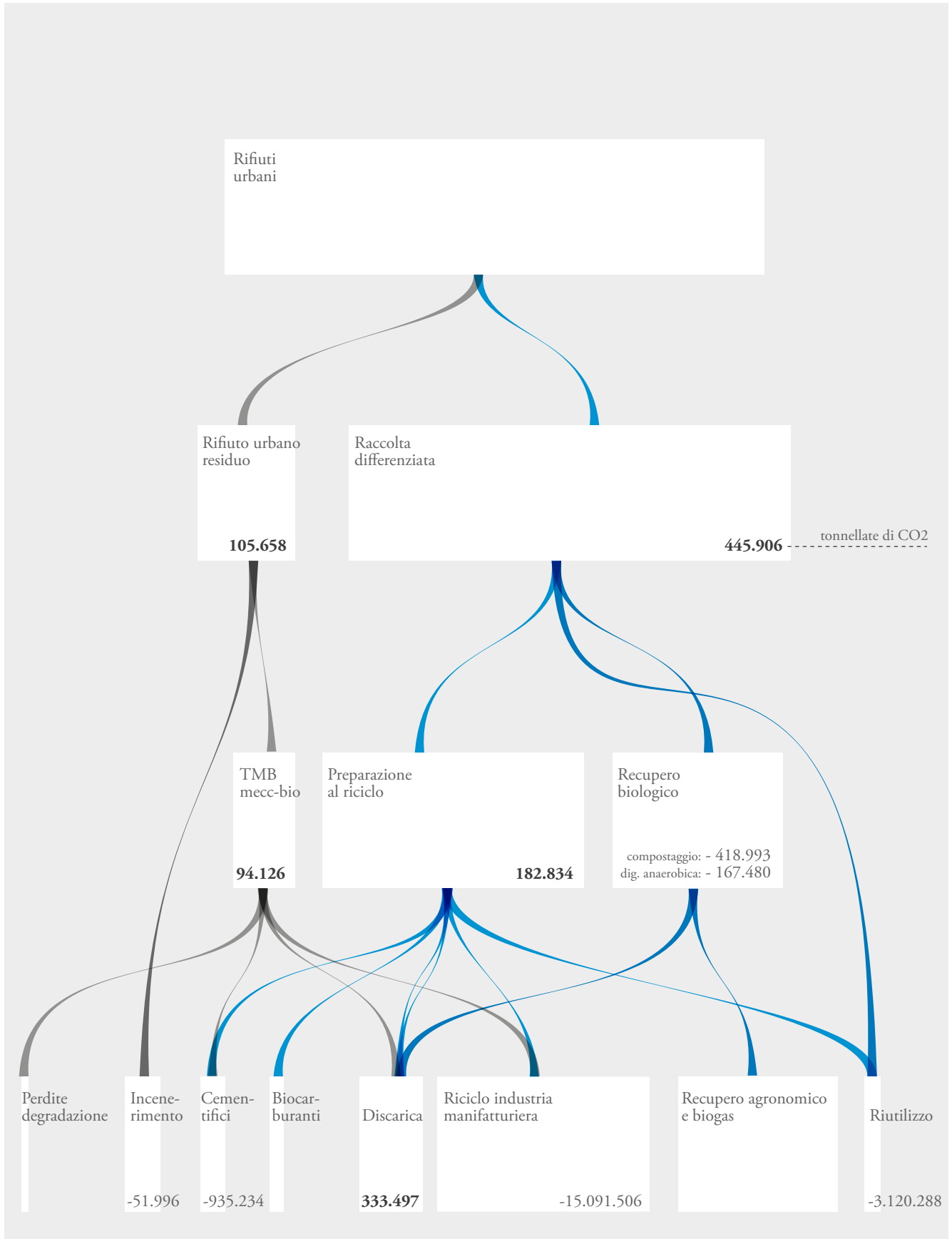
Processi	emissioni CO2eq (t)*
Raccolta RD	445.906
Raccolta RUR	105.658
Riutilizzo	-3.120.288
Preparazione riciclo	182.834
Compostaggio	-418.993
Digestione anaerobica	-167.480
Trattamenti meccanico-biologici	94.126
Usi energetici cementifici	-935.234
Incenerimento	-51.996
Discarica	333.497
Riciclo industriale	-15.091.506
Totale	-18.623.476

*I valori negativi corrispondono ad emissioni evitate (come saldo tra emissioni generate ed evitate)

Fonte: ns elaborazione

⁹⁵ Si tratta di una riduzione potenziale perché, essendo calcolata sull'intero ciclo di vita, include anche processi che hanno emissioni in altri paesi da cui importiamo beni e include emissioni evitate in paesi nei quali esportiamo materie seconde.

Fig. 31 - Scenario Waste End, bilancio di CO2 della gestione dei rifiuti urbani 2020 (tonnellate).Ns elaborazione



CONSUMI ENERGETICI E CRISI EDILIZIA

La drastica riduzione della produzione di cemento seguita alla grande recessione e alla crisi del settore dell'edilizia e delle infrastrutture ha comportato anche una contrazione dei consumi energetici. Alcune analisi eseguite negli scorsi anni (Nomisma, 2011) devono perciò essere riconsiderate nei volumi quantitativi che, allo stato, non sono più attuali.

Le potenzialità e le valutazioni economiche suggerite nello studio Nomisma, restano comunque valide. In particolare, **a fronte di costi, seppur decrescenti, del pet coke (un combustibile quasi esclusivamente di importazione), la sostituzione di CSS è economicamente vantaggiosa per i produttori di cemento anche a fronte degli investimenti che dovrebbero essere affrontati per consentire di massimizzare l'alimentazione di combustibili derivati da rifiuti.** Il livello di indifferenza del costo di acquisto del CSS rispetto al pet coke calcolato da Nomisma, a prezzi 2010, risultava pari a circa 40 €/t.

Il potenziale di utilizzo di combustibile derivato da rifiuti o di altri scarti – come ad esempio le materie plastiche, che già oggi sono avviate a combustione nei cementifici per circa 60.000 t/a - può essere valutato rispetto al consumo di carbone. Per ogni tonnellata di combustibile derivato da rifiuti urbani si può assumere un potenziale di sostituzione di circa 592 kg di pet-coke (che ha un potere calorifico di 7.600 kcal/kg), mentre per ogni tonnellata di scarti di materie plastiche (che Corepla stima con un pci medio di 28,4 MJ come plasmix T1), il potenziale di sostituzione è nell'ordine di 880 kg di pet-coke per tonnellata di plastiche. I consumi energetici di carbone sono stati nel 2013 pari a 1,6 milioni di tonnellate, equivalenti grosso modo ad una domanda teorica di CSS per circa 2,5 - 2,7 milioni di tonnellate. In una ipotesi teorica di penetrazione complessiva di combustibili alternativi pari al 50% della capacità calorica vi sarebbe un fabbisogno equivalente di circa 1,25 - 1,35 milioni di tonnellate di CSS equivalente.

In caso di sostituzione del pet-coke attualmente utilizzato (per circa il 35%), arrivando ad un apporto calorico dei combustibili alternativi pari al 30% del totale (dall'11% del 2013) come nella media europea, i cementifici potrebbero integralmente coprire la domanda di recupero energetico della frazione plastica (plasmix e altre plastiche, per circa 300.000 t/a) e ricevere un apporto fino a 440 mila tonnellate di CSS da rifiuti urbani. Incrementando la quota di apporto calorico fino al 50% – un valore comunque già superato da molti paesi europei – la domanda di CSS crescerebbe fino a poco meno di 1,1 milioni di tonnellate.

Poiché la produzione di cemento ha conosciuto una forte crisi ed è atteso un, seppur moderato, incremento della produzione, è probabile che nei prossimi anni il fabbisogno energetico dei cementifici torni a crescere e, di conseguenza, si aprano spazi maggiori di impiego anche dei combustibili secondari.

Tab 42 - Scenario 2020: impiego di CSS e di plastiche di scarto sostitutive di pet coke nei cementifici

	Fonti energetiche impiegate nei cementifici					
	situazione 2013		scenario minimo 2020		scenario massimo 2020	
	t/a	t pet coke eq	t/a	t pet coke eq	t/a	t pet coke eq
Totale CSS da urbani	243.464	162.450	742.309	526.367	1.385.066	906.947
di cui CSS da rifiuti urbani	180.267	106.737	442.309	261.893	1.085.066	642.474
di cui CSS da Rd Plastiche	63.197	55.713	300.000	264.474	300.000	264.474
CSS pneumatici*	19.985	19.459	19.985	19.459	19.985	19.459
CSS altri rifiuti*	38.067	25.044	38.067	25.044	38.067	25.044
Pet coke e carbone	1.617.000	1.617.000	1.253.083	1.253.083	872.503	872.503
Altri combustibili	60.000	78.947	60.000	78.947	60.000	78.947
Totale fonti energetiche	1.978.516	1.902.901	2.113.444	1.902.901	2.375.621	1.902.901
% Pet coke sostituito		10%		42%		104%
% apporto calorico CSS da urbani		9%		28%		48%
% apporto calorico fonti da rifiuti (1)		11%		30%		50%

* Apporti costituiti da rifiuti speciali; assunti pari al livello attuale. (1) Come somma di CSS da rifiuti urbani, CSS da Rd plastiche, CSS da pneumatici, CSS da altri rifiuti. Ns elaborazione su dati Aitec e Nomisma

RIPENSARE LA GERARCHIA COMUNITARIA: INSOSTENIBILITÀ DEL TRATTAMENTO TERMICO DEI RIFIUTI

La gerarchia comunitaria è chiara. La priorità è ridurre i rifiuti e incrementare il riutilizzo. La seconda priorità è riciclare con recupero di materia. Dopo, solo dopo, avviare a recupero energetico. Infine avviare a smaltimento, concependo lo smaltimento non solo come discarica, ma anche come quei trattamenti meccanico-biologici e di incenerimento con poco o inefficiente recupero (di materia o di energia).

Il trattamento termico del rifiuto urbano residuo – incenerimento, ma anche altre tecnologie di conversione della componente fossile, come la gassificazione o la pirolisi – è una soluzione ambientalmente favorevole o accettabile se si danno tre condizioni (o almeno alcune di queste):

- la produzione di energia (elettrica o termica) con un contenuto di CO₂ inferiore a quella resa disponibile dal mix energetico o comunque dai combustibili potenzialmente sostituibili;
- la riduzione degli impatti climateranti rispetto alle altre filiere di trattamento finale, in particolare rispetto alla stabilizzazione con smaltimento a discarica;
- la riduzione dei fabbisogni di suolo rispetto alla discarica.

Cominciamo dal primo: il beneficio rispetto alla produzione energetica tradizionale. In Italia è cambiato in questi ultimi anni – in particolare negli ultimissimi anni – il mix di combustibili per la produzione energetica. La trasformazione è stata relevantissima finora nel settore elettrico, ma anche nel settore termico è crescente l'impiego di fonti alternative, dalle biomasse e biocombustibili al solare termico. Questa trasformazione ha provocato una forte “decarbonizzazione” della produzione energetica. Contemporaneamente, invece, la gestione dei rifiuti orientata al recupero – anche nelle condizioni attuali e tanto più in uno scenario ad alto recupero di materia – trasforma anche la composizione del rifiuto residuo. Il rifiuto residuo diventa, per effetto della maggiore presenza di derivati petroliferi (le plastiche) che sono meno facilmente recuperabili e riciclabili, contemporaneamente a più alto contenuto energetico ma anche e soprattutto a più alto contenuto di Carbonio fossile.

L'effetto di questa trasformazione è che il recupero energetico da incenerimento, anche in condizioni ottimali, genera più emissioni di CO₂ per unità energetica (kWh e MJ termico) di quante ne sostituisca. È già vero oggi. Diventerà tanto più vero quanto più crescerà da un lato il peso delle rinnovabili (anche termiche) nel sistema energetico e dall'altro il recupero delle frazioni riciclabili che sono in primo luogo le componenti rinnovabili del rifiuto (carta, frazione organica, legno, ecc).

Più incerta è la valutazione del **secondo beneficio**, quello rispetto alle emissioni da discarica. Le emissioni da discarica sono connesse alla degradazione della componente putrescibile, che nella sua fase metanigena genera biogas che è collettibile e recuperabile solo in parte (il 50 - 60% della produzione). In condizioni normali le emissioni climateranti da discarica, anche ben gestita, sono significativamente superiori alle emissioni da incenerimento. Ma le condizioni che danno origine alle emissioni metanigene da discarica dovrebbero venir meno. Da un lato la forte intercettazione della frazione più putrescibile riduce intrinsecamente la producibilità di biogas, dall'altro l'obbligatoria adozione di processi di stabilizzazione – che dovrebbero svolgere in forma aerobica controllata i processi di conversione che altrimenti si svolgerebbero in forma anaerobica non controllata in discarica – sono attesi tagliare drasticamente le emissioni di biogas – e quindi di sostanze climateranti (in primo luogo metano, in questo caso). L'efficacia, soprattutto sul lungo termine, della stabilizzazione è controversa. Ma anche assumendo l'assenza di stabilizzazione, l'effetto di una drastica riduzione del contenuto di sostanze rapidamente putrescibili nel rifiuto determina una inequivocabile riduzione della potenzialità di formazione di biogas. Simulando un contenuto del rifiuto urbano residuo uguale a quello assunto come esito del nostro scenario 2020, le emissioni attese da discarica – con un rendimento di captazione del biogas del 50% – sono inferiori alle emissioni climateranti dirette da combustione (609 kg CO₂eq/t contro 659 kgCO₂eq/t). Indubbiamente da un processo di trattamento termico si possono conseguire recuperi energetici (e quindi emissioni evitate) superiori rispetto a quelle ottenibili dal recupero di biogas a discarica, ma è anche vero che preliminari trattamenti di stabilizzazione avrebbero come effetto una più netta riduzione della quantità di biogas per unità di rifiuto smaltita. Il bilancio tra le due alternative, in altri termini, non è più così evidente. E, di conseguenza, non è più così evidente la “gerarchia”.

