

Chiamata a raccolta (differenziata)



Scritto
da studenti della
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
dell'Università di Firenze

Redazione:

Sofia Biagi

sofia.biagi@libero.it

Lucia Pettinato

plucix@yahoo.it

Natascia Pinzani

Curzio Bianchi

Francesco Bernardini

Irene Scarpelli

Disegnato e inchiostroato da *Chiara Cipolla*.

Colori di copertina di *Rog*.

Quest'opera è stata rilasciata sotto la licenza CREATIVE COMMONS ATTRIBUZIONE-NON COMMERCIALE-NON OPERE DERIVATE 2.5 ITALIA.

Per leggere una copia della licenza visita il sito web <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/it/> o spedisci una lettera a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

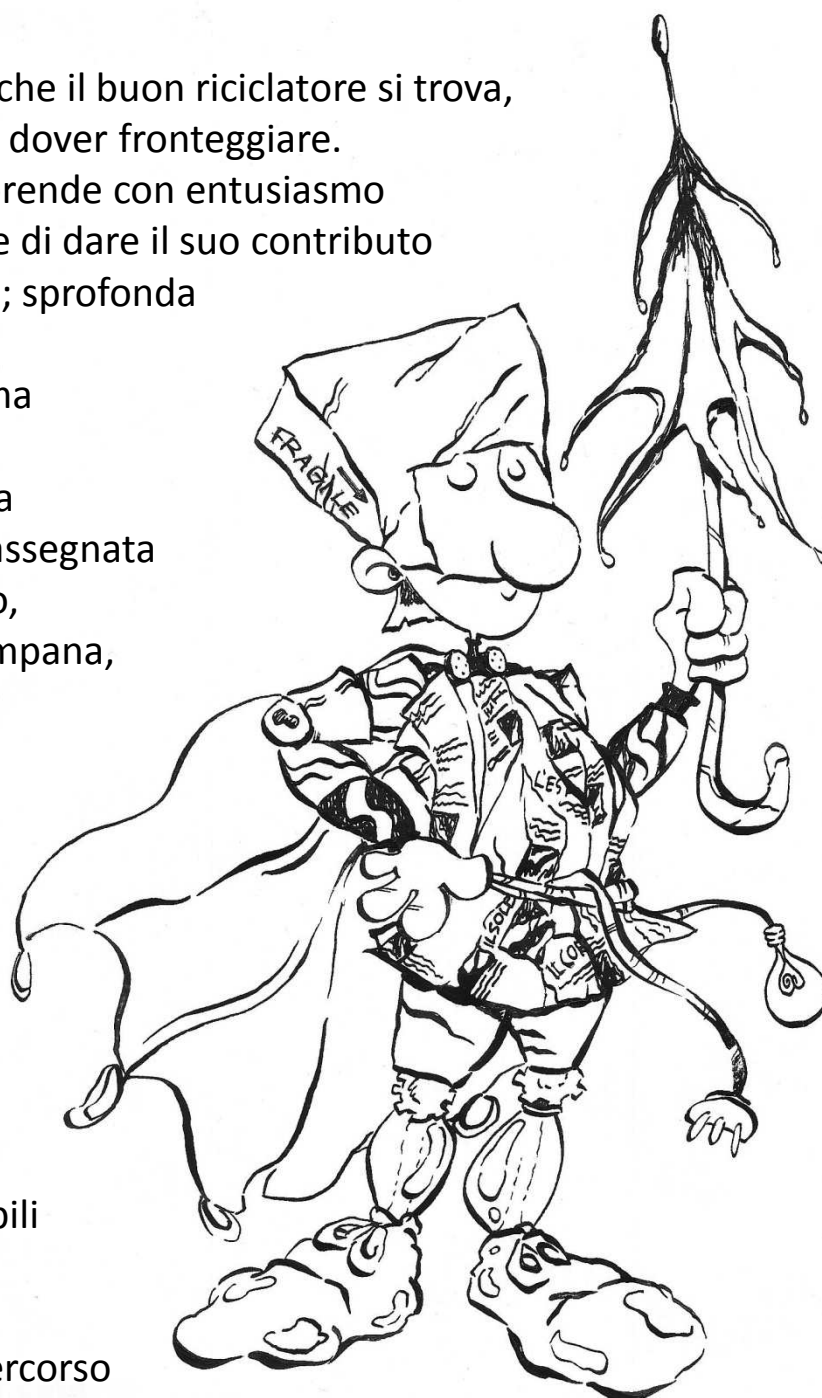
L'IDEA

«Questa sì... questa no, va nell'altro sacchetto... quelli... tra la carta... ma se sono plastificati andrà bene lo stesso? Boh, mettiamoceli... dunque, poi, quello nell'organico... ah, no no no: quello andava nel generico... aspett... lo recupero bleah... allora, ricominciamo: questa va lì, questa di là e questo... ma che materiale è??».

Ecco una delle situazioni-tipo che il buon riciclatore si trova, più o meno quotidianamente, a dover fronteggiare.

Il nostro "eroe moderno" intraprende con entusiasmo l'opera di differenziazione, felice di dare il suo contributo alla salute ecologica del pianeta; sprofonda poi nel disorientamento acuto non appena scopre che la gamma di materiali dei rifiuti esula dalle sue competenze e approda infine a una fase disincantato-rassegnata quando vede finire, ad esempio, materiali diversi nella stessa campana, e davvero lo assale il dubbio che la Raccolta Differenziata sia solo una messinscena.

Con questo opuscolo ci proponiamo, allora, di restituire al nostro eroe almeno una parte di quell'ottimismo iniziale (è giusto che lo sforzo quotidiano compiuto da persone responsabili sia ricompensato se non altro dalla trasparenza): in queste poche pagine sarà spiegato il percorso



che il rifiuto compie dal cestino di casa, allo smistamento, all'eventuale riciclo. Chi legge non vi troverà il solito elenco di potenziali rifiuti con indicato il cassonetto predestinato –regole da applicare a fiducia-, quanto gli strumenti di informazione di base per mezzo dei quali farsi un'idea critica e più autonoma. E soprattutto per sperare, a ragione, che il proprio lavoro di differenziazione non vada perduto, anzi è quanto di più necessario.

I motivi per cui un gruppo di studenti della Facoltà di Scienze si è messo a scrivere tale opuscolo piuttosto che studiare i propri esami risalgono all'ottobre 2008, mese "burrascoso" di scioperi e manifestazioni di protesta contro i tagli alla ricerca.

