

Vincenzo Belgiorno - Alessandra Cesaro

IL SISTEMA OPERATIVO DI GESTIONE DEI RAEE

Gestione dei rifiuti da apparecchiature
elettriche e elettroniche

[Scheda sul sito >](#)



- Rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche ✓
- Fasi operative della gestione dei raee ✓
- Adempimenti per il recupero - Normativa di riferimento ✓
- Stato dell'arte e proiezioni di carattere tecnologico ✓

Vincenzo Belgiorno Alessandra Cesaro

Il sistema operativo di gestione dei RAEE

**Gestione dei rifiuti da apparecchiature
elettriche ed elettroniche**



Dario Flaccovio Editore



V. Belgiorno - A. Cesaro

IL SISTEMA OPERATIVO DI GESTIONE DEI RAEE

ISBN 9788857903750

© 2014 by Dario Flaccovio Editore s.r.l. - tel. 0916700686

www.darioflaccovio.it info@darioflaccovio.it

Prima edizione: novembre 2014

Stampa: Tipografia Priulla, Palermo, novembre 2014

Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.

L'editore dichiara la propria disponibilità ad adempiere agli obblighi di legge nei confronti degli aventi diritto sulle opere riprodotte.

La fotocopiatura dei libri è un reato.

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633. Le riproduzioni effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate solo a seguito di specifica autorizzazione rilasciata dagli aventi diritto/dall'editore.

INDICE

Premessa

1. Cenni introduttivi

- 1.1. La gestione dei RAEE nel panorama europeo pag. 11
- 1.2. La gestione dei RAEE nel panorama nazionale » 15

2. Il quadro normativo di riferimento

- 2.1. La cornice Europea » 19
- 2.2. La normativa italiana..... » 27

3. Rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche

- 3.1. La classificazione dei RAEE..... » 29
 - 3.1.1. La classificazione in base al codice CER..... » 38
 - 3.1.2. Caratterizzazione della pericolosità..... » 40
- 3.2. La gestione dei RAEE » 43
 - 3.2.1. Il sistema multi-consortile..... » 50
 - 3.2.2. Il finanziamento della gestione dei RAEE..... » 55

4. Le fasi operative della gestione dei RAEE

- 4.1. La raccolta e il ritiro » 57
 - 4.1.1. Modalità semplificate di gestione dei RAEE
da parte dei distributori » 61
- 4.2. Gli accordi operativi..... » 65
 - 4.2.1. Accordi con le municipalità » 65
 - 4.2.2. Accordi con la distribuzione » 72
- 4.3. Il trattamento » 75
 - 4.3.1. La qualificazione degli impianti di trattamento dei RAEE » 79
 - 4.3.1.1. Raggruppamento R1–Freddo e clima..... » 86

4.3.1.2. Raggruppamento R2 – Grandi bianchi.....	»	89
4.3.1.3. Raggruppamento R3 – TV e monitor	»	91
4.3.1.4. Raggruppamento R4 – IT, elettronica di consumo, apparecchi di illuminazione e altro.....	»	93
4.3.1.5. Raggruppamento R5 – Sorgenti luminose.....	»	95

5. Adempimenti per il recupero

5.1. Iter tecnico-amministrativo per il rilascio dell'autorizzazione unica.....	»	97
5.2. Iter tecnico-amministrativo per il recupero in procedura semplificata	»	99
5.3. Possibilità di impiego dei materiali prodotti dal recupero	»	102

6. Stato dell'arte e proiezioni di carattere tecnologico

6.1. Il disassemblaggio	»	105
6.2. I trattamenti fisici e meccanici.....	»	108
6.3. I processi pirometallurgici.....	»	111
6.4. I processi idrometallurgici.....	»	114
6.5. I processi biometallurgici	»	117

Bibliografia	»	123
Riferimenti normativi	»	126

Premessa

Lo sviluppo tecnologico degli ultimi decenni ha enormemente aumentato l'utilizzo di apparecchiature elettriche ed elettroniche nell'ambito dei contesti più diversificati, indirizzando il mercato di settore verso la creazione di prodotti con caratteristiche tipologiche e funzionali molto diverse tra loro ed in continua evoluzione.

Il rapido processo di innovazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche ha posto, tuttavia, anche la questione del fine vita delle stesse: la necessità oppure l'obbligo di disfarsi di tali apparecchiature ha, infatti, comportato il rapido incremento di una tipologia di rifiuti noti con l'acronimo di RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche).

L'eterogeneità di questi rifiuti, in termini di tipologia e composizione, la presenza di materiali preziosi e, al contempo, di sostanze potenzialmente pericolose al loro interno impone di identificare e implementare strategie di gestione che possano garantirne le più corrette modalità di trattamento e smaltimento, in un'ottica di tutela della salute pubblica e dell'ambiente.