Resta l'**ultima delle condizioni di vantaggio del trattamento termico**: la riduzione di volumi e di territorio impegnati per lo smaltimento di rifiuti. È una differenza rilevante. Un impianto di incenerimento non solo concentra notevolmente l'occupazione di suolo, ma ha scarti finali non reimpiegabili estremamente ridotti, essendo recuperabili

(e già oggi lo sono in Italia e potrebbero esserlo a livelli molto superiori) sia le scorie di fondo (reimpiegate essenzialmente in cementifici) sia sali e residui di trattamento fumi (parzialmente riciclati). Il vantaggio territoriale del trattamento termico è molto rilevante nelle grandi concentrazioni urbane, dove non esistono spazi idonei alla localizzazione di discariche o dove questi sarebbero in competizione con altri usi più pregiati – economicamente (usi agricoli o insediativi) o socialmente (aree per uso ricreativo) – e dove, inoltre, l'efficienza di recupero energetico può essere incrementata con l'integrazione in reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento.

L'importanza di questo fattore di vantaggio per il trattamento termico, si riduce però in un contesto ad alto recupero di materia. Le quantità di rifiuto residuo da gestire diventano comunque più limitate e pertanto più facilmente gestibili, richiedono minori fabbisogni di terreno e possono eventualmente essere trasportate al di fuori dell'area senza impatti insostenibili. Dunque, **per quanto riguarda il recupero di energia da incenerimento, sarà questo l'aspetto di maggiore rilevanza ambientale globale e quello meno sensibile alle tecnologie di trattamento fumi, alla corretta gestione di processo e a fattori locali meteorologici e insediativi.**

Le emissioni climalteranti attese dall'incenerimento dei rifiuti dipendono dalla composizione chimica dei rifiuti in ingresso. E, come abbiamo visto, un esteso sistema di raccolta differenziata modifica radicalmente la composizione dei rifiuti urbani residui.

Sulla base della composizione chimico-fisica stimata per il rifiuto residuo – nel nostro scenario 2020, con una estesa raccolta differenziata, in particolare delle biomasse – con circa il 46% della massa di rifiuto di origine biogenica e il 35% del potere calorifico di origine rinnovabile, le emissioni specifiche attese di CO₂ dai rifiuti sono pari a 659 kg CO₂ per tonnellata di rifiuto, equivalenti a 49 kg CO₂ per GJ.

A fronte delle emissioni generate, però, un impianto di incenerimento produce anche energia. I recuperi energetici variano anche significativamente in funzione degli schemi di recupero adottati – in particolare se cogenerativi o no – e anche in funzione delle condizioni climatiche che possono consentire uno sfruttamento più o meno efficiente del calore recuperato, in particolare per teleriscaldamento.

Per una valutazione di scenario abbiamo effettuato una simulazione con tassi di recupero termico ed elettrico differenziato. Gli scenari in configurazione solo elettrico vanno da un 20% fino a un 30% di rendimento elettrico e gli scenari cogenerativi vanno da un rendimento del 20% elettrico e 10% termico fino al 25% elettrico, e 40% termico. L'indice di efficienza di recupero energetico (qui calcolato con la formula dell'allegato B del Dlgs 152/2006) determina un indice di efficienza variabile tra il 40% (inferiore alla soglia per la definizione di recupero energetico) e il 96%.

Tab 43 - Recuperi energetici elettrici e termici per tonnellata di rifiuto in diversi assetti di recupero elettrico e cogenerativo

Tasso rendimento termico	Tasso di rendimento elettrico					
	20%		25%		30%	
	GJ t	kWh el	GJ t	kWh el	GJ t	kWh el
0%	0,00	621,17	0,00	805,63	0,00	990,09
10%	1,33	621,17	1,33	805,63	1,33	990,09
20%	2,66	621,17	2,66	805,63	2,66	990,09
30%	3,98	621,17	3,98	805,63		
40%	5,31	621,17	5,31	805,63		

Contenuto di C e PCI calcolate su dati Ecoinvent e altre fonti

2.5.6 - DIMENSIONE ECONOMICA ED OCCUPAZIONALE DELLO SMALTIMENTO FINALE SECONDO IL MODELLO WASTE END

Consideriamo, come visto, come servizi di trattamento e smaltimento i trattamenti meccanico-biologico, l'incenerimento (o altra forma di recupero energetico), lo smaltimento a discarica. **La forte riduzione delle quantità di rifiuto residuo da smaltire e la razionalizzazione del sistema impiantistico dovrebbe determinare una contrazione dei costi specifici di smaltimento.**⁹⁶ Complessivamente, **il costo specifico del trattamento dovrebbe scendere a circa 80 €/t dalle circa 86 €/t trattata attuale. In riferimento alle tonnellate di rifiuti prodotte da gestire (19,3 milioni di tonnellate allo stato attuale, 8,4 nel nuovo scenario), il costo complessivo del trattamento per tonnellata prodotta – che per alcuni flussi, lo ricordiamo, prevede più trattamenti in serie – scende da 113 a 100 €/t.** La riduzione delle quantità gestite e

la riduzione del costo unitario di trattamento determina una **contrazione anche del valore della produzione del settore che, a parità di perimetro rispetto alla valutazione sulla situazione attuale, significa una riduzione stimabile di 1,7 miliardi di euro (da 2,6 totali e 2,4 sulla sola quota di rifiuti urbani nella situazione attuale a 0,9 miliardi di €).**

La razionalizzazione degli impianti avrebbe come effetto anche una maggiore produttività in termini di tonnellate gestite per addetto. La nostra stima, ancora lontana dagli standard tecnici, è pari a 3.500 t/addetto negli impianti TMB (con recupero di materia o produzione di CSS) e negli impianti di incenerimento e di 7.000 t/addetto nelle discariche. Non si è attribuita nessuna crescita occupazionale all'impiego nei cementifici di CSS. **La riduzione delle quantità gestite e la razionalizzazione degli impianti si traduce in una riduzione dei fabbisogni occupazionali nella filiera del trattamento finale, pari a circa 7.000 addetti (da 9 mila a 2 mila).**

Tab 44 - Dimensione economica ed occupazionale del settore del trattamento e smaltimento finale nello scenario Waste End

	RU trattati	costo servizio		valore produzione		occupati	
	kt/a	€/t	000€	€/t	000€	kt/ add	occupati
TMB	3.464	65	224.342	65	224.342	3,5	990
Incenerimento	2.000	96	191.984	125	249.579	3,5	571
Discarica	3.544	96	340.161	96	340.161	7	506
Cementifici	1.386	60	83.164	60	83.164	0	
Bioetanolo	801	non valutabile					
Totale	11.195	81	839.651	86	897.246		2.067

Tab. 45 - Costi del servizio e occupati: confronto tra situazione attuale⁹⁷ e scenario Waste End

	situazione attuale			scenario Waste End			differenza con attuale		
	trattati (kt)	costo serv (k€)	occupati	trattati (kt)	costo serv (k€)	occupati	trattati (kt)	costo serv (k€)	occupati
TMB	8.808	570.488	3.204	3.464	224.342	990	-61%	-61%	-69%
Incenerimento	5.116	578.210	2.876	2.000	191.984	571	-61%	-67%	-80%
Discarica	11.324	1.035.014	2.334	3.544	340.161	506	-69%	-67%	-78%
cementifici				1.386	83.164				
bioetanolo				801					
Totale	25.248	2.183.712	8.414	11.195	839.651	2.067	-56%	-62%	-75%
Costo a t		86			81			-6%	

⁹⁶ In questa stima abbiamo assunto il mantenimento del costo attuale di accesso alla discarica e un costo "efficiente" di accesso all'incenerimento residuo (che è basato sui costi di accesso attuali dei principali impianti delle regioni settentrionali: questi impianti, già attivi, continuano a godere dei benefici dell'incentivazione energetica. L'uso energetico nei cementifici – anche se secondo alcuni studi (Nomisma, 2012) dovrebbe avere un costo negativo, cioè un prezzo di vendita stimato fino a 40 €/t – è qui cautelativamente assunto un costo di avvio al trattamento, anche se più basso delle altre alternative di trattamento.

⁹⁷ Costi del servizio e occupati sono stati estrapolati sulla sola quota di rifiuto urbano trattato (il rifiuto effettivamente trattato dagli impianti, incluse quote di speciali, è di circa 27 milioni di tonnellate).

I SUSSIDI PERVERSI AL RECUPERO ENERGETICO

L'Italia prevede, ormai dai primi anni '90, tariffe incentivanti per il recupero energetico da rifiuti, dapprima attraverso il meccanismo noto come "Cip6", successivamente con i certificati verdi e infine con le tariffe incentivanti del DM 6 luglio 2012.

Gli incentivi sono venuti progressivamente assottigliandosi – in particolare per effetto dell'obbligo di considerare la sola quota di energia attribuibile alla componente rinnovabile – ma rimangono comunque elevati.

Con il DM 6 luglio 2012 è stato previsto un tetto al costo indicativo cumulato di tutte le tipologie di incentivo riconosciute agli impianti a fonte rinnovabile, diversi dai fotovoltaici, equivalente a 5,8 miliardi di euro annui.

Il nuovo sistema di incentivazione introduce anche dei contingenti annuali di potenza incentivabile, relativi a ciascun anno dal 2013 al 2015, divisi per tipologia di fonte e di impianto e ripartiti secondo la modalità di accesso agli incentivi (aste; registri per interventi di nuova costruzione, integrale ricostruzione, riattivazione, potenziamento e ibridi; registri per rifacimenti). I contingenti però sono molto alti e di fatto nel 2013 non è stato raggiunto il tetto dell'80% e pertanto non è scattato il meccanismo di decurtazione automatica dell'incentivo.

Per gli impianti da rifiuti, che hanno potenza superiore a 1 MW, l'incentivo è calcolato come differenza tra la tariffa incentivante base – a cui vanno sommati eventuali premi a cui ha diritto l'impianto – e il prezzo zonale orario dell'energia (riferito alla zona in cui è immessa in rete l'energia elettrica prodotta dall'impianto). La tariffa base per gli impianti di incenerimento, applicata su una vita tecnica utile di 20 anni, è pari a 174 €/MWh con potenza fino a 5 MW e a 125 €/MWh per gli impianti di potenza superiore, con un premio di 10 €/MWh per gli impianti con cogenerazione ad alto rendimento.

Questi incentivi hanno un effetto distorsivo sul sistema di gestione dei rifiuti, rendendo economicamente più conveniente il recupero energetico rispetto al recupero di materia, senza che a questo punto corrisponda un beneficio ambientale corrispondente a quello associabile alla produzione energetica da fonti rinnovabili. Infatti, anche se calibrati sulla quota "biogenica" (forfettariamente calcolata come il 51%, un valore sicuramente troppo elevato in un sistema di efficiente recupero di materia), gli incentivi premiano una tecnologia – quella dell'incenerimento – che determina anche la combustione di fonti fossili. Nell'attuale contesto – e tanto più in futuro – la combustione di rifiuti, ad eccezione di limitati casi, provoca un incremento delle emissioni climalteranti rispetto a quelle determinate dalla produzione elettrica convenzionale nazionale.

Gli alti costi connessi all'incentivazione delle rinnovabili e l'ormai alta penetrazione delle rinnovabili elettriche dovrebbero suggerire una rimodulazione degli incentivi idonea a favorire solo la penetrazione delle rinnovabili più vantaggiose economicamente ed ambientalmente. In questo contesto appare irragionevole il mantenimento ulteriore degli incentivi alla produzione di energia elettrica da rifiuti.

La presenza di incentivi, peraltro, non è né un obbligo europeo, né una prassi presente in tutti i paesi europei. In breve, meccanismi di incentivazione non esistono in paesi come la Germania o la Svezia e sono consentiti solo ad alcune condizioni di efficienza in paesi come l'Austria o l'Olanda o la Gran Bretagna.