Al di là di discussioni, sensibili alla problematica che coinvolge il settore dell'Istruzione, abbiamo scelto questo come reazione concreta: una piccola dimostrazione di come l'Università sia vantaggiosa per il territorio in cui sorge e gli studenti produttivi e utili, semplicemente utili, per i cittadini.

**Questo opuscolo è stato prodotto in proprio
e distribuito gratuitamente,
ma ci preme ricordare che lo studio e la ricerca hanno un costo.**

PREMESSA

Il percorso che compie un particolare tipo di rifiuto
non è univocamente determinato,
poiché dipende dagli accordi presi tra le aziende
a cui il Comune affida la gestione della nostra spazzatura;
nemmeno il metodo di riciclaggio è uno solo:
dipende dai tipi di industrie presenti nel territorio.

Nelle prossime pagine illustreremo,
comunque, i sistemi più diffusi;
per una trattazione più dettagliata si consiglia
di contattare l'azienda locale preposta o il comune
(nel caso di Firenze gestisce tutto la Quadrifoglio Spa, insieme alla Revet Spa).



La Carta

La produzione di carta vergine comporta il consumo di una grande quantità di risorse.

*Per produrre
1 tonnellata servono:*

*15 alberi
440 tonnellate di acqua
7600 kWh di elettricità*

*Invece, per fare 1 tonnellata
di carta riciclata
servono:*

*0 alberi
1,8 tonnellate di acqua
2700 kWh di elettricità*

Il risparmio è notevole: solo la differenza di energia elettrica corrisponde al consumo di una famiglia italiana nell'arco di un intero anno!

Ma insomma, COSA si ricicla?

Per capirlo può essere utile conoscere, almeno in linee generali, COME si ricicla.

Il processo di riciclaggio ha inizio con la macerazione della carta: questa viene immersa nell'acqua e in seguito rimestata per separare le fibre di cellulosa, ovvero i "mattoni" che la costituiscono e che devono essere recuperati. Il risultato è una poltiglia in cui sono presenti anche inchiostri, additivi e impurità (tipo pezzetti di plastica o di metallo). Mentre delle macchine a setaccio rimuovono le fibre troppo corte per essere riciclate, la polpa viene immessa in una centrifuga che separa le fibre utili dai materiali più densi: in questo modo vengono rimosse le impurità e parte dell'inchiostro. Quest'ultimo, per essere definitivamente



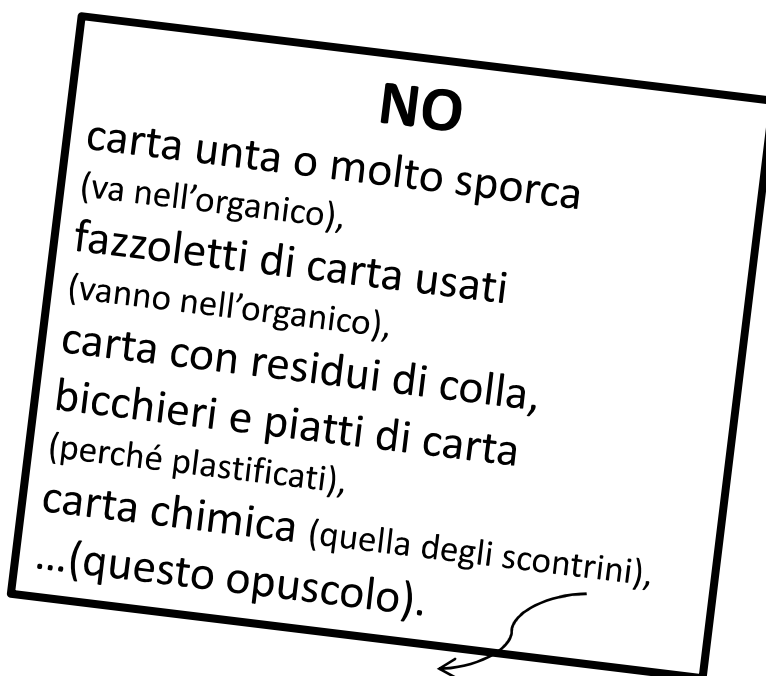
eliminato, è sottoposto a un processo più fine: nella polpa vengono soffiate bolle d'aria che portano in superficie le molecole d'inchiostro; si forma così una schiuma che può essere facilmente rimossa. Le fasi successive sono le stesse sia per la cellulosa riciclata che per quella vergine: la polpa viene prima sbiancata e poi pressata con dei rulli che assorbono l'acqua; infine, la carta ottenuta viene avvolta in grandi rotoli per essere spedita alle imprese che si occupano della sua lavorazione. Un esempio: quasi il 90% dei quotidiani italiani viene stampato su carta riciclata.



Attenzione, però: carta e cartone possono essere riciclati solo una dozzina di volte, perché le fibre di cellulosa, diventate troppo corte, non riescono più a formare un foglio compatto; sono perse per sempre (finiranno tra i rifiuti indifferenziati!).



anche
quelle patinate



facci scorrere rapidamente l'unghia e vedrai: se appare una scia nera buttalò nell'indifferenziato, altrimenti via libera al riciclaggio!
(la carta chimica è ricoperta di una sostanza bianca che scaldata si annerisce)

E' SUFFICIENTE BUTTARLI NEL CASSONETTO GIALLO.

Da lì vengono ritirati dall'azienda che gestisce la nettezza urbana e, dopo una prima cernita per scartare eventuali rifiuti di tipo diverso, inviati alle cartiere per il riciclo.

Per Firenze: Cartiere Etruria (Empoli), Cartiera SCA Packaging (Porcari), Cartiere Modesto Cardella (S. Pietro a Vico).

