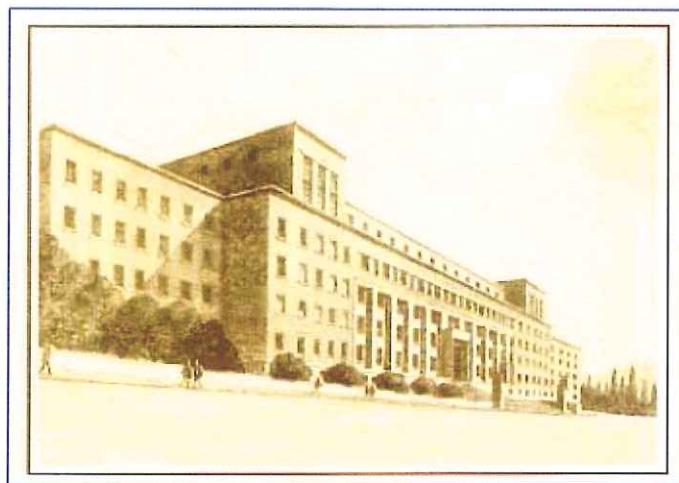


Istituto Superiore di Sanità
Roma

**Fondazione per lo
Sviluppo Sostenibile**



**Convenzione tra l'Istituto Superiore di Sanità e la Fondazione per lo
Sviluppo Sostenibile per le attività di supporto in materia di classificazione
dei rifiuti elettrici ed elettronici (RAEE)**

**Relazione finale
Giugno 2011**

Responsabile scientifico:
dott.ssa Loredana Musmeci

**CONVENZIONE TRA LA FONDAZIONE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE
E L'ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ PER LE ATTIVITÀ DI SUPPORTO IN
MATERIA DI CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI ELETTRICI ED ELETTRONICI
(RAEE)**

Relazione

La diffusione sempre più insistente di nuove tecnologie e l'impiego massiccio di apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE) nella vita di tutti i giorni sta producendo una quantità di rifiuti (RAEE) considerevole e crescente nel tempo tale da rendere necessaria una gestione efficiente e soprattutto intelligente di tali rifiuti. Infatti, se da un lato è necessario uno smaltimento attento e accurato per la presenza al loro interno di componenti tossiche per l'ambiente se abbandonati o dimessi in maniera non idonea, dall'altro i RAEE si sono rivelati una "miniera" per il potenziale di riciclo generabile di materie prime preziose contenute e rivendibili nel mercato.

La normativa europea in materia di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche regolamenta il corretto trattamento dei rifiuti che ne derivano, con l'emanazione delle Direttive 2002/95/CE e 2002/96/CE, recepite contemporaneamente in Italia dal Decreto legislativo n. 151 del 25 luglio 2005 e dal Decreto Ministeriale attuativo 185/2007, che definiscono ruoli e competenze di tutti i soggetti coinvolti nel sistema di gestione dei RAEE.

L'Accordo di Programma, previsto dal DM 185/2007, ha consentito un ampio confronto tra le parti presenti e una distinzione delle attività da svolgere e delle responsabilità di ciascuna parte coinvolta. Il 2008 ha rappresentato un periodo di transizione in cui i Comuni hanno gestito in proprio i rifiuti RAEE. L'accordo tra Anci – CdC RAEE, prevede, inoltre, che la competenza di gestione dei rifiuti sia a carico dei produttori a partire dal 1° gennaio 2008 e che nel contempo sia riconosciuto, ai Comuni iscritti ad CdC RAEE entro il 31 luglio 2009, il

“Corrispettivo 2008”, sulla base delle quantità di RAEE effettivamente gestite da gennaio all’attivazione del servizio da parte dei Sistemi Collettivi.

Un “Premio di Efficienza” è previsto all’interno dell’Accordo di Programma, e viene riconosciuto a quei Comuni/Sottoscrittori che, gestendo consistenti bacini di popolazione, si dimostrano capaci di raggiungere una “soglia minima di buona operatività” (espressa in tonnellate/ritiro) la cui entità è determinata dallo stesso Accordo.