2 /

**L'OBIETTIVO A PORTATA DI MANO:
IL MODELLO WASTE END**

2.6 /

I DUE STRUMENTI FONDAMENTALI PER ATTIVARE IL CAMBIAMENTO: RESPONSABILITÀ DEI CITTADINI E RESPONSABILITÀ DEI PRODUTTORI

Nel corso di questo rapporto abbiamo fatto riferimento a più strumenti – di tipo normativo, economico, culturale, tecnologico – necessari per avviare un percorso di gestione “circolare” dei rifiuti. Ma questi strumenti non hanno tutti la stessa importanza. Ci sono due strumenti che sono davvero fondamentali per attivare il cambiamento. Senza questi appare difficile conseguire – almeno nel contesto civile italiano – il cambiamento richiesto. Sono:

- la responsabilità estesa dei produttori, come strumento di gestione della filiera del riciclo;

- la tariffa puntuale per i rifiuti, come strumento per la responsabilità dei cittadini e l’internalizzazione dei costi della gestione dei rifiuti agli utenti.

Cittadini da un lato, imprese dall’altro, devono essere responsabilizzati e incentivati a partecipare al raggiungimento di obiettivi comuni e condivisi.

I sistemi “command and control”, l’imposizione di obiettivi di legge (ad esempio quelli sulla raccolta differenziata) e persino di divieti (ad esempio quello sullo smaltimento a discarica) si sono rivelati, per una molteplicità di ragioni, inefficaci. Sono strumenti deboli in assenza di una volontà di controllo e sanzione, in presenza di differenze regionali e locali così forti come in Italia. Gli strumenti economici, invece, hanno sempre dato ottima prova nel sistema italiano. E l’esperienza dei sistemi collettivi per la gestione degli obblighi di responsabilità estesa, pur perfezionabili, è stata una delle risorse decisive per il decollo delle raccolte differenziate e del riciclo.

2.6.1 - NUOVE FILIERE DI RESPONSABILITÀ ESTESA DEI PRODUTTORI

La responsabilità estesa del produttore è uno dei principi guida delle politiche comunitarie sulla gestione dei rifiuti. Lo sviluppo del riciclo, nei due ultimi decenni, in Italia e in Europa, è stato trainato dall’avvento di sistemi di responsabilità estesa: dapprima quello degli imballaggi, successivamente quello delle apparecchiature elettriche ed elettroniche. Poiché i prodotti che determinano la parte più ampia dei rifiuti urbani sono gli imballaggi e i rifiuti alimentari (su cui appare improponibile uno schema di responsabilità estesa), nessun nuovo schema di responsabilità estesa dei produttori di rifiuti potrà eguagliare il ruolo giocato dal recupero degli imballaggi nell’avvento di una gestione dei rifiuti basata sul riciclo.

Lo sviluppo del riciclo dei rifiuti ha, però, necessità di un ampliamento degli schemi di responsabilità estesa. E vi sono ambiti dove sono applicabili con successo. Gli schemi di responsabilità estesa giocano un ruolo chiave per l’avvento di un sistema “circolare” di gestione dei rifiuti per tre ragioni:

- impongono l’organizzazione di reti di raccolta e creano risorse (in ultima analisi fornite dai consumatori) per l’implementazione di tali sistemi;

- creano una filiera di preparazione al riciclo e di riciclo industriale (o di recupero energetico), progettata in primo luogo dai produttori dei beni da riciclare e dagli utilizzatori dei materiali derivanti dal riciclo, basata su criteri di efficacia e di efficienza. È difficile immaginare una efficace attivazione di nuove filiere di raccolta, in assenza delle risorse tecnico-organizzative

ed economiche messe a disposizione dagli organismi dei sistemi di responsabilità estesa – il solo sistema pubblico non avrebbe le capacità per sviluppare soprattutto la filiera a valle, quella del riciclo;

- stimolano (se l'incentivo economico derivante dalla internazionalizzazione dei costi di gestione dei rifiuti è sufficiente) processi di eco-design, di minimizzazione, di riprogettazione funzionale al riciclo.

Nel modello Waste End abbiamo individuato la necessità di una duplice innovazione:

- **orientare i consorzi di recupero degli imballaggi verso i consorzi di "materia"**, cioè di recupero non solo degli imballaggi, ma dell'insieme della frazione domestica di riferimento (carta, plastica, alluminio, ecc.);

- tre ambiti di sviluppo di nuove raccolte finalizzate al riciclo (e soprattutto al riuso, in due casi): **i prodotti di arredamento, i prodotti tessili, i prodotti sanitari assorbenti.**

La trasformazione – con modalità da definire – da consorzi di recupero degli imballaggi in consorzi di materia è decisiva per consentire lo sviluppo effettivo delle raccolte differenziate e rendere sostenibile il potenziamento dell'infrastruttura di preparazione al riciclo.

L'attivazione delle tre nuove filiere di responsabilità estesa – che in parte potrebbe essere assorbita dalla trasformazione dei consorzi di recupero degli imballaggi – consente di aggregare con efficacia un insieme di rifiuti (valorizzabili) che vale complessivamente circa 3 milioni di tonnellate annue. Al 2013 le quantità riciclate (o almeno avviate a riciclo) dovrebbero oscillare tra 400 – 600 mila tonnellate (100 mila tonnellate di rifiuti tessili e tra 300 e 500 mila tonnellate di prodotti di arredo). Rifiuti tessili, ingombranti (in massima parte costituiti da prodotti di arredamento e materassi) e prodotti sanitari assorbenti costituiscono una quota molto alta dei rifiuti residui, soprattutto nelle situazioni di eccellenza della raccolta differenziata. I prodotti sanitari assorbenti sono poi un rifiuto doppiamente critico, perché al di là della loro incidenza in peso e volume rappresentano un ostacolo all'efficientamento delle raccolte del rifiuto residuo (cioè alla riduzione delle frequenze di raccolta), obbligando all'attivazione di circuiti di raccolta dedicati.

L'assenza di un sistema di valorizzazione dei rifiuti tessili e dei prodotti di arredo penalizza in particolare le potenzialità di riutilizzo, che sono molto alte sia in un caso che nell'altro. Per i prodotti di arredo, inoltre, l'assenza di un circuito di riutilizzo spreca un enorme valore: un mobile è ceduto al riciclo per pochi centesimi, mentre ha un valore di centinaia di euro come prodotto usato.

Implementare in questi tre ambiti un sistema di responsabilità estesa è oggi, però, molto più facile di quanto non sia stato a suo tempo per gli imballaggi o più recentemente per i Raec. Non solo perché sono settori industriali in cui l'Italia è leader

in Europa. Per motivi diversi, infatti, questi tre ambiti sono molto avvantaggiati:

- **per i prodotti di arredamento**, in gran parte a base legno, esiste già un autonomo sistema di raccolta (che verrà necessariamente rafforzato in un sistema di raccolta domiciliare) e un circuito efficiente di piattaforme per il riciclo – quello curato da Rilegno, che già oggi gestisce non solo rifiuti di imballaggio, ma anche rifiuti edili e prodotti di arredamento – e una forte industria del riciclo nazionale;

- **per i prodotti tessili** esiste già, sia pure molto carente, un sistema di raccolta e una rete di operatori specializzati nella selezione e nell'avvio a riutilizzo e riciclo, oltre ad una industria tessile e meccanotessile che – se stimolata – è strutturalmente in grado anche di produrre innovazione nella selezione e nel riciclo;

- per i prodotti sanitari assorbenti esiste una struttura del mercato che semplifica enormemente la creazione di sistemi di responsabilità estesa; esiste già in una parte importante del paese un sistema di raccolta dedicato (benché finalizzato allo smaltimento); esiste un operatore industriale che è anche il principale player del mercato che ha autonomamente lanciato un programma di riciclo integrale dei pannolini sviluppando tecnologie di selezione e sistemi di riciclo industriale dei sottoprodotti.

Consorti collettivi di filiera, in questi ambiti, potrebbero essere attivati con costi e fatica infinitamente minori di quanto non siano stati necessari per gli imballaggi o per i Raec.

Ma per quanto in questi settori vi sia un mercato – tanto che la raccolta dei rifiuti tessili, ad esempio, è in genere a costo zero per i comuni – e per quanto possano esservi operatori che lanciano programmi volontari, solo la previsione di schemi obbligatori di responsabilità estesa può indirizzare e muovere l'insieme del mercato e degli operatori in quella direzione.

Il sistema pubblico, il Parlamento, hanno dunque un compito, limitato ma decisivo, che è quello di definire:

- una norma legislativa che sostenga la realizzazione di sistemi collettivi per la raccolta e il riciclo di queste frazioni ai produttori, importatori e distributori (con modalità parzialmente diverse nei tre casi);

- un insieme di specifici obiettivi di raccolta (che potranno essere progressivi nel tempo, scadenziati su tappe biennali) per ciascuna filiera, che potrebbero ragionevolmente arrivare attorno o oltre il 70% in tutti i tre settori;

- un insieme di obiettivi di riciclo di materia, non essendo più il recupero di energia un obiettivo significativo in questi settori dove vi sono ampi spazi di riutilizzo e di riciclo, che dovrebbero essere differenziati ma che possono credibilmente essere prossimi all'80% (considerando per il tessile e l'arredamento sia il riciclo che il riutilizzo);

- una definizione di obiettivi di riutilizzo nazionale (che dovrebbe essere valutata dopo una indagine accurata sullo stato attuale), in particolare per il settore tessile (dove oggi il riutilizzo è di fatto una “esportazione per il riutilizzo”) e per quello dei prodotti di arredamento, incentivando così la creazione – supportata dal terzo settore dell’economia sociale o dalla rete di operatori dell’usato – di una filiera di imprese di manutenzione e valorizzazione per il riuso.

2.6.1.1 - UN SISTEMA DI RESPONSABILITÀ ESTESA PER I PRODOTTI DI ARREDAMENTO: PRODUZIONE E RECUPERO

Non esiste una stima nazionale dei prodotti di arredamento immessi al consumo né, tanto meno, dei rifiuti di arredamento.

La nostra stima⁹⁸ per il 2012 è di un immesso al consumo di circa 1,9 milioni di tonnellate, che comprende sia l’arredo di uso domestico che quello di uso professionale.

Ripartendo i flussi tra i vari utilizzi, in particolare tra residenziale ed ufficio/impresa (che non è conferito con i rifiuti urbani) e senza considerare “stock” o perdite, possiamo stimare una produzione di rifiuti di arredamento domestici pari a circa 1,4 milioni di tonnellate annue, un valore del tutto in linea con la stima di Eco-mobilier per la Francia (1,7 milioni di rifiuti di arredamento domestici all’anno). È da osservare che questa stima è superiore a quella relativa alla totalità dei rifiuti ingombranti, ma non necessariamente la totalità dei rifiuti di arredo – anche domestici – conferisce nei flussi della raccolta urbana.

Tab 46 - Stima della produzione potenziale di rifiuti di arredamento in Italia, 2012 (tonnellate)

	residenziale	ufficio	non attribuibile	Totale
sedie	14.450	102.304		116.754
divani e imbottiti	219.411	30.514		249.925
arredi da ufficio		239.636		239.636
mobili per cucina	353.022			353.022
arredamenti camere da letto	433.115			433.115
arredamenti soggiorno	104.600			104.600
mobili metallici non da ufficio	28.334			28.334
altri mobili in legno			47.446	47.446
tappeti e moquette			88.130	88.130
materassi	252.774			252.774
Totale	1.405.706	372.454	135.576	1.913.736

Fonti: ns elaborazione su Eurostat Prodcum e Istat Coeweb

Non esistono dati specifici per l’Italia – a differenza di quanto disponibile ad esempio in altri paesi, come il Regno Unito – di stima del flusso di gestione dei rifiuti dei prodotti di arredamento. Questo flusso di rifiuto ha una molteplicità di destinazioni, anche esterno al circuito dei rifiuti urbani (ritorno ai venditori, sgomberi, ecc.) che però non è al momento possibile quantificare, nemmeno in via del tutto preliminare:

- riutilizzo, attraverso i mercati dei prodotti di seconda mano e lo scambio diretto;
- ritorno ai venditori (smaltimento a cura dei venditori in caso di nuovi acquisti);
- riciclo, prevalentemente all’interno del circuito gestito da

Rilegno o attraverso i grossisti dei metalli per quanto attiene alla mobilia in metallo (soprattutto uso ufficio o industriale);

- combustione di biomassa, sia in caldaie domestiche che industriale;
- smaltimento finale, in incenerimento, discarica o trattamento meccanico-biologico.

