REPORT AMBIENTALE 2016

ECO PED
CONSORZIO NAZIONALE RICICLO PICCOLI ELETTRODOMESTICI

ridomus
consorzio riciclo condizionatori per uso domestico

ECO POWER
IL POLO POSITIVO

safe
protezione dei valori ambientali

REPORT AMBIENTALE 2016

Sommario

3 Introduzione

4 Ecoped, Ridomus ed Ecopower: uniti per un ambiente migliore
- La mission
- I servizi
- I numeri dei Consorzi - 2016
- I nostri consorzi
- La rete dei partner operativi e la loro distribuzione territoriale

20 Sempre dalla parte buona
- ECOGuard: in principio solo un'idea
- Sostenibilità

26 Performance ambientale

27 I nostri numeri
- RAEE domestici
- Pile portatili
- Batterie piombo – industriali ed avviamento

34 Benefici ambientali - Consorzio Ecoped

40 Calcolo della Carbon Footprint - Consorzio Ecoped

86 Benefici ambientali - Consorzio Ridomus

90 Calcolo della Carbon Footprint - Consorzio Ridomus

INTRODUZIONE

"Il mondo è la Casa dove viviamo."

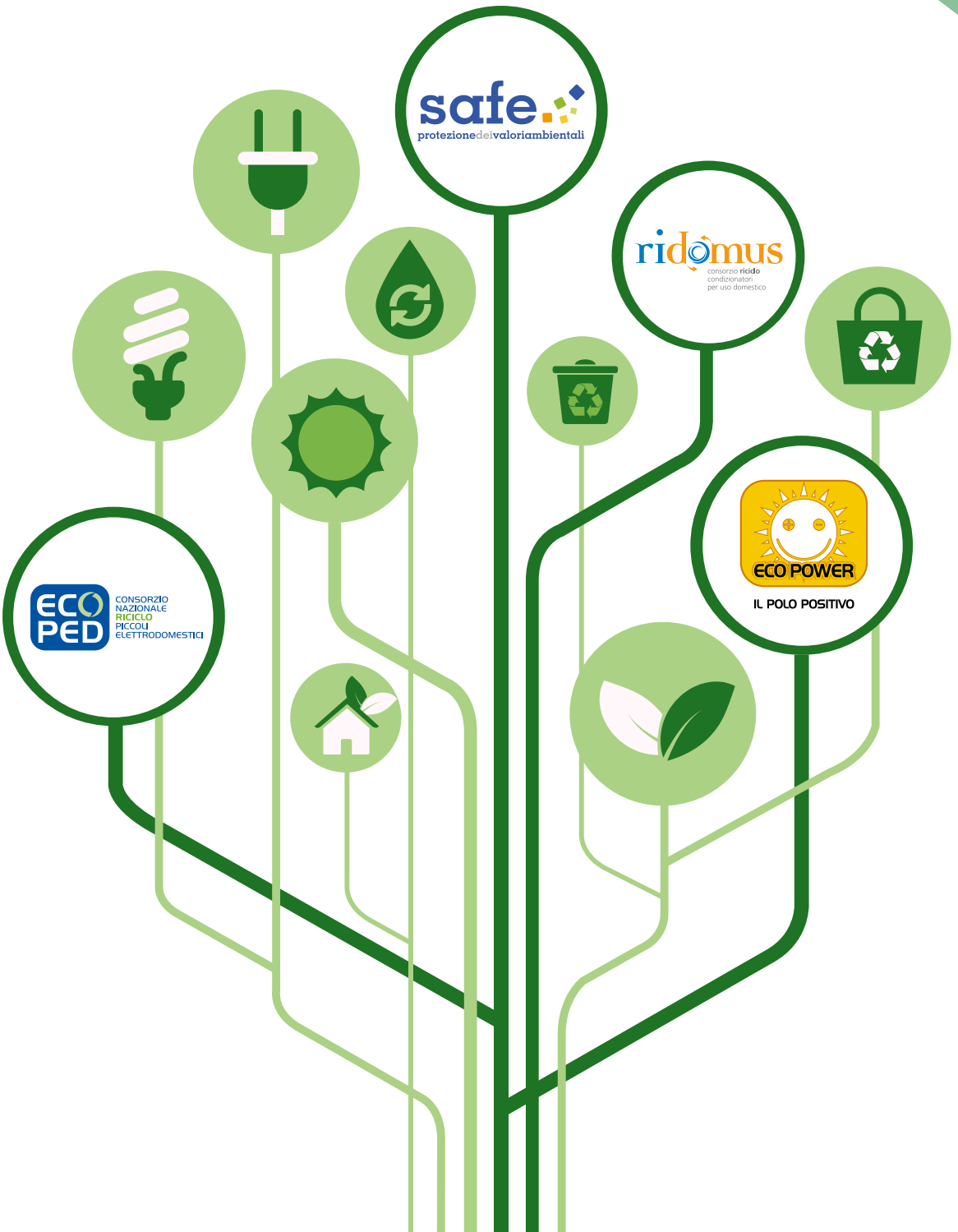
Con estrema felicità e gratitudine vogliamo condividere con voi i risultati raggiunti nel corso del 2016, testimonianza di un impegno costante per una sempre maggiore SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE, SOCIALE ED ECONOMICA.
La valorizzazione dei prodotti tecnologici a fine vita e dei rifiuti derivanti da pile e accumulatori esausti rappresenta non solo la "mission" ma anche l'anima dei Consorzi.
La passione, la convinzione e la consapevolezza di contribuire per avere un mondo migliore sono alla base dei nostri servizi che spaziano dalla gestione dei rifiuti nell'ambito delle categorie AEE, pile e accumulatori esausti fino ai servizi di consulenza ambientale e gestione documentale.
In questi anni i Consorzi sono cresciuti raggiungendo notevoli traguardi grazie alla collaborazione e partecipazione di tutti i soggetti coinvolti.
All'impegno si coniuga l'attenzione sempre maggiore nei confronti dell'ambiente anche tramite il riconoscimento degli standard di certificazione ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004.
Inoltre anche quest'anno abbiamo "misurato" l'impatto che le nostre attività di raccolta, trasporto e trattamento dei rifiuti svolte nel 2016 hanno avuto sull'ecosistema. Lo schema di calcolo utilizzato è quello della carbon footprint.
Questo documento rappresenta per noi una occasione per condividere intenti e traguardi, perché il mondo sia sempre migliore, … perché il mondo è la casa dove viviamo ma soprattutto è dove vivranno i nostri figli.

Ecoped, Ridomus ed Ecopower: uniti per un ambiente migliore

Gestione dei RAEE, Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche, dei rifiuti di batterie, di pile portatili, fotovoltaico, toner, ma anche consulenza ai Soci ed ai clienti, supporto per gli adempimenti ambientali e aggiornamento tecnico normativo: i Consorzi sono questo e anche di più. Un progetto di condivisione di best practice, un punto di riferimento comune nato dalla volontà dei Consorzi di collaborare per un impegno comune: dalla gestione di tutte le categorie AEE, con particolare focus alla filiera Ped (piccoli elettrodomestici) e ICT (Information and Communication Technology), alla responsabilità nella gestione di pile e accumulatori esausti, al recupero dei condizionatori, alla consulenza relativa all'intera filiera di gestione dei rifiuti, alla raccolta e alla riqualificazione delle batterie. L'obiettivo primario resta sempre quello di garantire una filiera del riciclo non solo efficiente, ma etica.

Salvaguardia dell'ecosistema, impronta green, sostenibilità ambientale. Questa la base su cui fonda il modello operativo di Consorzi che, parallelamente alla valorizzazione dei brand dei Consorziati, intende contribuire a potenziare e semplificare il complesso organismo che è il sistema di riciclo in Italia, attraverso il recupero e la valorizzazione delle risorse naturali. I Consorzi si propongono come interlocutori affidabili in grado di generare evidenti vantaggi per tutti gli attori coinvolti, integrando nel proprio DNA i valori di efficienza, eticità e trasparenza.

Qualità, efficacia, produttività, puntualità caratterizzano i servizi erogati, volti sia alla gestione dei rifiuti provenienti dal circuito domestico (B2C) sia a quelli del professionale (B2B). Nella gestione dei rifiuti l'azione preventiva costituisce un'esigenza imperativa, nel totale rispetto dell'ecosistema e delle volontà dei Soci, infatti, gli alti standard qualitativi possono essere garantiti solamente creando un network dell'eccellenza capace di discernere le vulnerabilità della filiera. Ai servizi dedicati per la corretta gestione dei rifiuti, si affiancano ricerca e consulenza normativa per puntare sempre all'eccellenza procedurale, all'ottimizzazione dei processi e alla salvaguardia dei valori ambientali. Un know-how trasversale, una preparazione pluriennale e la passione per le sfide: queste le certezze su cui possono contare i Consorzi e soprattutto i Consorziati.


safe
protezionedeivaloriambientali
ridomus
consorzio ricido
condizionatori
per uso domestico
ECO PED
CONSORZIO
NAZIONALE
RICICLO
PICCOLI
ELETTRODOMESTICI
ECO POWER
IL POLO POSITIVO

LA MISSION

"Il futuro dipende da quello che facciamo nel presente."

MAHATMA GANDHI

Creare le basi per un futuro più sostenibile, partendo dal concetto di circolarità del rifiuto, inesauribile risorsa. Impegnarsi affinché questo avvenga già oggi. Garantire una filiera del riciclo che utilizzi risorse naturali contribuendo a non depredare ulteriormente il Pianeta Terra. Una passione che trascenda lo sfruttamento dell'ambiente grazie alla ricerca, all'innovazione e al controllo, avvicinandosi il più possibile alla condizione di rischio zero. Questa, la missione quotidiana di chi opera e crede nei Consorzi.

La gestione certificata dei rifiuti tecnologici, dei rifiuti di pile e accumulatori e dei consumabili è per il Gruppo più che un impegno, è un dovere etico. Operare secondo standard elevati, nel totale rispetto dell'ambiente, significa assumersi la responsabilità di garanti del proprio modello di gestione dei rifiuti, incoraggiando - in accordo con i codici di condotta sulla responsabilità sociale ed ambientale - il paradigma di un efficiente (ri) utilizzo delle risorse naturali attraverso la reintroduzione delle materie prime seconde in nuovi cicli produttivi.

I Consorzi sostengono, nel rispetto delle volontà dei propri Soci - la promozione di procedure sostenibili e l'efficienza di strutture dedicate e qualificate nella fornitura di servizi per il ritiro, trasporto, riciclo e trattamento delle apparecchiature elettriche ed elettroniche e dei rifiuti di pile e accumulatori.

I SERVIZI

RITIRO TRASPORTO TRATTAMENTO PRIMARIO

In totale e sostenibile trasparenza, i Consorzi incoraggiano da sempre il principio qualitativo del riciclo impiegando risorse e tempo nello sviluppo di metodologie volte al miglioramento dei processi aziendali e al perfezionamento dei servizi offerti.
Frigoriferi, ventilatori, piccoli e grandi elettrodomestici, televisori, computer, stampanti, fotocopiatori, dispositivi audio/foto/video, lampade a risparmio energetico, giochi elettronici ed elettroutensili ma anche pile e accumulatori sono solo alcuni esempi. Dalla corretta gestione del rifiuto ai servizi orientati alla salvaguardia dei profili di responsabilità e alla tutela ambientale: il Gruppo, grazie alle competenze e all'esperienza maturata in campo ambientale, si offre come interlocutore unico e trasparente, capace di garantire al socio la piena partecipazione e ogni adempimento in tema di normativa ambientale.

Le attività che rientrano nella diretta competenza dei Consorzi riguardano:

- il ritiro dei rifiuti presso Centri di Raccolta Comunali e Luoghi di Raggruppamento assegnati annualmente dal Centro di Coordinamento RAEE (CdC RAEE) sulla base delle quote market share relative detenute dai Sistemi Collettivi (RAEE DOMESTICI);
- il ritiro dei rifiuti presso impianti di Trattamento RAEE, Grandi Utilizzatori, Centri di Stoccaggio e Luoghi di Raggruppamento assegnati ai Consorzi dal centro di Coordinamento Nazionale Pile ed Accumulatori (PILE PORTATILI);
- il trasporto dei rifiuti agli impianti di trattamento;
- il trattamento adeguato del rifiuto;
- la formazione on site e le successive attività di monitoraggio.

Il diniego di ogni compromesso sulla gestione del rifiuto ha portato i Consorzi alla costituzione di una struttura operativa esemplare: SAFE S.c.a.r.l.. I Consorzi si sono dotati di un'efficiente struttura interna e di partner certificati per il trasporto ed il trattamento, scrupolosamente selezionati e monitorati sulla base di rigorosi standard di performance ambientali e di efficienza operativa.

LA RACCOLTA:
RAEE DOMESTICI E PILE PORTATILI

All'interno dei Centri di Raccolta i RAEE domestici vengono gestiti e stoccati secondo una precisa suddivisione in 5 diversi Raggruppamenti, tenendo conto delle diverse esigenze tecnologiche di trattamento e riciclo:

- **Raggruppamento R1**, riunisce al suo interno tutte le apparecchiature refrigeranti: frigoriferi, congelatori e apparecchi per il condizionamento;

- **Raggruppamento R2**, indica i cosiddetti "Grandi bianchi": ad esempio lavatrici, lavastoviglie e forni a microonde;

- **Raggruppamento R3**, comprende televisori e monitor;

- **Raggruppamento R4**, racchiude tutti i PED (Piccoli Elettrodomestici), CE (Elettronica di Consumo), utensili, giocattoli e Home Fitness, ITC (tecnologie dell'informazione e della comunicazione) e apparecchiature illuminanti. Ne sono un esempio aspirapolvere, macchine per cucire, ferri da stiro, friggitrici, frullatori, computer (unità centrale, mouse, tastiera), stampanti, fax, telefoni cellulari, videoregistratori, apparecchi radio;

- **Raggruppamento R5**, è dedicato alle sorgenti luminose: neon, lampade a risparmio, a vapori di mercurio, sodio, ioduri;

- **Pile e accumulatori portatili,** dalle stilo alle pile a bottone passando per tutte le batterie di cellulari e altre apparecchiature elettriche ed elettroniche.

I Consorzi gestiscono anche il ritiro dei RAEE professionali, cioè dei rifiuti prodotti da:

- aziende consorziate;
- imprese facenti parte delle reti dei consorziati;
- enti Pubblici;

promuovendo specifici programmi studiati per garantire un'efficiente e trasparente gestione della filiera.

UNO CONTRO UNO

La pubblicazione del DM 65/2010, Uno contro Uno, obbliga i distributori di prodotti elettrici e elettronici (AEE) operanti sul territorio nazionale a ritirare, a seguito dell'acquisto di una nuova apparecchiatura, l'usato equivalente (RAEE). Per questa ragione i Consorzi dedicano un servizio di consulenza riservato ai soggetti obbligati - Distributori, Centri di Assistenza, Installatori e tutti coloro che effettuano televendita e vendita elettronica - e un team di esperti per la richiesta e la gestione delle necessarie autorizzazioni all'Albo Nazionale dei Gestori ambientali.

A supporto del servizio Uno contro Uno il software EASY RAEE, un portale specifico da cui è possibile ricavare la documentazione utile per attuare le procedure, tener traccia delle diverse missioni e usufruire di un archivio digitale per la gestione dei formulari.

Grazie a questo servizio è inoltre possibile risalire ad ogni singola richiesta di ritiro poiché tutte le transazioni sono tracciate e consultabili online in tempo reale.

RAEE COUPON: AIUTA L'AMBIENTE È FACILE

Proteggere il mondo in cui viviamo è un dovere etico che ci riguarda in prima persona. L'uomo, con le sue scelte e le sue azioni è infatti tra gli "animali" più pericolosi: la carenza di risorse, i sempre più frequenti disastri ambientali, l'inquinamento urbano, il cambiamento climatico sono temi critici per la nostra società.

La corretta gestione dei rifiuti rappresenta quindi un dovere etico imperativo; poiché è il nostro operato sommato a quello di tutti gli altri che dà come risultato il mondo.

Ecco perché non abbiamo più scuse, ed ecco perché alla più recente formulazione della disciplina relativa alla gestione dei RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) – che prevede che anche i distributori online siano obbligati a garantire al consumatore, loro cliente, la possibilità di restituire la vecchia apparecchiatura in cambio di quella nuova (Uno Contro Uno) – i Consorzi hanno deciso di adempiere creando un nuovo servizio rivolto non solo ai Vendor, ma anche ai consumatori.

