



## Recuperare i rifiuti tecnologici fa bene all'ambiente e all'economia

Stefano Pisani

*I rifiuti derivanti da apparecchiature elettriche ed elettroniche sono ovunque in crescita. Tuttavia, mentre la quantità di questi rifiuti aumenta in modo molto rapido, il riutilizzo, riciclaggio e recupero non procede con la stessa velocità. Questo crea seri rischi ambientali e sanitari e, allo stesso tempo, determina uno spreco di importanti risorse, quali metalli rari e materiali riutilizzabili, contenute negli scarti tecnologici*

Un recente rapporto di Greenpeace ha rivelato che, dopo l'Asia, anche l'Africa rischia di trasformarsi in una discarica per i prodotti hi-tech dei paesi industrializzati. Container pieni di vecchi computer spesso rotti, monitor e Tv di varie marche arriverebbero, infatti, in Ghana da Germania, Corea, Svizzera, Olanda e anche Italia sotto la falsa veste di "beni di seconda mano". Nei cantieri africani, denuncia Greenpeace, i rifiuti vengono trattati e bruciati a mani nude dai giovani lavoratori allo scopo di estrarre parti metalliche, principalmente alluminio e rame, che poi vengono rivendute per circa 2 dollari ogni 5 chili. Il drammatico dossier dell'associazione ambientalista ha riportato in auge la questione dello smaltimento dei Raee, rifiuti derivanti da apparecchiature elettriche ed elettroniche. Il mercato mondiale degli articoli elettrici ed elettronici è in continua crescita e ciò sta determinando, insieme al sempre più breve ciclo di vita di questi prodotti, un forte aumento dei rottami tecnologici generati nel mondo. La stima è di 20-50 milioni di tonnellate prodotte ogni anno a livello globale, più del 5% di tutti i rifiuti solidi urbani generati nel mondo. E si prevede che entro il 2010 la produzione di rifiuti elettrici ed elettronici nei paesi in via di sviluppo possa triplicare. I Raee rappresentano la tipologia di rifiuti pericolosi in più rapida crescita a livello globale (3-5% annuo, e nel 2006 ogni cittadino europeo ne ha prodotti tra 17 e 20 chili all'anno). Tuttavia, mentre la quantità di questi rifiuti cresce in modo molto rapido, il riutilizzo, riciclaggio e recupero non procede con la stessa velocità. Questo crea seri rischi ambientali e sanitari e, allo stesso tempo, determina uno spreco di importanti risorse, quali metalli rari e materiali riutilizzabili, contenute negli scarti tecnologici.

### PRODUZIONE E SMALTIMENTO RAEE: ITALIA LA PEGGIORE D'EUROPA

Una ricognizione sulla situazione italiana

dei rifiuti tecnologici viene dal rapporto dell'Apat (Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, oggi Irsa) relativo al 2006 e mostra più ombre che luci. Nel nostro paese, infatti, si ricicla, oggi, in modo adeguato solo il 15 per cento del totale dei rifiuti elettrici ed elettronici e si manda almeno il 60 per cento delle apparecchiature obsolete nelle normali discariche, quando non si opta per la semplice conservazione in casa. In Italia, in base a un rapporto Istat dello scorso gennaio, i beni tecnologici più diffusi sono la televisione, presente nel 95,9% delle famiglie e il cellulare (85,5%). Seguono il videoregistratore (62%), il lettore Dvd (56,7%), il personal computer (47,8%) e il modem per l'accesso ad internet (38,8%). Hanno infine un discreto rilievo anche l'antenna parabolica (28,6%), la videocamera (26,1%), il decoder digitale terrestre (19,3%) e la consolle per videogiochi (17,5%). Tutti questi apparecchi contribuiscono ad attribuire al nostro paese la leadership europea nel campo della produzione di Raee: 850 milioni di tonnellate all'anno, più del dieci per cento sul totale di otto milioni di tonnellate dell'intera Comunità Europea. A provocare i maggiori problemi di smaltimento sono i pezzi dei calcolatori, presenti oggi nel mondo, secondo quanto riporta l'azienda di ricerche di mercato Gartner, società americana leader mondiale nel settore della ricerca e della consulenza nell'*Information technology*, in un miliardo di esemplari. Se la maggior parte di questi calcolatori si trova nei mercati europeo, statunitense e giapponese - che rappresentano il 58% di questo miliardo - nel futuro questi paesi scenderanno al 30%, perchè i nuovi mercati emergenti raddoppieranno il numero dei pc entro il 2014, e il 70% dei computer del secondo miliardo saranno acquistati in India, Cina e Brasile. Il tutto grazie a prezzi che stanno diminuendo rapidamente e alla crescente percezione che il computer sia ormai indispensabile per la crescita stessa dell'economia. Un numero crescente di calcolatori si traduce, però,