Il tasso di raccolta differenziata dei prodotti di arredo è probabilmente nell’ordine del 30%. Il riciclo costituisce già oggi una componente importante della gestione dei flussi di legno da arredamento. Attraverso il circuito di Rilegno sono state recuperate e avviate a riciclo di materia – prevalentemente

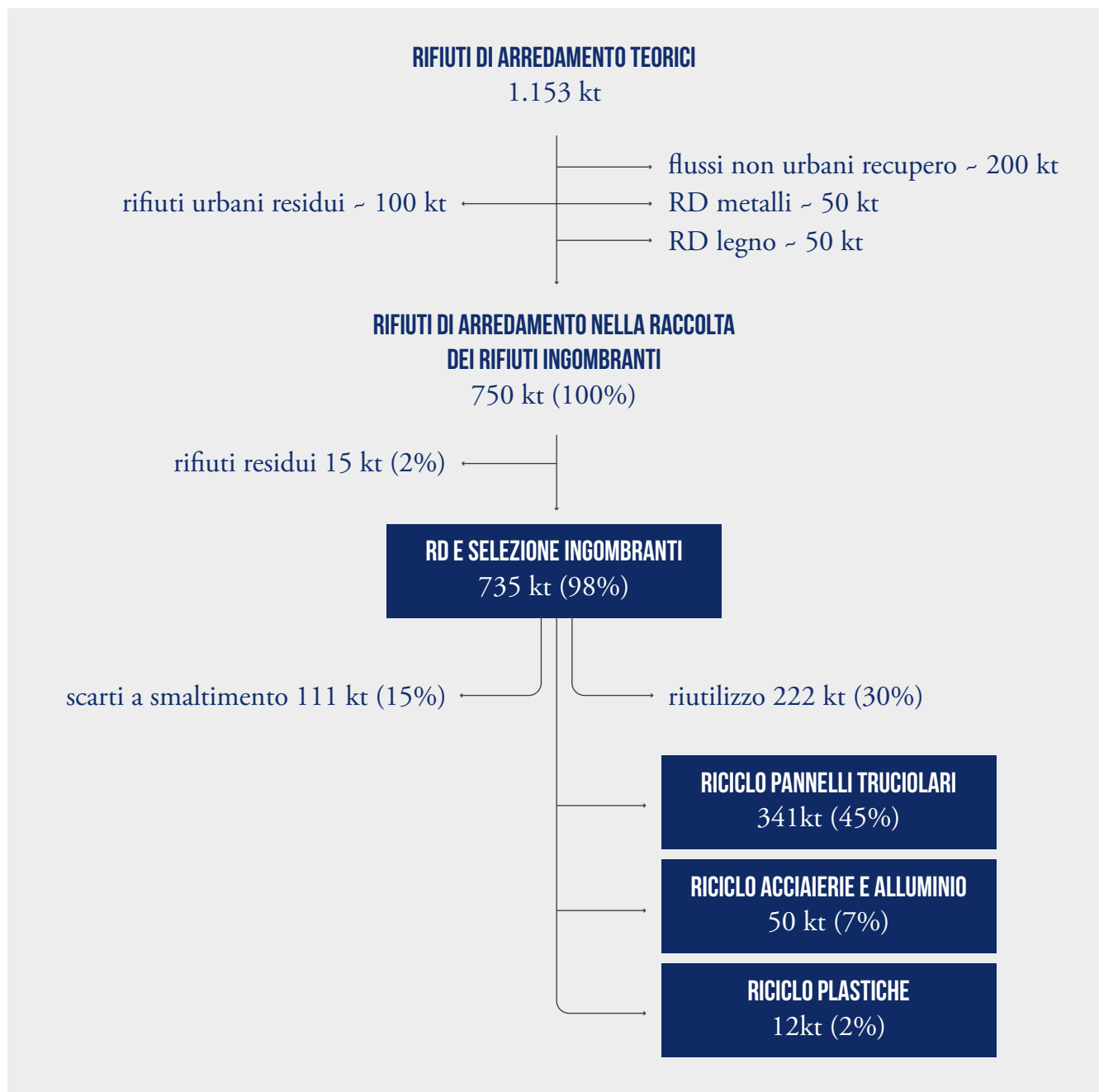
⁹⁸ La filiera della mobilia e dell’arredamento ricomprende, in questa definizione, gli oggetti d’arredamento diversi da impianti edili e sanitari, quali: armadi e arredi per il deposito di beni, arredi per la cucina, per il bagno, sala, camera da letto, giardino, specchi, tavoli, sedie, poltrone, divani, letti, materassi. In questa definizione non sono ricompresi mobili o prodotti di arredo quali i tappeti e le moquette o le pavimentazioni comunque removibili (tipo parquet) né l’insieme dell’attrezzatura - diversa da quella costituita dai Raee - di uso domestico, per il giardinaggio, per l’esercizio fisico, per la mobilità individuale (biciclette, skateboard ecc). Abbiamo prodotto una stima preliminare con la base dati Eurostat PRODCOM di produzione e di immesso al consumo e con la base dati Istat Coeweb di import ed export, convertendo laddove necessario in quantità (sulla base di coefficienti tecnici derivati dall’import-export) valori espressi in unità.

per la produzione di agglomerati lignei – oltre un milione di tonnellate di legno diverso dagli imballaggi. Questo flusso è costituito principalmente da due grandi frazioni – legno da attività edili e legno da rifiuti ingombranti – di cui non è noto il rapporto. Secondo Ispra, il totale del legno raccolto diverso dagli imballaggi (ma non riconducibile tutto ai prodotti di arredamento, che peraltro non sono solo costituiti da legno) era pari nel 2013 a 426.000 tonnellate.

Nel nostro scenario di economia circolare prevediamo di intercettare attraverso canali estranei alla raccolta dei

rifiuti urbani circa 200 mila tonnellate di rifiuti di arredamento; e attraverso i canali tradizionali delle raccolte differenziate circa 100 mila tonnellate. La parte più consistente dei rifiuti di arredo domestici – almeno 735 mila tonnellate – è necessariamente conferita, in un sistema basato su raccolte differenziate domiciliari, nei canali di raccolta dei rifiuti ingombranti. Sulla base di valutazioni analitiche – ancorché effettuate in altri paesi – è possibile stimare che poco meno di un terzo di questi rifiuti siano avviabili a riutilizzo, mentre un restante 55% sia avviato a riciclo nelle filiere del legno, dei metalli e delle plastiche.

Fig. 32 - Bilancio di massa dei rifiuti di arredo nello scenario Waste End. Ns elaborazione



2.6.1.1.1 - UN MODELLO: ECO-MOBILIER

Uno schema di responsabilità estesa per i prodotti di arredamento e i materassi è da poco operativo in Francia. È il primo caso in Europa (e probabilmente del mondo).

La responsabilità estesa per i prodotti di arredamento è stata istituita con la nuova legislazione ambientale del 2010 (la cosiddetta "Loi Grenelle") e nel dicembre 2011 è stato fondato il consorzio Eco-mobilier tra fabbricanti e distributori di mobili domestici (un organismo analogo, Valdelia, è stato costituito anche per l'arredamento professionale). Eco-mobilier è una organizzazione no-profit approvata dallo Stato per la gestione dei rifiuti di arredamento domestici e dei materassi, costituita da 12 catene di distribuzione e da 12 produttori.⁹⁹ Le attività operative di raccolta e di riciclo di Eco-mobilier sono state avviate nell'ottobre 2013.

Gli obiettivi di Eco-mobilier sono stati definiti in un accordo programmatico con lo Stato, che impegna Eco-mobilier a raggiungere 4 obiettivi principali entro il 2017:

- arrivare ad un tasso di riciclo del 45% dei mobili e materassi (calcolati rispetto all'immesso al consumo) entro il 2015;
- ottenere un tasso di valorizzazione complessivo (da riciclo e recupero energetico) pari ad almeno l'80% entro il 2017;
- favorire l'accesso ai rifiuti di arredamento di maggiore qualità agli organismi dell'economia sociale e solidale affinché siano aumentate almeno del 50% le quantità avviate a riutilizzo;
- introdurre criteri di "eco-design" nella produzione e distribuzione di mobili.

La legge ha inoltre previsto che i programmi di recupero e riciclo dei prodotti di arredamento e dei materassi coprano almeno 50 milioni di abitanti entro il 2015.

In Francia Eco-mobilier stima che, ogni anno, una famiglia di 4 persone generi circa 100 kg di rifiuti di arredamento e che di questi il 100% dei materassi sia avviato a discarica e oltre il 50% degli altri rifiuti di arredamento sia smaltito senza recupero.

Produttori, importatori e rivenditori (per i propri prodotti), anche a distanza, devono registrarsi ad Eco-mobilier ed applicare un contributo di riciclo al prezzo del prodotto che è devoluto a Eco-mobilier. Il contributo ha un valore differenziato in funzione del tipo di prodotto, del peso stimato e dei materiali costituenti (anche se al momento non sembrano esserci differenze in funzione dei materiali):

- una sedia: 0,167 €/pezzo
- un materasso doppio: 3,34 € a pezzo
- un divano-letto a due posti: 4,1,€/pezzo

- un mobile di 10 kg: 0,836 €
- un mobile di 100 kg: 6,69 €.

Quando Eco-mobilier avrà coperto il 100% del territorio, il costo totale dello schema di riciclo dovrebbe essere pari a 300 milioni di euro, a fronte di un fatturato del settore di 8,2 miliardi di euro. Perciò, il costo dello schema di riciclo rappresenterà circa il 4% del fatturato dell'industria dell'arredamento. Di conseguenza nel corso degli anni vi sarà una progressiva crescita del contributo (attualmente a fronte di un contributo pagato dal 100% dei prodotti lo schema di riciclo lavora solo sul 30%). Nel 2013 Eco-mobilier ha raccolto 79,6 milioni di euro.

Il consorzio Eco-mobilier, con i proventi dell'eco-contributo, sostiene le raccolte differenziate e il riciclaggio con due possibili modelli: responsabilità diretta e sostegno ai Comuni. Nel primo caso Eco-mobilier gestisce direttamente il trattamento dei rifiuti di arredamento raccolti separatamente e contribuisce ai Comuni con: 2.500 €/anno per ciascun centro di raccolta, 20 €/t per i rifiuti raccolti al centro di raccolta e 100 €/t per i rifiuti raccolti porta a porta.

Nel secondo caso, Eco-mobilier contribuisce con 1.250 €/anno per ogni centro di raccolta e con un contributo a tonnellata raccolta variabile sia in funzione della modalità di raccolta che del destino del rifiuto raccolto: nel caso del riciclaggio il contributo è di 65€/t per il centro di raccolta e 115 €/t per la raccolta porta a porta; nel caso di incenerimento con recupero di energia (R1) con 60€/t per rifiuti da centro di raccolta e 80 €/t per raccolta porta a porta fino a un contributo di 15-20€/t nel caso di incenerimento in impianti non R1.

Il sistema di Eco-mobilier, inoltre, prevede degli accordi specifici con i soggetti dell'economia "sociale e solidale" (Emmaus e le Réseau des ressourceries) finalizzata alla crescita, in particolare, dei rifiuti riutilizzati.

All'inizio del 2014 Eco-mobilier aveva contratti con Comuni per circa 17 milioni di abitanti. A maggio 2014 – il sistema è partito nell'ottobre 2013 – erano state raccolte 20.337 tonnellate di materiali, dei quali il 45% avviati a riciclaggio (37% legno, 5% ferrosi, 1% tessili, 1% poliuretani, 1% latex).

Il raggiungimento degli obiettivi ha stimolato, rapidamente, la creazione di una nuova filiera industriale del riciclo, con una rete di 96 impianti industriali di trattamento, nuovi impianti di disassemblaggio, di riciclo specifico dei materassi e dei divani (4 impianti specializzati per il riciclo dei materassi), anche attivando nuove industrie di riciclo di poliuretani e latex.

⁹⁹ I membri fondatori sono: Alinea, Alsapan, But International, Compagnie Continentale Simmons, Conforama France, Meubles Demeyere, Fournier SA, Gautier France, Gram, Grand Litier First Service, Cofel, J. P. Gruhier, Meubles Ikea France SNC, Hygena Cuisines, Maison de la Literie, Mobilier de France, Mobilier Européen, Groupe Parisot, Roset SA, Salm SAS, Sesame, Union Commerciale pour l'Équipement Mobilier (UCEM), Valco, WM88.

2.6.1.2 - UN SISTEMA DI RESPONSABILITÀ PER I PRODOTTI TESSILI: PRODUZIONE E RECUPERO

Le quantità consumate di prodotti tessili possono essere soltanto stimate. Per l'Italia abbiamo sviluppato una stima del consumo di prodotti tessili e della formazione di rifiuti tessili¹⁰⁰ sommando al valore della quantità prodotta il saldo di import/export e convertendo le quantità fornite in peso attraverso i coefficienti di conversione dettagliati forniti da Wrap 2013.¹⁰¹ La stima dell'immesso al consumo tessile in Italia, con i limiti del rilevamento sopradescritto che determina una strutturale sottostima, è pari per il 2010 a ca. 1,27 milioni di tonnellate anno, delle quali circa 930 mila tonnellate da abbigliamento.¹⁰²

In termini di kg/ab annui, l'immesso al consumo è di circa 17-21 kg (13-15 di abbigliamento). La nostra stima¹⁰³ considera i rifiuti in una forchetta tra la totalità dei consumi e un valore dedotto dalla perdita d'uso (fino al 10% sul consumo) e dal "guardaroba nazionale" (8,5% sul consumo dedotto dalla perdita d'uso).

La quantità di rifiuto tessile può quindi variare, con i dati 2012, tra un valore di riferimento poco superiore a 1 milione di tonnellate e una stima minima di poco inferiore alle 900 mila tonnellate.