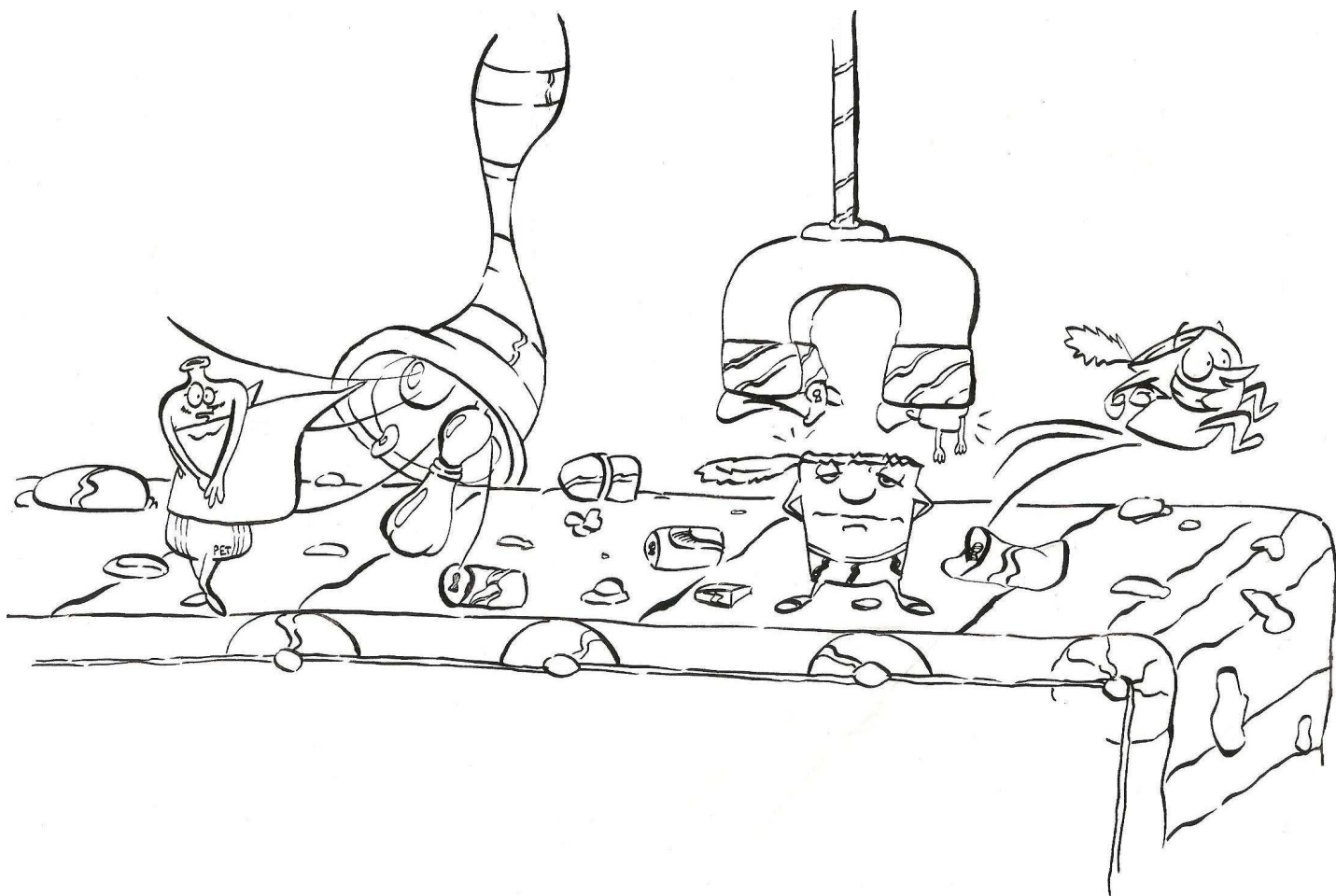
Il Multimateriale

plastica VETRO **alluminio** tetrapak

Basta buttarli nella campana.

...ED ECCO POI COME FUNZIONA L'IMPIANTO DI SMISTAMENTO:

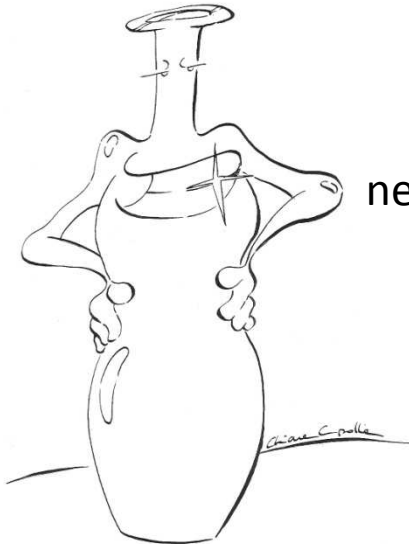
mentre i rifiuti passano su un nastro trasportatore, potenti aspiratori separano la plastica e il tetrapak, più leggeri; i contenitori di latta e banda stagnata, che contengono ferro, sono trattiene da elettromagneti. Quelli di alluminio, invece, insensibili alla presenza delle calamite, vengono separati dal resto manualmente oppure sfruttando le correnti parassite indotte in essi da un campo magnetico (variabile nel tempo): in questo modo vengono respinti dal campo magnetico e letteralmente schizzano via saltando nel loro raccoglitore apposito. Quel che resta è vetro.



Per Firenze: impianti della Revet (Empoli, Pontedera).

VETRO

Dopo essere stato sottoposto a ulteriori procedure analoghe a quelle appena descritte per eliminare il più possibile tutti i materiali estranei (tappi in plastica e metallo, etichette di carta, etc...), il vetro viene frantumato. Adesso è pronto per essere inviato alle vetrerie, dove viene rifuso -insieme a una certa percentuale di sabbie silicee- per produrre nuovi oggetti.



Il vetro non perde di qualità neanche dopo svariati processi di riciclaggio.

Riciclare il vetro è vantaggioso per l'ambiente, sia per il *risparmio sulle materie prime*, che può arrivare al 75%, sia per il *risparmio di energia*, visto che il vetro fonde a temperature più basse delle sabbie altrimenti utilizzate.

Per Firenze: il trattamento è effettuato direttamente dalla Revet (Empoli), prima dell'invio alle vetrerie.

plastica

N.B. Una volta separata dal resto dei rifiuti, non è immediatamente riciclabile: i tipi di plastica sono molteplici e, per ottimizzare il prodotto finale, è necessario prima *separarli tutti*.

infatti

ogni tipo di plastica ha proprietà differenti che lo rendono adatto a prodotti differenti. Fondere tutti i tipi di polimeri insieme non è conveniente, in quanto si ottiene una plastica di scarsa qualità e resistenza (può comunque essere usata per costruire panchine, staccionate e oggetti che non necessitano di particolari caratteristiche).

E come si separano le plastiche?

Anche stavolta servono impianti muniti di attrezzature speciali: vasche di flottazione (selezione in base al galleggiamento in acqua), detettori ottici e infrarossi, spettrometri, magneti, etc... . I prodotti della selezione saranno utilizzati in aggiunta alle normali materie prime (derivati del petrolio).

A questo punto la ditta che si è occupata dello smistamento (appartenente al Consorzio COREPLA) può vendere alle aziende addette al riciclaggio le plastiche separate.

Con quali plastiche abbiamo a che fare?