La gestione sostenibile dei RAEE si configura, dunque, come una problematica di grande interesse, sia nel panorama tecnico-scientifico che normativo.

Le difficoltà di individuazione delle più appropriate tecnologie di valorizzazione di questi rifiuti, ai fini del recupero delle componenti di pregio, quali metalli comuni, preziosi e terre rare si uniscono alle indicazioni del complesso quadro normativo che disciplina, sia a livello europeo che nazionale, la gestione dei RAEE, coinvolgendo non soltanto i produttori del rifiuto, ma anche quelli delle apparecchiature da cui derivano, nel rispetto del principio della responsabilità estesa del produttore.

In questo contesto si inserisce il presente volume, inerente la gestione dei RAEE in Italia, così come implementata alla luce del vigente impianto normativo, recentemente modificato a seguito del recepimento della Direttiva 2012/19/UE, volta a contribuire all'uso efficiente delle risorse e al recupero di materie prime secondarie di valore, attraverso un corretto riutilizzo, riciclaggio e trattamento di tali rifiuti.

Obiettivo del volume è fornire un inquadramento del sistema di gestione dei RAEE implementato a livello nazionale, evidenziando le novità introdotte mediante il recepimento della Direttiva europea. Al contempo, questo lavoro si propone di costituire un utile riferimento per i soggetti coinvolti, a vario titolo, nella gestione di tali rifiuti, identificandone ruoli e responsabilità.

A tal fine, sono state illustrate le singole operazioni di ritiro, raccolta, trattamento e smaltimento dei RAEE e sono stati identificati gli oneri posti in capo ai produttori di apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché alle figure interessate dal fine vita delle stesse.

Il testo si compone di sei capitoli, di cui il primo costituisce un inquadramento generale del sistema di gestione dei RAEE, nell'ambito del quale sono discussi dati utili a delineare l'entità del problema, con particolare riferimento al rapporto tra le apparecchiature immesse al consumo ed i RAEE prodotti in Europa ed in Italia.

Il secondo capitolo identifica il quadro normativo di riferimento e discute i principi su cui si basano le disposizioni di legge in materia di RAEE, sia per quel che attiene la cornice europea che con riferimento alla normativa italiana, più dettagliatamente discussa nei capitoli successivi, volti a:

- chiarire la definizione e classificazione dei RAEE ai sensi della normativa italiana;
- schematizzare le modalità di implementazione delle singole fasi di gestione di questi rifiuti, dalla raccolta al trattamento;
- discutere i principali accordi operativi che promuovono, in Italia, l'implementazione delle modalità di gestione dei RAEE stabilite dalla normativa di settore;
- identificare gli adempimenti per il recupero.

L'ultimo capitolo, infine, illustra lo stato dell'arte e le proiezioni di carattere tecnologico dei sistemi di trattamento dei RAEE. Sebbene, oggi, la valorizzazione delle componenti preziose di tali rifiuti sia prevalentemente condotta mediante processi mutuati dal settore metallurgico, nuovi sistemi di trattamento sono oggetto di sperimentazione, allo scopo di promuovere tecnologie altrettanto efficaci, ma più sostenibili sotto il profilo ambientale.

1. Cenni introduttivi

La gestione dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche, noti con l'acronimo di RAEE, rappresenta una problematica di grande rilievo in tutto il mondo, soprattutto in relazione ai crescenti quantitativi prodotti. Secondo le stime Eurostat, i RAEE rappresentano la categoria di rifiuti caratterizzata dal maggiore tasso di crescita, compreso tra il 3 e il 5% annuo in Europa.

La principale causa delle difficoltà di gestione di questi rifiuti è rappresentata dall'eterogeneità delle apparecchiature elettriche ed elettroniche dismesse, che richiede l'identificazione di appropriati interventi volti a minimizzare l'impatto ambientale connesso alle operazioni di trattamento e smaltimento delle specifiche categorie in cui i RAEE si suddividono.

Allo stato attuale, la gestione dei RAEE è disciplinata, a livello europeo e nazionale, da precise normative che stabiliscono vincoli su raccolta, recupero e smaltimento. Sebbene la valorizzazione dei RAEE rappresenti un obbligo di legge e, al contempo, un processo di rilevante interesse economico in virtù del potenziale recupero di metalli preziosi e terre rare, la presenza di sostanze pericolose impone la necessità di implementare processi utili a ridurre la presenza e la diffusione di queste sostanze nell'ambiente.