Tab 47 - Produzione di rifiuti tessili in Italia (tonnellate). Ns elaborazione su Eurostat Prodcum e Istat Coeweb

	2010		2012	
	massimo	minimo	massimo	minimo
consumo	1.265.234	1.265.234	1.065.887	1.065.887
perdite d'uso	0	126.523	0	106.589
guardaroba nazionale	0	96.790	0	81.540
rifiuti tessili	1.265.234	1.041.920	1.065.887	877.758
rifiuti tappeti/moquette	99.475	72.965	88.130	64.644

I flussi della raccolta differenziata urbana, circa 110 mila tonnellate nel 2013, sono destinati in parte al riutilizzo (sul mercato dell'usato), in parte al riciclo industriale e in parte allo smaltimento.

Sulla base dei dati forniti dal principale operatore della raccolta

(Humana) (68% a riutilizzo, 29% a riciclo industriale e 3% a smaltimento) e proiettandoli a scala nazionale si può stimare una ripartizione del flusso.

Tab. 48 - Raccolta differenziata urbana e riciclo dei rifiuti tessili. Ns elaborazione su Ispra e Fondazione Sviluppo Sostenibile

	t/a (2013)	%
Raccolta	110.911	
Riutilizzo	75.419	68%
Riciclo industriale	32.164	29%
Smaltimento	3.327	3%

¹⁰⁰ I rifiuti tessili sono costituiti da abiti usati, accessori di abbigliamento, calzature, prodotti tessili domestici (per cucina, bagno, letto). Non si includono qui i tessili di arredo e i materassi.

¹⁰¹ Sulla base delle quantità di consumo apparente nel 2012 e 2010 calcolate con il database Prodcum di Eurostat (PRODCOM ANNUAL SOLD (NACE Rev. 2.) [DS-066341]). Per il 2012 – con analoga metodologia (ma con un maggior numero di dati mancanti) – la stima è di 1,07 milioni di tonnellate, delle quali 790 mila di abbigliamento.

¹⁰² Si tratta di valori sostanzialmente allineati, anche se superiori, rispetto a quelli stimati come media europea da JRC, coerentemente con la più alta spesa procapite in abbigliamento e calzature dell'Italia (nel 2010 la più alta d'Europa e del 60% superiore alla media europea). Poiché la maggior spesa è verosimilmente riconducibile anche ad un superiore livello qualitativo, ad un costo unitario superiore, ad una diversa composizione degli acquisti (anche per effetto del clima), la differenza quantitativa è ragionevolmente inferiore alla differenza nella spesa. Si tratta di un valore assoluto molto superiore a quello stimato per la Francia da Eco-Tlc, ma coerente con il fatto che la spesa italiana è superiore del 65% rispetto a quella francese.

¹⁰³ Il calcolo dei rifiuti tessili richiede di valutare sia le eventuali perdite di peso durante l'uso, sia la formazione di stock (accumulo di vestiti e scarpe, di tessili di uso domestico). Non consideriamo qui, invece, il riutilizzo di vestiti e altri prodotti effettuato attraverso scambi o cessioni di "seconda mano", perché in questo caso i prodotti tessili non sono ancora diventati rifiuti.

È un dato che può essere considerato sicuramente sottostimato, anche se nell'ordine di un solo 10-20%, perché non considera altri flussi di rifiuti tessili raccolti: raccolte private (associazioni caritatevoli, operatori privati), rifiuti tessili da lavanderie, rifiuti provenienti da attività commerciali. Complessivamente il tasso di raccolta attuale dei rifiuti tessili è probabilmente nell'ordine del 15-20%.

2.6.1.2.1 - UN MODELLO: ECO-TIC

Uno schema di responsabilità estesa per i prodotti di abbigliamento, calzature e tessuti di uso domestico, è operativa in Francia. Il sistema è stato previsto dal codice dell'ambiente del 2006 e successivamente istituito nel 2009, con la creazione di Eco-Tlc, un consorzio a cui aderiscono 29 associati rappresentativi dei distributori, produttori e importatori.¹⁰⁴ Il Consorzio ha avviato le sue attività operative di raccolta e riciclaggio nel 2010. A fine 2013 il sistema conta 4.609 imprese aderenti.

Gli obiettivi del Consorzio sono definiti in un accordo programmatico con lo Stato, che è stato oggetto di revisione nel 2013. I nuovi obiettivi, da conseguire entro il 2019, prevedono un tasso di raccolta minimo del 50% rispetto all'immesso al consumo e un tasso di riciclaggio o riutilizzo minimo del 95%. Inoltre sono stati inclusi obiettivi di eco-design, basati sull'incentivazione al riutilizzo delle fibre tessili nella produzione di capi d'abbigliamento o di tessuti per uso domestico. Il sistema si regge su un eco-contributo, dovuto su tutti i prodotti immessi sul mercato. Il contributo è differenziato in funzione della tipologia di prodotto distinguendo tra prodotti "molto piccoli" (ad esempio slip), "piccoli" (ad esempio una polo), medi (ad esempio una giacca) o grandi (ad esempio un cappotto). L'eco contributo è ridotto del 50% se il prodotto

ha un contenuto pari ad almeno il 15% di fibre riciclate. Il contributo base, molto basso, è:

pezzi molto piccoli:	0,0011 €/pezzo
pezzi piccoli:	0,0044 €/pezzo
pezzi medi:	0,0066 €/pezzo
pezzi grandi :	0,044 €/pezzo.

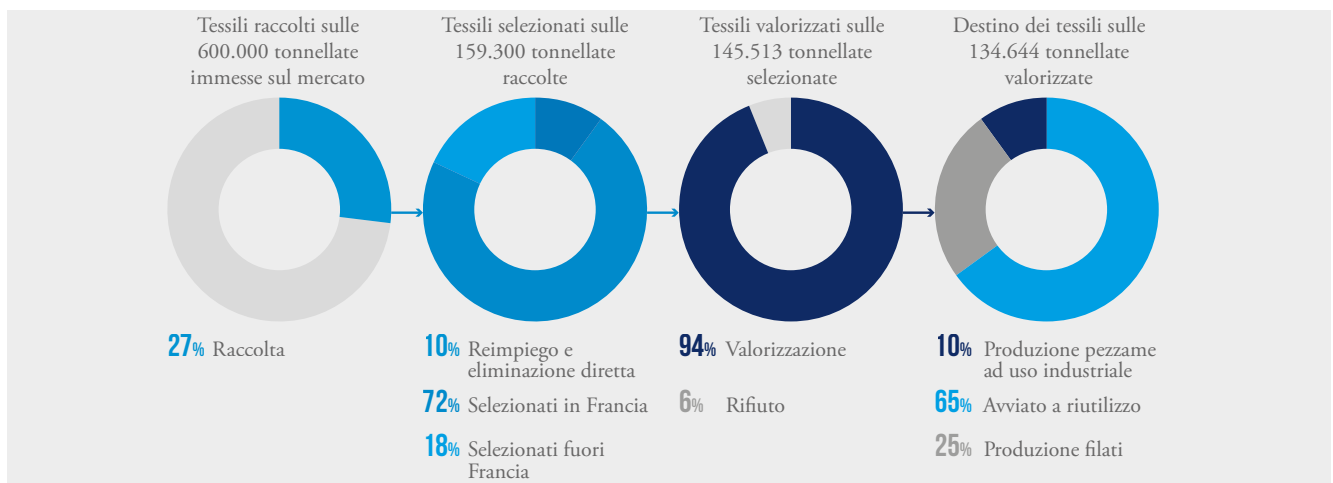
Nel 2013 i contributi complessivamente incassati sono stati pari a 13,8 milioni di euro.

Con i contributi raccolti, Eco-Tlc sostiene (molto parzialmente) le attività di raccolta e i centri di selezione. Come anche in Italia, infatti, le attività di raccolta e quelle di selezione sono largamente sostenute dal mercato e intrecciate con l'associazionismo caritatevole. I contributi erogati ai comuni, nel 2013, sono stati pari a 4 milioni di euro, quelli erogati alla selezione sono stati pari a 10,5 milioni di euro.

L'immesso al consumo di riferimento oscilla attorno alle 600.000 tonnellate annue, equivalenti a circa 2,5 miliardi di pezzi. La raccolta segue diversi canali: raccolta da parte di associazioni (oltre 2.000), contenitori stradali o su spazi privati (oltre 26.000 contenitori su scala nazionale), centri di raccolta (2.194 "déchetteries"), porta a porta, negozi (con programmi di ritiro usato, 378 unità nel 2013).

Nel 2013 sono state raccolte 159.000 tonnellate, con un tasso di raccolta pari al 27% dell'immesso al consumo. Sul totale della raccolta, il 10% è avviato a reimpiego diretto e il resto è avviato a selezione in Francia e in parte all'estero. I rifiuti selezionati sono per il 65% riutilizzati e per il resto riciclati o tramite sbratura e reimpiego delle fibre (per la produzione di nuovi filati, per la produzione di placche rigide ad esempio nel settore auto, come riempimenti o come cariche) o come prodotti assorbenti e di pulizia per usi industriali. Una parte minore è avviata a recupero energetico e discarica.

Fig. 33 - Schema di responsabilità estesa per prodotti tessili in Francia



¹⁰⁴ Il consiglio di amministrazione di Eco-Tlc è composto da dodici membri permanenti in rappresentanza della Federazione nazionale dell'abbigliamento e di 11 società: Auchan, Carrefour, Cora, Monoprix, Oxyane, Vivarte, Id Group (Okaïdi), C&A, 3 Suisses, Eram, Cottonflor.

Lo schema di responsabilità estesa ha rafforzato sia la struttura di selezione, che la filiera industriale a valle, in particolare quella del riciclo industriale. La struttura di selezione si basa su 60 centri convenzionati (dei quali 19 all'estero). Le quantità avviate a selezione sono state pari a 146.000 tonnellate, raddoppiate rispetto al 2007 e in crescita ogni anno. Tra il 2010 e il 2013 vi è stata una progressiva crescita sia della quantità che della quota di rifiuti tessili avviati a riciclo come fibre (da circa 20.000 t del 2010 a 36.000 nel 2013). I rifiuti selezionati per il riutilizzo sono per il 90% destinati all'estero, mentre i rifiuti selezionati per il riciclo sono per oltre un terzo destinati all'industria francese. In tutte le categorie di prodotto è comunque dominante l'esportazione.

Nel solo settore della selezione dei materiali sono impiegati in Francia (come addetti a tempo pieno) 1.121 addetti. La produttività media è pari a circa 60 kg/ora.

2.6.1.3 - UN SISTEMA DI RESPONSABILITÀ ESTESA PER I PANNOLINI E I PRODOTTI SANITARI ASSORBENTI: PRODUZIONE E RECUPERO

Il consumo di PSA (prodotti sanitari assorbenti) può essere stimato in un intervallo tra 176.000 t/a (stima CE studio Dekra 2012 su dati 2011) e circa 220.000 t/a (stima Fater su dati 2012), a cui corrisponde una produzione di rifiuto umido nell'intervallo tra 665 e 780 mila tonnellate (in funzione delle quantità consumate e del contenuto umido a rifiuto).

Nel nostro studio assumiamo la stima Fater, dedotta dell'igiene femminile, pari a 705.000 t/a di rifiuto umido.

Tab 49 - Rifiuti da prodotti sanitari assorbenti (tonnellate). Fonte: Ambiente Italia 2013 su dati Fater

	consumi prodotto secco	tenore umidità prodotto usato	rifiuti da PSA
Pannolini per bambini	85.968	68%	266.501
Prodotti per incontinenza	122.400	76%	501.840
Igiene femminile	12.000	9%	13.200
Totale	220.368		781.541

Tab 50 - Composizione di prodotti sanitari assorbenti e quantità di sostanza secca. Fonte: ns elaborazione su Dekra 2012 e Fater

	Composizione (Dekra 2012)		Totale PSA	
	pannolino	incontinenza	%	tonnellate
cellulosa	36,6%	62,0%	52%	113.535
Agm	30,7%	12,0%	20%	43.446
polietilene LDPE	6,2%	10,0%	8%	18.582
polipropilene	16,0%	10,0%	12%	27.492
adesivi	2,8%	3,0%	3%	6.429
altro	7,7%	3,0%	5%	10.884
TOT	100,0%	100,0%	100%	220.368

Le utenze suscettibili di raccolta di PSA sono grosso modo 1/10 - 1/12 del totale delle utenze domestiche, considerando solo la raccolta di pannolini e pannoloni. Un'importante fonte di rifiuti sono le utenze collettive, in primo luogo nidi ed asili della prima infanzia, case di riposo e per anziani, ospedali.

Allo stato attuale, risultano attivate raccolte dedicate dei pannolini e dei prodotti per l'incontinenza su circa il 10% degli abitanti. Non sono note (né in genere rilevate) le quantità raccolte, finora destinate a smaltimento come rifiuto indifferenziato.

L'interesse per il riciclo dei PSA deriva sia dall'impatto ambientale del post-consumo che dal valore intrinseco dei materiali

di cui sono costituiti. I rifiuti di PSA costituiscono una fonte non marginale sia di cellulosa (vergine e di alta qualità) che di polipropilene e di polietilene, oltre a superassorbente (Agm).

