

**SCIENZE**  
GIOIELLI DELLA TECNICA

# IL COMPUTER DA BUTTARE? UNA MINIERA (ANCHE D'ORO)

NEL 2019 IN ITALIA LA RACCOLTA DEI **RIFIUTI ELETTRONICI** HA SEGNA TO UN +10 PER CENTO RISPETTO AL 2018. MA SI PUÒ E SI DEVE FARE MEGLIO: PER RECUPERARE METALLI PREZIOSI E SALVARE L'AMBIENTE

di **Alex Saragosa**

**P** **RIMA** la buona notizia: nel 2019 in Italia la raccolta di rifiuti elettrici ed elettronici (Raee) è cresciuta del 10 per cento sul 2018 toccando le 343 mila tonnellate. La cattiva è che più o meno altre 600 mila tonnellate sono scomparse nel nulla: in parte finite in campi e mari, in parte arrivate a sfasciacarrozze che non dovrebbero oc-

**50 milioni**

Le tonnellate di rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche che si stima siano prodotte in un anno nel mondo. Ne viene recuperato circa il **20%**



**343 mila**

Le tonnellate di raccolta Raee in Italia nel 2019 (+10 per cento sul 2018)

Altre **600 mila** tonnellate però vanno perdute



**10 milioni**

Le tonnellate di Raee che si stima siano prodotte in Europa. Se ne recupera circa il **40%**



**7 kg**

I rifiuti elettronici per abitante prodotti in media nel mondo: **16,6 kg** in Europa. **1,9 kg** in Africa. La Norvegia ha il record della produzione (30 kg per abitante), l'**Italia** è a quota **15 kg**

SHUTTERSTOCK

FONTE: CENTRO DI COORDINAMENTO RAEE,  
UNITED NATIONS UNIVERSITY,  
THE INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION

cuparsene o illegalmente esportate in Asia o in Africa.

«La gestione di questi rifiuti è complessa come la loro composizione. Comprendono infatti grandi elettrodomestici, schermi tv, computer, telefonini, piccoli elettrodomestici, lampade e altri dispositivi elettronici. Questa massa eterogenea può costituire una fonte di sostanze preziose ma, se smaltita male, anche di pericoloso inquinamento» dice Giorgio Arienti, direttore generale di **Ecodom**, il maggiore consorzio di recupero dei Raee in Italia. Il 40 per cento di riciclo di questi rifiuti, la percentuale intorno a cui si aggirano l'Italia e gli altri grandi Paesi europei, può sembrare poco, ma in realtà l'Unione Europea è un faro in questo settore: da noi, almeno in teoria, l'esportazione dei Raee è proibita, e le norme spingono verso un 65 per cento di recupero.

SI POSSONO  
RECUPERARE  
**40 ELEMENTI,**  
FRACUI ACCIAIO,  
ARGENTO, ORO,  
PALLADIO, RAME,  
NICHEL, INDIO...

Nel resto del mondo le cose vanno molto peggio: dei 50 milioni di tonnellate prodotti, solo il 20 per cento viene riciclato. Gli Stati Uniti, per esempio, non hanno una legge che obblighi a farlo. «E si tratta di uno spreco terribile, perché i Raee sono una miniera: contengono circa 40 elementi, fra cui acciaio, rame, alluminio, oro, argento, nichel, cobalto, platino, palladio, litio, tantalio, indio, stagno, neodimio e altre terre rare» dice Danilo Bonato, direttore generale di Remedia, fra i principali consorzi di recupero dei Raee in Italia. «È vero però che contengono anche elementi tossici, come piombo, mercurio o cadmio, e gas refrigeranti che alterano il clima. Recuperarli correttamente ci rende quindi meno dipendenti dalle importazioni di materie prime rare, e diminuisce anche l'impatto ambientale e i rischi per la salute».

In realtà, prima del riciclo delle par-



Sopra, **Giorgio Arienti**, direttore generale di **Ecodom**, il maggiore consorzio di recupero dei Raee in Italia, **Danilo Bonato**, del consorzio Remedia, e **Federica Forte**, chimica dell'Enea, Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

ti, ci sarebbe anche un'altra via: quella del riuso, perché molti Raee in realtà sono ancora funzionanti, scartati solo perché non più di moda o bloccati da piccoli guasti. «E infatti molte aziende hanno programmi per recuperare componenti riutilizzabili e parti di ricambio, o per riparare gli oggetti e immetterli sul mercato dell'usato. Per esempio la Astelav di Torino, azienda di ricambi per elettrodomestici, con il progetto Ri-Generation dal 2017 rivende in tutta Italia ex Raee riparati. Va detto però» precisa Arienti «che solo una piccola frazione può essere recuperata così, sia perché i vecchi modelli consumano troppo o non funzionano con i nuovi software, sia perché molti dispositivi in effetti si danneggiano nello smaltimento».