Per adempiere a questo obbligo, infatti, i Vendor hanno la possibilità di:

- implementare un servizio di ritiro a domicilio, che tipicamente riguarda le apparecchiature di grandi dimensioni (frigoriferi, televisori, grandi elettrodomestici);
- mettere a disposizione dei consumatori, su tutto il territorio nazionale, una rete di Luoghi di Raggruppamento per il ritiro di piccoli elettrodomestici, elettronica di consumo, IT e telefonia, ed in ogni caso di apparecchiature di dimensioni esterne inferiori a 50 cm.

Proprio per le piccole apparecchiature nasce quindi RAEE Coupon (primo e unico servizio di questo tipo in Italia), con l'obiettivo di creare una rete di Luoghi di Raccolta ed un nuovo modello dedicato ai Vendor online, in grado di facilitare tutte le fasi di gestione e garantire nel contempo molteplici vantaggi per tutti

i soggetti coinvolti (Rivenditori, Produttori, Consumatori e Luoghi di Raggruppamento).

Grazie a RAEE Coupon, il consumatore che acquista un prodotto elettrico o elettronico tramite internet avrà garantita la possibilità gratuita di disfarsi degli apparecchi elettrici ed elettronici obsoleti e potrà contribuire a un comportamento ambientale virtuoso, limitando il fenomeno dell'abbandono sul territorio di rifiuti potenzialmente molto inquinanti. Se lo farà, potrà avere la possibilità di ottenere l'incentivo di un coupon da spendere direttamente presso il punto prescelto per la consegna.

A supporto di tale iniziativa, SAFE ha istituito un sito internet dedicato (www.raeecoupon.it) e la speciale APP RAEE Coupon per Android e IOS Phones. #RAEECOUPON

ECOVolt

In seno alle disposizioni ambientali in tema di rifiuti derivanti dal fotovoltaico prende vita ECOVOLT, programma certificato per il riciclo a fine vita dei PFV, pannelli fotovoltaici.

ECOVolt è accreditato presso GSE e il Centro di Coordinamento RAEE e nasce con lo scopo di garantire la massima efficienza nel ritiro, nella gestione e nella riqualificazione dei moduli fotovoltaici, garantendo il valore aggiunto della sicurezza.

Nei moduli fotovoltaici si trovano alcune importanti risorse naturali come ad esempio vetro, alluminio, plastica, silicio, tellurio, cadmio, indio e gallio.

Ecco perché affidarsi a una filiera valorizzata e certificata, con un modello operativo "alla luce del sole", resta estremamente importante per massimizzare il recupero delle risorse naturali che in particolari impianti, come quelli fotovoltaici, rappresenta un surplus non trascurabile e valorizzabile in nuovi cicli produttivi con elevate percentuali di recupero.

L'adesione ai servizi ECOVolt prevede l'aggiornamento normativo e garantisce un modello di finanziamento trasparente e sostenibile a spese contenute. Sarà infatti possibile interfacciarsi con un costo trasparente costruito sul parametro della tipologia di modulo e della geolocalizzazione del rifiuto. Grazie a questo sistema, se al momento del ritiro il valore delle materie prime seconde contenute nel rifiuto sarà superiore al costo della sua gestione, anche il PFV potrà essere considerato una risorsa producendo un vantaggio economico per le aziende iscritte al progetto.

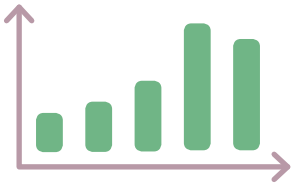
CONSULENZA AMBIENTALE E GESTIONE TECNICO/OPERATIVA

Scindere la gestione dei rifiuti dagli adempimenti ambientali ad essa collegati è pressoché impossibile. Crescere e perfezionarsi significa anche acquisire competenze ed esperienze circa l'intera filiera fornendo a tutti i Consorziati e Clienti servizi di consulenza ambientale e gestione documentale.

I Consorzi offrono consulenza a tutto tondo per ciò che concerne le tematiche ambientali, soprattutto per quanto riguarda la corretta gestione dei rifiuti aziendali. Esperti qualificati sono in grado di offrire assistenza normativa in particolare sulle modalità di presentazione delle pratiche all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali.

Formazione on site e successiva attività di monitoraggio rappresentano per i Consorzi un surplus necessario nella corsa all'eccellenza.

Al fine di tutelare la responsabilità estesa del Produttore, spesso resa vulnerabile dalla scarsità di competenze specifiche o dall'assenza di risorse interne dedicate, il Gruppo propone un servizio strutturato che prevede:



Un'analisi iniziale sulla base della quale vengono pianificati gli eventuali adeguamenti

Il supporto per la scelta dei codici da attribuire al rifiuto e per la compilazione dei formulari

Se necessaria, l'analisi e la caratterizzazione del rifiuto

Un servizio a 360 gradi che accompagna consorziati e clienti per tutto il rapporto collaborativo e che ha come obiettivo la semplificazione dell'intero meccanismo. Ecco perché, anche dal punto di vista tecnico-operativo, viene offerta l'archiviazione della documentazione, il controllo delle autorizzazioni, la tracciatura delle transazioni, lo storico dei registri di carico e scarico, la compilazione e la trasmissione del MUD; il tutto avvalendosi dei migliori mezzi disponibili e di portali dedicati. Inoltre, i produttori di AEE e di pile e accumulatori possono usufruire del servizio di presentazione pratiche ai registri nazionali.

Tutti i servizi elencati vengono erogati in assenza di scopo di lucro, grazie al finanziamento dei produttori, i quali sono consapevoli che un loro impegno finanziario diretto è necessario per dare impulso virtuoso a questo mercato troppo spesso silente.

Un procedimento comunque a doppio binario, volto a premiare il rapporto di fiducia tra le parti. In alcuni casi, infatti, i detentori sono premiati con riconoscimenti economici in funzione dell'andamento del mercato delle materie prime seconde.

I PRODOTTI: TERRABASICA

Terrabasica è un prodotto progettato per risolvere in modo facile e sicuro il problema legato agli sversamenti accidentali di soluzioni contenenti acido solforico.

Stiamo parlando di un neutralizzante realizzato con sabbie calcaree ricche di carbonato di calcio (per questa ragione non considerata sostanza pericolosa ai sensi del Regolamento CE 1272/2008 CLP e successive modifiche ed adeguamenti sui prodotti chimici), sviluppato per proteggere l'ambiente, le persone e le cose e testato e approvato dall'Università di Modena e Reggio Emilia.
Una soluzione semplice e sicura rivolta ai professionisti del settore che garantisce un partner affidabile e accreditato, ma soprattutto informazioni accessibili in ogni momento.

I NUMERI DEI CONSORZI - 2016

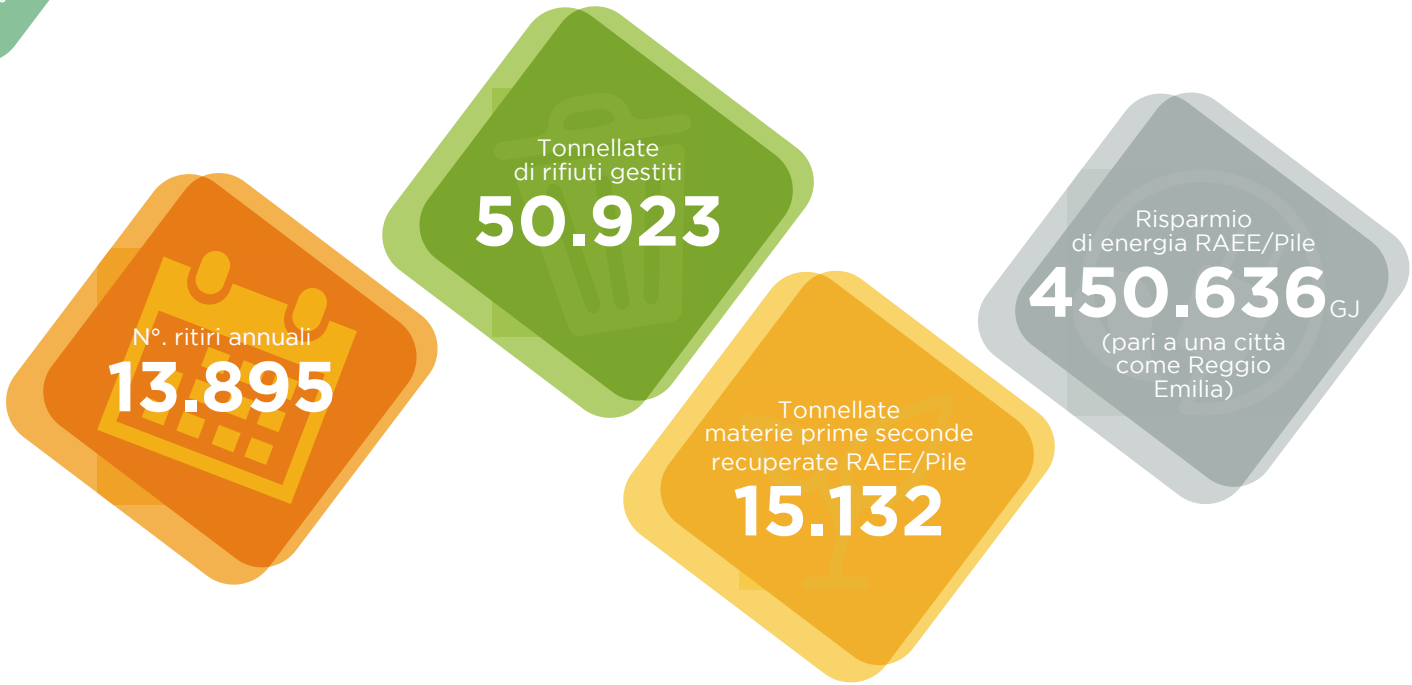
ECO PED

RIDOMUS

ECO POWER

560

imprese rappresentate



e un risparmio di CO_2 pari a **130.235** tonnellate (RAEE/Pile)

Nel corso del 2016 i Consorzi hanno sostenuto un servizio di eccellenza garantendo, in oltre 10.000 ritiri, una puntualità del 98,7% per quanto riguarda il ritiro di RAEE domestici e pile e accumulatori portatili presso i Centri di Raccolta Comunali e Luoghi di Raccolta della distribuzione.

puntualità del 98,7%

su oltre 10.000 ritiri

I NOSTRI CONSORZI

Ecoped Consorzio nazionale per la gestione dei Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE), pile, accumulatori (Ri.P.A.) e attrezzature sportive e tempo libero.
Nasce nel gennaio 2006 per volontà di un numeroso gruppo di Produttori, che intendono garantire lo sviluppo di progetti sostenibili dal punto di vista ambientale, economico ed etico. Ecoped conta attualmente oltre 508 aziende associate.

Ridomus Consorzio nazionale per il riciclo dei condizionatori, nasce nel 2006, senza scopo di lucro, nell'ambito dell'Associazione Nazionale Industrie Apparecchi Domestici e Professionali (federata ANIE e aderente a CONFINDUSTRIA). Con 42 soci Produttori ed una quota market share del 60% nel settore del condizionamento domestico e professionale;

Ecopower, Consorzio nazionale per la raccolta delle batterie esauste al piombo che aggrega gli 11 principali produttori italiani. Ecopower serve una numerosissima rete di punti di raccolta su tutto il territorio e, attraverso un innovativo sistema di qualificazione e controllo, traccia il rifiuto fino al trattamento finale. Si affida esclusivamente a piombifere italiane con riconosciuta competenza, in grado di gestire la massimizzazione del recupero del piombo con una chiara azione di salvaguardia ambientale.

LA RETE DEI PARTNER OPERATIVI E LA LORO DISTRIBUZIONE TERRITORIALE

Per i Consorzi trattare i differenti rifiuti in modo etico ed efficiente è un elemento essenziale. Competenza, capillarità sul territorio e la certezza di una filiera di riciclo certificata e autorizzata rappresentano il punto di partenza della propria mission. Tutti i rifiuti da noi trattati vengono conferiti avvalendoci solamente di aziende altamente specializzate e qualificate secondo i più severi standard, il riutilizzo delle risorse naturali e l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili sono determinanti per la reintroduzione delle materie prime seconde in nuovi cicli produttivi, nel rispetto della normativa vigente e in accordo con il disciplinare ECOGuard.
I Consorzi garantiscono il controllo ed il monitoraggio della gestione dei RAEE in tutte le sue fasi; dal ritiro, al trasporto, al riciclo e al trattamento di tutti i Raggruppamenti (R1, R2, R3, R4, R5) e dei rifiuti di Pile ed accumulatori esausti (Ri.P.A.). A testimonianza di ciò i numeri: più di 20 impianti partner, con 1600 punti di prelievo distribuiti in maniera capillare su tutto il territorio nazionale.

Garantiscono inoltre:

- regolamentazione contrattuale a garanzia dell'efficienza, della tutela ambientale e della sicurezza dei lavoratori;
- verifica, documentale e per mezzo di audit, dei requisiti necessari al corretto funzionamento del sistema (autorizzazioni, fidejussioni, certificazioni ISO 9001, 14000 e OHSAS 18001, DURC, etc.);
- controllo e monitoraggio dell'efficienza del servizio offerto.

PARTNER OPERATIVI RAEE	COMUNE	PROVINCIA
AMBIENTE 2000 Srl	Roseto degli Abruzzi	TE
Consorzio ECOLAMP	Milano	MI
CSS (c/o Specialtrasporti)	Sala Bolognese	BO
DISMECO	Marzabotto	BO
FG S.r.l.	Belpasso	CT
LA CART Srl (Rimini)	Rimini	RN
LA CART Srl (Sogliano)	Sogliano al Rubicone	FC
NEC Srl NEW ECOLOGY	Fossò	VE
RAETECH Srl	Foiano della Chiana	AR
RI.PLASTIC S.p.a	Balvano	PZ
RI.PLASTIC S.p.a	Sessano del Molise	IS
S.E.VAL. Srl - Colico	Colico	LC
S.E.VAL. Srl - Piantedo	Piantedo	SO
Stena Technoworld Srl	Angiari	VR
TRANSISTOR Srl	Torino	TO
Vallone (Anagni)	Anagni	FR
Vallone (Montalto)	Montalto di Castro	VT

PARTNER OPERATIVI PILE PORTATILI	COMUNE	PROVINCIA
AMBIENTE 2000 Srl	Roseto degli Abruzzi	TE
CSS (c/o Specialtrasporti)	Sala Bolognese	BO
EREDI PAPINI OSVALDO Snc di Ferrario Maria e Figli	Pogliano Milanese	MI
Eurocorporation Srl	Firenze	FI
FG S.r.l.	Belpasso	CT
METALLA	San Sperate	CA
RI.PLASTIC S.p.a	Balvano	PZ
S.E.VAL. Srl	Colico	LC
S-ECO SERVIZI ECOLOGICI	Verona	VR
SIAE Srl	Senago	MI
Vallone (Anagni)	Anagni	FR
Vallone (Montalto)	Montalto di Castro	VT

SEMPRE DALLA PARTE BUONA

Green. Ambiente. Salvaguardia dell'ecosistema. I termini da utilizzare possono essere differenti, ma più importante è far parlare i fatti. Per questa ragione i Consorzi si impegnano proattivamente per proteggere, attraverso il proprio operato, l'ambiente e il suo futuro. Agendo come garante dell'ecosistema si oppongono a qualsiasi gestione criminale e non etica del rifiuto, proponendo servizi improntati a ridurre il più possibile le ripercussioni negative, avvicinandosi con costanza alla condizione di rischio zero.

Per far ciò i Consorzi si assumono quotidianamente la responsabilità di un'offerta etica per disporre - non solo a livello normativo - il miglior servizio possibile e, al compito affidato dalle istituzioni, integra la volontà di

un continuo potenziamento, la creazione di modelli di gestione sempre più avanzati e la volontà di interfacciarsi come interlocutore unico e trasparente.