Un’altra tappa sostanziale per la gestione del sistema RAEE è rappresentata, inoltre, dall’entrata in vigore, il 18 giugno 2010, del Decreto Ministeriale n° 65 dell’8 marzo 2010, il cosiddetto “Decreto Semplificazioni” o “uno contro uno” con il quale si definiscono le regole per l’accesso della Distribuzione ai Centri di Raccolta comunali e si rende operativo l’obbligo specifico attribuito ai Distributori. Il DM consente al cittadino, che acquista una nuova apparecchiatura elettronica, di lasciare al negoziante quella vecchia, senza costi aggiuntivi. Il ritiro è obbligatorio e gratuito da parte del distributore, ma può avvenire solo se l’apparecchiatura acquistata è della stessa tipologia di quella dismessa e consente al commerciante la consegna semplificata presso i centri di raccolta.

Tutto ciò ha permesso che nel 2010 si raggiungesse un traguardo di fondamentale importanza, infatti si è ottenuto il raggiungimento concreto della soglia dei 4 kg pro-capite nella raccolta dei RAEE, previsto dalla legislazione europea. I risultati ottenuti sono molto incoraggianti per quanto riguarda i cosiddetti “ingombranti” (lavatrici, frigoriferi, televisori, etc). Lo stesso, però, non si può affermare per la raccolta delle piccole apparecchiature di consumo, come ad esempio cellulari, giocattoli elettrici, videogiochi, radio, orologi, che stenta ancora a decollare; così come sono state rilevate concrete difficoltà nella consegna ai rivenditori di lampade esaurite a risparmio energetico e fluorescenti, che possono contenere al loro interno mercurio, argon, fosforo e materiali plastici. Per questa tipologia di RAEE è previsto che il singolo cittadino si rechi personalmente alle piazze ecologiche, azione che non avviene nella maggioranza dei Comuni, spesso per una errata informazione degli utenti, che, ad ogni modo, scelgono la via più facilitata del cassonetto dei rifiuti urbani sotto la propria abitazione, piuttosto che raggiungere le piazze. Questo smaltimento errato, però, non è solo illegale ma comporta la liberazione di gas e sostanze tossiche nell’ambiente e quindi provocando danni e rischi soprattutto per la salute umana.

La tossicità dei singoli raggruppamenti RAEE è oggetto di dibattito e controversie da parte dei differenti soggetti coinvolti.

Per quanto concerne la classificazione dei rifiuti elettrici ed elettronici, l'Unione Europea ha istituito l' "Elenco dei rifiuti", ci si deve riferire, quindi, alla decisione 2000/532/CE e successive modifiche ed integrazioni. Tale Elenco sostituisce, dal 1° gennaio 2002, i vecchi codici "CER" (Catalogo europeo dei rifiuti) ed "Elenco dei rifiuti pericolosi" di cui alle pregresse norme europee, introducendo dunque una catalogazione unica dei rifiuti. Si individuano come rifiuti pericolosi sia quelli identificati come tali e direttamente classificati nell'elenco pericolosi per norma, sia quelli presenti con "voce a specchio", che possono essere pericolosi o non pericolosi a seconda dei valori di concentrazione di sostanze pericolose eventualmente presenti, rispetto ai relativi valori limite indicati nella direttiva stessa.

I rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche vengono identificati con i seguenti codici CER riportati nella tabella seguente.

160209* Trasformatori e condensatori contenenti PCB

160210* apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209

160211* apparecchiature fuori uso, contenenti clorofluorocarburi, HCFC, HFC (Frigoriferi)

160212* apparecchiature fuori uso, contenenti amianto in fibre libere

160213* apparecchiature fuori uso contenenti componenti pericolosi diversi da quelle di cui alle voci 160209 e 160212 (TV e Monitor)

160214 apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 160209 a 160213

160215* componenti pericolosi rimossi da apparecchiature fuori uso

160216 componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelle di cui alla voce 160215*

200121* tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio

200133* batterie e accumulatori di cui alle voci 160601, 160602 e 160603 nonché batterie e accumulatori non suddivisi contenenti tali batterie

200134 batterie e accumulatori diversi da quelli di cui alla voce 200133

200135* apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui alla voce 200121 e 200123, contenenti componenti pericolosi

200136 apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci 200121, 200123 e 200135

I RAEE, provenienti dal ciclo di raccolta dei rifiuti urbani vengono inclusi nel capitolo 20, mentre quelli di origine non domestica nel capitolo 16, sottocapitolo 1602.