In tale contesto, la valutazione dei flussi di RAEE gestiti a livello europeo e nazionale consente di chiarire l'entità del problema e di identificare l'andamento di produzione, raccolta e trattamento di tali rifiuti in relazione allo scenario legislativo che ne disciplina la gestione. A tal fine, nei paragrafi successivi, sono illustrati e discussi dati relativi alle diverse tipologie di RAEE prodotte e gestite in Europa e in Italia.

1.1. La gestione dei RAEE nel panorama europeo

Come è noto, la produzione dei rifiuti è funzione della propensione al consumo: quanto più accentuata è la tendenza all'acquisto di nuovi prodotti, tanto maggiore è la quantità di beni di cui il detentore decide di disfarsi.

La figura 1.1, elaborata da dati Eurostat, riporta l'andamento delle apparecchia-

ture elettriche ed elettroniche (AEE) immesse al consumo in Europa tra il 2005 e il 2010.

Sebbene i dati Eurostat siano trasmessi dagli Stati membri e presentati secondo quanto previsto dalla Decisione 2005/369/EC, è opportuno evidenziare che essi non chiariscono le categorie di RAEE considerate ai fini del computo, né la loro origine; in alcuni casi, tali informazioni sono desunte da stime condotte, peraltro, con metodi di calcolo differenti, cosicché i risultati non sono confrontabili. La disponibilità e la qualità del dato sono, quindi, affidate alle procedure di monitoraggio implementate dai singoli Stati, spesso in intervalli di tempo differenti, anche in relazione all'effettivo periodo di recepimento della normativa comunitaria in materia di RAEE.

Tanto premesso, appare evidente come l'andamento della massa annua di AEE destinate al mercato risulti crescente nell'arco temporale di riferimento (figura 1.1). In particolare, nel 2006, il quantitativo di apparecchiature elettroniche immesse al consumo è superiore di oltre quattro volte rispetto a quello dell'anno precedente. Lo stesso trend di crescita interessa anche gli anni successivi, pur risultando meno accentuato: nel 2007, infatti, si registra un aumento dell'immesso al consumo pari al 45% rispetto all'anno precedente e, nel 2008, tale incremento si riduce ulteriormente al 7%.

Negli anni successivi, tuttavia, la tendenza si inverte e, fino al 2010, si registra un calo di pochi punti percentuali, presumibilmente riconducibile alla crisi economica che ha investito l'Europa nello stesso periodo.

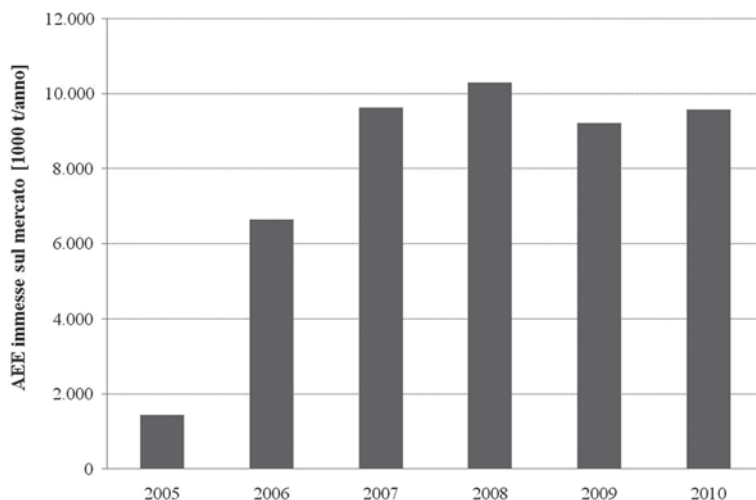


Figura 1.1. Apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE) immesse sul mercato europeo tra il 2005 e il 2010 (elaborazione dati Eurostat)

L'analisi di dettaglio dei dati Eurostat evidenzia che, escludendo i cosiddetti *grandi bianchi*, categoria che include gli elettrodomestici di taglia maggiore, oltre il 50% in peso delle AEE immesse a consumo tra il 2005 e il 2010 è costituito da apparecchiature di consumo ed informatiche per le telecomunicazioni. Queste ultime, in particolare, a partire dal 2006 si configurano come l'aliquota preponderante di AEE vendute in Europa.

La maggiore disponibilità di AEE sul mercato è ragionevolmente associabile ad una maggiore produzione di rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche. Pur con i limiti già evidenziati sulla qualità dei dati disponibili, sulla base di quanto estrapolabile da dati di alcuni paesi Europei, tra il 1999 ed il 2006, considerando un tasso di crescita annuo di circa il 3%, è stato possibile stimare che la produzione di RAEE nel 2010 si è attestata a 8 milioni di tonnellate, valore congruente con le quantità di AEE immesse sul mercato nell'anno precedente.