L'elevato profilo qualitativo ha permesso ai Sistemi Collettivi di confrontarsi a realtà più ampie, confrontandosi con le più avanzate prassi e competenze, con partner d'eccellenza, nazionali ed internazionali permettendo loro di avere evidenza delle vulnerabilità lungo la filiera e dei rischi ad essa connessi. L'anticipazione delle necessità future e l'imprescindibile necessità di intervenire dinamicamente sulle debolezze evidenziate hanno portato i Consorzi ad adottare volontariamente un modello di prevenzione e di controllo che, grazie allo sviluppo di sistemi proprietari di gestione della tracciabilità, garantisce la salvaguardia e l'efficiente utilizzo delle risorse naturali, fino a consentire ai soci e al mercato di reintrodurle in nuovi cicli produttivi.

Inefficienza dei controlli, eco mafia, criminalità, cannibalizzazione, dispersione di sostanze tossiche… ECOGuard nasce, per volontà del Consorzio Ecoped, da un desiderio forte e sentito: creare un network d'eccellenza per tutte le fasi coinvolte nel processo di gestione dei rifiuti, dal trasporto, allo stoccaggio, al trattamento selettivo fino al trattamento finale.

ECOGuard, oggi a servizio del Gruppo, non è solo qualità del riciclo, ma è soprattutto sicurezza totale per il cittadino, riduzione dell'impatto ambientale e continuo innalzamento degli standard qualitativi del servizio offerto.

Questo è possibile grazie all'implementazione di precise linee guida:

- obiettivi di riferimento da raggiungere rispettando requisiti obbligatori;
- indicatori di performance;
- documenti di registrazione;
- piano dei controlli interni che il Sistema esegue nei confronti dei soggetti Partner coinvolti e dei subappaltatori, per verificare la loro conformità ai requisiti;
- piano dei controlli Esterni, a cura del TÜV Sud, eseguiti sia presso le sedi dei Consorzi sia direttamente in campo presso i soggetti interessati, al fine di garantire la corretta esecuzione dei controlli stessi così come previsto dal Disciplinare appositamente predisposto.

Tutto ciò genera evidenti vantaggi per tutti gli attori coinvolti: minimizzazione delle dispersioni dei componenti e delle sostanze dei prodotti pericolosi, massimizzazione del riciclo, operatività secondo logiche etiche e attenzione alla sicurezza dei lavoratori. I Consorziati potranno poi acquistare le materie prime seconde da Partner qualificati che operano nel totale rispetto delle norme internazionali, ottenendo così vantaggi competitivi e una notevole riduzione dell'impatto ambientale dato dall'estrazione e o dal rilascio di sostanze e materiali dannosi per l'ambiente e per l'uomo.

ECOGuard: in principio solo un'idea

Un'eccellenza tutta italiana, un network all'avanguardia che opera superando quanto già previsto dal D.lgs. 49/2014 (RAEE). Un modello nella gestione dei rifiuti in grado di svolgere un'azione preventiva lungo la filiera del riciclo, puntando al massimo riutilizzo delle risorse naturali attraverso studi approfonditi del sistema, modelli di controllo e tracciabilità ed efficiente utilizzo delle risorse naturali per reintrodurre le materie prime seconde in nuovi cicli produttivi.

Questo è ECOGuard. Una certificazione di servizio, unica in Italia, a tutela di tutte le fasi del processo (trasporto, stoccaggio, trattamento selettivo e trattamento finale) volto a:

1. garantire il continuo miglioramento del servizio offerto, generando evidenti benefici per la collettività, prevenendo ogni possibile rischio per l'ambiente e la salute;
2. realizzare il paradigma di un efficiente (ri)utilizzo delle risorse naturali attraverso la reintroduzione delle materie prime seconde in nuovi cicli produttivi, in accordo con il codice di condotta sulla responsabilità sociale ed ambientale.

Per ottenere i migliori risultati è molto importante anche il coinvolgimento dei Centri di Raccolta Comunali, che agiscono promuovendo attività quali:

- divulgare informazioni ai cittadini circa l'importanza di gestire correttamente i RAEE al fine di non disperdere i metalli o i componenti pericolosi così come quella di recuperare e quindi riutilizzare metalli rari. In questo modo i cittadini dovrebbero diventare parte sempre più attiva del Sistema RAEE;
- assicurare una costante separazione del materiale in funzione del Raggruppamento, identificando le aree e/o i contenitori utilizzati per la loro raccolta al fine di prevenire eventuali raccolte promiscue di materiale;
- predisporre istruzioni operative da destinare ai propri operatori ecologici indicante le corrette modalità di differenziazione e stoccaggio dei materiali provvedendo alla loro formazione;
- comunicare al CDC RAEE i giorni e gli orari di apertura per il ritiro del materiale agevolando così lo svolgimento del servizio.

Sin dalla sua fase embrionale, ECOGuard si

sviluppa come risposta concreta ai gap delle Direttive Europee 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE recepite in Italia con il D.Lgs. 25/07/2005 n.151, per integrare i contenuti delle regole finalizzate alla "prevenzione della produzione di RAEE e al loro successivo reimpiego, riciclaggio ed altre forme di recupero in modo da ridurre il volume dei rifiuti da smaltire".

ECOGuard è uno strumento per assicurare il trattamento adeguato dei rifiuti derivanti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche. La realtà della gestione dei rifiuti, infatti, non è sempre facile. Quando si parla di RAEE la cannibalizzazione, i furti e l'inefficacia dei controlli si parla anche di migliaia di tonnellate di rifiuti elettrici ed elettronici in transito ogni anno fuori dall'Italia, spesso in maniera illegale e senza che vengano compiute le giuste operazioni di riciclo. Mancato riciclo delle materie prime, dispersione nell'ambiente di sostanze pericolose, proliferazione dell'illegalità, danni ad ambiente e uomo. Per tali motivi i RAEE non possono essere smaltiti insieme ai normali rifiuti urbani o conferiti in discarica, ma necessitano di una raccolta separata e di un successivo trattamento. Il controllo lungo tutta la filiera di gestione dei RAEE diviene pertanto fondamentale. La raccolta separata, il trattamento ed il recupero rappresentano momenti basilari che assicurano che la gestione avvenga in modo sicuro, soprattutto per quanto riguarda le componenti inquinanti e pericolose, permettendo inoltre di recuperare i materiali presenti e di reimpiegarli nei processi produttivi (rame, ferro, alluminio, acciaio, indio, gallio, vetro, plastiche, metalli rari).

ECOGuard interviene in questo processo per garantire un servizio di qualità nella gestione dell'intera filiera del recupero dei RAEE, qualificando tutti i soggetti interessati ed eseguendo controlli periodici per assicurare la costante conformità delle attività svolte.

ECOGuard, in quanto protocollo di controllo dell'intera filiera dei RAEE domestici, dal trasporto e al trattamento, si applica pertanto ai seguenti soggetti:

- trasportatori dei RAEE;
- impianti di Stoccaggio dei RAEE e/o Intermediari con detenzione;
- impianti di Trattamento Selettivo dei RAEE (pre-processor);
- impianti di Trattamento Finale dei RAEE (end-processor),

favorendo le "best practices" volte a minimizzare la cannibalizzazione, le vendite incontrollate di frazioni o componenti e comportamenti dannosi per la salvaguardia dell'ambiente e promuovendo anche attività di sensibilizzazione. Il Disciplinare Tecnico ECOGuard prende in esame tutte le fasi del processo di raccolta e trattamento dei RAEE identificando in modo dettagliato anche i requisiti di efficienza e indicatori di performance vincolanti per ciascuna di esse.

Il Consorzio Ecoped, in collaborazione con

TÜV Italia quale Organismo di Certificazione di parte terza, assicura perciò la più stretta conformità delle attività, affidando il servizio di trasporto e trattamento dei rifiuti RAEE unicamente ai soggetti in possesso dei migliori requisiti al fine di garantire la corretta esecuzione del servizio.

ECOGuard è un sistema dotato di Certificazione di Servizio secondo la norma ISO/IEC 17065:2012.

ECOGuard è sinonimo di eticità e di efficienza: per aderire al programma è infatti necessario sottoporsi ad una serie di accertamenti volti a garantire la regolarità di tutto il processo. Si tratta di un procedimento attento e scrupoloso che non si esaurisce con controlli minimi, ma al quale si affiancano - per garantire la conformità dell'intera filiera – controlli periodici attuate attraverso sia verifiche dirette (audit sul campo) sia indirette (a livello documentale). Gli audit sono effettuati da soggetti terzi qualificati a svolgere le necessarie analisi e verifiche presso i soggetti coinvolti (trasportatori, impianti di stoccaggio, intermediari con detenzione, impianti di trattamento selettivo e impianti di trattamento finale) e sono finalizzati a garantire:

- l'ottemperanza delle disposizioni cogenti nazionali ed internazionali relative all'ambiente, alla salute e la sicurezza sul lavoro e sulla responsabilità sociale;
- l'approccio sostenibile di tutta la filiera con particolare riguardo al rispetto dell'ambiente, della salute, sicurezza e dignità dei lavoratori impiegati nella filiera del recupero;
- elevate percentuali di recupero dei materiali costituenti (plastiche, metalli ferrosi e non ferrosi, schede elettroniche e circuiti stampati contenenti diversi metalli preziosi/rari/speciali);
- l'aumento dell'impiego di materiali di recupero, preferendolo all'utilizzo di materiali vergini.

Per garantire la conformità delle attività correlate al Protocollo ECOGuard ogni anno vengono effettuati numerosi controlli in campo presso gli impianti coinvolti nonché attività di monitoraggio da remoto.

Nel 2016 sono stati effettuati controlli presso 26 impianti, per un totale di ben 40 giorni di verifiche; 5 di queste 26 strutture si sono sottoposte per la prima volta ad un audit di pre-qualifica, diventando a tutti gli effetti nuovo partner ECOGuard.

ECOGuard: un sogno nel cassetto realizzato, a disposizione di tutti.

SOSTENIBILITÀ

riduzione impatto ambientale
sicurezza
spirito etico
massimizzazione del recupero

L'attenzione sempre maggiore nei confronti dell'ambiente da parte dei Consorzi è sottolineata dal riconoscimento delle certificazioni ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004, rilasciate dall'ente certificatore TUV a Ecoped e Ridomus. Oggetto delle certificazioni è l'organizzazione e l'erogazione di servizi di supervisione, coordinamento e monitoraggio nella gestione di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) e dei rifiuti di pile e accumulatori.

Mantenere il passo con la normativa in continua evoluzione, intervenendo per anticipare le esigenze dei Consorziati è peculiarità vincolante.

Per questo i Consorzi, hanno partecipato per anni ai lavori del WEEE Forum, associazione europea fondata nel 2002 che raggruppa in sé 30 Consorzi RAEE con lo scopo di fornire ai vari Gruppi una piattaforma per la cooperazione e lo scambio di best practice e di ottimizzare le operazioni dei membri aderenti, puntando all'eccellenza e al miglioramento continuo delle prestazioni ambientali.

WEEE Forum ha rappresentato per i Consorzi un'importante opportunità di networking per lo scambio e la condivisione di informazioni e risorse, consentendo al gruppo di dare il proprio contributo costruttivo al dibattito generale in materia di politica dei rifiuti elettronici e di affrontare le questioni derivanti dalla legislazione europea in materia di RAEE.

PERFORMANCE AMBIENTALE

Il proposito primario dei Consorzi è quello di cercare, attraverso il proprio operato, di fornire servizi in grado di influire positivamente sul benessere ambientale. Per questo i Consorzi sono sempre alla ricerca di metodi innovativi per garantire gli alti standard prefissati. Valutare l'impatto che le attività di raccolta, trasporto e trattamento dei Rifiuti Elettrici ed Elettronici (RAEE) e dei Rifiuti di Pile e Accumulatori Portatili (Ri.PA) hanno sull'habitat è di un'importanza suprema. Il miglior modo per riuscire nell'intento è affidarsi a sistemi certificati capaci di misurare l'entità che tali procedure potrebbero avere sull'ambiente. Anche quest'anno hanno quindi deciso di affidarsi ad Ambiente Italia per redigere il Bilancio Ambientale di tutti i Consorzi al fine di monitorare i benefici derivanti dal corretto trattamento dei rifiuti, che grazie al Gruppo vengono recuperati come materia prima seconda.

Numeri rilevanti che confermano la trasparenza delle attività promosse e che riassumono i traguardi raggiunti dai Consorzi nel 2016:

- sono stati recuperati complessivamente 15.132 ton di materiali su un totale di 16.605 ton di rifiuti trattati (pari al 91%);
- sono state evitate 130.000 ton di gas ad effetto serra immesse in atmosfera pari alle emissioni di oltre 63.500 auto di media dimensione alimentate a diesel euro 5, che percorrono in media 10.000 km;
- sono stati risparmiati 450.636 GJ di energia, pari al consumo annuo di 260.000 frigoriferi in classe C.

I NOSTRI NUMERI
RAEE domestici

Secondo quanto riportato dal Rapporto 2016 del Centro di Coordinamento RAEE, di cui Ecoped, ecoR'it e Ridomus fanno attivamente parte con una rappresentanza in seno agli organi direttivi, il 2016 ha validato i risultati positivi degli ultimi anni, con uno straordinario aumento dell'14% rispetto al 2015 e con valori in crescita per quasi tutti i Raggruppamenti. Nonostante i dati siano ancora inferiori rispetto all'obiettivo di raccolta annuale previsto dalla Direttiva, nel complesso si registra un trend positivo. La raccolta totale ha raggiunto più di 283mila tonnellate di RAEE (249mila circa nell'anno precedente) con un incremento di oltre 33mila tonnellate rispetto al 2015.

In aumento anche il numero dei Centri di Conferimento, con una crescita del 5,15% a livello nazionale. Nonostante sia ancora evidente il gap tra le diverse aree del Paese, il Sud Italia sta pian piano colmando le differenze creatasi negli ultimi anni. Il dato complessivo è in rialzo per tutti e 5 i Raggruppamenti RAEE fatta eccezione per la raccolta R3, la flessione - in linea con gli anni precedenti - è con tutta probabilità da imputare al trend di "sostituzione tecnologica" dei vecchi televisori a tubo catodico con i più moderni a schermo piatto. In costante aumento anche il dato medio pro capite che è stato pari a 4,7 kg di **RAEE raccolti per abitante**.

Un segnale incoraggiante, che convalida l'impegno di tutti i soggetti coinvolti, riaffermando l'autorevolezza del Sistema RAEE italiano soprattutto se equiparato ad una situazione economica ancora fortemente instabile che si riflette, inevitabilmente, anche sul settore delle Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche. Nonostante l'andamento del mercato negli ultimi anni abbia notevolmente ridimensionato il potere di acquisto degli italiani, non si rileva un ulteriore contrazione per i rifiuti conferiti presso i Centri di Raccolta.

Un ulteriore prova dell'incremento dei RAEE raccolti nel corso del 2016, è segnato dall'aumento del 13,5% della raccolta RAEE gestita dai Sistemi Collettivi, oltre a un incremento del numero di missioni di ritiro effettuate: 159.595 ritiri contro i 144.709 registrati nel 2015.

SISTEMA RAEE ITALIA - 2016

RACCOLTA TOT ITALIA 283.000 tonnellate

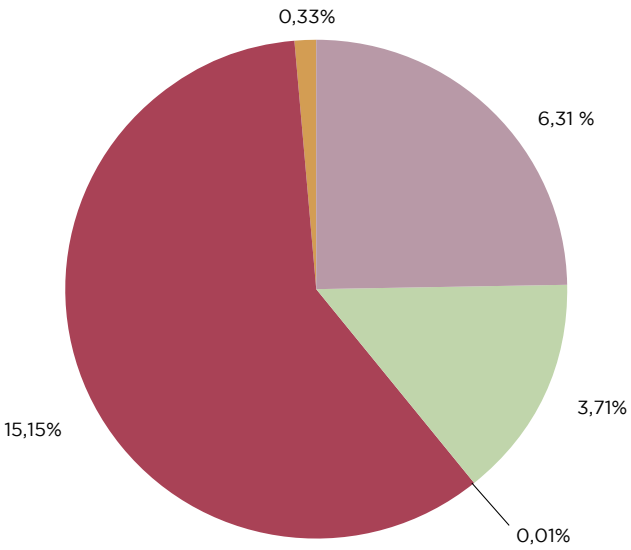
Nel 2016 i Consorzi Ecoped e Ridomus hanno avviato a trattamento 15.874 tonnellate di RAEE domestici effettuando 8.970 missioni di ritiro

- R1 4.808 ton.
- R2 3.344 ton.
- R3 6 ton.
- R4 7.709 ton.
- R5 6 ton.