TIPO DI PLASTICA	SIMBOLO	IMPIEGATA PER:	DOPO IL RICICLO
PET polietilene tereftalato		bottiglie per bevande	fibre tessili (coperte in pile), penne, fibre ottiche
PE HD, PE LD polietilene ad alta, bassa densità		flaconi per detersivi, buste per la spesa, pellicole per alimenti, contenitori rigidi, tappi bottiglie d'acqua	contenitori rigidi, pellicole confezione bottiglie d'acqua, flaconi alcool e acqua distillata, sacchetti
PVC cloruro di polivinile		grondaie, pezzi di giocattoli	tubazioni, contenitori non alimentari
PP polipropilene		film per imballaggio, buste pasta	cassette per ortofrutta
PS polistirene (polistirolo)		vasetti yogurt, vaschette per carne o frutta	pannelli isolanti in polistirolo espanso

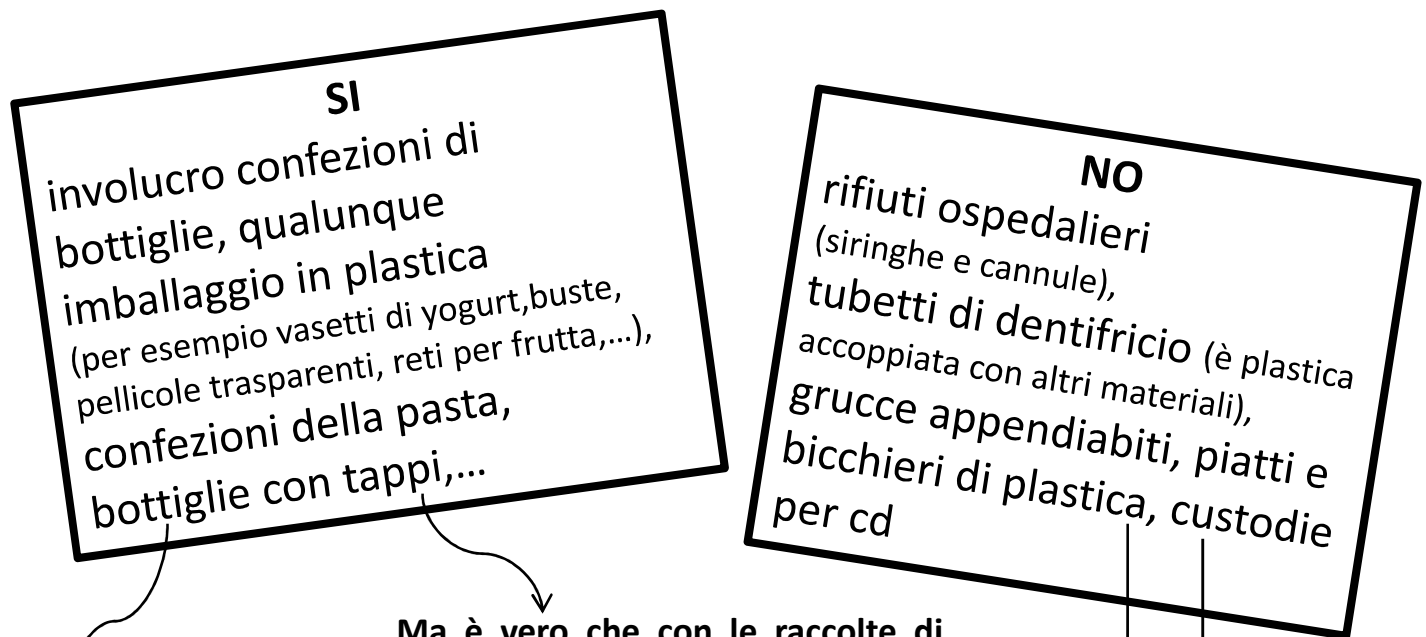
Ma di tutto questo in concreto quanto viene riciclato? Intanto è bene sapere che

IL PROCESSO DI RICICLAGGIO COMPORTA UN DEGRADO DEL MATERIALE
(ad esempio dopo il riciclo la plastica non può essere utilizzata per alimenti)

LA PLASTICA PUÒ ESSERE RICICLATA BEN POCHE VOLTE!!!

Di fatto la COREPLA seleziona e avvia al riciclo solo alcuni dei suddetti tipi di plastica: PET (incolore, azzurrato, colorato), PE, fusti e taniche, cassette di plastica, film di imballaggi in PE o PP. PS e PVC della raccolta differenziata urbana attualmente non vengono riciclati.

Insomma, le norme e i passaggi tra le aziende non sono intuitivi, e ciascun tipo di plastica avrebbe bisogno di un discorso a parte. Ecco comunque un piccolo schema d'aiuto:



Per limitare i volumi di rifiuti le bottiglie vanno schiacciate (preferibilmente in orizzontale, per favorirne l'aspirazione durante il processo di selezione).

Ma è vero che con le raccolte di tappi si possono comprare carrozzelle per disabili o compiere altre opere benefiche?

E' possibile. Ecco come funziona: i tappi sono costituiti da una plastica diversa da quella delle bottiglie; una volta raccolti possono essere portati direttamente all'azienda addetta al riciclaggio (in pratica si salta la fase canonica di smistamento). Tale azienda *compra* questa materia prima –come paga la COREPLA per il medesimo servizio, stavolta paga il singolo cittadino.

Attualmente la legge (**Decreto Ronchi 1997** e successive modifiche) **impone** che venga realizzata **la raccolta di imballaggi in plastica**, ma non si pronuncia sul resto (!).

Per questo molti prodotti, che pure sono di plastica, in Italia non vengono raccolti e alcuni di quelli raccolti di fatto non vengono riciclati.

Per Firenze: la Revet cede la plastica alla COREPLA (Consorzio Nazionale per la Raccolta, il Riciclaggio e il Recupero dei Rifiuti di Imballaggi in Plastica) che paga il Comune in base al numero di tonnellate. Poi provvede a separarla prima di venderla ai riciclatori.

N.B. E' IMPORTANTE RISPETTARE LE INDICAZIONI: se nella plastica proveniente dalla raccolta urbana è presente più del 20% di materiali vietati (vedi cartello del NO), la COREPLA non la compra e il Comune non viene pagato, anzi deve accollarsi lo smaltimento.

alluminio

...Ancora una volta l'estrazione e la lavorazione sono processi energeticamente dispendiosi. Anzi, in questo caso, *decisamente* dispendiosi.

Per farne 1 tonnellata

*15000 kWh di elettricità
1,6 tonnellate di gas serra*

*riciclandolo si risparmia il
95% di energia!*

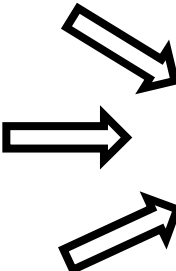
*riciclando una sola lattina
si risparmia tanta energia
da alimentare un televisore per 3 ore*

Oltretutto l'alluminio
presente nelle lattine, nei barattoli per alimenti
e nello scatolame in genere può essere **INTERAMENTE** riutilizzato
grazie alla raccolta differenziata.