I dati Eurostat evidenziano, inoltre, che nel 2010, soltanto poco più di 3 milioni di tonnellate di RAEE sono stati intercettati, aliquota corrispondente a circa il 37% della produzione stimata. Il dato interessante, tuttavia, è rappresentato dall'andamento temporale della raccolta dei RAEE.

Come riportato nella figura 1.2, la quantità di RAEE raccolti segue, nel periodo tra il 2005 e il 2010, un trend crescente. Tale andamento è prevalentemente dovuto all'accresciuta efficacia dei sistemi di raccolta implementati in accordo alle direttive con cui l'Unione Europea ha inteso disciplinare la gestione di questi rifiuti.

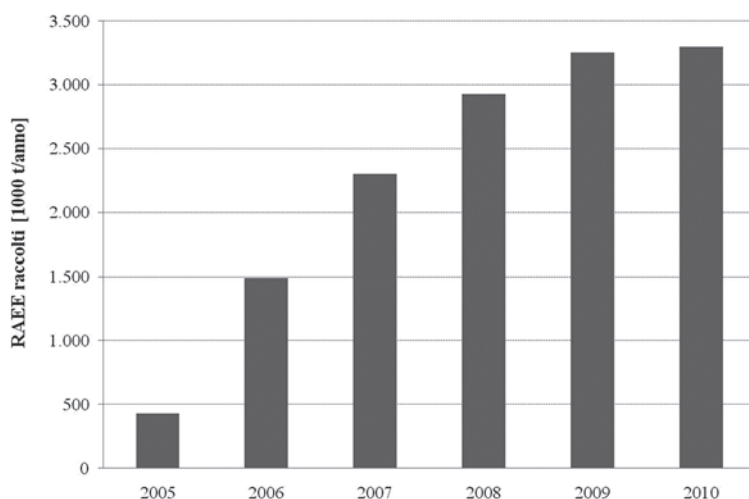


Figura 1.2. RAEE raccolti in Europa tra il 2005 e il 2010 (elaborazione dati Eurostat)

I RAEE raccolti sono stati, quindi, destinati a trattamento all'interno dello stesso Stato membro dell'Unione Europea in cui sono stati prodotti oppure in un Paese diverso, secondo quanto esemplificato nella figura 1.3.

Tale figura mostra che la quasi totalità dei RAEE avviati a trattamento e, in particolare aliquote comprese tra il 92 e il 96%, è processata all'interno dello stesso Stato membro dell'Unione Europea in cui il rifiuto è stato raccolto.

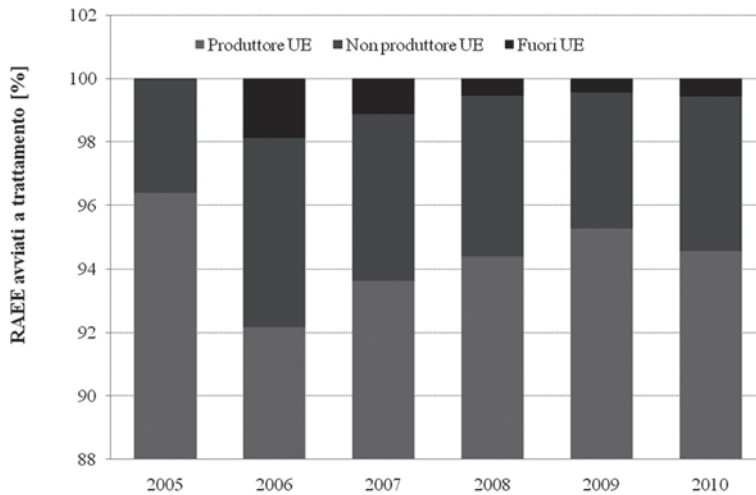


Figura 1.3. RAEE avviati a trattamento in Europa tra il 2005 e il 2010 (elaborazione dati Eurostat)

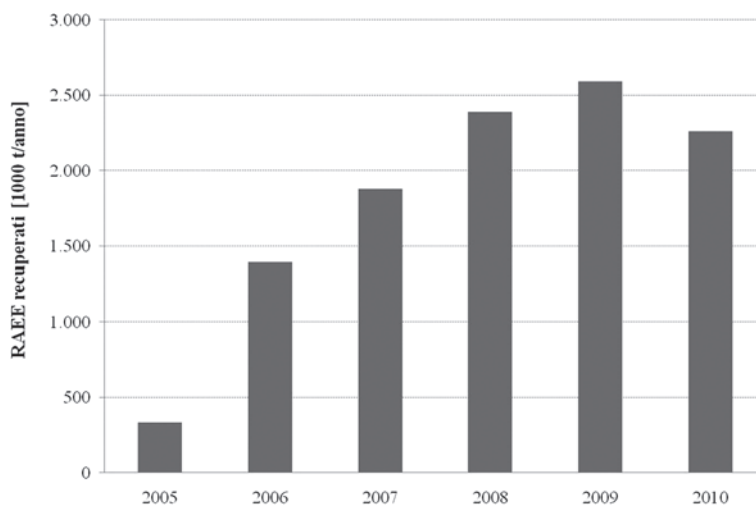


Figura 1.4. RAEE recuperati in Europa tra il 2005 e il 2010 (elaborazione dati Eurostat)