RACCOLTA TOT ITALIA 159.595 ritiri

RAPPRESENTATIVITÀ SUL SISTEMA RAEE

R1	R2	R3	R4	R5
6,31 %	*3,71 %*	*0,01 %*	*15,15 %*	*0,33 %*



RAEE DOMESTICI

Come esposto dal Centro di Coordinamento RAEE: "In aggiunta ai classici premi di efficienza, secondo quanto previsto dall'accordo di cui all'art. 15 del d.lgs 49/2014, è istituito un **fondo alimentato con 13,00** euro versati dai Sistemi Collettivi per ogni tonnellata premiata ai Centri di Raccolta Comunali". I fondi raccolti sono destinati direttamente ai Comuni italiani che possono impiegarli per attività quali potenziamento e migliorie alle infrastrutture dei Centri di Raccolta stessi. In questo modo i Consorzi contribuiscono in maniera diretta al consolidamento della filiera di raccolta dei rifiuti al fine di rendere più efficiente il Sistema RAEE.

Inoltre, per facilitare ulteriormente la raccolta dei rifiuti tecnologici, i Consorzi - in ottemperanza con quanto disposto dagli accordi nazionali – contribuiscono erogando un **"premio incrementale"** ai Centri di Raccolta in linea con i requisiti richiesti.

Uno scenario nel complesso positivo, che però non deve sottovalutare il problema legato alla grossa quantità di RAEE che, contro ogni divieto, vengono sottratti alla filiera certificata. Estremo Oriente, Benin, Costa d'Avorio, Ghana, Liberia, Nigeria, qui finisce illegalmente buona parte di questa tipologia di rifiuto, nel tentativo di estrarre rame o altri metalli preziosi. Discariche inottemperanti, miniere abbandonate… Non è possibile ad oggi stabilire quanto incidano, in termini prettamente numerici, i fenomeni di illegalità connessi al commercio illegale dei RAEE. Per recuperare il rame da rivendere i vecchi elettrodomestici vengono inceneriti a cielo aperto, vengono utilizzati acidi e i rifiuti vengono maneggiati a mani nude rilasciando piombo, mercurio e altre sostante tossiche ricche di tossine inquinanti. A pagare il

LE REGIONI PIÙ SERVITE

Lombardia:	221	PdP
Emilia Romagna:	100	PdP
Veneto:	98	PdP

LE REGIONI PIÙ VIRTUOSE

Per raccolta in termini assoluti

Lombardia:	3.754	ton.
Veneto:	1.860	ton.
Emilia Romagna:	1.436	ton.

Per raccolta pro-capite

Umbria:	0,42	Kg/ab
Friuli Venezia-Giulia:	0,41	Kg/ab
Lombardia/Veneto:	0,37	Kg/ab

RAEE DOMESTICI

prezzo più alto, ancora una volta sono ambiente (suolo, aria, acqua) e uomo, spesso i bambini. Ecco perché i Consorzi ritengono che la funzione dei Consorzi debba essere quella di porre sotto controllo l'intera filiera, indirizzando il materiale fino agli impianti di trattamento con particolare riferimento alla tracciabilità, al compostaggio, alla raccolta differenziata e all'effettiva destinazione, al recupero e al riuso dei rifiuti o delle loro porzioni. Ed è con ECOGuard che si intende perseguire l'obiettivo di trasparenza supremo, non consentendo ad attività illecite di organizzazioni criminali di prosperare a danno dell'ecosistema.

PREMI DI EFFICIENZA EROGATI

893.411 €

FONDO 13€/TON

116.000 €

PREMI INCREMENTALI

23.119 €

PILE PORTATILI

Lieve calo, invece, per ciò che concerne la raccolta dei rifiuti di pile portatili. Nel corso del 2016, infatti, i Sistemi di Raccolta aderenti al Centro di Coordinamento Nazionale Pile e Accumulatori, CDCNPA, hanno raccolto un totale di **9.495.012 Kg di pile e accumulatori portatili esausti** con un calo del 6% rispetto all'anno precedente (10.105.173 kg dato 2015). Nonostante l'inflessione è comunque positivo il risultato cumulativo nei 5 anni di operatività che ha consentito di avviare a recupero oltre 45 milioni di kg di pile e accumulatori portatili. I valori inerenti la raccolta totale, diffusi nel Rapporto 2016 del CDCNPA, provengono da due flussi di rifiuti: il primo, inerente la raccolta che i Consorziati svolgono presso i soggetti abilitati e iscritti al CDCNPA, mentre il secondo, riguarda le modalità di raccolta professionali svolte dai Consorziati presso altri soggetti che detengono i rifiuti. Da sottolineare come, dopo il trend discendente, la quantità di pile e accumulatori portatili nuovi immessi sul mercato si è stabilizzata, ponendo il 2016 appena al di sotto delle 25 milioni di tonnellate. Se si contano i cinque anni trascorsi quindi, la raccolta complessiva è comunque aumentata del 18% mentre è sceso l'immesso del 16%. Da non tralasciare però, la mutazione attuata nel settore a livello di mercato: al posto delle pile usa e getta sono sempre più presenti, nelle case degli italiani, accumulatori ricaricabili che di fatto stanno pian piano sostituendo i prodotti con un ciclo di vita più breve.

Nel 2016 i Consorzi hanno ritirato 358 tonnellate di Pile portatili effettuando 912 missioni

La raccolta viene effettuata da SAFE presso differenti tipologie di soggetti; ognuno di questi Centri di Raccolta contribuisce con un proprio apporto in termini di quantitativo raccolto.
Nel 2016 i Consorzi hanno ritirato presso:

- **CdR Comunali:** 216 tonnellate. Tutti i rifiuti di Pile e Accumulatori Portatili raccolti in modo differenziato grazie al servizio pubblico di gestione dei rifiuti urbani;
- **Distributori:** 5 tonnellate. Tutti coloro che, nell'ambito di un'attività commerciale, forniscono Pile e Accumulatori Portatili verso un utilizzatore finale attrezzato di specifico contenitore per il ritiro da parte dei cittadini del rifiuto;
- **Grandi Utilizzatori:** 14 tonnellate. L'insieme degli grandi attori Produttori iniziali di rifiuti di Pile e Accumulatori Portatili, con una produzione pari ad almeno 400 kg annui e la garanzia di un ritiro minimo singolo pari a non meno di 100 kg;
- **Impianti di Trattamento RAEE:** 28 tonnellate. A questa tipologia di CdR appartengono tutti gli impianti inerenti al trattamento dei rifiuti generati da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE); in queste strutture è garantito il

ritiro delle pile portatili estratte dai RAEE durante le differenti stadi di trattamento.

- **Centri di Stoccaggio:** 95 tonnellate. Impianti di recupero o messa in riserva, autorizzati secondo normativa dal D.lgs. 152/2006, alla ricezione, conservazione, e gestione delle Pile e Accumulatori Portatili esausti;

L'attività dei Consorzi interessa 601 Punti di Prelievo di rifiuti di Pile e Accumulatori Portatili in tutta Italia. Tra le province italiane, la maggiore copertura territoriale è garantita nella provincia di Milano, Lombardia, che vanta 127 Luoghi di Raccolta. A seguire Vicenza, Veneto, con 112 LdR, a seguire con 90 punti di prelievo sempre il Veneto con Verona. Tra le province con minor presenza troviamo invece ad esempio Trento (Trentino Alto Adige), Macerata (Marche) e Gorizia (Friuli Venezia Giulia), con un solo Luogo di raccolta.

RACCOLTA PER TIPOLOGIA DI CENTRO DI RACCOLTA

	Ton
CdR comunale	216
Distribuzione	5
GRande utilizzatore	14
Impianto di trattamento	28
Centri di stoccaggio	95
Totale complessivo	358

COPERTURA TERRITORIALE

Le province più servite:

Milano - Lombardia:	127	PdP
Vicenza - Veneto:	112	PdP
Verona - Veneto:	90	PdP

Le provincie più virtuose:

Per raccolta in termini assoluti

Milano - Lombardia:	113	ton.
Pisa - Tooscana:	75	ton.
Verona - Veneto:	58	ton.

Il mese più produttivo è stato Luglio in cui sono state effettuate 155 missioni.

PREMI DI EFFICIENZA EROGATI

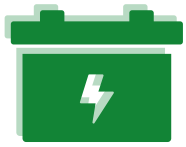
€ 15.105

BATTERIE PIOMBO INDUSTRIALI ED AVVIAMENTO

Nel corso del 2016 il Consorzio Ecopower ha raccolto 34.418 tonnellate compiendo 4.190 missioni di ritiro.
Anche questa tipologia di rifiuto è trattata utilizzando esclusivamente i migliori fornitori logistici e gli impianti di stoccaggio certificati e dotati di tutte le autorizzazioni e i mezzi per evitare ogni più piccola dispersione in ambiente degli acidi e massimizzare il recupero del piombo. Per questa ragione operiamo secondo un sistema di qualificazione e controllo della filiera il cui fine ultimo è il ritiro delle batterie al piombo esauste e il recupero delle materie prime seconde, che vengono reintrodotte successivamente nei mercati con un guadagno rilevante in termini di salvaguardia ambientale ed economici per i Produttori del rifiuto.

Nel dettaglio, il trattamento delle batterie contenenti piombo, successivo alla raccolta differenziata e al trasporto in aree di stoccaggio dedicate, prevede come prima azione la frantumazione, ossia quel processo meccanico mediante il quale vengono triturate e separate le parti fisiche del dispositivo; nel secondo step invece vengono esportate le componenti plastiche - circa il 10% - e vengono destinate alle industrie di riciclo, mentre le parti meccaniche vengono sottoposte a un processo di recupero, il cosiddetto "circolo virtuoso del riciclo", che comprende due ulteriori fasi: la fusione tramite la quale il piombo viene raccolto in forni con l'aggiunta di reagenti specifici e la raffinazione del piombo derivato dalla fusione, che è poi sottoposto ad un percorso di eliminazione delle impurità. Al termine di questa ultima fase si otterrà il "piombo secondario", del tutto uguale al minerale originario e con le stesse possibilità di utilizzo.

4.190 Missioni di ritiro



34.418 Ton. batterie ritirate

BENEFICI AMBIENTALI DELLA RACCOLTA, DEL TRASPORTO E DEL TRATTAMENTO DEI RIFIUTI GESTITI DAL CONSORZIO ECOPED (RAEE E PILE PORTATILI)

Flussi di Raccolta Anno 2016

ECOPED
CONSORZIO NAZIONALE RICICLO PICCOLI ELETTRODOMESTICI

AMBIENTEITALIA
Società responsabile dello studio

AMBIENTE ITALIA S.R.L.
Via Carlo Poerio 39 - 20129 Milano
tel +39.02.27744.1 / fax +39.02.27744.222
www.ambienteitalia.it
Posta elettronica certificata:
ambienteitaliasrl@pec.ambienteitalia.it

Sommario

36 L’attività del Consorzio Ecoped nel 2016

37 Il beneficio ambientale

39 Conclusioni

1 L'ATTIVITÀ DEL CONSORZIO ECOPED NEL 2016

A seguito dell'analisi ambientale delle proprie attività, il Consorzio Ecoped ha valutato i benefici ambientali derivanti dal ciclo di recupero dei RAEE e dei rifiuti di pile portatili.
Nella seguente tabella sono riportati i quantitativi di rifiuti gestiti dal Consorzio Ecoped nel corso del 2016, la maggior parte dei quali è stata avviata a riciclo[1]: per quanto riguarda il circuito domestico (RAEE domestici e pile portatili), la percentuale di recupero è stata di oltre l'84% per il Raggruppamento R1, di oltre l'89% per il Raggruppamento R5, mentre ha superato il 90% per gli altri Raggruppamenti, arrivando a circa il 96% per l'R2; per le pile portatili la percentuale di recupero è stata superiore al 73%.

Tabella 1: Bilancio di massa complessivo per Ecoped, RAEE domestici e pile portatili - anno 2016 (elaborazione Ambiente Italia)

RAGGRUPPAMENTO	QUANTITÀ RACCOLTE ANNO 2016	RICICLO TOTALE		SMALTIMENTO TOTALE	
	ton.	ton.	%	ton.	%
R1	48,25	40,92	84,81%	7,33	15,19%
R2	3.344,04	3.222,72	96,37%	121,33	3,63%
R3	6,38	5,77	90,40%	0,62	9,65%
R4	7.709,50	7.399,48	95,98%	310,02	4,02%
R5	5,58	4,97	89,13%	0,61	10,87%
P1	357,85	262,66	73,40%	95,15	26,60%
TOTALE	**11.471,60**	**10.936,52**	**95,34%**	**535,08**	**4,66%**

[1] Nelle tabelle riportate di seguito, i totali potrebbero non coincidere con la somma delle singole voci a causa degli arrotondamenti.

2 IL BENEFICIO AMBIENTALE

Il beneficio ambientale delle attività svolte dal Consorzio Ecoped consiste nel ridurre il quantitativo di rifiuti destinati a smaltimento e nell'avviarli a recupero come materia prima seconda. Conseguentemente il Consorzio contribuisce al risparmio di risorse, sia in termini di materia sia di energia, che sarebbero necessarie in mancanza del riciclo. Il beneficio ambientale consiste, quindi, nell'evitare l'impatto ambientale associato allo smaltimento dei rifiuti e nell'evitare la produzione di materie prime vergini, sostituita dal reintegro del materiale riciclato di Ecoped.

L'attività del Consorzio contribuisce alle emissioni di gas effetto serra, per la fase di trasporto dei rifiuti (dal loro sito di produzione agli impianti di trattamento e successivamente al destino finale), per le attività svolte dagli impianti di trattamento e per gli impatti dovuti allo smaltimento. A fronte di questo aumento delle emissioni di gas serra (scenario "attività Ecoped") il Consorzio contribuisce:

- ad evitare gli impatti dello smaltimento dei RAEE in discarica (scenario "no riciclo");
- ad evitare gli impatti della produzione di materie prime vergini, cioè di risorse estratte dall'ambiente naturale (scenario "mancata produzione materie prime").

La tabella 2 riporta le emissioni di CO2 equivalente prodotte dai seguenti scenari:

- lo scenario "no riciclo" rappresenta le emissioni che si avrebbero nel caso in cui i rifiuti fossero inviati totalmente a discarica;
- lo scenario "attività Ecoped" rappresenta invece le emissioni derivanti dalla gestione dei rifiuti da parte del Consorzio, come descritto precedentemente (§ 1);
- lo scenario "mancata produzione materie prime" corrisponde alla differenza tra le emissioni derivanti dalla produzione di materiale riciclato e quelle derivanti dalla produzione di materie prime vergini. Il segno negativo indica che le emissioni derivanti dalla produzione di materie prime secondarie sono minori rispetto a quelle da materie prime vergini.

Il beneficio ambientale totale corrisponde alla differenza tra il contributo dato dall'attività di Ecoped e dalla produzione dei manufatti da materie prime secondarie meno lo scenario "no riciclo" e la produzione dei manufatti da materie prime vergini.

Nella tabella 3, invece, il beneficio ambientale è espresso in termini di consumi energetici: anche in questo caso sono riportati i consumi derivanti dai diversi scenari e l'energia risparmiata grazie all'attività di Ecoped.

Tabella 2: Beneficio ambientale in termini di emissioni di CO_2eq, circuito domestico – anno 2016 (elaborazione Ambiente Italia)

RAGGRUPPAMENTO	no riciclo (ton CO_2eq)	attività Ecoped (ton CO_2eq)	mancata produzione materie prime (ton CO_2eq)	ton CO_2eq evitate
R1	1.009,58	25,29	-84,82	-1.069,11
R2	205,57	497,71	-5.666,74	-5.374,59
R3	0,45	1,13	-19,62	-18,94
R4	566,93	1.267,20	-14.545,10	-13.844,83
R5	0,21	0,86	-7,13	-6,49
P1	10,11	217,30	-984,12	-776,93
TOTALE	**1.792,84**	**2.009,48**	**-21.307,54**	**-21.090,90**

2 IL BENEFICIO AMBIENTALE

Le emissioni evitate e il risparmio energetico sono calcolate in riferimento alle quantità di rifiuti che il Consorzio Ecoped ha gestito nel corso del 2016 (vedi tabella 1).