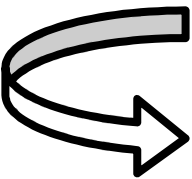
Ecco come:

Il processo di riciclaggio ha inizio con la frantumazione delle lattine, che vengono sminuzzate in piccoli frammenti, mentre dei magneti provvedono a rimuovere eventuali componenti di acciaio. Lacche e vernici presenti sulle lattine vengono rimosse inserendo i frammenti in un forno: alla temperatura di 500°C la patina presente sulle lattine si degrada, trasformandosi in vapore (questi vapori, infiammabili, vengono recuperati e bruciati per riscaldare il forno, così da ridurre al minimo il consumo energetico). I frammenti delaccati vengono poi fusi in un crogiuolo e colati in stampi per ottenere lingotti di alluminio.


L'alluminio così ricavato ha proprietà analoghe a quelle dell'alluminio vergine ed è quindi utilizzato per lo stesso genere di prodotti: di nuovo lattine e barattoli, oltre che infissi, maniglie e, insomma, tutto ciò per cui serve tale elemento.

 Con 37 lattine è possibile fare una caffettiera:
tutte le **caffettiere** prodotte in Italia sono realizzate
dall'alluminio ottenuto dalla raccolta differenziata.

Tetrapak (poliaccoppiato)



questo rende
più difficoltoso
il riciclo!



è costituito da tre strati di materiali diversi:

- CARTA di qualità (cellulosa vergine a fibra lunga),
- PLASTICA (PE-LD),
- ALLUMINIO (uno strato di 6 micron).

Il tetrapak può essere riciclato in due modi:
sminuzzandolo così com'è oppure separando la carta dal resto.

Nel primo caso il prodotto ottenuto è di scarsa qualità quindi destinato a utilizzi quali pannelli di truciolato o bancali; il secondo caso, invece, è quello ottimale: nella maggior parte dei comuni, allora, il tetrapak viene gettato nel cassonetto della carta e inviato alle normali cartiere. Viene così recuperata almeno la parte in cellulosa –mentre il resto finisce agli inceneritori o in discarica.

Però in alcuni comuni (come Firenze) il tetrapak viene gettato nella campana e in seguito inviato alla Cartiera Santarcangelo (in Romagna), il solo stabilimento in Italia in grado di riutilizzare tutti e tre i materiali. Ecco come:

Una volta tritati i contenitori in piccoli pezzi, si separa la carta dagli altri due strati: basta l'azione meccanica dell'acqua e di una pala rotante (dato che non sono utilizzate colle non c'è bisogno di additivi chimici). Poi il tutto viene messo in un tamburo rotante munito di piccoli fori e attraversato da una cascata d'acqua.



La CARTA, ormai ridotta ad una pasta di cellulosa, è portata via attraverso i fori e verrà riciclata direttamente senza subire processi di deinchiostrazione e sbiancamento: si ottengono *cartalatte* (dai tetrapak per prodotti freschi, tipo il latte) e *cartafrutta* (dai tetrapak per prodotti a lunga conservazione, tipo succhi di frutta), utilizzabili non più per alimenti ma, ad esempio, per pubblicazioni o buste di carta.



Dalla lavorazione di PLASTICA e ALLUMINIO, che restano, comunque, accoppiati, si ricava *maralhene* (una plastica di bassa qualità). Con questa si producono ad esempio piccoli gadgets, vasi e sottovasi.

Per Firenze: la Revet invia il Tetrapak alla Cartiera Santarcangelo.

L'Organico

Per ora l'organico differenziato ammonta al solo 7%, contro una percentuale di organico contenuto nei non differenziati di circa il 40%.

SI

avanzi di cibo
(anche fondi di caffè e filtri del tè),
carta sporca (fazzoletti,...),
cenere di caminetti,
escrementi di animali, ...

anche i sassolini
delle lettiere

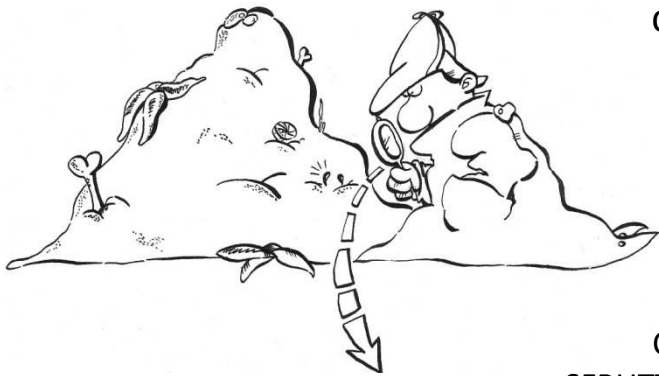
NO

tessuti (anche se di
provenienza animale),
gomma da masticare,...

perchè trattati

Ogni sostanza organica va incontro a decomposizione per opera di microrganismi presenti nell'ambiente; grazie al loro apparato digerente, questi spezzettano la materia organica nei singoli elementi componenti: sono loro in natura a

costituire l'"impianto di riciclaggio" poiché la loro azione rimette in circolo le materie prime di cui altri esseri viventi (piante o animali) hanno bisogno di nutrirsi. Per questo il prodotto finale del loro lavoro è un ottimo fertilizzante agricolo.



CHI POSSIEDE UN GIARDINO O UN PICCOLO ORTO PUÒ SFRUTTARE TALE PROCESSO NATURALE AUTONOMAMENTE E SENZA SPESE (*compostaggio domestico*)!



Si può richiedere il contenitore adatto (compostiera) all'azienda che gestisce la nettezza urbana del proprio comune o... basta usare metodi tradizionali (tipo fare una buca). Nell'arco di 6 mesi si ottiene il fertilizzante.

Altrimenti: basta gettare i rifiuti organici nel cassonetto marrone.

(N. B.) Occorre raccogliere il rifiuto in sacchetti ben chiusi per evitare cattivi odori e il degrado del cassonetto .

Ma un momento: e il sacchetto...?!?

Alcuni impianti sono dotati di lacerapacchi, altri accettano solo sacchetti in carta o bioplastica (90% biodegradabile, derivante da farine e amido di mais).

COME si può sfruttare l'organico?

IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO

IMPIANTO DI PRODUZIONE
DEL BIOGAS

Gli impianti di compostaggio accelerano la decomposizione dell'organico tramite *processo aerobico* (cioè con ossigeno), ottimizzando le condizioni di umidità, temperatura e ossigenazione.