anche in una quantità sempre più grande di macchine obsolete, il cui smaltimento potrebbe diventare un problema, dato che ogni macchina contiene oltre mille componenti interni, spesso tossici, a causa della presenza di mercurio, cromo e piombo. Se si considera che la vita media dei computer è attualmente di una manciata di anni e quella dei cellulari di circa 18 mesi, ci si rende conto dell'enorme quantità di rifiuti di questo genere oggi in circolazione. Solo quest'anno 180 milioni di computer verranno rimpiazzati e, si stima sempre nel rapporto di Greenpeace, circa 35 milioni non saranno smaltiti secondo procedure ambientali corrette, perché il riciclo elettronico richiede tempo, denaro e organizzazione: gli apparecchi devono essere raccolti, smantellati, e ogni componente catalogato in base a ciò che può essere riutilizzato o scartato.

#### **I RIFIUTI TECNOLOGICI ABBANDONATI DALL'OCCIDENTE**

Negli Stati Uniti, secondo i dati dell'Agenzia di protezione ambientale americana (Epa), solo il 18% dei milioni di tonnellate di Raae prodotti nel corso degli ultimi due anni è stato sottoposto a corretto riciclaggio. Lievemente migliore, ma non certo virtuosa, la situazione riciclaggio dell'Unione Europea, dove vigono regolamenti alquanto restrittivi in materia. In Europa, tuttavia, si perdono le tracce del 75% dei rifiuti tecnologici prodotti. Infatti, se i Raae dell'UE a 27 sono stimati in 8,5 milioni di tonnellate l'anno, la frazione recuperata e trattata è valutata in 2,1 milioni di tonnellate

*In Italia si ricicla in modo adeguato solo il 15% del totale dei rifiuti elettrici ed elettronici e si manda almeno il 60 % delle apparecchiature obsolete nelle normali discariche*

l'anno, il 25% (stima che tiene conto di tutte le categorie incluse nella definizione di Raae). A questo panorama contribuisce in maniera significativa il dato italiano che, secondo il rapporto Apat, ci porta in testa anche alla classifica dei peggiori smaltitori. Solo 1,15 dei 14,5 chilogrammi di Raae che accumuliamo pro capite ogni

anno viene infatti gestito in maniera corretta: una miseria rispetto ai 12-16 chilogrammi di Svizzera e Nord Europa (in Norvegia addirittura 20 chili), e comunque molto meno anche dei cinque chilogrammi raccolti in Spagna. Secondo quanto stabilito in ambito comunitario, al 31 dicembre 2008 il nostro tasso di raccolta dovrà attestarsi sui quattro chilogrammi a testa. Un obiettivo, dunque, che rischia di essere abbondantemente disatteso. Una realtà, tuttavia, che non deve stupire, se pensiamo che l'Italia è stato anche l'ultimo paese dell'Unione a recepire, il 1° settembre 2007 (dopo quattro decreti legge di rinvio) le direttive 2002/96/Ce e 2003/108/Ce in materia, con il decreto legislativo 151/2005 che definiva le 10 categorie di apparecchiature elettriche ed elettroniche, stabilendo misure e procedure finalizzate a prevenirne la produzione, a promuoverne il reimpiego, il riciclaggio e altre forme di recupero. In virtù della nuova normativa, dal 20 novembre 2007 fabbricanti e importatori di frigoriferi, computer, stampanti, lampadine, condizionatori, telefonini e televisori devono iscriversi al Registro nazionale dei soggetti obbligati al finanziamento dei sistemi di gestione dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche. Il Registro rappresenta un censimento degli operatori economici che, se rientrano nella definizione di produttore contenuta nel decreto legislativo 151/2005, sono tenuti a garantire il finanziamento della raccolta e del recupero dei Raae. L'iscrizione al registro è indispensabile per proseguire o intraprendere l'attività in questo settore. La possibilità di immettere sul mercato apparecchiature elettriche o elettroniche, infatti, è condizionata alla preventiva iscrizione del produttore al registro e a una contestuale dichiarazione in merito al sistema con cui si intende adempiere all'obbligo di finanziamento della gestione dei Raae. Una delle principali novità del decreto è stata proprio l'introduzione del concetto di "responsabilità dei produttori", che sono così chiamati ad implementare e gestire un sistema di raccolta dei prodotti a fine vita. Si tratta di una gamma di prodotti pressoché infinita che comprende al suo interno frigoriferi, lavatrici, computer e monitor, tv, radio e prodotti di illuminazione. Il decreto identifica i produttori di Raae, apparecchiature elettriche ed elettroniche, con chi li "produce, importa e commercializza con proprio marchio", e obbliga i rivenditori a ritirare gratuitamente le apparecchiature dismesse dai consumatori in cambio dell'acquisto di una nuova equivalente.