Sia dal punto di vista delle emissioni di gas serra sia del consumo energetico le attività del Consorzio Ecoped (trasporti lungo la filiera dei RAEE, trattamenti primari e secondari, recupero e smaltimento finale dei rifiuti) hanno generato impatti ambientali superiori rispetto a quelli che sarebbero stati prodotti in caso di completo smaltimento in discarica (colonna "no riciclo delle tabelle precedenti"), tranne che per le emissioni del Raggruppamento R1, in quanto lo smaltimento degli impianti di refrigerazione senza recupero dei CFC risulta particolarmente impattante. Come già evidenziato, però, oltre a non disperdere sostanze inquinanti, occorre considerare il beneficio ottenuto grazie al fatto di poter avviare a riciclo materiali che altrimenti sarebbero prodotti completamente ex-novo. Il beneficio ambientale complessivo rimane, quindi, positivo.
Il bilancio complessivo delle emissioni climalteranti mostra in modo evidente il peso e l'importanza dell'attività di recupero dei materiali: la gestione dei RAEE domestici (comprese le pile portatili) che il Consorzio Ecoped ha svolto nel 2016 ha permesso di evitare l'emissione di circa 21.000 tonnellate di CO_2eq, mentre il risparmio energetico è di circa 330.000 GJ.

Tabella 3: Beneficio ambientale in termini di consumi energetici, circuito domestico – anno 2016 (elaborazione Ambiente Italia)

RAGGRUPPAMENTO	no riciclo (GJ)	attività Ecoped (GJ)	mancata produzione materie prime (GJ)	GJ risparmiate
R1	25,00	177,27	-1.254,04	-1.101,77
R2	1.458,42	6.968,96	-73.940,37	-68.429,83
R3	2,52	16,76	-313,96	-299,73
R4	2.971,12	18.165,53	-262.632,46	-247.438,05
R5	1,67	12,07	-93,20	-82,80
P1	151,45	2.444,50	-14.918,04	-12.624,99
TOTALE	**4.610,19**	**27.785,09**	**-353.152,08**	**-329.977,17**

3 CONCLUSIONI

Il bilancio ambientale del ciclo dei flussi dei rifiuti (RAEE e pile portatili), trattati dal Consorzio Ecoped nel corso del 2016 e redatto in collaborazione con Ambiente Italia, vede qui riassunti i benefici ambientali derivati dall'attività di Ecoped.

Le attività svolte dal Consorzio nel 2016[2] hanno:

- recuperato complessivamente 10.937 tonnellate di materiali (8.791 nel 2015) su un totale di 11.472 tonnellate di rifiuti trattati (pari al 95%);
- evitato l'emissione in atmosfera di circa 21.000 tonnellate di gas a effetto serra pari alle emissioni di oltre 10.000 auto[3] di media dimensione alimentate a diesel euro 5, che percorrono in media 10.000 km;
- risparmiato 329.977 GJ di energia, pari al consumo annuo di circa 191.000 frigoriferi[4] in classe C (ovvero al consumo di circa 84.000 abitanti[5]).

[2] Si segnala che i valori di riferimento utilizzati per determinare le emissioni delle auto e i consumi energetici dei frigoriferi e pro-capite sono stati aggiornati con dati più recenti; pertanto, il numero di auto, frigoriferi e abitanti risultanti dai calcoli non è confrontabile con quanto pubblicato negli anni precedenti.

[3] Riferimento emissioni relative a un auto di media dimensione alimentata a diesel euro 5 che percorre 10.000 km pari a 2,04 ton CO2 eq/anno (database Ecoinvent 3.3).

[4] Consumo medio annuo frigorifero classe C: 400-560 kWh (media 1728 MJ).

[5] Consumo medio annuo di energia elettrica per abitante pari a 1090 kWh (rapporto Terna 2015).

CALCOLO DELLA CARBON FOOTPRINT DELLA RACCOLTA, DEL TRASPORTO E DEL TRATTAMENTO DEI RIFIUTI GESTITI DAL CONSORZIO ECOPED (RAEE E PILE PORTATILI)

Flussi di Raccolta Anno 2016

ECOPED CONSORZIO NAZIONALE RICICLO PICCOLI ELETTRODOMESTICI

AMBIENTEITALIA
Società responsabile dello studio

AMBIENTE ITALIA S.R.L.
Via Carlo Poerio 39 - 20129 Milano
tel +39.02.27744.1 / fax +39.02.27744.222
www.ambienteitalia.it
Posta elettronica certificata:
ambienteitaliasrl@pec.ambienteitalia.it

Sommario

42 Introduzione

46 Obiettivo e campo di applicazione dello studio

50 Analisi di inventario

78 Valutazione degli impianti

82 Interpretazione del ciclo di vita

85 Bibliografia

1 INTRODUZIONE

La crescente attenzione al problema del cambiamento climatico, l'importanza che oggi sul mercato è data ai requisiti "ecologici" dei prodotti, la maggior consapevolezza del consumatore verso scelte più responsabili e comportamenti virtuosi, hanno contribuito a determinare la creazione di nuovi modi per fornire informazioni relative all'impatto sull'ambiente di prodotti e servizi.
In questo ambito ha trovato grande diffusione la **"Carbon Footprint"**: essa rappresenta un indicatore ambientale che esprime la quantità totale delle emissioni di gas ad effetto serra emesse, direttamente o indirettamente, durante il ciclo di vita di un prodotto, di un'organizzazione o di un servizio e fornisce una quantificazione dell'impatto delle attività umane, espressa come quantità di anidride carbonica equivalente (CO_2eq).
Nel calcolo dalla Carbon Footprint si tiene conto di tutti i gas clima-alteranti del Protocollo di Kyoto, tra cui l'anidride carbonica (CO_2), il metano (CH_4), l'ossido nitroso (N_2O) e altri composti chimici (come i CFC, Halon, HCFC, ecc.). Ciascuna di queste emissioni è moltiplicata per il corrispondente coefficiente di caratterizzazione del potenziale di riscaldamento globale (Global Warming Potential, GWP) e la somma totale fornisce il valore di Carbon Footprint.
La Carbon Footprint dei prodotti comprende l'assorbimento e l'emissione di gas clima-alteranti nell'arco dell'intera vita di un prodotto, dall'estrazione delle materie prime e la loro trasformazione, al loro uso, fino al riciclo ed eventuale smaltimento finale. In ciascuna delle suddette fasi, le emissioni di gas ad effetto serra possono derivare da sorgenti come l'utilizzo di energia e di combustibili per il trasporto, dalla produzione di rifiuti e dalle perdite di refrigeranti dai sistemi di refrigerazione, mentre gli assorbimenti possono derivare dalla fissazione della CO_2 atmosferica da parte delle piante o del suolo.

1.1 LA NORMATIVA NEL SETTORE

La normativa RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) nasce in Italia con Il D.Lgs. 151/2005, abrogato quasi totalmente dal successivo D.Lgs. 49/2014, frutto del recepimento in Italia della Direttiva 2012/19/UE. Si definiscono RAEE i rifiuti generati dalle apparecchiature giunte a fine vita, inclusi tutti i componenti, i sottoinsiemi ed i materiali di consumo che sono parte integrante del prodotto nel momento in cui il detentore decide di disfarsene (art. 183 del D. Lgs 152/2006).
I Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE) non possono essere gettati nei normali cassonetti e smaltiti in discarica, in quanto possono contenere sostanze in grado di contaminare l'ambiente in maniera irreversibile, quali ad esempio metalli pesanti, sostanze lesive per l'ozono e sostanze alogenate; pertanto, per evitare la dispersione di tali componenti, è necessario trattare nel modo corretto le componenti inquinanti (attraverso recupero o riciclo) e smaltire le sole parti residue non più recuperabili.
La normativa di riferimento che regola la gestione di questi rifiuti è dunque costituita dal D.Lgs. 49/2014, che ha l'obiettivo di migliorare, sotto il profilo ambientale, l'intervento dei soggetti che svolgono un ruolo attivo nel ciclo di vita dei prodotti elettrici ed elettronici: dai produttori agli utilizzatori, passando per gli attori della filiera distributiva, fino agli operatori del riciclo.
Al decreto legislativo si uniscono altri 7 decreti ministeriali attuativi:

- DM 25/ 09/ 07: Istituzione del Comitato di vigilanza e di controllo sulla gestione dei RAEE, ai sensi dell'articolo 15, comma 1, del decreto legislativo 25 luglio 2005, n. 151;
- DM 25/ 09/ 07, n. 185, recante l'istituzione del "Registro nazionale dei soggetti obbligati al finanziamento dei sistemi di gestione dei RAEE", del "Centro di coordinamento per l'ottimizzazione delle attività di competenza dei sistemi collettivi" e del "Comitato di indirizzo sulla gestione dei RAEE" (attuazione articoli 13, comma 8 e 15 comma 4, D.lgs. 151/2005);
- DM Ambiente 8 aprile 2008 recante "Disciplina dei centri di raccolta dei rifiuti urbani raccolti in modo differenziato — Articolo 183, comma 1, lettera cc)

del D.Lgs. 152/2006";
- DM Ambiente 12 maggio 2009 recante "Finanziamento gestione RAEE";
- DM Ambiente 8 marzo 2010, n. 65, recante "Gestione dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) — Modalità semplificate";
- DM 31 maggio 2016, n.121, recante "(…) modalità semplificate per lo svolgimento delle attività di ritiro gratuito da parte dei distributori dei RAEE di piccolissime dimensioni (…)";
- DM 10 giugno 2016, n.140 recante "criteri e modalità per favorire la progettazione e la produzione ecocompatibili di RAEE".

In particolare il D.Lgs. 49/2014 stabilisce misure e procedure finalizzate a:

a. prevenire la produzione di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche;
b. promuovere il reimpiego, il riciclo e le altre forme di recupero dei RAEE, in modo da ridurne la quantità da avviare allo smaltimento;
c. migliorare, sotto il profilo ambientale, l'intervento dei soggetti che partecipano al ciclo di vita di queste apparecchiature, quali, ad esempio, i produttori, i distributori, i consumatori e, in particolare, gli operatori direttamente coinvolti nel trattamento dei RAEE;
d. ridurre l'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Il sistema introdotto dalla normativa è improntato sulla responsabilità dei "produttori" (ossia dei primi importatori o fabbricanti) ai quali si chiede di organizzare e finanziare la raccolta e la gestione dei Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche immesse sul mercato.
Diverse sono le novità introdotte rispetto a quanto disposto dal D.Lgs. 151/2005.
Inserisce prescrizioni per particolari tipologie di AEE e definisce più specificatamente la gestione dei rifiuti (RAEE), precisando in modo più netto la distinzione tra RAEE domestici e professionali. Introduce inoltre la novità dei RAEE di piccolissime dimensioni (oggetto di ritiro gratuito per i distributori la cui superficie di vendita al dettaglio è maggiore di 400mq, senza obbligo di acquisto dell'equivalente — cosiddetto "uno contro zero"). Si distinguono:

- RAEE DOMESTICI: i RAEE originati dai nuclei domestici e i RAEE di origine commerciale, industriale, istituzionale e di altro tipo analoghi, per natura e quantità, a quelli originati dai nuclei domestici. I rifiuti originati da AEE che potrebbero essere usate sia dai nuclei domestici sia da utilizzatori diversi ("dual use"), sono in ogni caso considerati RAEE domestici;
- RAEE PROFESSIONALI: i RAEE diversi da quelli provenienti da nuclei domestici;
- RAEE DI PICCOLISSIME DIMENSIONI: i RAEE di dimensioni esterne inferiori a 25 cm;
- PANNELLI FV: sono definiti RAEE "domestici" se originati da impianti di potenza nominale inferiore a 10 kW, mentre sono definiti RAEE "professionali" se di potenza superiore.

Si definiscono:

- CENTRI DI TRATTAMENTO: gli impianti o le imprese che effettuano operazioni di trattamento RAEE e che devono essere autorizzati con l'autorizzazione unica ex articolo 208, Dlgs 152/ 2006. L'autorizzazione garantisce l'utilizzo delle migliori tecniche di trattamento, di recupero e di riciclaggio disponibili e stabilisce le condizioni per garantire l'osservanza dei requisiti previsti per il trattamento adeguato e per il conseguimento degli obiettivi di riciclaggio e recupero indicati in allegato V;
- TRATTAMENTO: operazione mediante la quale si provvede alla rimozione di tutti liquidi e a un trattamento selettivo conforme alle prescrizioni tecniche. Nel caso di RAEE contenenti sostanze lesive dell'ozono, alle operazioni di trattamento si applicano le disposizioni del Reg. (CE) n.1005/2009 sulle sostanze che riducono lo strato di ozono e del Reg. (CE) n. 842/ 2006 su taluni gas fluorurati a effetto serra.

Inoltre, il Decreto RAEE 49/2014 precisa, all'articolo 35 comma 2°), che il Comitato di Vigilanza e Controllo (CVC) del sistema RAEE definisce i criteri di determinazione delle quote di mercato, anche in considerazione, ove possibile, del diverso impatto ambientale delle singole tipologie di AEE. A tal fine, il CVC valuta l'analisi del ciclo di vita dei beni che può essere facoltativamente presentata da ciascun produttore con riferimento alle proprie AEE.

Inoltre, tra il 2014 e il 2016, sono stati pubblicati due importanti decreti legislativi che hanno inciso ulteriormente sul sistema vigente:

1. D.Lgs. 4 marzo 2014, n. 27, Restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche — Attuazione direttiva 2011/65/Ue — Modifica del D.Lgs. 151/2005;
2. Decreto 17 giugno 2016 "Tariffe per la copertura degli oneri derivanti dal sistema di gestione dei rifiuti delle apparecchiature elettriche ed elettroniche".

Il primo, entrato in vigore il 30 marzo 2014, prevede che le apparecchiature elettriche ed elettroniche immesse sul mercato non debbano contenere determinate sostanze tossiche e nocive individuate nell'allegato II del decreto, ovvero: piombo, mercurio, cadmio, cromo esavalente e bifenili polibromurati (PBB).

Il secondo stabilisce nuove tariffe, e le modalità di versamento, a copertura degli oneri connessi al funzionamento degli organismi di vigilanza, alle attività di monitoraggio dei tassi di raccolta e di recupero da parte di ISPRA, alla tenuta del Registro AEE e alle attività ispettive della Guardia di Finanza.

Infine, recentemente, sono state approvate le seguenti novità normative:

- 27 agosto 2016: incentivi per nuove tecnologie di trattamento e riciclo dei RAEE: disposizioni del DM 25 luglio 2016 con cui il Ministero dell'Ambiente ha dettato le regole per l'assegnazione di contributi a soggetti pubblici e privati della filiera RAEE, per lo sviluppo di nuove tecnologie per il trattamento e riciclo di Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche;
- 29 ottobre 2016: nuovo Statuto per Centro di Coordinamento RAEE;
- 15 marzo 2017: upgrade italiano delle norme europee con nuove proroghe per l'uso di alcuni metalli pesanti nei dispositivi medici, pubblicato il DM 3 marzo 2017 con cui il Ministero dell'Ambiente recepisce tre direttive UE con esenzioni al divieto di utilizzo di alcune sostanze come piombo, cadmio, cromo esavalente ed eteri di difenile polibromurato (Pbde) in dispositivi medici;
- 19 aprile 2017: definizione, a livello europeo e in attuazione della Direttiva 2012/ 19/UE, criteri dei comuni per calcolare il peso delle apparecchiature elettriche ed elettroniche e dei rifiuti prodotti a livello nazionale.

1.2 IL CONSORZIO ECOPED

Il Consorzio Ecoped organizza e gestisce per conto dei propri consorziati un sistema integrato per la raccolta, il trasporto ed il trattamento dei RAEE, sostituendosi ai "produttori" di AEE per tutte le fasi di raccolta, trasporto, stoccaggio, trattamento e smaltimento di questi rifiuti.

Le categorie di apparecchiature elettriche ed elettroniche che rientrano nel campo di applicazione del D.Lgs. 49/2014 sono:

1. grandi elettrodomestici;
2. piccoli elettrodomestici;
3. apparecchiature informatiche e per telecomunicazioni;
4. apparecchiature di consumo;
5. apparecchiature di illuminazione;
6. strumenti elettrici ed elettronici (ad eccezione degli utensili industriali fissi di grandi dimensioni);
7. giocattoli e apparecchiature per lo sport e per il

tempo libero;
8. dispositivi medici (ad eccezione di tutti i prodotti impiantati e infettati);
9. strumenti di monitoraggio e di controllo;
10. distributori automatici.