Il biogas è una miscela contenente METANO al 50%.
E' fonte di energia rinnovabile.

Nella prima fase (bio-ossidazione) il materiale viene disposto in cumuli periodicamente rivoltati. La parte organica viene facilmente demolita dai batteri aerobici con una rapida produzione di calore (fino a 70°C) che provoca la distruzione dei batteri patogeni -dannosi per l'agricoltura- e la liberazione di anidride carbonica e *percolato* (liquame inquinante poichè troppo ricco di sostanze organiche. Va depurato prima di essere rilasciato). Questa fase dura 10-15 giorni all'aperto o al chiuso nei cosiddetti bioreattori la cui aria è filtrata per evitare cattivi odori. Nei successivi 40 giorni il compost giunge a maturazione. Il risultato è *ammendante compostato*, ottimo come fertilizzante.

Gli impianti di produzione del biogas accelerano la decomposizione dell'organico tramite *processo anaerobico* (cioè senza ossigeno), ottimizzando le condizioni di umidità e temperatura.

La frazione organica è sottoposta a un processo di digestione anaerobica durante il quale si libera biogas e si producono *digestato* (materiale da inviare al compostaggio) e un *liquido* che va trattato oltre che depurato, perché ricco di sostanze inquinanti. Il biogas così ottenuto viene bruciato con motori a scoppio (come quelli delle automobili) per ricavarne energia elettrica e/o termica.

La scelta migliore è integrare i due sistemi di riciclo dell'organico, magari costruendo gli impianti vicini l'uno all'altro.

Per Firenze: impianto di compostaggio di Case Passerini (recentemente modernizzato con i bioreattori per evitare le maleodoranze!).

Medicinali scaduti



E' importante smaltirli correttamente poiché i medicinali sono costituiti da sostanze chimiche pericolose: se finiscono in una normale discarica queste sostanze si liberano nell'ambiente e, filtrando nelle falde acquifere o rilasciando gas tossici nell'aria, provocano un dannoso inquinamento.

I contenitori per la raccolta di medicinali scaduti o dei flaconi vuoti su cui restino tracce del farmaco si trovano in tutte le farmacie e negli ambulatori ASL.

L'azienda che gestisce la nettezza urbana passa a ritirarli su chiamata dei rivenditori e li porta nei centri specializzati dove vengono preliminarmente trattati e inviati poi negli impianti di incenerimento.



*Prima di consegnare
il medicinale scaduto bisogna ricordarsi di togliere la scatola
e il foglietto illustrativo,
che possono essere riciclati con la carta*

Per Firenze: pile farmaci ditta Teseco (Pisa).

Cartucce, toner

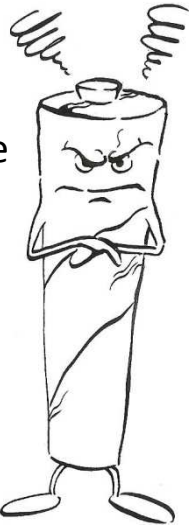
Anche queste sono da riconsegnare ai negozi. Vengono così avviate alla rigenerazione o allo smaltimento da ditte specializzate.

Per Firenze: Delta System (Vinci).

Ogni anno in Italia si butta
quasi mezzo chilo di pile a testa.

Pile & Batterie

Qualunque
mercurio,
inquinanti
o inala anche
(soprattutto



sia il tipo di pila o batteria i metalli pesanti (piombo, manganese, litio, cadmio) e gli acidi contenuti sono per l'ambiente e dannosi per la salute: chi ne ingerisce piccole quantità può riportare gravi danni alla salute al sistema nervoso centrale!).

Le pile a bottone contengono ciascuna 1 grammo di mercurio (1,5 grammi di mercurio uccidono un uomo).

CONSIGLIO

LE PILE RICARICABILI POSSONO ESSERE RICARICATE FINO A 1000 VOLTE E COSTANO SOLO POCO PIU' DELLE ALTRE:
COMPRANDOLE SI INQUINA DI MENO E SI RISPARMIA.

Insomma, è bene portarle al rivenditore o gettarle negli appositi cassonetti.

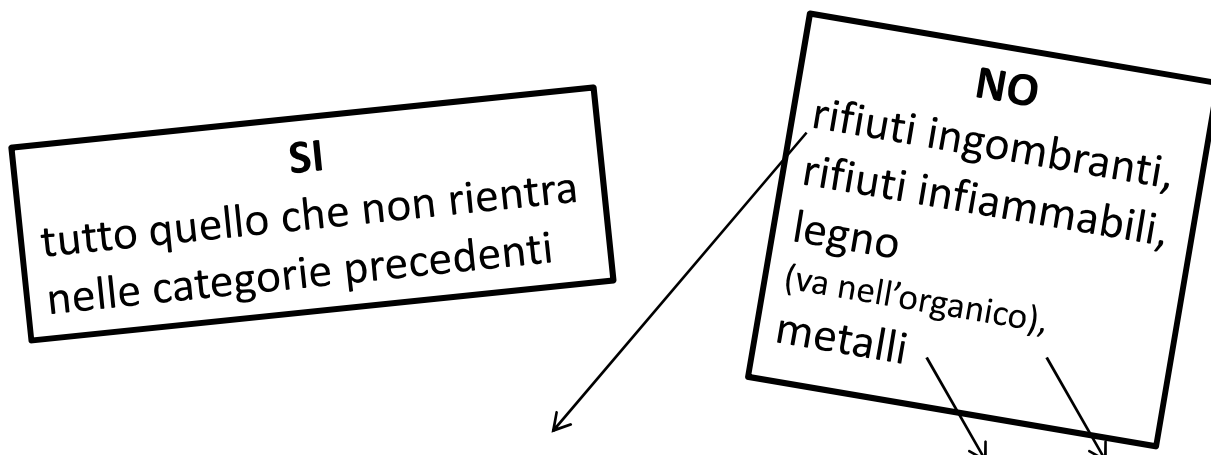
Ma non si può recuperare qualche metallo? Per ora si recupera solo il mercurio delle pile a bottone e alcuni metalli (es.: piombo, utile per gli apparecchi radiologici) e acidi contenuti nelle batterie. Il resto finisce all'inceneritore o in discarica (dopo essere stato imballato in blocchi di cemento (!) per evitare la dispersione delle sostanze nocive).

Indumenti

Gli indumenti raccolti negli appositi cassonetti vengono smistati e divisi tra varie aziende: alcune li ri-immettono sul mercato dell'usato, alcune (ditte di cardatura) ne ricavano fibre tessili riutilizzabili ex-novo. Alcuni capi di vestiario particolarmente usurati finiscono comunque in discarica. Spesso sono coinvolte nell'accordo anche organizzazioni di beneficenza.