Per quanto riguarda la pericolosità di specifici composti presenti nelle apparecchiature, in particolare PCB, clorofluorocarburi idroclorofluorocarburi, idroclorocarburi ed amianto, sono attribuibili ai codici 160209, 160210, 160211 e 160212, come voci specchio pericolose, mentre con il codice 160213 deve essere assegnato a quei RAEE che contengono, più genericamente, tutte le altre componenti pericolose non contemplate dai precedenti codici. Pertanto non ci si riferisce alle percentuali delle singole sostanze, bensì a “componenti” pericolosi, quali ad esempio batterie, accumulatori, tubi fluorescenti, circuiti stampati etc., rendendo difficoltosa la valutazione complessiva della pericolosità dell'apparecchio, anche se in presenza di una componente di dimensioni e peso trascurabile rispetto all'intera apparecchiatura.

In assenza di specifiche linee di indirizzo per la gestione dei RAEE, presso le diverse tipologie di centri di raccolta, si era consolidata, a livello nazionale, una prassi operativa che attribuiva ai RAEE, appartenenti al raggruppamento R4 (raggruppamento che può racchiudere peraltro qualsiasi altra tipologia di apparecchiatura non contemplata negli altri raggruppamenti), il CER 200136 e quindi non pericoloso. Ciò per il fatto che negli R4 non si dovrebbero riscontrare componenti pericolose come tubi catodici, apparecchiature contenenti gas che riducono l'ozono, sorgenti luminose a scarica come previsto dal D.lgs. 25.7.2005 n. 151 al punto 4.4 che appartengono, invece, agli R1 (freddo e clima) e agli R3 (TV e monitor).

Tuttavia, recentemente (marzo 2011), in una nota alla Prefettura d'Arezzo relativa alla classificazione dei RAEE, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare, interpellato sulla classificazione dei RAEE, ritiene opportuno riportare alcune considerazioni in merito, dimostrando forti dubbi nel considerare non pericolosi anche i raggruppamenti R2 ed R4. Nella nota, per definire una logica di classificazione di pericolosità dei RAEE, viene riportato l'esempio del codice 090111*, relativo alle macchine fotografiche usa e getta contenenti batterie, che vengono classificate come pericolose sulla base della semplice presenza di una componente pericolosa e non per la concentrazione delle sostanze tossiche contenute. Pertanto un rifiuto di apparecchiature elettriche ed elettroniche non

contenente PCB, amianto, HCPC, CPC, o HCP sarà classificato come pericoloso con il codice 160213 qualora lo stesso contenga componenti a loro volta classificati come pericolosi, mentre sarà classificato con il codice 160214 qualora risulti privo di tali componenti. Un approccio del tutto analogo, secondo MAATM, può essere applicato alle apparecchiature elettriche ed elettroniche dismesse provenienti dalla raccolta di rifiuti domestici, capitolo 20.

Pertanto, quello che si evince dalla nota è che, a rendere pericolosa l'intera apparecchiatura elettrica ed elettronica dismessa, non sia tanto la percentuale in peso di una eventuale sostanza tossica, piuttosto, ribadisce il MAATM, la sola presenza di un componente pericoloso sia sufficiente per non classificare il RAEE con il codice 200136. Di fatto all'interno di questi RAEE si è riscontrata la presenza, oltre a quelli menzionati precedentemente, anche di componenti contenenti sostanze potenzialmente tossiche come ad esempio circuiti stampati (che sono utilizzati anche nelle lavatrici, lavastoviglie, telecomandi, pc etc...) nonché di Pb, Ni, As, Cd, Cr, Hg, anche ritardanti di fiamma bromurati. Inoltre, la generale tendenza a considerare non pericolosi la maggior parte dei RAEE, che non rientrino nella categoria di TV a tubo catodico, monitor, frigoriferi e congelatori per i quali è certa la tossicità di componenti contenuti al loro interno, è stata recentemente ridimensionata e dimostrata anche attraverso diversi studi sia europei che a livello nazionale e si riscontra uno stato di allerta e attenzione nel classificare queste apparecchiature come non pericolose.

