

Risorse in rete per unità didattiche sulla gestione dei rifiuti e sul cosiddetto “Design for Recycling”

[Aldo T. Marrocco](#)

Introduzione

Sentendo la necessità di favorire l'apprendimento e la sensibilizzazione degli studenti sulle problematiche inerenti alla gestione ed al riciclaggio dei rifiuti, abbiamo cercato risorse educative sull'argomento in internet. Qui abbiamo trovato una grande quantità di materiale informativo, spesso utilizzabile anche in classe da insegnanti che desiderino sviluppare unità didattiche su quest'argomento.

Si tratta di testi, animazioni, giochi interattivi ed altre risorse educative che possono favorire l'interesse e la comprensione degli studenti (in sitografia da [1](#) a [18](#)). Alcuni sono scritti in italiano ed altri in inglese, il loro uso può eventualmente ed altrettanto liberamente coinvolgere anche altri insegnanti, ad es. quello di lingua straniera.

Il contenuto di quest'articolo è basato esclusivamente sui documenti citati, che sono scaricabili gratuitamente da internet.

Alcuni documenti ([19](#) / [20](#)) parlano del contributo positivo che varie industrie, particolarmente ad esempio in Nord Europa, Estremo Oriente e Canada, stanno dando verso uno sviluppo più sostenibile. Qui infatti, c'è la tendenza a prevedere, già in fase di progettazione, un disassemblaggio ed un riciclaggio facilitati per i prodotti industriali, quando questi arriveranno alla fine del periodo d'uso (FPU). Tali industrie si impegnano inoltre anche per il ritiro dei propri prodotti, quando questi arrivano alla FPU, per destinarli poi alle suddette operazioni di riciclaggio.

Discussione

Un rapporto dell'Ispra del 2012 ([21](#)) fornisce dati su produzione di rifiuti, raccolta differenziata, riciclaggio e utilizzazione delle discariche in varie città e regioni del nostro Paese. Il rapporto fornisce anche dati sulla situazione europea. Sempre secondo questo rapporto, l'Italia produce quantità crescenti di rifiuti; solo dal 2008 si registra un lieve rallentamento, probabilmente correlato con la crisi economica.

Vari anni or sono a Pisa, molte classi chiesero ed ottennero dal Comune l'installazione di cassonetti per la raccolta differenziata dei rifiuti urbani nella città. Ciò avvenne in un periodo immediatamente successivo all'esposizione di una mostra itinerante sul riciclaggio dei rifiuti, che coinvolse le scuole medie cittadine nell'anno scolastico 1985-86.

Questo è solo uno dei tanti esempi sull'importanza della scuola nel preparare i giovani. Come dicevamo, anche nel mondo industriale si assiste ad iniziative tendenti a coinvolgere i produttori, per il contributo fondamentale che questi ultimi possono avere nel favorire il riciclaggio dei rifiuti.

Bisogna premettere che, nei prodotti industriali giunti alla FPU, le difficoltà nel disassemblaggio finalizzato al recupero di materiali da riciclare possono costituire un serio ostacolo a questa attività. Nei Paesi dove il costo del lavoro è elevato, ciò rende spesso impossibile quest'attività, importante per l'ambiente ma insostenibile

economicamente. Per questo motivo spesso molti prodotti o loro parti, arrivati alla FPU, sono smaltiti in discariche o inceneritori. Notoriamente ciò comporta danni per l'ambiente e perdite di materiali irreversibili ed impensabili nella prospettiva che la terra continui ad essere abitata per millenni, come lo è stata sino ad ora.

Molti prodotti industriali giunti a FPU sono allora inviati in Paesi del Terzo Mondo ove, il basso costo della manodopera rende economicamente possibili disassemblaggio, recupero dei materiali e loro riciclaggio.

Spesso però, soprattutto nei Paesi del Terzo Mondo, queste attività si svolgono in condizioni che non tutelano sufficientemente ambiente, salute ed incolumità degli operatori (22 video con testo scritto / 23). A tale riguardo, sembra interessante visitare il sito della Convenzione di Basilea, riguardante il controllo dei movimenti transfrontalieri dei rifiuti pericolosi e loro smaltimento (24).

