

Riciclaggio dei rifiuti e biorisanamento

L'uomo nel corso della storia ha modificato gli ecosistemi terrestri, ma, a partire dalla rivoluzione industriale, questi cambiamenti hanno alterato in maniera irreversibile i meccanismi naturali di adattamento della biosfera. Negli ultimi anni si è cercato quindi di sviluppare nuove tecnologie e incentivare strategie per ridurre l'impatto delle attività umane sull'ambiente.

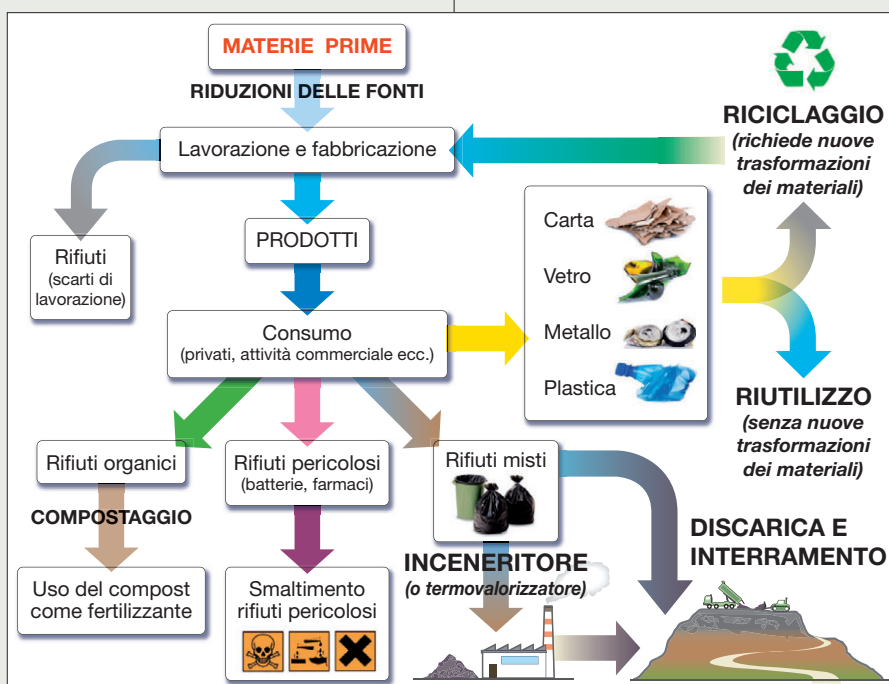
Se lasciassimo i nostri rifiuti liberi nell'ambiente, alcuni riuscirebbero a *biodegradarsi*, cioè a scomporsi in molecole sempre più piccole a causa dell'azione di aria, acqua e Sole, anche in breve tempo (pochi giorni, ad esempio per i fazzoletti di carta), ma altri come i maglioni di lana o le gomme da masticare ci metterebbero diversi mesi o alcuni anni. Per non parlare dell'alluminio (un secolo) e della plastica, un derivato del petrolio, che impiega dai 500 ai 1000 anni per decomporsi. Questo significa che la scomposizione in composti più semplici, che potrebbero rientrare

nei vari cicli chimici della biosfera (carbonio, azoto, fosforo), non avviene o avrebbe luogo in tempi comunque non compatibili con un corretto funzionamento degli ecosistemi. Visto che non possiamo aspettare così tanto tempo, né possiamo vivere sommersi dai rifiuti, un impegno importante che tutte le amministrazioni e i cittadini dovrebbero rispettare è la raccolta differenziata, che permette di recuperare dal 65 all'85% dei rifiuti urbani. Quanto più i cittadini riescono a separare i propri rifiuti in casa, tanto più il riciclaggio dei materiali sarà efficiente.

Da qualche anno nelle nostre città sono comparsi raccoglitori, o campane, per riunire specifiche categorie di rifiuti. In questo modo, alcuni materiali possono essere riciclati e riutilizzati sotto nuove forme, mentre altri possono essere smaltiti nella maniera più corretta (residui tossici). Alle classiche campane del «secco» per la raccolta di carta, plastica e vetro, si sono af-

fiancati i raccoglitori per l'«umido» (ossia i rifiuti organici): residui di cibo, filtri di tè e caffè, fiori e piante. Questo tipo di rifiuti può essere trasformato in *compost*, un terriccio ricco di sostanze nutritive che può essere riutilizzato come fertilizzante. Questa tecnica, detta compostaggio, riproduce la degradazione naturale della sostanza organica in condizioni controllate (ad esempio un contenitore ben aerato o mucchi depositi sul terreno, o addirittura piccoli impianti industriali), senza ricorrere agli inceneritori. Altri rifiuti, come i farmaci scaduti e le batterie scariche, vengono raccolti in appositi contenitori. Sono infatti considerati rifiuti urbani pericolosi, perché contengono sostanze tossiche, come ad esempio il piombo e il mercurio, che inquinano l'ambiente.