## I PERICOLI DEI RAEE

Molte di queste apparecchiature contengono sostanze tossiche (metalli pesanti, ftalati, pcb) e pur non presentando alcun pericolo durante il loro normale uso possono, se abbandonate nell'ambiente o comunque non correttamente trattate e recuperate, inquinare l'aria, il suolo e nuocere seriamente alla salute. Gli articoli tecnologici sono infatti costituiti da un insieme di diverse centinaia di materiali. Un cellulare, ad esempio, contiene dalle 500 alle 1000 componenti, che possono includere metalli pesanti tossici, come piombo, mercurio, cadmio, berillio, e composti chimici pericolosi, come i ritardanti di fiamma bromurati e la plastica in Pvc. Il trattamento e il riciclo dei Raee è fondamentale anche per la presenza in questi oggetti di componenti potenzialmente inquinanti come il mercurio contenuto, ad esempio, nelle moderne lampadine, che può danneggiare il cervello e il sistema nervoso centrale in particolare nei primi stadi di sviluppo. La presenza di mercurio all'interno delle sorgenti luminose varia a seconda della tipologia di lampada: le lampade fluorescenti lineari contengono fra 3 e 30 mg di mercurio, le fluorescenti compatte tra 5 e 10 mg, mentre le lampade a scarica ad alta intensità tra 20 e 50 mg di mercurio. Le sostanze contenute nei prodotti hi-tech possono, inoltre, essere causa di serie ripercussioni sull'ambiente e sulla salute dei lavoratori sia in fase di produzione che di smaltimento di questi articoli. Ad esempio:

- Donne in gravidanza e bambini sono particolarmente a rischio per l'esposizione al piombo e al mercurio, metalli tossici che possono causare danni nei feti in crescita anche a basse concentrazioni;
- Alcuni ritardanti di fiamma bromurati, usati nei rivestimenti plastici e nei circuiti elettrici, che sono persistenti e si accumulano nell'ambiente. L'esposizione a lungo termine a queste sostanze può portare a disfunzioni della memoria e dell'apprendimento, interferire sul funzionamento della tiroide e degli ormoni estrogeni, oltre che determinare problemi comportamentali a quei soggetti esposti in fase uterina. Tra questi composti, 1450 tonnellate di TBBPA (tetrabromobisfenolo-A) sono state usate, nel 2006, per produrre 991 milioni di cellulari, nonostante la riconosciuta neurotossicità;
- I tubi catodici (Crt) presenti nei monitor contengono fosforo, zinco e piombo, la cui esposizione può causare disfunzioni intellettuali nei bambini e danneggiare il sistema nervoso, riproduttivo ed ematico degli adulti;


- Il cadmio, impiegato nelle batterie ricaricabili dei computer, nei contatti e negli interruttori, può bioaccumularsi nell'ambiente ed è tossico per i reni e le ossa;

*Molti prodotti hi-tech contengono sostanze tossiche che, pur non presentando alcun pericolo durante il loro normale uso, possono, se abbandonate nell'ambiente o non correttamente trattate, inquinare l'aria, il suolo e nuocere alla salute*

- I composti del cromo esavalente, usati nella produzione dei rivestimenti metallici, sono molto tossici e noti cancerogeni per l'uomo;
- Il Pvc è una plastica a base di cloro usata in alcuni prodotti elettronici e per l'isolamento di fili e cavi. È nota la formazione e il rilascio di diossine, composti altamente tossici, e di altri noti cancerogeni, durante la produzione e lo smaltimento del Pvc in caso di incenerimento dei prodotti e degli scarti di produzione.