L'art. 8 della Direttiva Comunitaria 2008/98/CE, che s'ispira al concetto di Responsabilità Estesa del Produttore (REP), tende a stimolare le industrie a contribuire alla soluzione dei problemi sopra menzionati (25). A livello nazionale si segnala, tra l'altro, il decreto legislativo 25 luglio 2005 n° 151 (26).



Apparecchi elettrici ed elettronici accumulati in una stazione ecologica.

Il concetto di REP, cui da un paio di decenni hanno iniziato ad ispirarsi le leggi in un numero crescente di Paesi, prevede che le industrie stesse siano finanziariamente responsabili di raccolta e smaltimento dei propri prodotti giunti a FPU. Ciò incentiva le industrie a prevedere, sin dalla progettazione dei propri prodotti, tutti quegli accorgimenti utili a minimizzarne i costi di smaltimento tramite il cosiddetto “Design for Recycling”.

Nei Paesi e nei settori dove vigono leggi che s'ispirano al concetto di REP, si può osservare che queste hanno portato dei cambiamenti sul modo di produrre delle industrie. Qui adesso i progettisti tendono a creare prodotti che mantenendo prestazioni, durata e affidabilità dei precedenti, sono più facili da gestire quando arrivano alla FPU.

A titolo d'esempio, una ditta ha ridotto da 1650 a 350 il numero di parti di cui è composto un suo tipo di computer. Ciò chiaramente riduce il lavoro necessario per il disassemblaggio del prodotto arrivato alla FPU.

Le parti in plastica di questo computer hanno una marcatura che ne identifica il tipo, facilitando così il lavoro di chi dovrà selezionarle per il riciclaggio. Notoriamente riciclare insieme plastiche di diverso tipo, nella migliore delle ipotesi porta a prodotti di bassa qualità, probabilmente non più riciclabili in occasioni successive. E' anche evitato il ricorso ad un'eccessiva varietà di materiali e soprattutto a quelli compositi, per l'ovvia difficoltà a separarne i componenti. Sempre in quest'ottica, perfino i manuali di questi computers, sono caratterizzati da una rilegatura fatta di materiali compatibili con il riciclaggio della carta.

In questi computers sono stati anche ridotti peso e contenuto di materiali tossici. Varie industrie hanno ridotto o eliminato l'uso di materiali come il piombo nelle saldature, il cadmio nelle vernici ed il cromo nelle platinature. La difficoltà a separare questi materiali provoca solitamente una contaminazione e quindi un deprezzamento dei metalli ottenibili dal riciclaggio. Inoltre, la tossicità dei summenzionati elementi chimici suggerisce altri ovvi motivi, certamente non meno importanti, che ne giustificano la riduzione o l'eliminazione.

Taluni dei cambiamenti sopra esemplificati hanno portato come risultato ad una riduzione del costo per il disassemblaggio e la successiva selezione dei materiali. La possibilità di selezionare i materiali nelle migliori condizioni di purezza permette di ottenere, dal loro riciclaggio, prodotti di più alto valore ([27](#) / [28](#)). Il minor uso di materiali non riciclabili ed in particolare di quelli tossici, riduce i costi da sostenere per uno smaltimento legale.

Perseguendo così obiettivi economici, si raggiungono anche quelli ambientali di elevare quantità e qualità dei materiali riciclati, riducendo al contempo il ricorso a discariche ed inceneritori.

Per completezza d'informazione, sembra interessante aggiungere che alcune industrie hanno iniziato a praticare restauro e vendita di pezzi di ricambio usati. Inoltre talune industrie progettano i loro prodotti prevedendone manutenzione e riparazioni più agevoli. Talvolta il progetto prevede anche la predisposizione del prodotto ad essere aggiornato con facilità, ritardando l'obsolescenza tecnica e consentendo prestazioni soddisfacenti anche da oggetti non più nuovi. Queste caratteristiche nel loro insieme contribuiscono a ritardare l'entrata dei prodotti nel mondo dei rifiuti.