La percentuale di rifiuto trattata in un Paese diverso da quello di produzione è, al contrario, trascurabile. I dati mostrano che aliquote variabili tra il 4 e il 6% sono avviate a trattamento in Paesi dell'Unione Europea diversi da quello in cui i rifiuti sono stati prodotti, mentre solo l'1% del totale è processata all'esterno dell'Unione Europea.

I dati disponibili evidenziano che la categoria di RAEE per cui il trattamento avviene in prevalenza in Paesi non appartenenti all'Unione Europea è quella delle apparecchiature informatiche e per le telecomunicazioni.

Il trattamento di cui si è fin qui discusso è indicativo delle operazioni volte a promuovere il recupero dei RAEE.

La figura 1.4 evidenzia le tonnellate di RAEE destinate a recupero nel periodo oggetto di analisi. L'andamento crescente è congruente con quello rilevato per i RAEE raccolti, sebbene un lieve calo sia apprezzabile nel 2010 rispetto all'anno precedente. Ciononostante, l'aliquota dei RAEE avviati a recupero si attesta su valori sempre superiori all'80%, indicativi dell'esistenza di un sistema di gestione complessivamente idoneo a garantire il rispetto dei requisiti normativi.

Una porzione sostanziale dei RAEE recuperati, mediamente pari al 90%, è destinata a processi di riciclaggio oppure al riutilizzo, come riportato nella figura 1.5.

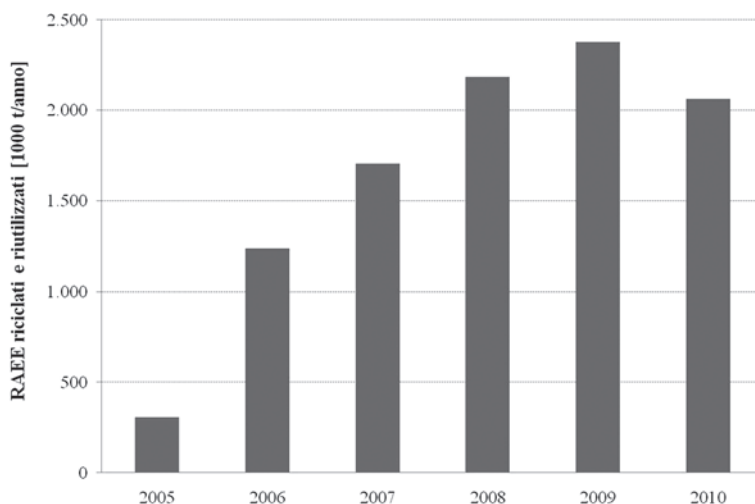


Figura 1.5. RAEE riciclati e riutilizzati in Europa tra il 2005 e il 2010 (elaborazione dati Eurostat)

1.2. La gestione dei RAEE nel panorama nazionale

L'inquadramento della situazione italiana in materia di RAEE è definito sulla base dei dati diffusi annualmente dal Centro di Coordinamento RAEE (CdC

RAEE), il consorzio istituito in adempimento agli obblighi normativi sanciti già dal D.Lgs. 151/2005.

I RAEE raccolti in Italia ammontano, annualmente, a circa 200.000 tonnellate. Nel 2012, sono state raccolte circa 240.000 tonnellate, corrispondenti al limite di 4 kg/ab/anno richiesto dalla normativa di settore.

Il maggior incremento nella quantità di RAEE raccolti si registra tra il 2008 e il 2009, quando si è passati da poco più di 65.700 a oltre 190.000 tonnellate/anno.