**TRITATI E FUSI**

Ma come si può ricavare qualcosa di utile da oggetti costituiti da così tanti elementi mescolati assieme? «La prima fase è semplice: una volta tolto ciò che richiede uno smaltimento a parte, come refrigeranti, schede elettroniche, motori elettrici o batterie, l'oggetto viene tritato in piccoli pezzi» spiega Luca Campadello, ricercatore **Ecodom**. «I vari metalli e il vetro si separano per via elettromagnetica e per densità, e inviati nelle fonderie, mentre i polimeri vengono ulteriormente divisi per tipo, usando lettori a infrarosso, per farne plastica da riciclo».

Il vero tesoro, però, è nell'elettronica: uno smartphone, per esempio (dati della University of Plymouth),



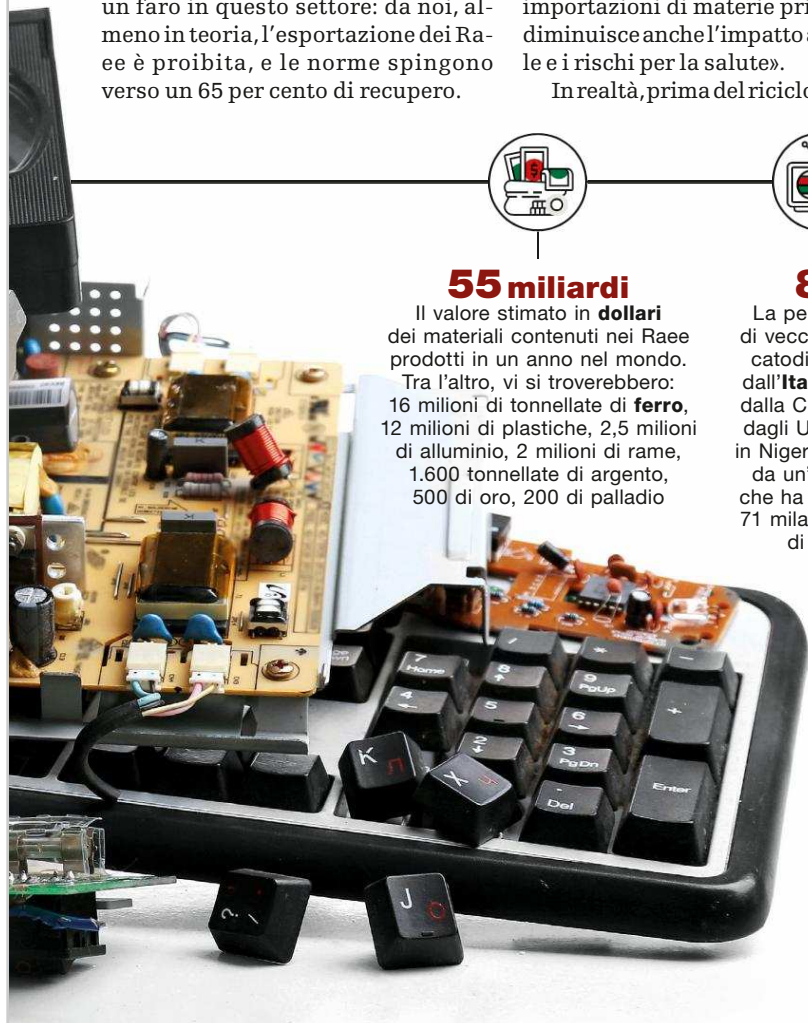
**55 miliardi**

Il valore stimato in **dollari** dei materiali contenuti nei Raee prodotti in un anno nel mondo. Tra l'altro, vi si troverebbero: 16 milioni di tonnellate di **ferro**, 12 milioni di plastiche, 2,5 milioni di alluminio, 2 milioni di rame, 1.600 tonnellate di argento, 500 di oro, 200 di palladio



**8%**

La percentuale di vecchi schermi catodici arrivati dall'**Italia** (il 23% dalla Cina, il 15% dagli Usa) trovati in Nigeria nel 2016 da un'inchiesta che ha esaminato 71 mila tonnellate di Raee





**SCIENZE**  
GIOIELLI DELLA TECNICA

contiene 36 milligrammi di oro, 90 di argento, 150 di neodimio, 209 di tantalio, 70 di cobalto, 2.700 di nickel e così via. Si stima che, in tutto, un anno di Raae mondiali contenga circa 55 miliardi di dollari di metalli. «Ma separare questi materiali richiede impianti specializzati: in Europa ne esistono una mezza dozzina, nessuno in Italia» dice Campadello. «Per cui dal nostro Paese le parti "preziose" dei Raae prendono la via di Belgio o Germania, da cui poi reimporteremo i metalli purificati».