## UNA MINIERA DI MATERIALI DI RECUPERO

Il decreto 151/2005 vieta o limita l'uso delle sostanze pericolose e inquinanti nella costruzione degli apparecchi elettrici ed elettronici e individua speciali modalità di smaltimento e recupero di questi rifiuti, affidate a centri specializzati. I Cfc (clorofluorocarburi, responsabili dell'assottigliamento dello strato di ozono del pianeta) e gli oli dei frigoriferi, ad esempio, sono estratti e stoccati in contenitori stagni per essere avviati ai centri di trattamento e condizionamento. I tubi catodici sono invece scomposti in ambienti protetti in modo da evitare la dispersione delle sostanze inquinanti nell'ambiente. Dai Raee è possibile recuperare singole componenti, quali metalli, plastica e vetro da riavviare, in seguito agli specifici processi di recupero e riciclaggio, alla catena di produzione. I processi di riciclo e trattamento dei rifiuti di apparecchiature di illuminazione consentono di recuperare quantitativi considerevoli di materiali, pari a circa il 90% che possono essere reintrodotti nel mercato. In particolare, si pensi al vetro che costituisce,



al momento, il materiale con le maggiori potenzialità commerciali, potendo essere riutilizzato nel campo dell'edilizia (lame di vetro e isolanti), nel settore della vetrificazione delle piastrelle e, in futuro, anche nella produzione delle lampade stesse. Dai diversi Raae, inoltre, è possibile ottenere anche ferro, alluminio, rame e plastiche. Il processo di recupero di metalli preziosi come oro o rame da componentistica di computer, comprende invece operazioni che coinvolgono agenti aggressivi, acidi che sciolgono i metalli inutili e portano a galla quelli riutilizzabili. I componenti elettronici, inizialmente triturati, vengono trattati con acido cloridrico, che elimina i metalli non nobili, e poi vengono messi a contatto con acqua regia, una miscela di acido nitrico e acido cloridrico. Infine, questi vengono trattati con cloro o altre sostanze, a seconda del procedimento prescelto, e producono liquami di scarto estremamente

dannosi per l'ambiente. La quota di recupero dei grandi elettrodomestici come i frigoriferi è almeno dell'80%, mentre per gli apparecchi di dimensioni ridotte, come i giocattoli, si ferma al 70%. Il costo annuale dell'applicazione della legislazione sui rifiuti è stimato tra i 500 e i 900 milioni di euro, di cui quasi i due terzi saranno destinati alla raccolta, mentre il resto al recupero, al riutilizzo e al riciclaggio. Ci si attende, di conseguenza, un aumento dell'1% del prezzo della maggior parte dei dispositivi elettrici e del 2-3% per frigoriferi, televisori e monitor di computer. Ma è un costo che deve essere valutato alla luce dei benefici che queste misure recheranno alla salute umana e all'ambiente e al risparmio che consentiranno sia in fase di produzione sia di smaltimento. Il riciclaggio dei rifiuti, infatti, consentirà, dal solo punto di vista energetico, un risparmio equivalente a 2,8 milioni di tonnellate di petrolio l'anno.

#### Riferimenti bibliografici

Rapporto "Ghana Science", Greenpeace, agosto 2008

Rapporto sui Rifiuti, Apat, 2006

Rapporto "Aspetti della vita quotidiana", Istat, gennaio 2008

Rapporto "Forecast: PC Installed Base, Worldwide, 2004-2012", Gartner, giugno 2008

Rapporto "Toxic Tech: non nel nostro cortile", Greenpeace, febbraio 2008

Huisman, J., et al., 2008 Review of Directive 2002/96 on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE), Final Report, United Nations University, AEA Technology, Gaiker, Regional Environmental Centre for Central and Eastern Europe, Delft University of Technology, for the European Commission, Study No. 07010401/2006/442493/ETU/G4, agosto 2007

Rapporto "Management Of Electronic Waste In The United States", Draft, US EPA, aprile 2007