Il riciclaggio permette un risparmio di energia rispetto alla produzione *ex-novo*. Dal riciclaggio di carta e cartone si possono creare nuovi imballaggi e contenitori anche



La gestione integrata dei rifiuti comprende, oltre all'incenerimento e all'interramento, la riduzione delle fonti, il riutilizzo, il riciclaggio e il compostaggio. Qualsiasi tipo di materiale ha un suo corretto smaltimento ed è possibile informarsi presso il proprio Comune o l'azienda che si occupa della raccolta dei rifiuti urbani per conoscere i centri di raccolta. In assenza di una corretta gestione, l'accumulo di spazzatura indifferenziata può essere fonte di seri problemi ambientali e per la salute umana. In caso di combustione non controllata della spazzatura si possono infatti diffondere esalazioni nocive dovute alla presenza di composti tossici nei rifiuti.



Vasca di biorisanamento, tramite utilizzo di batteri, di un suolo contaminato da petrolio fuoriuscito da un vicino pozzo petrolifero in Amazonia. Una delle scoperte più recenti in questo campo è l'identificazione dei cosiddetti BIC (batteri idrocarburoclastici). I BIC sono batteri marini tipici degli ambienti oceanici e capaci di svilupparsi nelle aree inquinate da petrolio, perché lo utilizzano come fonte di carbonio ed energia per i propri processi metabolici. Tra i BIC, sono stati identificati dai ricercatori dell'Istituto per l'Ambiente Marino Costiero di Messina nuovi generi di batteri come: *Alcanivorax* (il cui genoma è stato interamente sequenziato), *Oleiphilus*, *Thalassolituus* e *Oleispira*.

per uso alimentare. Un particolare simbolo indica sulla confezione che i materiali utilizzati non provengono da materie prime, ma dal riciclaggio di vecchi cartoni o plastiche. Scegliere prodotti con questo tipo di imballaggi favorisce la consapevolezza anche nelle industrie, che saranno più invogliate a puntare sul riciclato.

Oltre alla raccolta differenziata dei rifiuti, si potrebbe anche effettuare un riciclaggio «casalingo». Le bottiglie e i contenitori di vetro, ad esempio, si possono riutilizzare più volte perché sono molto versatili e resistono bene ai lavaggi anche alle alte temperature delle lavastoviglie. Inoltre, diversi supermercati, ma anche distributori *self-service* in alcune città, offrono la possibilità di acquistare detersivi, saponi e latte «alla spina». Il prezzo è più basso perché si ri-

sparmia sull'imballaggio e il prodotto è sicuro come quello imbottigliato.

Sul fronte della ricerca scientifica, un campo importante che si sta sviluppando sempre più è quello del *biorisanamento* (dall'inglese *bioremediation*). Questa tecnica si basa sull'utilizzo di microrganismi come batteri e funghi per convertire sostanze inquinanti in composti non nocivi. Alcuni microrganismi sono in grado infatti di nutrirsi di composti organici complessi, convertendoli in anidride carbonica, acqua e biomasse facilmente riassorbibili dai normali cicli chimici della biosfera. Applicazioni di ciò sono il risanamento di acque o suoli contaminati da sostanze tossiche e la degradazione di materiali di scarto industriale, come le plastiche o le fuoriuscite di oli. Un microrganismo molto studiato per

questi scopi è il batterio *Pseudomonas putida*, in grado di crescere anche in siti contaminati da solventi organici, come le vernici; esso è inoltre capace di rimuovere il mercurio da acque o suoli inquinati da *metalli pesanti*, benché l'applicazione pratica sia ancora da ottimizzare.

Per ridurre l'impatto sull'ambiente si cerca di utilizzare microrganismi *autoctoni*, che si trovano cioè nella zona da risanare. Non sempre questo è possibile, e si deve ricorrere a microrganismi provenienti da altre aree o prodotti tramite colture in laboratorio.

Il biorisanamento non è ancora applicabile a tutti i tipi di inquinanti, perché non sono stati individuati microrganismi adatti o per l'eccessivo livello di inquinamento che impedisce lo sviluppo dei batteri stessi.

RICERCA

Ora, provate ad approfondire il tema proposto da questa scheda.

Cercate più informazioni in Internet e su libri, come:

<http://www.wwf.it/client/render.aspx?content=0&root=777>

(sito del WWF, sezione sui rifiuti con consigli pratici per ridurre la produzione)

<http://www.educambiente.tv/riciclare.html>

(sito su ambiente, natura ed ecologia, sezione sulla raccolta differenziata e il riciclaggio dei rifiuti)

ne sulla raccolta differenziata e il riciclaggio dei rifiuti)

Trash.edu. Manuale antispreco per trasformare i rifiuti in ricchezza, Editore Lupetti - collana Formazione e scuola, 2002.

Una volta che credete di avere raccolto informazioni a sufficienza discutete in classe i risultati ottenuti con la ricerca personale.

Aprite il confronto tra tutti, partendo da queste domande:

- Nella vostra città esiste una raccolta differenziata e, se sì, di quali tipi di rifiuti?
- Vi sembra che la cittadinanza sia sensibile alla tematica?
- Esistono impianti di smaltimento dei rifiuti nella zona dove abitate e, se sì, di che tipo?
- Siete a conoscenza di progetti o dell'esistenza di siti di biorisanamento?
- Secondo voi cos'altro si potrebbe fare nella vostra città per diffondere la cultura del riciclaggio dei rifiuti?