Uno studio del Regno Unito sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche commissariato dal "Department for Environmental Food and Rural Affairs (DEFRA)" e pubblicato nel 2006, ha evidenziato una estrema variabilità nelle concentrazioni di metalli contenuti nei circuiti stampati, che del resto risultano presenti sul mercato in una grande variabilità di tipologie. Il range di concentrazioni rilevati per i diversi metalli è riportato nella seguente tabella:

Metallo	Range di concentrazione rilevato (%) ⁽¹⁾	Classificazione ai sensi della dir. 1967/548/CEE e del reg. 2008/98/CE	Caratteristiche di pericolo ai sensi della dir. 2008/98/CE ⁽²⁾	Concentrazione limite ai sensi della dec. 2000/532/CE (%) ⁽³⁾
As	0,0011-0,0034	T, R23/35 N, r50-53	H6, H14	3
Cd	0,0003-0,0173	Carc. Cat. 2, R45 Muta. Cat. 3, R68 Repr. Cat. 3, R62-63 T, R26 T R48/23/25 N, R50-53	H6, H7, H10, H11, H14	0.1
Cr (tot)	0,0057-0,0154	Carc. Cat 2, R49-43 N, R50-53 ⁽⁴⁾	H7, H14 ⁽⁴⁾	0,1 ⁽⁴⁾
Cu	7,4200-31,300			
Pb	0,2500-9,0800			
Hg	<0,00005-0,0005	T; R23 R33 N; R50-53	H6, H14	3
Ni	0,0279-1,0200	Carc. Cat. 3, R40 R43	H7, H13	
Zn	0,2760-1,2900			

⁽¹⁾ i campioni di circuiti stampati sono complessivamente 9

⁽²⁾ determinata sulla base della classificazione data dalla direttiva 1967/548/CEE e dal regolamento 2008/1272/CE

⁽³⁾ non sono riportati i limiti previsti per la caratteristica di pericolo H14

⁽⁴⁾ classificazione riferita ai composti del Cromo esavalente (escluso il cromato di bario ed i composti espressamente indicati nell'allegato alla direttiva 1967/548/CEE

Fonte elaborazione dati ISPRA su dati DEFRA

In un campione si è, inoltre, riscontrata una concentrazione elevata di Bromo (10%), classificato ai sensi della direttiva 1967/548/CEE e del regolamento 2008/1272/CE, come molto tossico con frase di rischio R26, corrosivo con frase R5, nonché ecotossico (N, R50) e che per il quale si applica un valore limite di concentrazione dello 1%. Infine in quattro campioni di circuiti stampati è stata riscontrata anche la presenza di di-(2-étilasil)ftalato (DEPH), composto organico classificato come tossico per la riproduzione di categoria 2.

Inoltre, in un caso studio dell'Università di Modena e Reggio Emilia relativo alla messa a punto di tecniche chimico fisiche per la caratterizzazione e la gestione di rifiuti di plastiche da RAEE, sono stati analizzati chimicamente campioni di RAEE appartenenti ai raggruppamenti R3 e R4, utilizzando uno spettrofotometro XRF per evidenziare l'eventuale presenza di sostanze pericolose, come ritardanti di fiamma bromurati. Dai risultati è emerso che tutti i campioni analizzati presentavano una quantità non trascurabile di Bromo, al disopra dei limiti

consentiti dalla direttiva 2002/95/CE (RoHS), per di più è stata riscontrata la presenza di una certa quantità di altri additivi inorganici quali ossidi di titanio e silice. In particolare per il raggruppamento R4 i risultati sono riportati nella tabella seguente:

Elementi	R4 (%)
Br	0.45
Fe	0.0085
Sb	0.038
Ti	0.49
Si	0.022
Ca	0.01
Zn	0.004
Zr	-
S	0.01
Cl	0.12
Al	0.007
As	0.0012
P	0.04
K	0.0023
Cr	-
Ni	0.05
Na	0.0005
Cu	0.04

Tuttavia, la presenza di composti pericolosi, pur se non trascurabile in rapporto al peso del singolo componente, potrebbe non comportare la pericolosità dell'intera apparecchiatura, qualora la stessa sia gestita integra e non smontata in modo tale da prevenire rischi di dispersione nell'ambiente. Si ricorda, inoltre che il decreto legislativo 25 luglio 2005 n. 151, prevede, da parte degli impianti, la messa in sicurezza dei RAEE prima di ogni operazione di trattamento secondo le procedure di cui all'allegato 3, punto 4. Pertanto potrebbe risultare adeguato

l'assegnazione del codice CER 200136 anche a quelle apparecchiature contenenti componenti pericolose (per esempio pc privi di monitor) che risultino però integri e non manomessi. Un caso del tutto particolare è rappresentato dai computer portatili, infatti dovrebbero essere inclusi nel raggruppamento R4 perché PC e nel R3 perché aventi un monitor, creando dunque confusione anche per il codice da assegnare. Del resto per queste apparecchiature non è pensabile lo smembramento delle due parti per quanto previsto dalla legge, con la conseguente esclusione dall'intero sistema RAEE, poiché, per definizione, dovrebbero arrivare al centro di trattamento integri e non manomessi.

La raccolta e il trasporto dei rifiuti derivanti da apparecchiature elettriche ed elettroniche risultano, quindi, di particolare importanza nella gestione dei RAEE; infatti è proprio in queste due fasi che si dovrebbe prestare un'attenzione speciale al fine di non arrecare danni alle apparecchiature ed evitare il rilascio di sostanze tossiche per l'ambiente, compromettendo, in tal modo, le successive operazioni di recupero. Dal Rapporto Annuale del 2009 sulla Raccolta RAEE emerge proprio questo aspetto importante: le anomalie nel ritiro dei RAEE. A tal fine, con lo scopo di migliorare il servizio, il Centro di Coordinamento RAEE ha raccolto dati e informazioni su tutte le anomalie che si presentano in fase di ritiro dei RAEE presso i Centri di Raccolta e che possono compromettere il ritiro stesso o il successivo trattamento dei rifiuti. Per più della metà dei casi l'anomalia deriva dal fatto che i RAEE risultano danneggiati o privi di alcune delle componenti. Una seconda anomalia riguarda la movimentazione dei RAEE con attrezzature non idonee (come le gru a ragno) o senza alcuna precauzione, con conseguente danneggiamento.

Si deve sottolineare, tuttavia, che la pericolosità di tali rifiuti si estrinseca principalmente nella fase di lavorazione/recupero, dove vengono estratte e separate dal resto dei rifiuti proprio le componenti pericolose. Pertanto è anche in detta fase che vanno adottate tutte le cautele possibili ai fini della protezione dei lavoratori e dell'ambiente circostante.

In un lavoro realizzato dai Sistemi Collettivi attraverso l'utilizzo di dati richiesti ai Produttori si affronta il problema della pericolosità associata alle unità differenti di trasporto in particolare per i raggruppamenti R2 e R4. Si evince che la pericolosità attribuita ai raggruppamenti non sempre corrisponde alla pericolosità degli elementi realmente riscontrati nelle diverse unità di trasporto. Infatti la