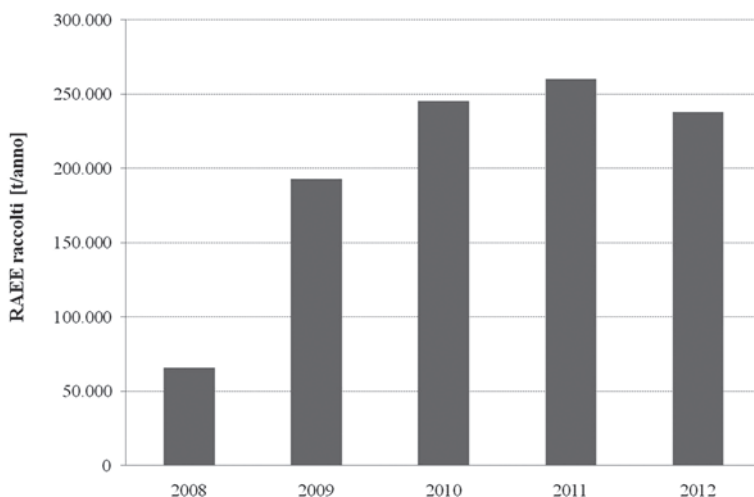


Figura 1.6. RAEE raccolti in Italia tra il 2010 e il 2012 (elaborazione dati CdC RAEE)

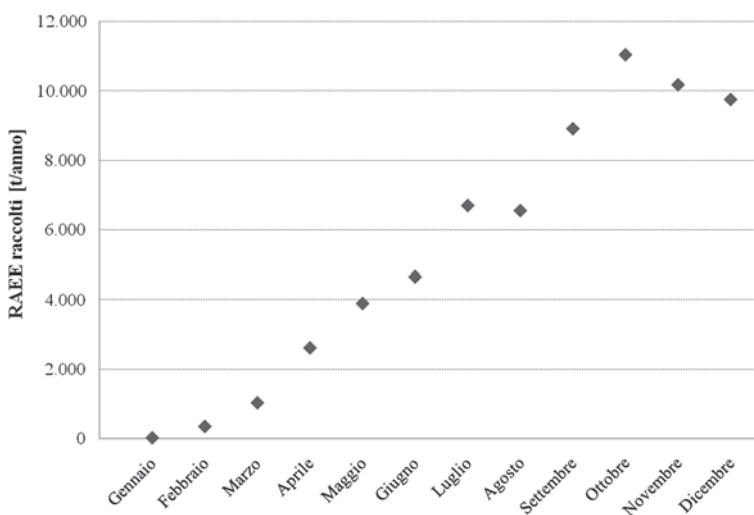


Figura 1.7. RAEE raccolti in Italia nel 2008 (elaborazione dati CdC RAEE)

Tale evidenza è conseguente all'accordo siglato nel 2008 tra il CdC RAEE e l'ANCI (Associazione Nazionale Comuni Italiani) per la gestione dei RAEE. Tale circostanza ha determinato una gestione unitaria e codificata dei quantitativi raccolti: l'analisi dei dati mensili evidenzia, infatti, l'aumento da 21 t/mese, registrato a Gennaio, a oltre 6.000 t/mese intercettate a luglio (figura 1.7).

L'andamento delle quantità di RAEE raccolti, crescente tra il 2008 e il 2011, ha subito una lieve riduzione nel 2012, quando è stato registrato un calo di oltre otto punti percentuali.

Tale dato, tuttavia, risulta congruente con la riduzione dei quantitativi venduti che si è registrata in concomitanza con la crisi economica e non può essere, dunque, attribuito ad inefficienze del sistema di intercettazione.

Secondo l'analisi del CdC RAEE, tuttavia, la contrazione del volume di RAEE raccolti è da ricondursi anche all'acclarata possibilità di recuperare, da tali rifiuti, materiali preziosi.

Tale circostanza, unitamente all'incremento dei costi delle materie prime, si riflette nella parziale dispersione di RAEE, che sono destinati a canali paralleli di trattamento e recupero.

I RAEE raccolti nel 2012 sono variamente distribuiti tra le diverse regioni italiane, (figura 1.8) con valori di intercettazione maggiori nelle regioni del Nord, presumibilmente in relazione al maggior numero di luoghi di raggruppamento e centri di raccolta presenti in tale macro-area geografica ed alle migliori condizioni sociali ed economiche.

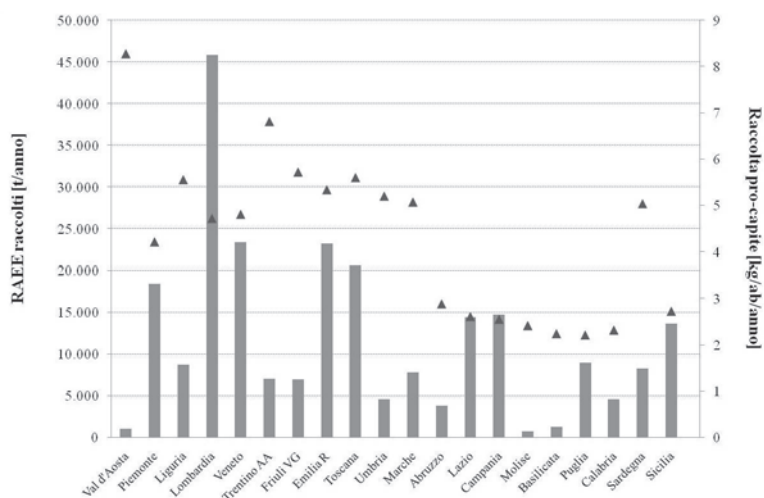


Figura 1.8. RAEE raccolti nelle Regioni Italiane nel 2012 (elaborazione dati CdC RAEE)