A partire dal 2013, Fater – che è il principale produttore italiano e il terzo produttore europeo – sta organizzando un nuovo sistema di raccolta e recupero post-consumo su base nazionale. Fater si propone di avviare a raccolta differenziata (ad oggi già 6.000.000 di abitanti sono serviti da raccolta differenziata dei pannolini e pannoloni, ancorché diretta a smaltimento indifferenziato) e a successivo riciclo i prodotti sanitari assorbenti post-consumo. Il modello di riciclo, già sottoposto ad un ampio test dimostrativo, si basa sulla raccolta differenziata di

questo flusso, igienizzazione e separazione delle frazioni riciclabili (frazione plastica e frazione cellulosica mista a prodotto assorbente) in autoclave, produzione e riciclo come granulo di plastica mista poliolefinica e come fibra di cellulosa. I test mostrano un tasso di recupero pressoché pari al 100% delle frazioni teoricamente valorizzabili e un tasso di impiego effettivo nel riciclo (dedotti gli scarti) pari all'84%.

2.6.1.3.1 - CREARE UN MODELLO DI SISTEMA DI RESPONSABILITÀ ESTESA PER I PRODOTTI SANITARI ASSORBENTI

Nel settore dei pannolini e dei prodotti sanitari assorbenti (pannolini, prodotti per l'incontinenza, assorbenti igienici, traverse) non esistono sistemi di responsabilità estesa del produttore. L'Italia potrebbe essere il paese pioniere in questo settore. L'applicazione del criterio della responsabilità estesa a questo settore è, peraltro, molto semplice, esistendo un numero piuttosto limitato di produttori, uno dei quali chiaramente dominante.

Il sistema di responsabilità estesa dovrebbe prevedere la costituzione di una entità collettiva (tipo Consorzio) obbligatoria, non necessariamente (anche se preferibilmente) unica, incaricata della raccolta (in collaborazione con i comuni) e dell'avvio a riciclo, riutilizzo, recupero e smaltimento dei rifiuti raccolti.

Il Consorzio dovrebbe sostenersi attraverso un eco-contributo, differenziato per tipologia di prodotto (i prodotti hanno pesi e volumi molto differenti), apposto sul prodotto e idoneo a sostenere i costi di raccolta e di riciclo e recupero. L'entità del contributo potrebbe variare da una copertura integrale dei costi di gestione della frazione raccolta (assunta direttamente dal Consorzio) ad una copertura a costi efficienti dell'intero ciclo di raccolta - recupero - smaltimento. Nel caso massimo, il valore del contributo potrebbe essere pari a 9 centesimi di euro ogni 10 pannolini, equivalente a circa il 3% del valore medio di vendita dei pannolini.

Il sistema dovrebbe definire degli obiettivi di raccolta rispetto all'impresso al consumo progressivamente crescenti (fino a valori attorno al 70-80%) e degli obiettivi di riutilizzo/riciclo da validare in funzione dello sviluppo delle tecnologie, ma che potrebbero essere ragionevolmente molto elevati.

Gli obiettivi di riciclo potrebbero considerare solo il riciclo di materia per usi industriali o anche il riciclo in forma agronomica (compostaggio) e la conversione energetica da cellulosa (digestione anaerobica, gassificazione, produzione di bioetanol).

L'implementazione del sistema dovrebbe avvenire indipendentemente dalla piena organizzazione del sistema di riciclo e di trattamento dedicato: è la presenza di un sistema di

responsabilità estesa e dei suoi obblighi, infatti, che accelera, e in parte crea, le condizioni per lo sviluppo della filiera della raccolta e del riciclo. Un sistema volontario di riciclo non è infatti ipotizzabile, se non in un limitato numero di aree territoriali con precondizioni molto favorevoli (tassi elevati di raccolta differenziata, tariffa puntuale, disponibilità di un sistema industriale di preparazione al riciclo e di riciclo di plastiche eterogenee), a causa dei maggiori costi indotti – almeno inizialmente – dalla filiera rispetto alla gestione nel flusso del rifiuto indifferenziato.

L'applicazione del principio di responsabilità estesa nel settore dei pannolini avrebbe un triplice obiettivo:

- eliminare dal flusso dei rifiuti residui, attraverso la raccolta differenziata dei prodotti sanitari assorbenti, uno dei componenti che maggiormente ostacolano l'efficientamento delle raccolte domiciliari;
- creare condizioni di maggiore competitività per i prodotti riutilizzabili (l'eco-contributo inciderebbe di fatto meno su ciascun utilizzo del pannolino);
- incentivare l'industria del riciclo dei pannolini e delle applicazioni sui prodotti recuperati.

L'introduzione del sistema di responsabilità estesa sui prodotti sanitari assorbenti si giustifica oggi anche perché vi è la fattibilità tecnologica e, presumibilmente, industriale di un efficace riciclo dei pannolini.

2.6.2 - RESPONSABILIZZARE I CITTADINI: LA TARIFFA PUNTUALE DEI RIFIUTI, PAGHI PER QUELLO CHE PRODUCI

Il più importante strumento di politica di gestione dei rifiuti orientato all'economia circolare – accanto alla responsabilità estesa dei produttori – è la tariffazione dei rifiuti in funzione delle quantità conferite. È lo strumento di responsabilizzazione dei cittadini rispetto sia alla produzione di rifiuti che alla partecipazione al riciclo.

Nella gestione dei rifiuti l'uso di una tariffa per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti basata sulla quantità effettiva di servizio richiesto e di rifiuti conferiti responsabilizza l'utente (sia una famiglia che una impresa commerciale e industriale che utilizza il servizio di gestione dei rifiuti urbani): da un lato imputandogli i costi dei propri comportamenti di consumo (in modo peraltro analogo a quanto avviene con altri servizi, dall'acqua al trasporto pubblico); dall'altro incentivandone la partecipazione alle azioni finalizzate al raggiungimento degli obiettivi delle politiche in materia di rifiuti. L'incentivo consiste nel legame tra l'ammontare della tariffa e l'ammontare dei rifiuti prodotti, in modo che la tariffa sia collegata al valore dell'inquinamento prodotto. In questo modo tutte le utenze sono trattate equamente, in quanto a tutte si applica il medesimo principio di distribuzione dei costi.

Questo strumento è conosciuto, in Italia, col termine di “tariffa puntuale” e, a livello internazionale, come Pay As You Throw (PAYT) o “Pay by Use”.

La tariffa puntuale discende da due fondamentali principi che reggono le politiche sui rifiuti: da un lato la gerarchia comunitaria di gestione che pone al primo posto la prevenzione e quindi il riciclo, dall’altro il principio “chi inquina paga”: che impone di allocare i costi ambientali in funzione della responsabilità di inquinamento.

La tariffa puntuale, in quanto basata su una misurazione specifica per singolo utente, si contrappone ai convenzionali sistemi tariffari o tributari basati su proxy quali la dimensione dell’abitazione o dell’unità produttiva, i componenti familiari, i coefficienti presuntivi di produzione per categoria produttiva.

La tariffa puntuale è in uso in Europa e negli Stati Uniti – oltre che in altri stati asiatici (in Corea del Sud è obbligatoria dal 1995) e del Pacifico – da circa 30 anni. Negli Stati Uniti, dove è stata originariamente introdotta negli anni ’70, secondo un rilevamento effettuato nel 2006 era applicata al 26% delle comunità locali e al 25% della popolazione tra cui il 30 % delle più grandi città degli Stati Uniti (Skumatz, 2006). In Europa, i sistemi PAYT si sono diffusi a partire dagli anni ’90 e sono oggi presenti in 20 degli stati membri UE (Bipro 2012). In Austria, Finlandia, Irlanda (dove è obbligatorio dal 2005) e Slovenia il sistema di tariffazione puntuale è implementato su scala nazionale, pur con eccezioni. Negli altri Stati la diffusione è variabile, andando da una altissima diffusione in Belgio (il 100% delle Fiandre, ca. il 50% della Vallonia) o in Estonia o in Svizzera, a una consistente presenza in Germania (in particolare in alcuni Länder dove è previsto dalla legislazione, come a Berlino o in Sachsen Anhalt), Olanda, Svezia, Danimarca fino a presenze più limitate in altri stati.

Per l’Italia, i sistemi a tariffa puntuale costituiscono una variante – conosciuta originariamente come TIA di tipo 2 – dei sistemi tariffari istituiti originariamente con il Dlgs 22/97 e regolati con DPR 158/1999. A seguito delle revisioni sulla normativa della tassazione dei rifiuti, oggi la tariffa puntuale costituisce l’unica forma ammessa di tariffa-corrispettivo in alternativa alla tassazione (Tari). La tariffa puntuale ha una discreta diffusione in comuni e consorzi del Piemonte, Lombardia, Veneto, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia e, recentemente, in Emilia Romagna, Toscana e più episodicamente altre regioni. Complessivamente si stima che – sulla base di rilievi non strutturati – la tariffa puntuale coinvolga circa 2 - 2,5 milioni di abitanti.

L’approccio più diffuso all’applicazione di questo principio consiste nel calcolare la tariffa rispetto alla quantità di rifiuti indifferenziati prodotti da ciascun cittadino. In tal modo il carico viene associato alla sola quantità che la normativa impone di minimizzare e al flusso di rifiuti per il quale vi è il maggior costo di trattamento e smaltimento.¹⁰⁵

Con questo meccanismo il sistema tariffario promuove esplicitamente sia la riduzione che il riciclo. Questa base di calcolo della tariffa è opposta a quella dei sistemi a tasso fisso, nei quali il costo marginale della produzione di ulteriori quantità di rifiuti è zero. Mentre nei sistemi a tasso fisso tutti i cittadini pagano – a parità di ogni altra condizione – un importo uguale indipendentemente dalla quantità prodotta, nell’ambito dei sistemi a tasso variabile coloro che producono meno rifiuti pagano meno. E, inoltre, coloro che non differenziano i propri rifiuti (secondo gli obiettivi della normativa e della policy) sostengono direttamente i costi del maggior carico che deve sostenere il sistema di raccolta dei rifiuti indifferenziati. Da questo punto di vista, i costi della raccolta dei rifiuti sono distribuiti più equamente tra i cittadini.

Nei sistemi PAYT la metodologia di determinazione della tariffa è molto rilevante al fine di garantire efficacia ed equità. Nella maggior parte degli schemi PAYT diffusi in Europa, il costo totale del servizio di gestione dei rifiuti è coperto mediante la combinazione di una quota a tasso fisso o di tassa (che ripartisce i costi non imputabili alla raccolta, come l’igiene urbana, e garantisce la copertura completa dei costi) e di una componente variabile che è legata ad uno o più dei seguenti elementi:

- dimensione dei contenitori usati per la raccolta, (sistemi “volume based”, dove chi ha a disposizione un contenitore da 120 litri paga meno di chi ha a disposizione un contenitore da 240 litri);
- numero di sacchetti conferiti per la raccolta (sistemi “sack-based”, dove i sacchi possono essere pre-pagati, quindi diventano lo strumento di esazione della quota variabile);
- frequenza di svuotamento dei contenitori (sistemi “frequency-based” dove la tariffa è ripartita in funzione della frequenza di svuotamento effettiva, rilevata in automatico sulla base della lettura di un chip, o programmata);
- frequenza di conferimento (sistemi “frequency based”, dove si monitora il numero di conferimenti anziché di svuotamenti e che sono applicati a contenitori centralizzati, come cassonetti o container a camera o calotta dove la camera di conferimento si apre solo dopo che l’utente con un badge o analogo dispositivo si è identificato);
- peso del materiale raccolto in un dato contenitore (sistemi “weight-based”, nei quali il contenitore è pesato sul veicolo di raccolta);
- frequenza e volume di conferimento (sistemi “frequency-volume based”, che risultano i più frequenti in Italia, dove la parte variabile è determinata in funzione dell’effettivo volume conferito, calcolato in base al numero di svuotamenti effettivi rilevati e della tipologia e volume del contenitore, ottenendo una sorta di approssimazione del peso conferito).

2.6.2.1 - TECNOLOGIE DI GESTIONE DELLA PAYT

Le tecnologie per la gestione della tariffa puntuale sono ormai applicabili a tutte le tipologie di raccolta, da quella domiciliare a quella stradale o a centro di raccolta, e includono:

- l'utilizzo di sacchi dedicati che vengono acquistati o consegnati dal gestore;
- l'utilizzo di sticker da applicare a sacchi o bidoni che vengono rimossi dal gestore o letti, se dotati di codice a barre (modalità in disuso);
- l'utilizzo di un chip transponder (RFID tag passivo, in genere a bassa frequenza) che può essere inserito in un contenitore (mastello, bidone cassonetto) o come etichetta integrata in un sacco di plastica e che viene letto automaticamente da antenne rilevatrici poste a bordo del veicolo, o manualmente con un palmare o un guanto apposito in fase di raccolta;
- l'utilizzo di contenitori stazionari, come cassonetti o campane interrattate o press containers, dotati di dispositivi che vincolano l'accesso al conferimento (cioè l'apertura di una camera nella quale conferire il rifiuto) alla registrazione e identificazione di un utente, che può essere fatta attraverso una smart-key, una tessera magnetica o anche una tessera sanitaria; nei contenitori stazionari di maggiore dimensione, dotati di una bilancia integrata, questo sistema può consentire di rilevare non solo il numero di conferimenti di ciascun utente, ma anche il peso di ciascun conferimento;
- l'utilizzo di sistemi di pesatura on-board sul veicolo, che può essere effettuata da celle di carico collocate tra telaio e contro-telaio (pesatura a bordo) o sul braccio del voltacontenitori.