Per quanto riguarda i RAEE domestici, nel periodo c.d "transitorio", ovvero sino al 15 agosto 2018, la raccolta separata avviene suddividendo i rifiuti secondo 5 Raggruppamenti:

- RAGGRUPPAMENTO 1 – Freddo e clima (es. frigoriferi, congelatori, altri grandi elettrodomesticiutilizzati per la refrigerazione, la conservazione e il deposito di alimenti, apparecchi per il condizionamento, ecc.);
- RAGGRUPPAMENTO 2 – Altri grandi bianchi (es. lavatrici, asciugatrici, lavastoviglie, apparecchi per la cottura, stufe elettriche, piastre riscaldanti elettriche, forni a microonde, apparecchi elettrici di riscaldamento, radiatori elettrici, ventilatori elettrici e apparecchiature per la ventilazione e l'estrazione d'aria, ecc.);
- RAGGRUPPAMENTO 3 – TV e monitor;
- RAGGRUPPAMENTO 4 –Information Technology ed elettronica di consumo, apparecchi di illuminazione (privati delle sorgenti luminose), piccoli elettrodomestici e altro (es. stampanti, copiatrici, macchine da scrivere elettriche ed elettroniche, calcolatrici tascabili e da tavolo, fax, telefoni, telefoni cellulari, apparecchi radio, videocamere, registratori hi-fi, strumenti musicali, trapani, macchine per cucire, giocattoli e apparecchiature per il tempo libero e lo sport e tutte le categorie non menzionate negli altri Raggruppamenti), pannelli fotovoltaici;
- RAGGRUPPAMENTO 5 – Sorgenti luminose (es. tubi fluorescenti, sorgenti luminose fluorescenti compatte, sorgenti luminose a scarica ad alta intensità, comprese sorgenti luminose a vapori di sodio ad alta e bassa pressione, sorgenti luminose ad alogenuri metallici, ecc.).

I RAEE professionali, invece, vengono distinti direttamente per codice CER, così come elencati di seguito:

- CER 16 02 11*: apparecchiature fuori uso, contenenti clorofluorocarburi, HCFC, HFC;
- CER 16 02 13*: apparecchiature fuori uso, contenenti componenti pericolosi diversi da quelli di cui alle voci 16 02 09* e 16 02 12;
- CER 16 02 14: apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09* a 16 02 13* ;
- CER 20 01 21*: tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio.

Nell'anno 2016 il Consorzio Ecoped non ha gestito nessun rifiuto del circuito professionale.
Per garantire un servizio efficiente ed efficace di raccolta separata dei RAEE su tutto il territorio nazionale, in conformità alle disposizioni di legge, Ecoped utilizza una serie di fornitori che ricoprono, con un servizio integrato, tutte le fasi della gestione dei RAEE e si dividono in: imprese di logistica autorizzate per le operazioni di raccolta, trasporto, stoccaggio presso piattaforma intermedia (transit point[1] eventuale), conferimento agli impianti finali e imprese di trattamento per le operazioni di messa in riserva (pretrattamento), riciclo e ricondizionamento, trattamento, separazione, recupero (MPS, energia…),smaltimento in discarica (delle sole frazioni non recuperabili), reportistica.
Oltre ai RAEE, Ecoped gestisce anche la raccolta dei rifiuti di pile e accumulatori: il D.Lgs. 188/2008, infatti, al fine di incrementare le percentuali di raccolta e di riciclo dei rifiuti di pile e accumulatori, ha previsto - analogamente a quanto disciplinato per il settore dei RAEE - la costituzione di un Centro di Coordinamento (del quale Ecoped è membro), avente lo scopo di organizzare un sistema capillare di raccolta dei rifiuti di pile che copra in modo omogeneo l'intero territorio nazionale. Attraverso il Centro di Coordinamento Nazionale Pile e Accumulatori (CDCNPA) è oggi disponibile un sistema dedicato alle attività di ritiro e gestione dei rifiuti di pile e accumulatori portatili (Raggruppamento P1).

[1] Punto di passaggio intermedio tra produttore del rifiuto e destinatario dove avviene lo stoccaggio.

2 OBIETTIVO E CAMPO DI APPLICAZIONE DELLO STUDIO

2.1 OBIETTIVO

L'analisi della raccolta, del trasporto e del trattamento dei rifiuti gestiti da Ecoped e il calcolo della CFP ai sensi della norma ISO/TS 14067:2013 ha lo scopo di quantificare il contributo di questa attività al riscaldamento globale, espresso in termini di CO2 equivalente, valutando tutte le emissioni (e rimozioni) di gas serra lungo l'intero ciclo di vita. Il formato del Rapporto di studio della CFP è coerente con quanto definito dalla norma ISO/TS 14067.

2.2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Le attività svolte dal Consorzio Ecoped, che sono state considerate nel calcolo della Carbon Footprint, sono il trasporto e il trattamento di varie filiere di rifiuti: RAEE domestici e pile portatili.
La prima fase del ciclo consiste nel ritiro dei Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche dal luogo dove sono stati "prodotti" (Centro di Raccolta per quanto riguarda i RAEE domestici e pile portatili e azienda/organizzazione per i RAEE professionali) e nel loro trasporto presso l'impianto di trattamento selettivo (conferimento diretto oppure indiretto, cioè attraverso uno stoccaggio presso un transit point). La seconda fase consiste nel trattamento dei rifiuti presso impianti autorizzati (trattamento selettivo), dove avviene la separazione delle varie parti che compongono il rifiuto al fine di essere recuperate direttamente o, eventualmente, inviate ad ulteriore trattamento (trattamento finale) o a smaltimento (discarica o inceneritore).
I principali vantaggi della Carbon Footprint, rispetto ad un classico studio di LCA completo dei suoi consueti indicatori d'impatto, sono la facilità di comunicazione e di comprensione da parte del pubblico dei risultati finali poiché l'impatto ambientale è espresso tramite un singolo indicatore. Si rimanda al paragrafo 5.2, dove sono descritte le limitazioni dello studio.

2.3 NORMA DI RIFERIMENTO

Per il calcolo dell'impronta di carbonio della raccolta, del trasporto e del trattamento dei rifiuti gestiti dal Consorzio Ecoped, la norma di riferimento che viene utilizzata è, quindi, la ISO/TS 14067:2013 e lo studio di valutazione del ciclo di vita è condotto in conformità a quanto richiesto dalla norma.

2.3.1 TIPO DI CFP

Lo studio della CFP della raccolta, del trasporto e del trattamento dei rifiuti gestiti dal Consorzio Ecoped è una Carbon Footprint completa (in quanto prende in considerazione tutto il ciclo di gestione dei RAEE domestici, oltre a quello delle pile portatili, dalla raccolta al trasporto, al trattamento, fino al fine vita delle varie componenti) e autonoma, non intesa come asserzione comparativa.

2.3.2 CFP-PCR

Per lo studio in oggetto non verranno seguite PCR, in quanto non esistono documenti applicabili all'oggetto del presente studio.

2.4 I QUANTITATIVI DI RAEE TRATTATI DA ECOPED

II Rifiuti derivanti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche domestici raccolti in Italia nel 2016 sono stati di 283.075 tonnellate, di cui 11.472 tonnellate sono state gestite dal Consorzio Ecoped.
Nella tabella 1 e nella figura 1 sono riportati i quantitativi specifici suddivisi nei diversi raggruppamenti e la variazione rispetto all'anno precedente[3]. Si segnala che nel 2016 non sono stati gestiti da Ecoped RAEE professionali.

Tabella 1: Quantità di RAEE domestici e RIPA trattati da Ecoped nel periodo 2014-2016

R	2014 ton.	2015 ton.	2016 ton.	variazione 2015-2016
R1	105	53	48	-9%
R2	1.393	2.374	3.344	41%
R3	18	8	6	-21%
R4	6.479	6.428	7.709	20%
R5	5	8	6	-27%
P1	224	364	358	-2%
TOT	**8.224**	**9.234**	**11.472**	**24%**

Nel corso del 2016 il Consorzio ha trattato maggiormente i Raggruppamenti R2 e R4, con quantitativi sempre in aumento (+41% per R2 e +20% per R4). Per quanto riguarda la gestione di tutti gli altri Raggruppamenti, si è registrato un volume quasi costante negli ultimi anni, comunque molto contenuto per i Raggruppamenti R3 ed R5 (entrambi attorno a 6 tonnellate nel 2016).
Gli output derivanti dal trattamento selettivo delle diverse tipologie di RAEE (rifiuti e/o materie prime secondarie) possono essere avviati a riciclo, direttamente o dopo altro trattamento (di seguito denominato"trattamento finale"), oppure a smaltimento (discarica o incenerimento).

2.5 UNITÀ FUNZIONALE E FLUSSO DI RIFERIMENTO

L'unità funzionale fornisce il riferimento al quale i dati in ingresso e in uscita al sistema considerato sono riferiti. L'unità funzionale considerata nello studio in oggetto è:

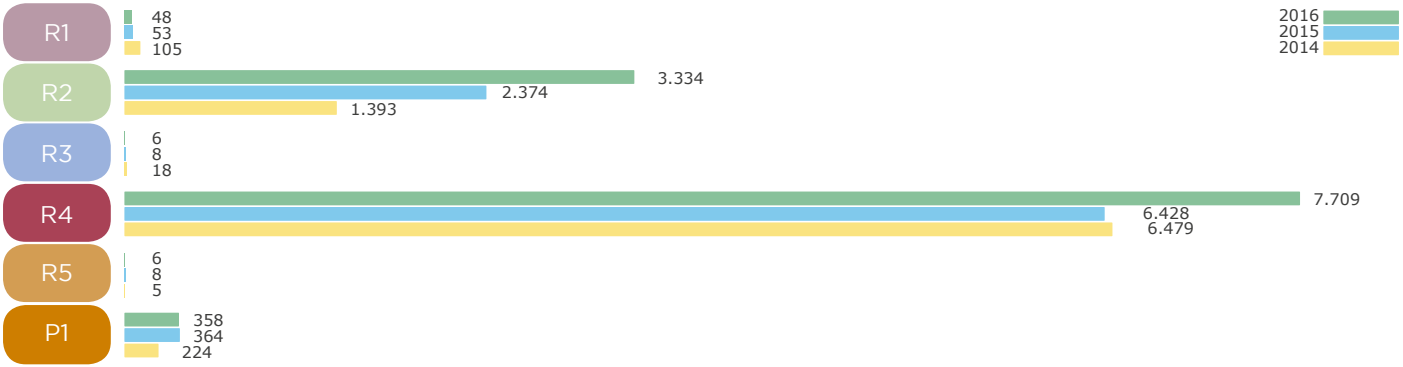
1 tonnellata di RAEE gestita dal consorzio ECOPED

Si precisa che ci si riferisce a una tonnellata di ciascuna tipologia di rifiuto. Sono state poi determinate le emissioni totali derivanti dai flussi di rifiuti gestiti dal Consorzio Ecoped nel 2016, moltiplicando le emissioni derivanti da una tonnellata di rifiuto per le relative tonnellate trattate dal Consorzio.

2.6 CONFINI DEL SISTEMA

Il presente studio prende in considerazione l'intero ciclo di vita dell'attività di gestione dei RAEE condotta dal Consorzio Ecoped. Come indicato in precedenza nel 2016 il Consorzio non ha trattato RAEE professionali, e quindi i risultati della Carbon Footprint sono stati riportati solo per RAEE domestici, suddivisi nei diversi Raggruppamenti, considerando anche le pile portatili.
Nella figura 2 è rappresentato schematicamente il ciclo di vita dei RAEE: dal produttore (piazzola ecologica per i RAEE domestici), il rifiuto viene avviato all'impianto di trattamento selettivo (eventualmente passando attraverso un transit point). Da qui, in seguito alla separazione delle varie componenti e alla macinazione del rifiuto, le diverse frazioni prodotte possono essere inviate a recupero diretto (con o senza passare per la messa in riserva) oppure possono essere mandate ad un altro impianto dove, in seguito ad uno specifico trattamento (definito finale), verranno recuperati altri materiali. In entrambi i trattamenti, quello selettivo dei RAEE e quello finale delle componenti, una parte dei rifiuti che ne derivano vengono inviati a smaltimento (discarica o incenerimento).

Figura 1: Quantità di RAEEdomestici trattati da Ecoped



[2] Fonte: Centro di Coordinamento RAEE
[3] I totali potrebbero non coincidere con la somma delle singole voci a causa degli arrotondamenti.

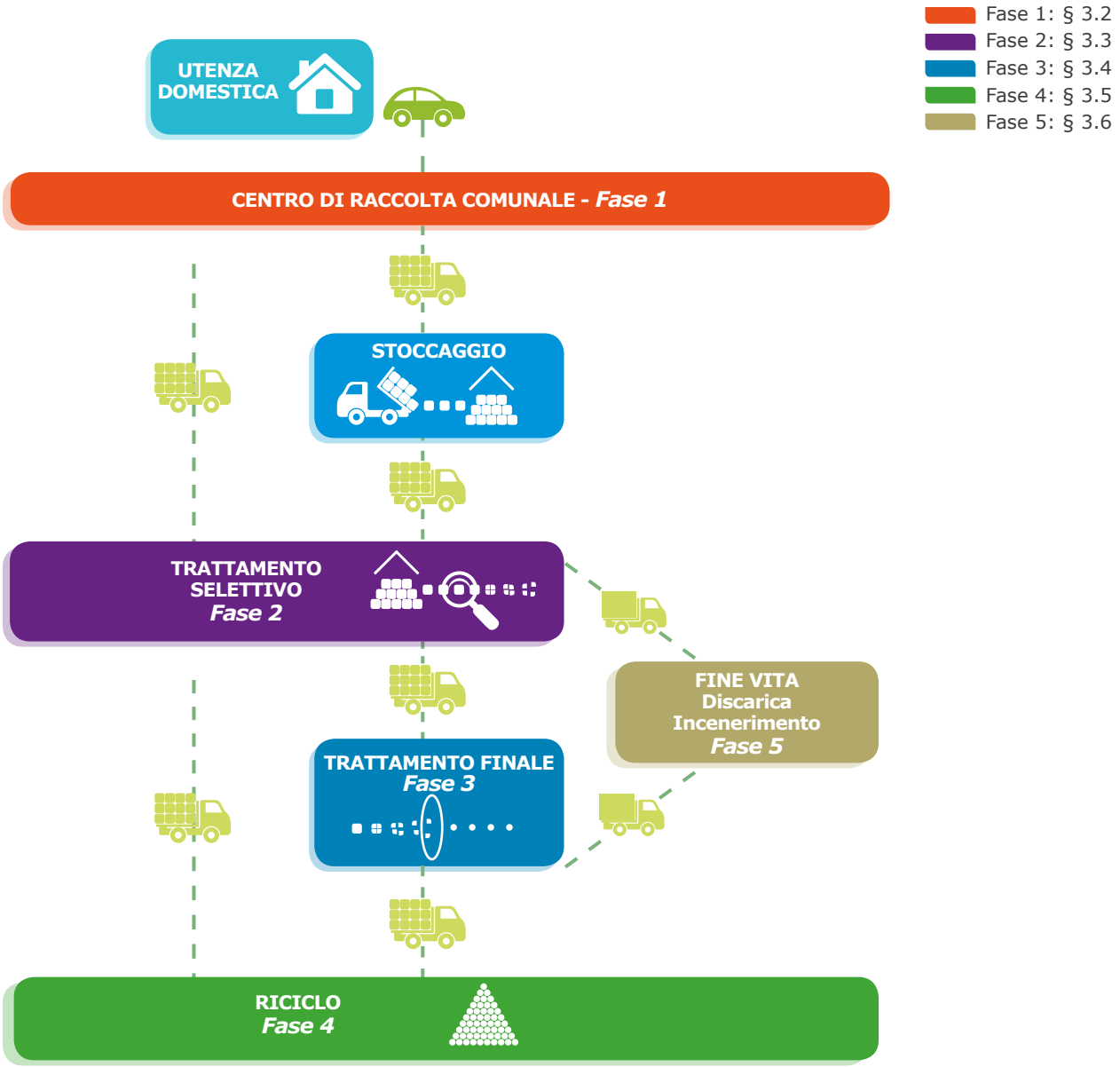


Figura 2: Schema utilizzato per la descrizione del ciclo di gestione dei RAEEdomestici

2.7 CRITERI DI ESCLUSIONE

I criteri di esclusione (cut-off) consentono di escludere, dallo studio del calcolo dell'impronta di carbonio, alcuni flussi di materia ed energiain ingresso e in uscita al sistema considerato.
Nel presente studio LCA, i processi che sono stati esclusi dall'analisi, in base a puntuali analisi di sensibilità, sono i seguenti:

- la costruzione degli stabilimenti aziendali e dei macchinari per il trattamento dei rifiuti;
- prodotti per la manutenzione degli impianti.