Per Firenze: Cooperativa S. Martino (raccolge e smista i capi dando lavoro a disabili e disagiati; riscuote dall'Eurotess), Eurotess Srl (paga tutti gli indumenti e ne destina il 15% al mercato dell'usato), Caritas (riscuote dall'Eurotess per compiere opere benefiche), Quadrifoglio (mette a disposizione gli spazi per lo smistamento).

L'INDIFFERENZIATO



Non possono finire direttamente in discarica: prima devono essere scomposti nei vari pezzi in modo che le parti riciclabili siano riutilizzate e le parti tossiche (ad esempio alcuni gas dei frigoriferi) trattate e rese innocue.

Basta fare una telefonata e l'azienda che gestisce i rifiuti urbani viene a caricarli *gratuitamente*.

Nel 2007 in Italia sono state prodotte 32,5 milioni di tonnellate di rifiuti urbani. Di queste soltanto un quarto è stato differenziato e avviato al riciclo.

➔ **INSOMMA, È CHIARO CHE NELL'INDIFFERENZIATO
CI FINISCE ANCORA DI TUTTO...** ←

Esistono allora 3 modi per trattare questi rifiuti:

1) A FREDDO = TRATTAMENTO MECCANICO-BIOLOGICO (TMB) parziale recupero di materiali

La *parte umida* (rifiuti organici) viene separata da quella secca utilizzando nastri trasportatori, magneti (per distinguere i metalli ferrosi), getti d'aria compressa (per distinguere carta e plastiche) comandati da spettrografi negli impianti più all'avanguardia, vagli a tamburo (per discriminare i rifiuti in base alle dimensioni) e macchine spezzettatrici. A questo punto è avviata alla produzione di biogas (vd. sezione sull'organico) o di FOS, un compost che, essendo ricavato da una selezione di materiale organico comunque più grossolana rispetto alla raccolta differenziata diretta, *non* è adatto come fertilizzante e viene usato come terra di riporto per cave o discariche. La *parte secca*, invece, viene lavata e per quanto possibile riciclata, altrimenti inviata agli inceneritori o in discarica.

2) A CALDO = INCENERITORE/TERMOVALORIZZATORE

produzione di energia dai rifiuti

L'inceneritore riceve i rifiuti indifferenziati o direttamente dalla raccolta urbana o dopo trattamento. In questo secondo caso significa che sono stati eliminati i materiali non combustibili (vetro, metalli) e la frazione organica (essendo umida non ha grande potere calorifico); quel che resta (soprattutto plastiche, che in quanto derivanti dal petrolio hanno invece alto potere calorifico) diventa CDR, cioè Combustibile Dai Rifiuti, cui si richiedono caratteristiche diversificate a seconda del forno cui è destinato. I risultati vanno dalle cosiddette "ecoballe", ovvero "pacchi" di CDR tritato e imballato, ai "pellets", compresse di CDR delle dimensioni di un dito.

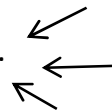
Il CDR viene dunque bruciato in forni che permettono il continuo movimento dei rifiuti durante la combustione, mentre correnti d'aria forzate forniscono l'ossigeno necessario. Le ceneri prodotte vengono raffreddate in acqua e poi spedite alla discarica. Per minimizzare l'impatto ambientale occorre che quest'acqua venga depurata prima di essere scaricata in ambiente; inoltre appositi filtri devono intercettare e rendere innocui i fumi e le polveri sottili, innescando reazioni chimiche che annullino la diossina e gli ossidi di azoto prodotti.

Ultimamente si è accoppiato all'impianto di incenerimento un sistema di recupero dell'energia elettrica e/o termica: ecco perché nasce il nome di *termovalorizzatori*.

In questo caso i fumi prodotti dalla combustione vanno a scaldare acqua che, se trasformata in vapore, può mettere in moto una turbina per ricavare energia elettrica, altrimenti può essere incanalata nelle tubature di un sistema di teleriscaldamento.

N.B. il termine "termovalorizzatore" va inteso in senso critico: riferendosi a un impianto con recupero energetico indica una soluzione certo da preferire alla semplice discarica, ma il termine appropriato rimane "smaltimento"! Per "valorizzazione" di un rifiuto si intende il suo *riutilizzo o riciclo*.

(Il termine "termovalorizzatore" non è MAI utilizzato nelle normative europee).



Gli inceneritori sono impianti molto grandi. Affinché la produzione di energia sia ragionevole devono lavorare *a regime*, il che significa che ogni giorno deve essere bruciata una quantità precisa di rifiuti, e deve essere sempre la stessa (è quella stabilita in fase progettuale e *autorizzata* dai contratti).

QUESTO SCORAGGIA IL MIGLIORAMENTO DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL TERRITORIO CUI L'INCENERITORE FA CAPO: se anche diminuisse la quantità di rifiuti indifferenziati a favore di quelli riciclati, comunque bisognerebbe bruciarne un preciso numero di tonnellate.

Più adatti a ovviare a questa problematica sembrano essere gli *impianti di piròlisi* o quelli di *gassificazione*, che invece della combustione attuano la dissociazione molecolare grazie alle alte temperature. Il risultato è un gas che può essere bruciato per ricavarne energia. Essendo più piccoli è più facile soddisfare la quantità di rifiuti prevista per l'alimentazione e portare avanti contemporaneamente le strategie di raccolta differenziata. Inoltre si evita il trasporto di rifiuti per lunghe tratte.



L'impatto ambientale e sanitario delle emissioni di fumi e polveri è ancora sotto studio e i dubbi restano aperti.

In Italia vengono dati incentivi per la costruzione di inceneritori.

In entrambi i casi 1) e 2), o prima o dopo, qualcosa in discarica ci finisce comunque.

3) IN DISCARICA

una volta lì i rifiuti sono persi per sempre.

Nel 2006 il 48% dei rifiuti prodotti in Italia è finito in discarica, quindi è ancora oggi il sistema più usato per lo smaltimento dei rifiuti. Eppure, anche se questa è una soluzione più comoda a breve termine, non è affatto la migliore dal punto di vista ambientale (e paesaggistico), poiché i gas e i liquami prodotti dalla decomposizione dei vari materiali sono altamente inquinanti. Se la frazione umida dell'indifferenziato non viene rimossa, decomponendosi libera in atmosfera metano, che è un gas serra 21 volte più potente dell'anidride carbonica (per catturarlo alcune moderne discariche hanno *sistemi di captazione*). Il liquame (percolato) viene trasportato negli impianti di depurazione.