Il dato pro-capite, inoltre, evidenzia che, per le regioni settentrionali, è stato raggiunto il valore di raccolta di 4,94 kg/ab/anno, superiore rispetto alla media nazionale. Al contrario, nelle regioni dell'Italia centro-meridionale, si registrano valori pro-capite di raccolta inferiori e pari a 3,97 kg/ab/anno al Centro e 2,71 kg/ab/anno al Sud e isole.

In tale macro-area geografica, accanto a regioni come la Sardegna che fa registrare, al 2012, un dato di raccolta pari a 5,04 kg/ab/anno, vi sono regioni come la Puglia, per le quali si rilevano, a parità di quantità raccolte, dati di intercettazioni pro-capite significativamente inferiori.

I dati fin qui discussi evidenziano come l'evoluzione tecnologica favorisca la dismissione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche, determinando un aumento delle quantità prodotte e la necessità di gestirle in maniera appropriata. In questo contesto, la raccolta rappresenta l'attività cardine ai fini delle potenzialità di successivo trattamento dei RAEE.

In relazione allo stato dell'evoluzione normativa nei vari Paesi europei, attraverso il monitoraggio della raccolta dei RAEE, è stato possibile individuare i flussi di rifiuto destinati a trattamento, favorendo, così, un'analisi quantitativa.

L'analisi dei dati pone l'accento sulla necessità di far fronte all'aumento delle quantità di RAEE raccolte, implementando un sistema di gestione che interessi tutti gli attori coinvolti, a vario titolo, nella filiera complessiva di design/produzione delle AEE e riutilizzo/recupero dei RAEE ed accentui ulteriormente il principio della responsabilità condivisa.

2. Il quadro normativo di riferimento

La gestione dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche non può prescindere dall'identificazione del quadro di riferimento normativo.

A tal proposito, sembra opportuno evidenziare che il settore ambientale costituisce materia di competenza concorrente con gli Stati membri. Ciò implica che quanto previsto in materia ambientale a livello europeo costituisce la cornice entro cui il legislatore nazionale può agire per disciplinare lo stesso settore.

Ai sensi dell'art. 191 del Trattato di funzionamento dell'Unione Europea (UE) secondo la riforma di Lisbona, l'UE persegue i seguenti obiettivi: salvaguardia, tutela e miglioramento dell'ambiente; protezione della salute umana; utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali. Tali obiettivi, ripresi nell'ambito delle normative con cui gli Stati membri si propongono di disciplinare la gestione dei rifiuti, rappresentano l'elemento cardine delle disposizioni che le diverse figure coinvolte sono chiamate a rispettare.

Nei paragrafi successivi è discusso il quadro normativo in materia di RAEE a livello europeo e nazionale al fine di identificare la cronistoria dei testi di riferimento legislativo, riportandone l'evoluzione dal 2002 a oggi ed evidenziandone i tratti di maggior interesse per le figure operanti nel settore.

2.1. La cornice Europea

Il 27 gennaio 2003, con la Direttiva 2002/96/CE del Parlamento e del Consiglio Europeo sui rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), nota anche come *Direttiva* RAEE, l'Unione Europea ha inteso disciplinare per la prima volta la gestione di questa tipologia di rifiuti.

In accordo ai principi generali di salvaguardia e tutela dell'ambiente e della salute umana e secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti solidi, scopo della Direttiva era, in primo luogo, assicurare la prevenzione e, quindi, promuovere il riutilizzo, il riciclaggio e altre forme di recupero di questi rifiuti, in modo da ridurre il ricorso allo smaltimento in discarica degli stessi.

La Direttiva, quindi, perseguiva l'obiettivo di migliorare, sotto il profilo am-

bientale, l'azione dei diversi attori coinvolti nelle varie fasi che regolano l'intero ciclo di vita delle apparecchiature elettriche ed elettroniche, tra cui produttori, distributori, consumatori e, in particolare, gli operatori direttamente coinvolti nel trattamento dei RAEE.