Questa "partita di giro" introduce il problema di quel 60 per cento di Raae spariti nel nulla. «Perché se ne avessimo di più da riciclare, potremmo aprire stabilimenti per il recupero delle schede elettroniche anche in Italia» spiega Bonato. Ma che fine fanno i Raae mancanti? «Una parte resta nelle case degli italiani che, per distrazione, pigrizia o persino "affetto", tengono nei cassetti tonnellate di vecchi computer, alimentatori, cellulari e simili. Un'altra frazione finisce in discarica, perché pochi sanno di poter far ritirare gratis il vecchio dispositivo al negozio, quando ne comprano uno nuovo o che, se è piccolo, possono addirittura lasciarlo senza comprare nulla».

**IL CASSONETTO INTELLIGENTE**

Per stimolare la riconsegna di questi Raae nascosti, l'Enea ha inventato un "cassonetto intelligente". «Fa parte del progetto europeo InnoWeee, per incrementare il riciclo» dice l'ingegnere Marco Tammaro. «Il cassonetto SmartBin è stato installato a Cava dei Tirreni. Chi lo apre con la tessera sanitaria e vi depono un Raae riceve uno scontrino che gli dice quanta CO<sub>2</sub> ha fatto risparmiare con il suo gesto, e quanti punti ha guadagnato per avere sconti nei negozi».

«Gran parte dei Raae mancanti, però, viene consegnata da negozianti o dalle isole ecologiche dei Comuni a "riciclatori improvvisati", che spesso li smontano per recuperarne solo le parti più facili e redditizie, come i motori elettrici, buttando non si sa dove il resto. Purtroppo norme incomplete e scarsi controlli permettono ancora il



SHUTTERSTOCK

Uno **smartphone** contiene in media 36 milligrammi di oro, 90 d'argento, 150 di neodimio, 209 di tantalio, 70 di cobalto, 2.700 di nickel. In Italia però non ci sono impianti specializzati per separarli e riutilizzarli

trattamento non corretto di questi rifiuti» aggiunge Arienti. Ma può anche andare peggio: rifiuti raccolti in questo modo, e spacciati come "oggetti usati da rivendere" per poterli esportare, vengono inviati in Asia o Africa, dove il recupero dei metalli, fatto bruciando gli oggetti e sciogliendoli in acidi, senza tutele ambientali o dei lavoratori, costa molto poco. Un'inchiesta del 2016 in Nigeria ha rivelato che l'8 per cento degli schermi cattodici contenuti in 70 mila tonnellate di Raae, era italiano.

Anche il riciclo regolare di questi rifiuti non è comunque senza problemi. «La plastica che si ottiene è pura all'80 per cento, non abbastanza per molti usi, compresa la costruzione di nuovi elettrodomestici» dice Campadello. «Si dovrebbero marcare meglio i vari polimeri per riconoscerli, o progettare prodotti che prevedano l'uso della plastica riciclata e con un più facile smontaggio finale, così da separare i diversi materiali, senza doverli tritare. Molti produttori stanno impegnandosi in questo ecodesign, ma i frutti si vedranno solo fra alcuni anni e resta comunque il problema che la plastica vergine costa

spesso meno di quella riciclata». E un discorso simile vale anche per altri materiali, come il litio delle batterie, il tantalio dei condensatori o le terre rare dei led: non vengono ancora recuperati e spesso finiscono in discarica.

**IL PROBLEMA È SEPARARE**

«Non è una questione tecnica. In laboratorio, usando tecniche idrometallurgiche da noi inventate, con dissoluzioni in acidi, otteniamo un recupero quasi totale dei vari elementi, riciclando anche i reagenti» dice Federica Forte, chimica dell'Enea, «ma, per applicare questi metodi, a monte servirebbe una migliore separazione dei vari componenti elettronici. Oggi invece, fonderemo tutto insieme per recuperare poi

solo le parti più facili e redditizie, risulta più economico, anche perché molti metalli da miniera costano meno di quelli riciclati».

Lo stesso scoglio incontrerà il riciclo dell'ondata di pannelli fotovoltaici, che nei prossimi anni torneranno a milioni dai primi impianti solari costruiti. «Oggi da loro si recuperano solo alluminio e vetro ma, con un nostro metodo a caldo, potremmo riciclare anche il rame, l'argento e il silicio che contengono. Al solito, però, il silicio nuovo, per quanto richiede enormi consumi energetici per essere prodotto, costa ancora meno di quello da recupero» spiega Tammaro.

Se davvero vogliamo chiudere il cerchio dell'economia, quindi, non ci si può affidare solo al mercato: bisognerebbe favorire fiscalmente l'uso del materiale di riciclo rispetto al "vergine", altrimenti le materie prime ottenute devastando l'ambiente con le miniere e sfruttando lavoratori in Paesi poveri vinceranno sempre la guerra dei prezzi. Intanto, le medaglie olimpiche in oro, argento e bronzo di Tokyo 2020 saranno fatte con metalli riciclati da rifiuti elettronici. Un bel segnale.

**Alex Saragosa**