2.8 APPROCCIO DI ALLOCAZIONE SELEZIONATO

La norma ISO/ TS 14067 definisce una gerarchia nella selezione dell'approccio di allocazione. L'allocazione deve essere, quando possibile, evitata attraverso la suddivisione del processo o l'espansione del sistema. In caso contrario i rapporti fisici (es. massa, energia) tra prodotti o funzioni devono essere utilizzati per ripartire i flussi in ingresso e in uscita. Quando non è possibile stabilire i rapporti fisici, vengono utilizzati altri rapporti (per esempio il valore economico).

Per quanto riguarda i rifiuti gestiti dal Consorzio Ecoped, il criterio di allocazione selezionato è quello di massa.

2.9 PERIODO DI RIFERIMENTO

Il periodo di riferimento per il calcolo della Carbon Footprint della raccolta, del trasporto e del trattamento dei rifiuti gestiti da Ecoped è l'anno solare 2016.

3 ANALISI DI INVENTARIO

Per l'elaborazione del presente studio e per il calcolo della Carbon Footprint, i dati di input sono stati forniti da Ecoped partendo dai formulari di trasporto dei rifiuti (FIR). Il Consorzio ha elaborato le informazioni relative alla movimentazione dei RAEE domestici e dei rifiuti di pile portatili, eseguite nel 2016 dagli impianti di trattamento, per conto dei consorziati Ecoped, distinguendo i trasporti diretti (dal produttore all'impianto di trattamento) da quelli indiretti (passaggio attraverso un transit point prima di arrivare all'impianto di trattamento).
Sono stati coinvolti 14 partner operativi di Ecoped, che hanno gestito complessivamente il 91,3% dei rifiuti domestici movimentati dal Consorzio (di seguito chiamati "impianti campione"). Nella tabella 2, sono riportati gli impianti e la località in cui sono situati.
Per ogni impianto sono state raccolte informazioni in merito alle lavorazioni effettuate, le tipologie di RAEE trattate e gli output derivanti dalla selezione. Quest'anno, oltre ad alcuni dei nuovi impianti, sono stati visitati anche impianti già visti negli anni scorsi.

Tutte le informazioni, quindi, sono state raccolte attraverso una scheda specifica e puntuale, dove sono stati registrati:

- i RAEE in ingresso all'impianto, suddivisi per Raggruppamento, oltre ai quantitativi di rifiuto trattati per conto di Ecoped nel 2016 e il totale lavorato nello stesso anno;
- i consumi di energia elettrica e/ o di combustibile necessari per il funzionamento degli impianti, suddivisi, dove possibile, per tipologia di RAEE lavorato;
- altri eventuali consumi correlati all'attività di trattamento (metano per riscaldamento, acqua, ecc.);
- la tipologia e la quantità dei rifiuti e delle materie prime secondarie (MPS) in uscita dall'impianto dopo il trattamento. In particolare, per ogni MPS in uscita dall'impianto sono state fornite informazioni relative al RAEE da cui hanno avuto origine, all'impianto di destinazione, al destino finale (recupero/ trattamento, discarica, incenerimento).

Da queste informazioni sono stati, quindi, ricavati tutti i dati necessari per il calcolo della Carbon Footprint generata dalla gestione dei RAEE da parte di Ecoped. Nei capitoli successivi vengono dettagliatamente
descritte tutte le varie fasi del ciclo di raccolta, trasporto e trattamento dei rifiuti gestite dal Consorzio, con particolare

	IMPIANTO	LOCALITÀ
A	Dismeco S.r.l.	Marzabotto (BO)
B	FG S.r.l.	Belpasso (CT)
C	Nec New Ecology S.r.l.	Fossò (VE)
D	RAEcycle S.C.r.l.	Siracusa (SR)
E	RAETECH S.r.l.	Foiano Della Chiana (AR)
F	Ri.Plastic S.r.l.	Balvano (PZ)
G	Ri.Plastic S.r.l.	Sessano del Molise (IS)
H	S.E.Val. S.r.l.	Colico (LC)
I	S.E.Val - Piantedo	Piantedo
L	Stena Technoworld S.r.l.	Angiari (VR)
M	Transistor S.r.l.	Torino (TO)
N	Vallone S.r.l.	Anagni (FR)
O	Vallone S.r.l.	Montalto di Castro (VT)

Tabella 2: Localizzazione degli impianti campione

attenzione ai dati disponibili e alle eventuali assunzioni fatte per supplire alla mancanza di dati[4].

3.1 DESCRIZIONE DEI DATI

Le tipologie di dati che sono state utilizzate nell'LCA per il calcolo della Carbon Footprint sono:

- dati primari: reperiti presso siti aziendali;
- dati secondari: provenienti da banche dati (commerciali e non) o da letteratura (specifica e non) relazionata a quella particolare categoria di prodotto o ad altri sistemi equivalenti da un punto di vista tecnologico, geografico e temporale. Per questa tipologia di dati la struttura consulenziale del Consorzio Ecoped garantisce l'accesso a banche dati estremamente aggiornate (per esempio il database Ecoinvent 3.3[5]).

L'utilizzo di dati primari è prioritario, per questo motivo è stata condotta una puntuale raccolta dati che ha permesso di approfondire le fasi più impattanti del ciclo di vita dei rifiuti gestiti dal Consorzio Ecoped e di individuare quelle non coperte da banche dati specifiche.

3.2 DAL PRODUTTORE DEL RIFIUTO ALL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO

Come già evidenziato, il quantitativo di rifiuti gestito da Ecoped nel 2016 è di 11.472 tonnellate per quanto riguarda i RAEE del circuito domestico (compresi i rifiuti di pile e accumulatori).

RAGGRUP	tonnellate
R1	48,250
R2	3.344,046
R3	6,380
R4	7.709,496
R5	5,580
P1	357,847

Tabella 3: Quantità di RAEEtrattate da Ecoped nel 2016

La distanza media pesata percorsa fino all'impianto di trattamento varia a seconda del rifiuto trasportato ed è riportata nella tabella seguente.

RAGGRUP	Da produttore a destino finale (km)			Da produttore a transit point (km)			Da transit point a destino finale (km)	
	%	Via terra	Via mare	%	Via terra	Via mare	Via terra	Via mare
R1	100%	212	-	0,00%	0	-	0	-
R2	92,86%	218	-	7,14%	385	-	161	-
R3	100%	308	-	0,00%	0	-	0	-
R4	99,35%	271	0,33	0,65%	192	-	242	-
R5	55,73%	141	-	44,27%	209	-	356	-
P1	31,70%	244	-	63,30%	168	-	352	-

Tabella 4: Distanza media pesata percorsa (km) per il trasporto dei RAEEdomestici all'impianto di trattamento

Da precisare che, per quanto riguarda le pile, esiste un unico impianto autorizzato in Italia che tratta tale tipologia di rifiuto.

[4] Nelle tabelle riportate di seguito, i totali potrebbero non coincidere con la somma delle singole voci a causa degli arrotondamenti.[3] I totali potrebbero non coincidere con la somma delle singole voci a causa degli arrotondamenti.

[5] Ecoinvent è un'associazione senza fini di lucro, fondata dagli istituti svizzeri ETHZ, EPFL, PSI, Empa e ART. Ecoinvent offre uno dei più completi database internazionali di LCI (Life Cycle Inventory) con diverse migliaia di serie di dati in materia di agricoltura, approvvigionamento energetico, trasporti, biocombustibili e biomateriali, prodotti chimici, materiali da costruzione, materiali da imballaggio, metalli di base e preziosi, lavorazione dei metalli, ICT ed elettronica, nonché di trattamento dei rifiuti.

3.2.1 FONTE DEI DATI

Il dato di input utilizzato per il calcolo della Carbon Footprint è il quantitativo di rifiuti gestiti nel 2016 da Ecoped, dato fornito dal Consorzio.

Le distanze di trasporto sono state calcolate partendo dai dati contenuti nei formulari di trasporto dei rifiuti caricati nel registro di intermediazione (dati resi disponibili dal Consorzio). Per calcolare i km percorsi è stato utilizzato un software specifico per il calcolo delle distanze, tracciando in modo puntuale i tragitti partendo dagli indirizzi dei produttori, dei trasportatori e dei destinatari del rifiuto ricavati dai formulari. I percorsi tengono conto anche degli eventuali trasporti attraverso i transit point. Si è, inoltre, tenuto conto dei percorsi fatti via nave, relativi ai trasporti dalle isole al continente.

Le emissioni specifiche, prodotte dai mezzi di trasporto, sono state calcolate con la banca dati Ecoinvent 3.3 per singole categorie di mezzi. Per il trasporto dal centro di raccolta comunale fino all'impianto di trattamento, sono stati considerati mezzi con portata compresa tra 7,5 e 16 tonnellate, in quanto confrontabili con la tipologia dei mezzi generalmente utilizzata.

3.2.2 ASSUNZIONI

Per quanto riguarda i trasporti, si è assunto che tutti i quantitativi di rifiuti gestiti/ movimentati da Ecoped nel 2016 siano stati trattati nello stesso anno presso gli impianti, senza tener conto di eventuali lavorazioni di stoccaggi effettuati l'anno precedente o giacenze da lavorare l'anno successivo.

I chilometri percorsi all'andata sono stati calcolati come la somma delle distanze tra il trasportatore e il produttore del rifiuto e tra questo e l'impianto di trattamento (destinatario), considerando quindi come punto di partenza per ogni viaggio la sede locale del trasportatore. Il viaggio di ritorno è stato conteggiato pari a 0,5 volte quello di andata, perché statisticamente il trasportatore si trova nei pressi dell'impianto di trattamento (o coincide con lo stesso impianto di destinazione). Le distanze di trasporto sono state calcolate come media pesata.

Per la raccolta dei RAEEdomestici, è stato inserito anche il servizio di trasporto dalle utenze domestiche ai centri di raccolta: la capacità di trasporto dei mezzi utilizzati è stata considerata di 3,5 tonnellate e la distanza percorsa è stata stimata in 3,4 km, partendo dall'estensione media dei comuni italiani, pari a 37,3 km^2 (fonte dati ISTAT).

3.3 TRATTAMENTO DEI RAEE PRESSO GLI IMPIANTI

Le modalità di trattamento dei RAEE realizzate presso gli impianti possono essere suddivise in diverse fasi, alcune sono comuni a tutte le categorie, altre più specifiche e si distinguono per tipologia di apparecchiatura. In particolare, le fasi principali sono: il conferimento, la messa in riserva e il trattamento (suddivisibile in: pre-trattamento e messa in sicurezza dei materiali), smontaggio e recupero del componente, frantumazione e selezione dei materiali, fine vita.
La figura alla pagina seguente fornisce una schematizzazione delle fasi.

Figura 3: Fasi del trattamento delle apparecchiature elettriche ed elettroniche dismesse

Quando il rifiuto giunge presso l'impianto di trattamento viene effettuata una prima analisi: si tratta del pretrattamento e della messa in sicurezza, una lavorazione preliminare il cui scopo è quello di rendere più sicuro lo svolgimento delle successive fasi di recupero. Essa consiste nell'asportazione di tutte le parti mobili presenti nelle apparecchiature (sportelli, componenti e cablaggi elettrici, guarnizioni in PVC e/ o gomma ed altre parti accessorie quali piani in cristallo, in acciaio, in plastica ecc.) e nella contemporanea rimozione, se necessario, dei materiali classificati pericolosi come, ad esempio, CFC dai circuiti e dall'olio, interruttori con sostanze pericolose, condensatori, tubi catodici, schede elettriche ed elettroniche.

A questa procedura segue la fase di smontaggio effettuata, salvo differente prassi, manualmente. Questa operazione è necessaria per separare in modo corretto le diverse componenti, che potranno così essere inviate a successivo recupero, e per permettere l'asportazione di tutte le parti che potrebbero risultare non idonee alla successiva fase. Lo step seguente è automatizzato e consiste nella frantumazione e nella selezione dei materiali da avviare al recupero (metalli ferrosi e non, plastiche, ecc.).

A questo punto i materiali sono pronti per essere reintrodotti all'interno dei cicli produttivi o per essere avviati a processi di recupero energetico o di massa, mentre i rifiuti prodotti dalle attività di bonifica e trattamento vengono avviati a smaltimento.

Di seguito vengono sommariamente descritti i trattamenti applicati per ciascun Raggruppamento di RAEE.

	TRATTAMENTO
R1	Il trattamento inizia con la messa in sicurezza e lo smontaggio delle componenti pericolose: manualmente vengono asportati cavi elettrici, guarnizioni e parti in vetro. In seguito viene effettuata l'operazione di bonifica del circuito refrigerante, attraverso l'utilizzo di utensili perforanti e l'aspirazione di CFC-HFC e oli, che vengono separati e stoccati. Negli impianti può essere presente un sistema di abbattimento dei CFC, derivanti dalla fase di triturazione del poliuretano (post- combustore). Una volta privato del compressore, il rifiuto viene inviato alla fase di triturazione, che consiste in una riduzione volumetrica e successiva separazione delle varie componenti (principalmente schiume poliuretaniche, metalli ferrosi e non ferrosi, plastica).
R2	L'operazione di messa in sicurezza consiste nell'eliminazione manuale di componenti quali condensatori, eventuali interruttori al mercurio, cavi esterni, batterie, accumulatori, zavorre in cemento, circuiti stampati, ecc…. Le carcasse vengono quindi sottoposte ad una prima triturazione più grossolana e ad una successiva separazione manuale delle diverse componenti, per poi essere nuovamente ridotte a pezzature più piccole. Nastri magnetici e separatori ad induzione permettono la separazione delle diverse tipologie di materiale.
R3	I monitor e i televisori vengono smantellati manualmente, in modo da estrarre il tubo catodico in sicurezza; l'involucro viene avviato a triturazione, mentre la bonifica del tubo catodico avviene nelle seguenti fasi: viene rimossa la cinghia antimplosione, viene eseguito il taglio per la separazione del vetro cono e del vetro pannello, viene estratta la maschera ferrosa e aspirate le polveri fluorescenti dalla superficie del vetro pannello.
R4	Anche in questo caso la messa in sicurezza del rifiuto consiste nella rimozione delle componenti ambientalmente critiche, tra cui i condensatori, i componenti contenenti mercurio, le pile e le batterie, i circuiti stampati, le cartucce e i toner, oltre alle parti che potrebbero danneggiare l'impianto di frantumazione (motori elettrici, trasformatori, ecc.). La successiva triturazione permette la riduzione volumetrica delle carcasse e la separazione delle diverse tipologie di materiale (ferro, materiale non ferroso, plastica,…).
R5	Le operazioni di trattamento delle sorgenti luminose consistono essenzialmente nella frantumazione delle lampade, nella separazione delle parti metalliche e plastiche, nella separazione e pulizia del vetro ed infine nell'estrazione e nel confezionamento delle polveri fluorescenti.
P1	Il trattamento consiste in una pre-selezione manuale per separare le pile e gli accumulatori da altre frazioni, una cernita per suddividere le diverse tipologie (es. alcaline, Zn-C, Ni-Cd, ecc…), ed infine una macinazione delle pile alcaline e Zn-C che permette di ottenere quattro diverse frazioni: acciaio, carta e plastica, collettori anodici e pasta di pile. Quest'ultima subisce un processo idrometallurgico, per il recupero di zinco e ossido di manganese. Le altre tipologie di pile vengono, invece, inviate ad altri impianti per il trattamento finale.

Nella tabella seguente sono riportati gli impianti campione presi in considerazione per le elaborazioni del presente studio, con indicate le categorie che vengono trattate in ognuno[6] .