Un certo numero di discariche sarà sempre inevitabile, ma in Italia ne esistono molte (e molte abusive senza controlli).

Per Firenze: impianto di Case Passerini. Lì si divide la parte umida, che viene stabilizzata, dalla parte secca, sfruttata per ricavarne combustibile; eventuali metalli vengono separati nella fase iniziale e avviati al riciclo. E' presente un impianto di captazione del biogas.

SIMBOLI SÌ, SIMBOLI NO

In generale, o meglio, a livello europeo, questo è il simbolo base che indica la possibilità di riciclare il prodotto su cui si trova stampato:



Questo simbolo, invece, non indica che il materiale verrà *riciclato*, ma soltanto che il produttore aderisce a qualche consorzio (in Italia CONAI) per la *raccolta* degli imballaggi.

Ma perché non possiamo basarci sui codici riportati sulle confezioni per riconoscere, allo stadio di differenziazione domestica, i tipi di rifiuti? Sarebbe molto più comodo per classificarli e smistarli a dovere! Simboli analoghi a quelli triangolari che identificano le plastiche esistono, effettivamente, anche per gli altri materiali, ma non ne riportiamo una legenda per i seguenti motivi:

tali simboli sono riportati soltanto sui materiali da imballaggio, perché solo lì c'è l'obbligo legale di citarli (sancito dal decreto Ronchi, che fissa le percentuali minime di imballaggi da riciclare), quindi molti altri materiali che pure possono essere riciclati devono comunque essere "riconosciuti" direttamente dal singolo consumatore; d'altro canto per alcuni prodotti (vd. plastica PS) il simbolo c'è ma non assicura l'*effettivo* riciclo del materiale indicato, poiché i simboli sono stati decisi a livello europeo e ciò che è potenzialmente *riciclabile* può di fatto, per quanto riguarda l'Italia, non venire *riciclato*.

In Europa, comunque, può funzionare diversamente. Nella pagina seguente sono riportati alcuni esempi costruttivi.

Confronti

in Italia

- ❖ Nel 2007 il primato di città riciclatrice (maggiore di 500mila abitanti) spetta a Torino (41%).
- ❖ Alcuni comuni riconoscono a chi fa il compostaggio domestico uno *sconto sulla tassa/tariffa dei rifiuti*.
- ❖ In Trentino il comune di Aldeno ha raggiunto una percentuale di riciclaggio del rifiuto solido urbano talmente elevata (circa l'80%) che sul cartello si trova scritto: "Aldeno: la città che fa la differenza".
- ❖ In Toscana il comune di Capannori ha raggiunto l'82% di raccolta differenziata.
- ❖ Gli abitanti del comune di Marsciano hanno ciascuno a disposizione una tessera su cui, al momento della consegna, viene registrato il quantitativo di rifiuti prodotti e in base alla quale vengono concessi *sconti sulla tassa/tariffa di smaltimento*.

all'estero

- ❖ In Danimarca ben il 98% delle bottiglie viene riutilizzato e torna indietro ai consumatori *senza essere riciclato*.
- ❖ In Germania il vuoto è a rendere e per ogni bottiglia restituiscono dagli 8 ai 50 cent.
- ❖ Molti comuni svizzeri hanno introdotto la cosiddetta «tassa sul sacco»: affinché venga prelevato dalla nettezza urbana, ogni sacco deve portare il contrassegno che attesta il pagamento di tale tassa. Il riciclaggio del vetro, della carta, dei rifiuti organici, ecc. è invece gratuito.
- ❖ In alcune città della Svezia e della Svizzera il vetro viene separato tra i colori già allo stadio di raccolta domestica.
- ❖ La Germania ha costruito circa 71 inceneritori in tutto il paese, sfruttando sicure e sviluppate tecnologie in grado di ridurre l'impatto ambientale il più possibile.
- ❖ La Remondis tedesca ha stretto un patto con la Ecolog, azienda italiana che gestisce il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti. I tedeschi accolgono l'immondizia italiana, a un prezzo che va dai 170 ai 200 euro a tonnellata.

PER CONCLUDERE

Nell'arco della giornata, dal fondo di caffè alle pagine del quotidiano, dal mozzicone della sigaretta, passando per gli scarti del pranzo, le buste e gli scontrini da strappare e i fazzoletti accartocciati nelle tasche, in pratica ciascuno si ritrova a buttare un sacco di roba: 1,5 kg in media di spazzatura al giorno. Non è poco.

Per questo occorre in tutti i modi ingegnarsi per sfruttare i nostri rifiuti come risorse e riciclarli è di certo la strategia più vantaggiosa di *recupero*, col suo notevole risparmio economico e ridotto impatto ambientale.

Raccogliendo informazioni sulla Raccolta Differenziata, però, emergono alcuni aspetti da non sottovalutare:

- ✓ l'operazione di riciclaggio necessita comunque di una certa percentuale di materie prime, a causa della degradazione dei materiali dopo il riciclo;
- ✓ anche alla fine del processo di riciclaggio si producono scarti.

Insomma si realizza che, sì, d'accordo, riciclare è un ottimo impegno e fa risparmiare...

...ma AVERE MENO RIFIUTI DA RECUPERARE FA RISPARMIARE ANCORA DI PIÙ.

A monte della Raccolta Differenziata, quindi, va data priorità alla **RIDUZIONE** di prodotti che vengono subito buttati e al **REIMPIEGO** industriale e –perché no?– domestico dei rifiuti.

Già alcune mosse in questa direzione sono state compiute dalla legge (finanziaria 2007), prevedendo, ad esempio, l'obbligo dal 2010 di usare sacchetti per la spesa in carta o bioplastica (90% biodegradabile, derivante da farine e amido di mais); ma anche come scelta domestica non mancano gli spunti:

da fogli di carta usati da un solo lato ricavare blocchi per appunti; usare pezzi di cartone e cartoncino per costruire scatole e rivestirle in modo originale; bottiglie e barattoli sono utili per conservare sughi e marmellate; bottiglie di forme particolari, ma anche lattine e barattoli, possono diventare portapenne o portacandele (magari dipingendoli); riusare i sacchetti della spesa finché possibile e in ultimo stadio come sacchi della spazzatura.

Ma ancor meglio naturalmente è orientarsi già al momento della spesa verso i prodotti e le confezioni che danno meno problemi di smaltimento (l'imballaggio costa anche al consumatore!); e poi tenere in borsa sacchetti di stoffa, al supermercato preferire frutta e verdure sfuse a quelle nel polistirolo, riempire più volte le bottigliette d'acqua invece di buttarle subito.

Il riciclaggio non giustifica lo spreco.