A tal fine, l'art. 4 della Direttiva sottolineava l'importanza delle fasi di realizzazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE), indicando la necessità di promuovere, all'interno dei singoli Stati membri, modalità di progettazione e produzione delle AEE che tenessero conto del destino dei RAEE da esse derivanti.

La progettazione e realizzazione delle AEE doveva, quindi, essere improntata a favorire:

- la possibilità di riutilizzo delle AEE, evitando l'implementazione di processi produttivi oppure l'attribuzione di specifiche caratteristiche di progetto che comportassero l'esigenza di una loro pronta sostituzione;
- lo smontaggio selettivo delle varie componenti, in modo da semplificare i processi di recupero, sia mediante riutilizzo che riciclaggio delle componenti stesse e delle apparecchiature nel loro complesso.

Secondo la disciplina della gestione dei RAEE ai sensi della Direttiva 2002/96/CE, dunque, acquistava un ruolo fondamentale l'eco-progettazione, intesa come l'individuazione di procedure e metodi di concezione del prodotto elettrico ed elettronico mirate a promuoverne la valorizzazione dal momento della produzione a quello della generazione del rifiuto, riducendo l'impatto associato alla gestione del rifiuto stesso.

Tale aspetto sanciva in maniera chiara il concetto della responsabilità estesa del produttore, secondo il quale il soggetto che produce un oggetto ne diventa responsabile dell'intero ciclo di vita, compreso il destino finale.

La responsabilità estesa del produttore è una strategia che intende indirizzare la gestione dei rifiuti nell'ambito più ampio dello sviluppo sostenibile.

L'accresciuta attenzione verso le problematiche inerenti l'impatto ambientale connesso alle diverse forme di trattamento e smaltimento dei rifiuti solidi ha, infatti, orientato la più recente azione del legislatore verso misure di carattere preventivo, che si concretizzano in interventi non più rivolti esclusivamente alle pratiche di consumo, ma anche all'efficacia dei processi produttivi. Ciò implica non soltanto la generazione di minori quantità di residui, ma un più corretto ed efficiente utilizzo delle risorse naturali.

Secondo lo studio di Gottberg et al. (2006), l'eco-progettazione consente effettivamente di minimizzare la produzione di rifiuti e favorire un uso efficace delle risorse agendo sulle dimensioni del prodotto, sulla sua vita utile, su riciclabilità e possibilità d'impiego dello stesso. Al contempo, tuttavia, essa può ricomprendere

alcuni aspetti poco vantaggiosi per le aziende che potrebbero percepirli come limiti per il processo produttivo, tali da rappresentare una barriera all'adozione di questa strategia, come evidenziato nella tabella 2.1.

Tabella 2.1. Vantaggi e limiti dell'eco-progettazione dei RAEE quale misura preventiva per la produzione di rifiuti (adattata da Gottberg et al., 2006)

Azione specifica	Vantaggi	Possibili limiti
Minore impiego di materiali ingombranti e pesanti con riduzione delle dimensioni del prodotto	Riduzione della taglia e/o della massa del prodotto	Difficoltà di recupero dei materiali di ridotte dimensioni
Realizzazione di prodotti ripiegabili per lo stoccaggio e il trasporto		L'utilizzo di materiali più efficienti potrebbe comportare un aumento dell'offerta e la conseguente riduzione dei guadagni netti
Impiego di materiali durevoli e promozione dello smontaggio e della sostituzione di componenti	Estensione della vita utile del prodotto	Obsolescenza del prodotto e maggiore impatto ambientale connesso al suo utilizzo rispetto a quello associabile all'impiego di un bene meno durevole
Attribuzione di uno stile non improntato alle tendenze della moda		Obsolescenza del prodotto nei mercati improntati alle tendenze della moda
Facilitazione del disassemblaggio e riduzione del numero di componenti	Miglioramento del potenziale di recupero	I materiali facilmente recuperabili possono avere impatti ambientali rilevanti in altre fasi del ciclo di vita
Riduzione della complessità dei materiali		Materiali meno complessi potrebbero essere associati a maggiori consumi energetici in fase di utilizzo oppure risultare meno duraturi
Riduzione della massa	Miglioramento delle prestazioni del prodotto in fase di utilizzo	Aumento della complessità
Impiego di dispositivi a basso consumo e automatismi di controllo		Aumento del rischio di guasti e possibile incompatibilità con sistemi e infrastrutture esistenti

Sotto il profilo normativo, è importante identificare il ruolo ed il peso delle politiche di promozione della responsabilità estesa del produttore tra gli elementi di spinta dell'eco-progettazione.

L'azione del legislatore è riconosciuta come uno dei più importanti *drivers* dell'eco-progettazione, insieme alla domanda per un determinato prodotto. Quest'ul-