¹⁰⁵ I flussi significativi che sono associati a costi di trattamento sono il rifiuto indifferenziato e la frazione organica, mentre gli altri flussi raccolti separatamente sono piuttosto associati a ricavi. Talora la tariffa puntuale è applicata anche in relazione alla quantità di frazione organica prodotta.

SISTEMI A CHIP TRANSPONDER



Transponder applicato a bidone



Transponder applicato a cassonetto



Antenne per la lettura dei transponder applicate sui voltacontentori, aggancio a forche e lateralmente

Bidoni per la raccolta domiciliare, individualizzati con chiusura a lucchetto, in un ampio complesso condominiale



SISTEMI A CHIP TRANSPONDER CON PESATURA



Codice a barre serigrafato sul contenitore

Lettura manuale del codice a barre (Cises)



SISTEMI A SACCO PREPAGATO



Sacchi prepagati di varie dimensioni (Zurigo)



Tessera magnetica personale per il ritiro sacchi prepagati e accesso centro di raccolta (comuni provincia Bergamo)



Distributore automatico di sacchi per la raccolta rifiuto residuo e differenziata (comuni provincia Bergamo)



Sacco per rifiuto residuo trasparente con cartellino (Consorzio Navigli)



Sacchi con relativo cartellino



Lettura cartellini con codice a barre

SISTEMI CON APERTURA A CAMERA E IDENTIFICAZIONE UTENTE



Contenitore seminterrato per rifiuto organico con apertura a camera e tessera magnetica



Identificazione utente attraverso tessera magnetica (Merano)



Apertura della camera di conferimento e rilascio dei rifiuti



Sistemi a cassonetto con calotta



Sistemi a press container



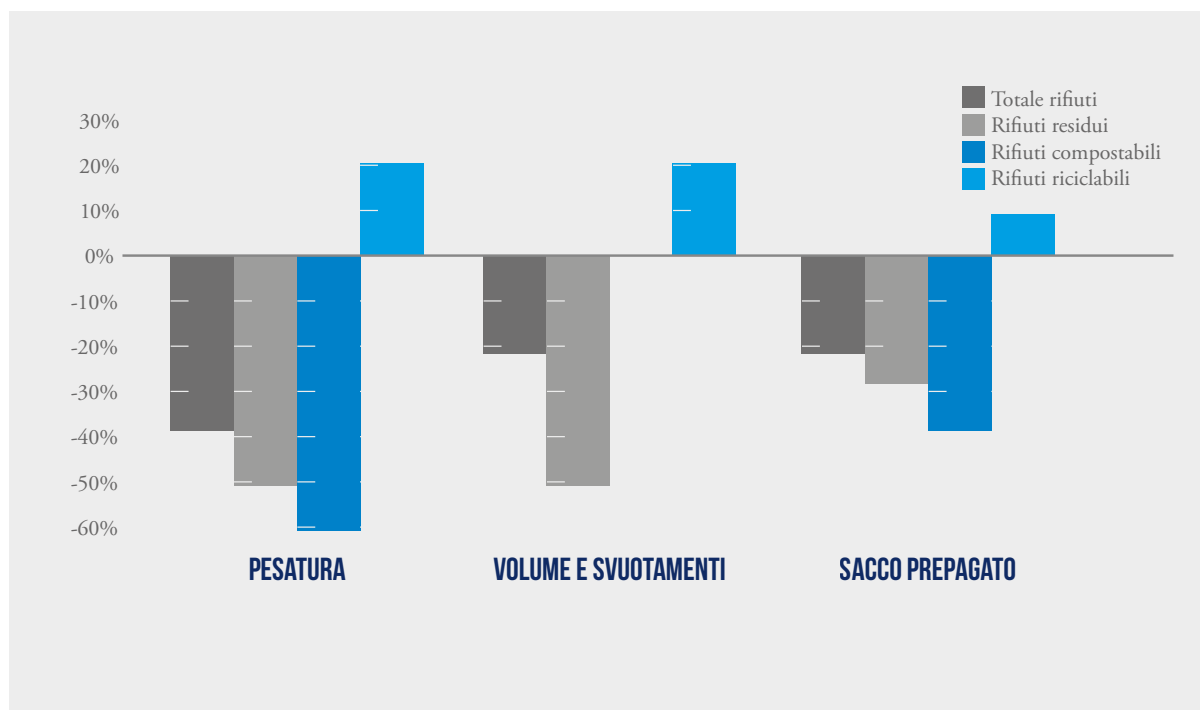
Sistemi a press container per aree commerciali e industriali

GLI EFFETTI DELLA TARIFFAZIONE PUNTUALE SU PRODUZIONE DEI RIFIUTI E TASSO DI RICICLO

La generalità degli studi¹⁰⁶ riporta un significativo incremento dei materiali riciclabili nei sistemi PAYT. Molti studi¹⁰⁷ riportano anche una riduzione del totale dei rifiuti prodotti associata ai sistemi PAYT. In Svezia, una estesa review ha mostrato una più bassa produzione specifica di rifiuti (20% in meno) nei comuni con PAYT rispetto agli altri comuni, ma andamenti non univoci di riduzione nei primi anni successivi all'implementazione degli schemi. Evidenze molto significative della connessione tra sistemi tariffari e riduzione della produzione totale dei rifiuti sono fornite per l'Irlanda (che dal 2005 ha reso obbligatoria una tariffa a peso o volume) e per l'Olanda (dove sistemi PAYT coprono circa il 25% dei comuni).

Una analisi sulla totalità dei comuni olandesi per il periodo 1997-2006, ha mostrato che gli schemi tariffari determinano una riduzione dei rifiuti statisticamente significativa. Circa il 20% della riduzione dei rifiuti residui nei comuni con sistemi PAYT può essere attribuita ad un aumento del riciclaggio, mentre la quota restante deve essere attribuita ad autocompostaggio, modifica nei comportamenti di consumo e altri fattori non chiaramente identificabili, anche se non risultano evidenze di fenomeni di migrazione dei rifiuti o di smaltimento abusivo. Per l'Irlanda Callaghan ha mostrato in una analisi su due regioni, prima e dopo la transizione a un sistema PAYT, riduzioni variabili tra il 16 - 20% nella produzione totale dei rifiuti.

Fig. 34 - Effetti dei sistemi di tariffazione sulla produzione dei rifiuti, Olanda



Tuttavia, l'entità dell'impatto sulla riduzione dei rifiuti è difficilmente valutabile, perché molti studi non considerano la riduzione dei rifiuti dipendenti da conferimenti illegali o da conferimenti a operatori locali del riciclo, e pertanto molti dei risultati riportati rappresentano più la variazione del totale dei rifiuti raccolti dai comuni che non la dinamica effettiva dei livelli di riduzione alla fonte. Inoltre, altri studi non hanno rilevato una associazione significativa tra PAYT e riduzione totale dei rifiuti. Un accurato studio econometrico¹⁰⁸ su tutti i comuni della provincia di Treviso ha ad esempio mostrato che mentre i sistemi PAYT contribuiscono in maniera significativa all'incremento del tasso di riciclo, la riduzione nella quantità procapite di rifiuti prodotti (registrata sia nei comuni PAYT che nei comuni porta a porta, DtD) è legata più al sistema di raccolta domiciliare che all'introduzione della PAYT.

¹⁰⁶ Si vedano le review della letteratura di Dahlén e Lagerkvist, 2010; O'Callaghan Platt, 2008.

¹⁰⁷ Adamec (1991), Dijgraaf e Gradus (2004), Eunomia (2003), Eunomia (2006), Hong Kong (1999), Miranda e Aldy (1998), Skumatz (2000), Reichenbach (2004, 2008), Sterner e Bartelings (1999), Stone e Harrison (1991) e Yang e Innes (2007). Per la Svezia: tariffari (Dahlén & Lagerkvist, 2010:26). Per l'Olanda (Allers e Hoeben, 2010).

La gran parte degli autori suggerisce cautela nell'interpretazione dei dati relativi alla riduzione, richiamando l'attenzione sul fatto che – oltre a cambiamenti negli stili di consumo o all'adozione di pratiche come l'autocompostaggio – anche altri fattori potrebbero influire sull'apparente riduzione dei rifiuti. Un'influenza potrebbe, infatti, essere attribuita anche a metodi di misurazione,¹⁰⁹ smaltimenti abusivi o combustione domestica, turismo dei rifiuti.

L'efficacia dei sistemi di tariffazione puntuale dipende anche dalla progettazione del sistema di gestione dei rifiuti. Sistemi basati sulla misurazione del peso conferito o sull'associazione "frequenza-volume" (il sistema più diffuso in Italia) sono generalmente associati a prestazioni di riduzione complessiva dei rifiuti indifferenziati significativamente superiori rispetto a sistemi basati sul solo volume dei contenitori. L'efficacia del sistema è inoltre legata anche al disegno complessivo del sistema, la presenza di una efficiente raccolta differenziata e di infrastrutture per il riciclaggio. Un fattore molto critico – soprattutto nell'esperienza italiana – è la presenza di una continuità territoriale degli schemi di tariffazione puntuale, idonea a scoraggiare fenomeni di esportazione dei rifiuti. Anche il rapporto tra costi fissi e costi variabili costituisce una variabile critica. Un'alta componente fissa della tariffa riduce i benefici di comportamenti orientati alla prevenzione e al riciclo. Al tempo stesso può essere necessario scoraggiare fenomeni di conferimenti abusivi introducendo meccanismi tipo gli "svuotamenti minimi obbligatori", pur evitando anche in questo caso di introdurre valori minimi talmente elevati da vanificare l'obiettivo della ripartizione in funzione degli effettivi conferimenti.

Le preoccupazioni più usuali relative alla tariffa puntuale – l'incremento dei costi di gestione, da un lato, l'aumento degli smaltimenti abusivi e della migrazione dei rifiuti, dall'altro – invece, non risultano supportate dalle esperienze. Come è stato argutamente osservato, lo smaltimento abusivo è una preoccupazione di chi non ha la tariffa puntuale. Nella realtà infatti, nelle aree di applicazione di tariffa puntuale si riscontrano fenomeni di smaltimento abusivo o di migrazione dei rifiuti molto contenuti. Per quanto risulta, gli studi compiuti non hanno mai rilevato, in modo statisticamente significativo, una associazione tra sistemi PAYT e smaltimenti abusivi o migrazione dei rifiuti, anche se questi fenomeni sono stati rilevati. Altrettanto infondata appare la preoccupazione sui costi legati alla gestione delle tariffe puntuale. Se progettata in maniera adeguata, su aree territoriali significative, il monitoraggio legato all'implementazione della tariffa determina costi aggiuntivi minimi, ammortizzabili su un lungo periodo; al contrario, proprio il monitoraggio legato ai sistemi PAYT (dove il sistema prevede una rilevazione delle esposizioni) consente di introdurre ottimizzazioni ed efficientamenti, sui percorsi e sulle frequenze di raccolta, che si riflettono in significative riduzioni dei costi operativi.

¹⁰⁸ A. Buccioli, N. Montinari, M. Piovesan, *Do Not Trash the Incentive! Monetary Incentives and Waste Sorting*, Working paper 11-093, Harvard Business School.

¹⁰⁹ Dahlen 2010.

DAI CONSORZI PER IL RECUPERO DEGLI IMBALLAGGI AI CONSORZI DI RECUPERO DI MATERIA

In un contesto di forte sviluppo delle raccolte differenziate e del riciclo – quale è comunque imposto dalla nuova direttiva sui rifiuti – oltre che essere auspicabile diventa inevitabile sviluppare sistemi di intercettazione rivolti non agli “imballaggi”, ma al materiale, almeno per tutti i rifiuti diversi da quelli ingombranti (che hanno la necessità di un autonomo e distinto circuito di raccolta).

Di fatto, già oggi, alcuni consorzi operano come consorzi parzialmente di materia. Comieco, con un ruolo di fatto da valorizzatore, consente – e in parte valorizza – la cosiddetta raccolta congiunta di carta e cartone, quindi sia degli imballaggi che della carta grafica, ancorché con una valorizzazione differente tra i due prodotti (dal momento che gli oneri di sistema ricadono solo sui produttori e utilizzatori di imballaggi, e non sui comuni). Cial e Ricrea – in maniera limitata – consentono la raccolta non solo di imballaggi in alluminio e acciaio, ma anche la raccolta di altri prodotti metallici di origine domestica – considerati come frazione simile – ancorché senza valorizzazione del prodotto. In maniera analoga anche Rilegno opera una raccolta congiunta sia degli imballaggi in legno che di altre frazioni legnose.