Quando gli impegni dovuti alla REP comportano per le industrie dei costi, allora questi ultimi sono internalizzati nel prezzo di vendita dei prodotti nuovi.

Ciò può consentire che i costi relativi alla gestione dei rifiuti, siano sostenuti direttamente da chi acquista questi beni *e non da tutti i contribuenti indistintamente*.

Non rientra negli scopi dell'articolo l'analisi delle ricadute sul mondo del lavoro portate da questo tipo di attività. Potrebbe comunque essere interessante la lettura di un documento dalla regione di Auckland ove le attività relative a riuso, aggiornamento e riciclaggio impiegano tante persone, quanto agricoltura, foreste e pesca insieme ([29](#)>Survey of Auckland's Recycling Businesses).

Un sito dell'Ispra ed uno della Commissione Europea ([30](#) / [31](#)) sono dedicati ai prodotti muniti di certificazione ambientale dell'UE. Questa certificazione prevede il ritiro dei prodotti arrivati alla FPU da parte del produttore, un loro facile disassemblaggio e riciclaggio, nonché un limitato impatto ambientale in tutte le fasi del ciclo di vita.

I prodotti così certificati devono ottemperare ad una serie di normative che considerano l'intero ciclo di vita del prodotto: estrazione delle materie prime, produzione, confezionamento, trasporto, uso e riciclaggio.

Ottimizzare il riciclaggio dei rifiuti permette di utilizzare meglio le risorse, ma perseguire *la riduzione dei rifiuti all'origine rimane essenziale* per la conservazione dell'ambiente (n.d.a.).

Il recente sviluppo delle cosiddette “tecnologie ambientali”, ad esempio quelle volte a produrre energia da fonti rinnovabili, comporta l'utilizzazione di materiali particolari (32). Ad esempio, nella fabbricazione dei più recenti modelli di pannelli fotovoltaici possono essere utilizzati metalli come indio, gallio e tellurio. Per produrre i magneti permanenti dei generatori eolici si usano elementi delle terre rare come neodimio, praseodimio, disprosio e terbio.

Questi sono solo alcuni esempi di come lo sviluppo sostenibile, comporti un uso crescente di certi materiali, accomunati dal fatto di essere spesso difficilmente sostituibili e poco disponibili in natura. Spesso accade che questi materiali, detti anche “metalli critici” sono estratti in pochi Paesi, cosa che intuibilmente può intensificarne eventuali difficoltà future d'approvvigionamento.

E' perciò molto sentita l'importanza dello sviluppo, a livello globale, sia delle infrastrutture per il recupero dei rottami che contengono questi materiali, sia delle tecnologie per il loro riciclaggio (33).

Al riguardo, è interessante osservare che il Giappone, pur non avendo risorse proprie di indio, ne è divenuto il secondo produttore mondiale riciclando i rottami che lo contengono. Ivi l'indio così ottenuto alimenta le industrie che utilizzano questo metallo realizzando, almeno entro certi limiti, un ciclo chiuso di questo materiale.

Segnaliamo anche il sito di un'associazione europea, comprendente la quasi totalità dei produttori di generatori fotovoltaici, che si occupa di ritiro e riciclaggio di impianti giunti alla FPU (34). Come accaduto anche in altri casi, i produttori che fanno parte di questa associazione si sono assunti volontariamente la REP. Si segnala anche una tesi di laurea su questo argomento (35).