percentuale di componenti pericolosi è spesso trascurabile rispetto al peso totale trasportato. I risultati di tale lavoro mostrano che per quanto riguarda gli R2, il peso complessivo di una unità di trasporto (il cassone) è di circa 4 tonnellate e la categoria lavaggio occupa circa il 70% in peso. Dallo studio si deduce che è possibile che esista una sola apparecchiatura RAEE contenente PCB ogni 30 cassoni trasportati. Anche nel caso in cui fosse presente in uno specifico cassone un RAEE contenente PCB, il componente pericoloso peserebbe 60 grammi su un totale del carico di 4 tonnellate, ovvero una percentuale dello 0,015 % sul totale. Gli autori affermano che solo un cassone ogni cento del raggruppamento R2 possa contenere una stufa contenente olio minerale. Anche qualora un cassone contenesse tale apparecchiatura, che rappresenterebbe solo 200 grammi su un totale di 4 tonnellate, il componente pericoloso sarebbe presente in una concentrazione sul totale del peso pari allo 0,05%, e pertanto anche in questo caso sarebbe da considerare "non pericoloso", in base alla concentrazione limite individuata nell'art. 2 della Decisione 532/2000/CE. Tuttavia è d'uopo osservare che anche nel caso di oli minerali, così come per i PCB, il CER classifica "pericolosi" in base all'origine i rifiuti contenenti oli minerali.

Per quanto riguarda, invece, il Raggruppamento 4, dallo studio emerge che la quantità delle componenti pericolose sono rappresentate solo da batterie il cui quantitativo è di circa 0,5% della tonnellata e gli autori affermano, pertanto, che le percentuali di elementi pericolosi per ciascuna unità di trasporto è trascurabile anche in questo raggruppamento.

Tuttavia, si deve sottolineare che, da una campagna sperimentale, ancora in corso, effettuata da ISPRA in collaborazione con il Centro di Coordinamento RAEE, per la definizione di linee guida per la definizione delle diverse frazioni merceologiche presenti nei raggruppamenti di RAEE, è emerso che le attuali modalità di raccolta e trasporto delle apparecchiature dai centri di raccolta comunali agli impianti di trattamento, non garantiscono, in generale, l'integrità delle stesse.

Conclusioni

La generale tendenza della comunità scientifica nazionale e internazionale, sembra essere orientata a interpretare come pericolosi tutti i RAEE per i quali sia stata riscontrata al loro interno la semplice presenza di un componente tossico e, quindi, non per la percentuale di concentrazione di uno o più composti pericolosi relazionati all'intera massa dell'apparecchiatura.

Peraltro, si ribadisce che le voci CER 160213* e 200135* riportano che il rifiuto in questione è pericoloso in quanto contiene "componenti pericolosi" e non viene fatto il generico riferimento a "sostanze pericolose", a meno delle voci CER in cui si fa riferimento alla presenza di specifiche sostanze pericolose, quali PCB, amianto, HCFC, Hg, ecc. Tra le voci del CER caratterizzanti i RAEE non vi è alcuna che riporta la dicitura generica "contenente sostanze pericolose", per le quali si applica il criterio delle concentrazioni limite delle sostanze pericolose riferite all'intero peso del rifiuto. Tale aspetto diventa dirimente per la classificazione dei RAEE.

Indubbiamente non si può non considerare che, ancora oggi, sono presenti sul mercato apparecchiature di vecchia tecnologia con potenziali "componenti" pericolose all'interno. Tuttavia, ove detti componenti siano all'interno del RAEE, essi non costituiscono un reale rischio sanitario e ambientale, in quanto è difficile ipotizzare una esposizione del lavoratore e/o della popolazione alle sostanze pericolose contenute nel componente pericoloso in questione. Ed è per queste ragioni che alcuni Stati membri europei non associano ai RAEE la classificazione di "pericoloso".

Purtroppo al momento, la situazione italiana della raccolta e trasporto dei RAEE non assicura che il RAEE stesso venga raccolto e trasportato sempre integro, ciò fa naturalmente aumentare il rischio di una ipotetica esposizione ambientale e umana alle sostanze pericolose presenti, anche se tali sostanze non raggiungono mai concentrazioni tali da far superare i valori limite della normativa vigente in materia di classificazione dei rifiuti pericolosi.