Si tratta di una situazione che presenta delle contraddizioni. Per quale ragione deve valere il principio di responsabilità sugli imballaggi in cartone e non sulla carta grafica (la cui quantità a rifiuto è quasi equivalente)? E queste contraddizioni sarebbero esaltate – e diventerebbero forse difficilmente gestibili – in un sistema con alti tassi di raccolta differenziata e riciclo. In primo luogo, perché un incremento delle raccolte richiede l’intercettazione, finalizzata al riciclo o comunque alla valorizzazione, anche di materiali diversi dagli imballaggi, ma non riconducibili ad altre tipologie di rifiuto gestibili con schemi di responsabilità estesa (come i rifiuti elettrici ed elettronici o i rifiuti di arredo). In questo contesto non sarebbe credibile che per alcuni materiali – ad esempio tanti oggetti di uso domestico costituiti da polimeri plastici facilmente riciclabili (polietilene o polipropilene) ma diversi dagli imballaggi – non fosse ammessa la raccolta differenziata o diventasse assurdamente necessario creare un circuito aggiuntivo di raccolta.

Il caso della plastica è emblematico. Attualmente – e legittimamente – Corepla, il consorzio della plastica, non accetta rifiuti plastici diversi dagli imballaggi che considera come “frazione estranea”. E, in base al tenore di frazione estranea, determina i corrispettivi riconosciuti ai comuni per la raccolta. Azzerare i corrispettivi – o addirittura imporre multe, come talora avviene – in funzione del contenuto di “frazioni estranee” potrebbe essere un modo ragionevole per garantire la qualità della raccolta differenziata se la frazione estranea fosse costituita da materiali diversi dalle plastiche (ad esempio vetro o rifiuto organico). Ma non è così. Nella realtà tra il 30% e il 50% della “frazione estranea”¹¹⁰ è costituita da manufatti plastici – composti da polimeri non omogenei e, oggi, non riciclabili – diversi dagli imballaggi (o da imballaggi per uso industriale).¹¹¹

Tab 51 - Composizione frazione estranea nella raccolta differenziata della plastica

	Raccolta multi pesante	Raccolta multi leggero	Monomateriale
Manufatti plastica	29,60%	58,40%	49,40%
"Contaminata"	23,70%	17,00%	19,10%
Indumenti	16,50%	10,10%	1,60%
Umido	23,70%	8,50%	3,20%
Altro	6,50%	6,00%	26,70%
	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Seruso 2012, analisi della frazione estranea

¹¹⁰ La valutazione di una quota di plastica attorno al 30% - 50% sembra grosso modo coerente anche con una stima Corepla (Bertazzoli, 2013) che riporta, sulla base dei campionamenti in alcuni importanti impianti di selezione, le percentuali di frazione estranea di origine plastica e anche con altre indagini, come quella condotta a Torino da Amiat, che individua una quota “pari ad almeno un terzo della frazione estranea” costituita in realtà da materiale plastico non riconosciuto da Corepla.

¹¹¹ Una specifica indagine condotta dall’impianto Seruso, che serve un ampio bacino di comuni delle provincie di Lecco, Monza - Brianza e Milano, mostra una netta prevalenza di manufatti plastici (giocattoli, piccoli elettrodomestici, utensili da cucina e per la casa, tubi e cavi, videocassette, cd) e di “materiali contaminati” che ricomprendono anche contenitori e imballaggi con liquidi e alimenti (oltre a materiali del tutto estranei come pannolini, filtri del caffè, ecc.).

Una seconda contraddizione, che diventerebbe anche più rilevante con una ulteriore crescita dei recuperi, riguarda la possibilità di valorizzare i materiali raccolti diversi dagli imballaggi. Se i consorzi di imballaggi che accettano la “frazione simile” non restituiscono su questi materiali un corrispettivo a chi opera la raccolta vi è una sorta di appropriazione del valore dei materiali recuperati (rottami e maceri di acciaio, alluminio, carta e legno hanno un valore di mercato anche nelle condizioni a cui arriva dalle raccolte differenziate urbane). Ma, al tempo stesso, se riconoscessero un valore a questi materiali allora trasferirebbero sui soli produttori e utilizzatori di imballaggi gli oneri del sistema di gestione della raccolta e riciclo.

Si tratta di contraddizioni, già evidenti, che potrebbero trovare però una soluzione attraverso un processo di trasformazione degli stessi consorzi, come consorzi di “materia”. È un processo complesso, di cui vanno approfondite modalità, procedure e meccanismi, ma che dovrebbe essere posto all’ordine del giorno se vogliamo dare “una seconda vita” proprio all’esperienza dei consorzi e alle infrastrutture che hanno contribuito a costruire o valorizzare.



2 /

**L'OBIETTIVO A PORTATA DI MANO:
IL MODELLO WASTE END**

2.7 /

L'ECONOMIA CIRCOLARE IN PRATICA: WASTEND, GLI IMPIANTI DI CHIVASSO

Se questo fin qui descritto è un modello a portata di mano, desiderabile dal punto di vista ambientale e praticabile da quello economico e tecnologico, sarebbe certamente interessante vederlo effettivamente alla prova dei fatti. È quello che ci permetterà SMC, società controllata dal Gruppo WASTEITALIA, che a Chivasso, in provincia di Torino, sta per realizzare un polo impiantistico – meglio: quello che abbiamo definito un ‘distretto del riciclo’ – che si affiancherà all’area industriale locale, proprio mettendo in pratica, come prima sperimentazione, il nostro approccio ‘circolare’ all’economia. Partendo dalle esperienze migliori su piazza, in Italia e all’estero, che abbiamo raccontato nel presente lavoro, messe a sistema tra loro per ottimizzare i risultati complessivi, e gli investimenti: come, ad esempio, abbinando il pretrattamento della digestione anaerobica all’impianto di trattamento dei pannolini, o utilizzando l’estrusione sia per l’impianto dei pannolini che per quello dei materassi. Ottimizzazione degli investimenti che porterà con sé la possibilità di definire tariffe di ingresso agli impianti più sostenibili e una gestione più economica degli stessi.

I 5 PASSI DI WASTEND

In questo report indichiamo 5 passi per arrivare al modello di economia circolare Waste End. Gli stessi 5 passi sono i pilastri di WastEnd a Chivasso.

Ridurre e riusare. La riduzione e il riuso vengono descritti e illustrati – con esperienze nazionali e internazionali – ma, per ragioni di solidità delle stime proposte non sono ‘messi a bilancio’ pienamente nel modello qui proposto. Tra gli impianti e i servizi di WastEnd troviamo, comunque, un centro del riuso (da realizzare presso l’attuale eco-centro SETA, come

embrione di una potenziale filiera a valle di manutenzione, re-design e riuso creativo), al servizio dei cittadini, per contribuire appunto alla riduzione dei rifiuti attraverso il riutilizzo di oggetti ancora utili: ingombranti (a Chivasso ne è previsto il recupero di 10 ktonnellate/anno) e Raee (non propriamente rifiuti, dunque) ancora in buone condizioni consegnati dai cittadini potranno essere riparati e anche sottoposti ad un re-design, allungandone così la vita, per tornare nelle case (magari diventando un aiuto per le famiglie più bisognose).

Raccolta intelligente. La premessa di WastEnd è una raccolta differenziata spinta, al 75% dei RU. Lo sono le raccolte che superano l’attuale dicotomia (fittizia) tra imballaggi e ‘oggetti’: come quelle che accolgono le plastiche eterogenee, gli ingombranti appunto, i materassi e i pannolini (che a Chivasso potranno dare una prova dell’utilità di una nuova filiera di responsabilità estesa del produttore), le terre di spazzamento.

Rafforzare la preparazione al riciclo e l’industria manifatturiera di riciclo. Nuove tecnologie, impianti più efficienti per ricavare il massimo dai rifiuti raccolti: quelli con la differenziata e anche quelli residui. Per rendere più vigoroso il beneficio che ne ricava il sistema industriale italiano. A Chivasso, questo cammino è esemplificato con:

- *un sistema impiantistico all’avanguardia*, che sarà in grado di rendere una realtà la fabbrica dei materiali: riducendo (quasi) a zero la materia dissipata in discarica, e recuperandone – a beneficio del sistema produttivo, e della natura – quote del 70% (con l’ambizione di arrivare, al nono anno, al 90%). Con punte di innovazione che risiedono, ad esempio, nella capacità di lavorazione interna delle plastiche eterogenee, derivanti

dalla selezione della plastica da raccolta differenziata, dal recupero delle plastiche fuori specifica presso ecocentri comunali – finora gli unici impianti paragonabili sono quello Revet di Pontedera (SI); Centro Riciclo di Vedelago (TV), Ri-Techno di Rovigo, impianto Ideal Service di Godega di Sant’Urba-no (UD). E nella capacità di produrre, grazie ad un impianto estrusore regolabile su diversi diametri, granuli o profili in plasmix da plastiche miste post consumo: grande opportunità, per il settore del riciclo, di realizzare ri-prodotti di alta gamma;

- **una linea per la raccolta differenziata** (150.000 ton/anno), con una sezione innovativa, per il trattamento dei materassi (filiera, per 5 kton/anno);

- **una linea di trattamento per l’umido urbano** (60.000 ton/anno, di cui 0 destinate alla discarica), che integra anche una sezione innovativa per il trattamento dei pannolini (8 kton/anno, secondo un lavorazione in accordo con Azzero CO2). L’abbinamento di una fase anaerobica con una fase aerobica (entrambe realizzate in capannoni chiusi) nell’impianto di compostaggio permette la produzione di biogas – finalizzato al trasporto pubblico a metano – e di abbattere gli odori. L’output degli impianti prevede ammendante compostato, frazione organica stabilizzata, e solo infine scarti non recuperabili (in discarica);

- **un impianto per gli pneumatici fuori uso** (con recupero di ferro, granulo e triturato di gomma per la produzione di materia prima seconda utilizzabile per asfalti eco-compatibili e manufatti);

- **un impianto per le terre di spazzamento** anche questo – nonostante tecnologicamente realizzabile – praticamente una novità per l’Italia. Se ne ricaveranno materiali da rimettere nel sistema economico (sabbia, pietrisco, ghiaia) con conseguente risparmio di materiali inerti naturali.

Ricordiamo che la produzione di materia prima seconda, in un distretto del riciclo come sarebbe quello di Chivasso, ha il grande vantaggio di essere potenzialmente dirottata verso un potenziale spin off presso l’area Chind.

Trattamenti finali. L’efficientamento della raccolta, quella degli impianti e della valorizzazione energetica sono il cuore degli interventi che abbiamo immaginato – e che vengono messi in campo a Chivasso – per i trattamenti finali.

La discarica. Nel progetto WastEnd è prevista l’implementazione – di circa 1 milione di m³ – dell’attuale discarica, per accogliere anche i rifiuti derivanti dalle attività dei nuovi impianti. Implementazione che opererà solo sull’ex discarica ‘Chivasso 2’ (nessun nuovo consumo di suolo, dunque) che necessita, comunque, di un miglioramento della copertura, consentendo anche di allontanarsi dalle zone abitate anche per l’impatto visivo. Lungo la strada che conduce all’area, è prevista un’ampia fascia verde di mitigazione. Si tratterà di un intervento idraulicamente indipendente dalla discarica

esaurita. Il percolato verrà depurato negli adiacenti impianti di trattamento WastEnd; il biogas, seguendo uno schema chiuso, bruciato per produrre l’elettricità necessaria agli stessi impianti. E usato per il trasporto pubblico locale a metano.

Sul fronte della **valorizzazione energetica**, di cui abbiamo parlato, a Chivasso è previsto un impianto di cogenerazione da 1MW, alimentato da biogas delle discariche e biogas della digestione anaerobica.

Previsto, inoltre, un impianto di **trattamento meccanico-biologico destinato ai rifiuti urbani residui** (anche provenienti da altri impianti), alla frazione secca non recuperabile e alla frazione inorganica da cui ottenere frazione organica per il compostaggio, C_{ss}, ferrosi, inerti da avviare in discarica.

Accanto all’impiantistica ‘di servizio’, anche strutture come il **centro di ricerca**. Nel quale, grazie ad accordi con industrie e con istituti come il Politecnico di Torino, saranno possibili innovazione e sperimentazione. Una specifica area del centro di ricerca sarà dedicata alla caratterizzazione della frazione secca residua e all’ecodesign, in collaborazione con Unione Industriale, IED, Politecnico e Università di Torino e del Piemonte Orientale. Per la frazione plastica anche con un coinvolgimento attivo di Corepla e altri consorzi.

Finito di stampare in Marzo 2015
Progetto grafico e Visualizzazioni: The Visual Agency S.r.l.

Tipografia di stampa: Graphic World S.r.l.

**SYMBOLA
FONDAZIONE PER LE
QUALITA' ITALIANE**

VIA MARIA ADELAIDE, 8
CAP 00196 ROMA (RM)
TEL. +39 06 45430941
FAX. +39 06 45430944
WWW.SYMBOLA.NET

KINEXIA SPA

VIA GIOVANNI BENSI 12/3
20152 MILANO (MI)
TEL. 0287211700
FAX 0287211720
WWW.KINEXIA.IT

ISBN 9788899265007