Sitografia

- 1) Cial, Ciclo e Riciclo, Imparar Giocando. <http://www.cicloericiclo.eu/>
- 2) Comieco, Un Gesto che Nobilita, Sito Scuole. <http://www.comieco.org/>
- 3) Conai, Riciclo TVB <http://www.riciclotvb.it/>
- 4) Coreve, Progetto scuola. <http://www.coreve.it/showPage.php?template=istituzionale&id=1>
- 5) Rilegno <http://www.rilegno.it/>
- 6) Bureau of International Recycling, Recycling through the ages. <http://www.bir.org/assets/Documents/publications/brochures/RecyclingHistory.pdf>
- 7) Bureau of International Recycling, Report on the Environmental Benefits of Recycling. http://www.bir.org/assets/Documents/publications/brochures/BIR_CO2_report.pdf
- 8) US Environmental Protection Agency, Reduce, Reuse, Recycle. <http://epa.gov/recycle/index.html>
- 9) GRID United Nations Environment Programme. <http://maps.grida.no/go/collection/vital-waste-graphics-2>
- 10) GRID United Nations Environment Programme, Waste Management - Small is Beautiful. <http://www.grida.no/publications/vg/waste/page/2864.aspx>

- 11) GRID United Nations Environment Programme, A History of Waste Management <http://maps.grida.no/go/graphic/a-history-of-waste-management>
- 12) Kids Recycle, Tools for Zero Waste Schools. <http://www.kidsrecycle.org/>
- 13) US Environmental Protection Agency, Wastes, Educational Material. <http://www.epa.gov/osw/education/index.htm>
- 14) Eeko World. <http://pbskids.org/eekoworld/index.html?load=eekoouse>
- 15) Cornell Waste Management Institute, Cornell Composting <http://compost.css.cornell.edu/>
- 16) Recyclezone, Education Resources from Waste Watch. <http://www.recyclezone.org.uk/>
- 17) Think Cans, About Educational Resources. <http://thinkcans.net/educational-resources/about-educational-resources>
- 18) Recycle-More.co.uk, <http://www.recycle-more.co.uk/nav/CookiePolicy.aspx>
- 19) Friends of the Earth Europe, Extended Producer Responsibility. <http://www.foeeurope.org/extended-producer-responsibility-report>
- 20) Margaret Walls (2006), Extended Producer Responsibility and Product Design. <http://www.rff.org/Documents/RFF-DP-06-08-REV.pdf>
- 21) Ispra (2012), Rapporto Rifiuti Urbani 2012. <http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/rapporti/rifiuti2012/rapporto-rifiuti-2012-estratto.pdf>
- 22) Frontline World (2009), Ghana: Digital Dumping Ground. http://www.pbs.org/frontlineworld/stories/ghana804/video/video_index.html
- 23) Basel Action Network. www.ban.org
- 24) Basel Convention. <http://www.basel.int/>
- 25) Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea (2008), Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti. http://www.sistri.it/Documenti/Allegati/Direttiva_2008_98_CE.pdf
- 26) Gazzetta Ufficiale (2005), "Attuazione delle direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti". <http://www.camera.it/parlam/leggi/deleghe/testi/05151dl.htm>
- 27) Georgia Institute of technology, Design for Recycling. <http://www.srl.gatech.edu/education/ME4171/DFR-Intro.ppt>
- 28) Georgia Institute of technology, Recycling Guidelines. <http://www.srl.gatech.edu/education/ME4171/DFR-Improve.ppt>
- 29) Kaipatiki Project, Zerowaste New Zealand. <http://www.zerowaste.co.nz/default.283.sm>
- 30) Ispra, <http://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/01378900/1378993-personalcomputer.pdf>
- 31) European Commission, <http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/eu-ecolabel-for-consumers.html>
- 32) US Department of Energy (2011), Critical Materials Strategy. <http://energy.gov/pi/office-policy-and-international-affairs/downloads/2011-critical-materials-strategy>
- 33) M. Buchert, D. Schueler, D. Bleher (2009), Critical Metals for Future Sustainable Technologies and their Recycling Potential. http://resourcefever.com/publications/reports/UNEP_OEKO_CriticalMetals_July09.pdf
- 34) PV Cycle Association. <http://www.pvcycle.org/>
- 35) Andrea Pompei (2009/2010), L'importanza del riciclaggio nella gestione "End of life" dei moduli fotovoltaici (Tesi di Laurea). http://amslaurea.cib.unibo.it/1473/1/POMPEI_ANDREA_TESI.pdf