Tabella 5: Raggruppamenti trattati nei diversi impianti visitati nel corso del presente studio

	RAGGRUPPAMENTO					
	R1	R2	R3	R4	R5	P1
DISMECO		●	●	●	●	
FG	●	●	●	●		
NEC NEW ECOLOGY	●	●	●	●		
O2SAVING		●		●		
RAETECH		●	●*	●		
RELIGHT		●	●	●	●	
RI.PLASTIC - BALVANO	●	●	●	●		
RI.PLASTIC - SESSANO	●	●				
SEVAL - COLICO	●	●		●		●
SEVAL - PIANTEDO	●	●		●		
STENA - VR	●	●	●	●	●	
TRANSISTOR				●		
VALLONE - ANAGNI			●	●		
VALLONE - MONTALTO	●	●	●	●		

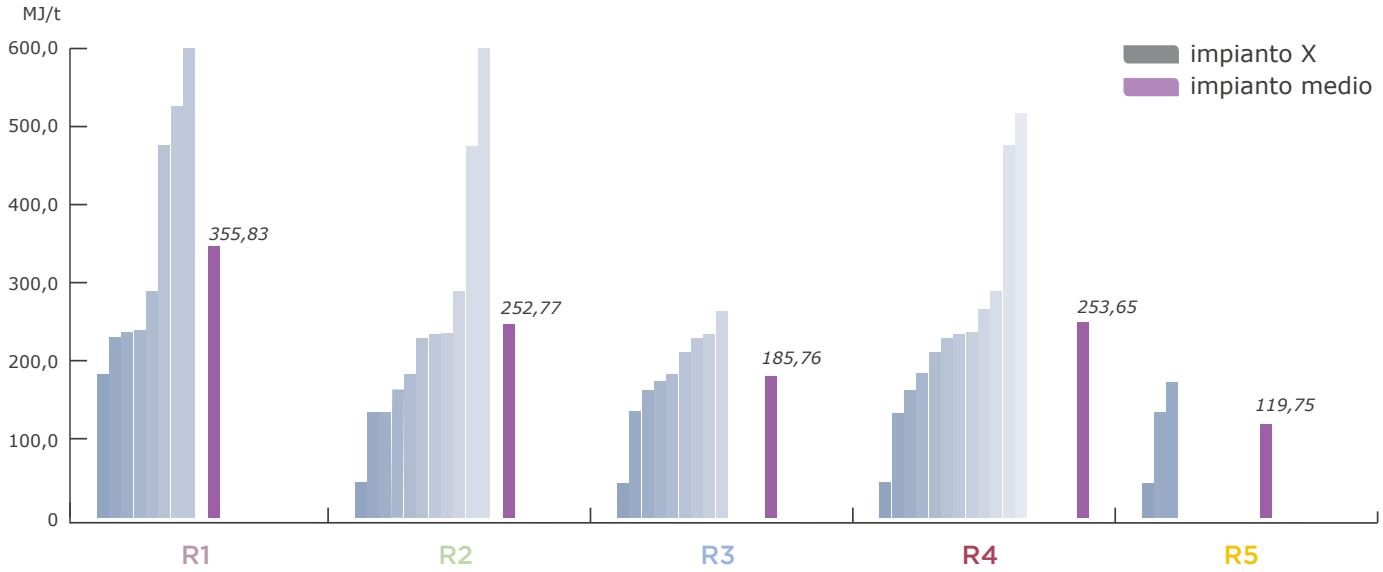
* trattamento parziale (smontaggio senza trattamento del tubo catodico)

[6] Non sono indicati i Raggruppamenti che gli impianti sono autorizzati a ricevere, ma quelli che hanno effettivamente trattato e per i quali sono state fornite informazioni sui consumi energetici e sui quantitativi di rifiuti/ MPSderivati dal loro trattamento selettivo.

3 ANALISI DI INVENTARIO

I consumi energetici specifici forniti dagli impianti sono stati elaborati e rapportati ai quantitativi totali di RAEEtrattati nel 2016. Solo per uno degli impianti campione non è stato possibile inserire il dato specifico, in quanto le informazioni fornite non sono complete. Per tutti quegli impianti di trattamento RAEE che gestiscono i rifiuti per conto di Ecoped, ma che non rientrano nel campione di aziende selezionate, è stato modellizzato un impianto campione medio, dato dal contributo degli impianti campione.
Per quanto riguarda il funzionamento degli impianti e l'illuminazione, il consumo energetico più elevato fra tutti gli impianti è di 612,38 MJ/ t di RAEE (contro i 867,84 MJ/ t del 2015), mentre i consumi minori sono di 45,73 MJ/ t di RAEE; per quanto riguarda il Raggruppamento R5, solo tre degli impianti hanno fornito i loro consumi. Alcuni impianti hanno fornito il consumo elettrico comprensivo degli uffici, mentre altri sono stati in grado di separare i consumi. Nel grafico 1 sono rappresentati i consumi degli impianti campione[7] rispetto ai Raggruppamenti per i quali effettuano il trattamento selettivo, senza considerare i consumi per la movimentazione interna e, in rosso, il valore medio pesato utilizzato per i restanti.

Grafico 1: Consumo di energia per tipologia di raggruppamento trattata; in blu gli impianti selezionati nel presente studio (in ordine casuale), in rosso la media degli impianti.



Tra gli impianti che trattano R1, 5 hanno un combustore nel quale vengono trattati e termodistrutti i CFCe che funziona a metano o propano e di questi 4 ci hanno fornito il consumo di gas necessario per il suo funzionamento, che varia da 2,63 m^3/t di R1 trattato a 24,34 m^3/t di R1 trattato, con un consumo medio di 8,85 m^3/t di R1 trattato.

Infine, per quanto riguarda i consumi di metano per il riscaldamento, questi variano tra lo 0,03 e lo 4,19 m^3 di metano/ t di RAEEtrattato, con una media di 1,02 m^3 di metano/ t di RAEEtrattato. Èda sottolineare che non tutti gli impianti utilizzano metano per il riscaldamento, ma alcuni hanno degli inverter che funzionano ad energia elettrica (quindi inclusa nei dati sopra riportati).

[7] Per motivi di riservatezza, nel grafico gli impianti campione sono riportati in modo anonimo e casuale.

3.3.1 FONTE DEI DATI

Gli impianti campione utilizzati per lo studio hanno fornito i valori di energia e/ o combustibile utilizzati per il funzionamento dell'impianto di trattamento e, quindi, per la separazione dei vari componenti e materiali che compongono il rifiuto. Dai quantitativi di RAEE lavorati nel corso del 2016 e dai consumi energetici, è stata calcolata l'energia consumata rispetto ad una tonnellata di rifiuto trattato ed è stato quindi determinato il consumo medio utilizzato per gli altri impianti.
Anche quest'anno, solo due impianti hanno fornito consumi energetici specifici per il diverso Raggruppamento trattato, mentre gli altri avevano a disposizione un dato complessivo.
Presso gli impianti è presente un sistema di abbattimento dei CFC derivanti dalla fase di triturazione del poliuretano (in genere impianto di post-combustione), per i quali sono stati raccolti i quantitativi dei consumi energetici e dl trattamento dei CFC.

3.3.2 ASSUNZIONI

Si è assunto che tutti i quantitativi di rifiuti gestiti/movimentati Si è assunto che tutti i quantitativi di rifiuti gestiti/ movimentati da Ecoped nel 2016 siano stati trattati nello stesso anno presso gli impianti, senza tener conto di eventuali stoccaggi in anni diversi dal 2016.

3.4 DALL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO SELETTIVO ALLA DESTINAZIONE FINALE

Questa fase comprende le attività che vengono svolte a valle dall'uscita degli impianti di trattamento selettivo dei RAEE e che riguardano essenzialmente l'invio delle varie frazioni ad operazioni di recupero, smaltimento o ad altro impianto dove viene effettuato un secondo processo di trattamento sulle componenti separate nella fase precedente. Da qui, avverrà poi un successivo trasporto delle frazioni recuperate e dei rifiuti avviati a smaltimento in discarica e/o in inceneritore. Le fasi di trasporto in uscita dall'impianto di trattamento fanno riferimento al consumo di mezzi con una portata massima di 32 tonnellate.
Per calcolare il destino finale dei vari materiali che derivano dal trattamento presso gli impianti, sono state determinate delle percentuali in base agli output forniti dagli impianti campione, selezionando il materiale in uscita da ogni specifico Raggruppamento e individuando le percentuali che vanno direttamente a recupero, a trattamento finale e/ o a smaltimento. In base alle assunzioni fatte sulle lavorazioni presso gli impianti di trattamento finale e di seguito dettagliatamente descritte, sono state determinate le frazioni recuperate o smaltite. Sono stati quindi calcolati i km percorsi per ogni differente destinazione.

3.4.1 FONTE DEI DATI

La maggior parte degli impianti campione ha fornito i dati relativi ai CER in uscita dal proprio impianto, attribuendoli alle tipologie (Raggruppamenti) di RAEEcui sono associati: in questo modo, selezionando uno specifico Raggruppamento e gli impianti che hanno gestito quel rifiuto per conto di Ecoped nel 2016, è stato possibile calcolare la percentuale e la tipologia di rifiuti e di materia prima secondaria derivante dal trattamento delle diverse tipologie di RAEE.
Per il calcolo dei km percorsi all'uscita dell'impianto di trattamento fino alla destinazione finale (recupero, discarica, incenerimento) o successiva (trattamento finale), sono state utilizzate le informazioni fornite dagli impianti di trattamento campione, i quali hanno indicato, per ogni CER derivante dalle diverse lavorazioni, l'impianto di destinazione. Attraverso l'utilizzo di software pubblici per il calcolo delle distanze, sono stati determinati i chilometri del tragitto su strada, mentre per il traghetto e la nave è stata calcolata la distanza tra i porti in miglia, trasformata poi in km.
Inoltre, in questo studio è stato preso in considerazione anche il consumo dei big bags che le aziende di trattamento utilizzano per il trasporto di alcune tipologie di rifiuti trattati (generalmente rifiuti di plastica, schede, floppy, hard disk, alimentatori e vetro del tubo catodico): si è assunto un consumo pari al numero di big bag acquistati nel 2016 da ogni impianto.

3.4.2 ASSUNZIONI

Per quanto riguarda le attività svolte dagli impianti di trattamento finale, non sono state rese disponibili informazioni dagli impianti selezionati (tra cui i consumi energetici e le eventuali emissioni in atmosfera di gas a effetto serra) sostanzialmente perché ritenuti dati confidenziali. I consumi energetici sono stati ricavati dai processi di trattamento presenti nella banca dati Ecoinvent 3.3 per analoghe attività di trattamento rifiuti. I big bags sono stati modellizzati utilizzando processi della banca dati Ecoinvent e il fine vita è stato modellizzato utilizzando le percentuali di recupero, incenerimento e smaltimento in discarica tipiche dello scenario italiano per la plastica (40,7%riciclo, 43,7%incenerimento e 15,6%discarica)[8].
Per quanto riguarda il fine vita delle varie componenti/ rifiuti derivanti da questo trattamento finale, il loro trasporto a recupero e/ o a smaltimento, in termini di chilometri percorsi, è stato considerato equivalente a quello fatto dagli impianti di trattamento campione rispettivamente a recupero o a smaltimento.
Infine, per le attività svolte nel ciclo finale di trattamento, alcune informazioni relative alle percentuali di rifiuto inviato a recupero e/ o a smaltimento sono state fornite dagli impianti di trattamento selettivo, mentre altre sono desunte da dati di letteratura, da banche dati, da altri progetti precedentemente svolti da Ambiente Italia. Rispetto all'anno precedente, sono ulteriormente aumentati i dati primari relativi alle emissioni in atmosfera degli impianti di trattamento.
Nelle tabelle riportate di seguito sono elencate le tipologie di rifiuti che derivano dal trattamento dei diversi Raggruppamenti e che, in base alle informazioni fornite durante la raccolta dati, sono poi inviate ad un altro impianto per il successivo trattamento.

Tabella 6: Trattamento finale dei rifiuti derivanti da raggruppamento R1

RIFIUTO	ASSUNZIONI	FONTE
CAVI	Rifiuto costituito da pvc (57,6%) e rame (42,4%); si considera che tutto il materiale venga recuperato in seguito al trattamento finale.	Dati da impianti di trattamento selettivo
COMPRESSORI	Sono costituiti dal 90% di ferro, 5% di alluminio, 3% di rame; dopo il trattamento, tutto il materiale è avviato a recupero. Il restante 2% è dato da scarto inviato a discarica.	Dati da impianti di trattamento selettivo
OLIO	Gli oli minerali usati sono per la quasi totalità oggetto di riciclo o di recupero energetico: solo circa il 3,5% dell'olio raccolto viene smaltito per termodistruzione e il 96,5% è rigenerato e quindi recuperato.	Impianti di trattamento selettivo e Consorzio Obbligatorio degli Oli Usati
POLIURETANO	Quest'anno alcuni impianti di trattamento selettivo hanno dichiarato di inviare tale rifiuto tutto a discarica o a incenerimento, come gli anni precedenti, ma un impianto afferma di aver inviato tutto a trattamento per recupero al 100% del materiale come sostanza assorbente.	Dati da impianti di trattamento selettivo
CONDENSATORI	La gran parte di questo rifiuto viene avviata alla termodistruzione (più dell'83%), ma vengono anche recuperati ferro (16%) e alluminio (1%).	Dati da impianti di trattamento selettivo
SCHEDE	Da questo rifiuto vengono recuperati metalli misti (43%), ferro (23%) e alluminio (7%); il resto degli scarti viene inviato a discarica (27%).	Dati da impianti di trattamento selettivo
TRASFORMATORI	Il 100% dei trasformatori viene recuperato in forma di metalli vari: ferro (69%), rame (30%) e alluminio (1%).	Dati da impianti di trattamento selettivo
RESIDUI / SCARTI	Si è assunto che questa tipologia di rifiuto, di cui non si hanno informazioni in merito alla composizione, venga inviata a discarica.	Elaborazioni Ambiente Italia

[8] Ispra, Rapporto rifiuti 2016

Tabella 7: Trattamento finale dei rifiuti derivanti dal raggruppamento R2

RIFIUTO	ASSUNZIONI	FONTE
CAVI	Rifiuto costituito da pvc e rame, nelle percentuali del 62% e 38% rispettivamente; si considera che tutto il materiale venga recuperato in seguito al trattamento finale.	Dati da impianti di trattamento selettivo
MOTORI ELETTRICI	Praticamente tutte le componenti del motore elettrico sono recuperate, in particolare un 11,8% di rame e un 87,8% di metalli ferrosi. Solo uno 0,5% si considera finisca in discarica.	Dati da impianti di trattamento selettivo
SCHEDE	Nello studio non è stata fatta nessuna distinzione tra i diversi tipi di schede (prima e seconda scelta, in relazione alle percentuali di materiali preziosi che le compongono); la composizione media presa come riferimento è formata dal 59,7% di plastica, 14,5% di metalli misti e dal resto di scarti i quali finiscono in discarica (14,8%) o sono inviati a incenerimento (11%).	Dati da impianti di trattamento selettivo
CONDENSATORI	Nessuna parte del rifiuto viene recuperata e quindi il 100% viene termodistrutto.	Dati da impianti di trattamento selettivo
DEFERRIZZATO	Gran parte del rifiuto viene recuperato (circa il 93% di metalli), il resto viene termodistrutto (6,9%) e solo una piccola parte rimanente è avviata a discarica.	Dati da impianti di trattamento selettivo
PLASTICA	Una parte viene recuperata (49%). Il restante è dato da scarti inviati a incenerimento (49%) e a discarica (2%).	Dati da impianti di trattamento selettivo
RESIDUI / SCARTI	Si è assunto che questa tipologia di rifiuto, di cui non si hanno informazioni in merito alla composizione, venga inviato a discarica.	Elaborazioni Ambiente Italia

Tabella 8: Trattamento finale dei rifiuti derivanti dal raggruppamento R3

RIFIUTO	ASSUNZIONI	FONTE
AVVOLGIMENTI TV, CAVI, SPINE	Rifiuto costituito principalmente da pvc (52,5%) e rame (46,3%); oltre a questo materiale, si recupera in seguito al trattamento finale una parte di ferro (0,8%) e si mandano in scarica gli scarti (0,3%).	Dati da impianti di trattamento selettivo
MOTORI ELETTRICI	Si suppone che tutte le componenti del motore elettrico siano recuperate, 11% rame e 89% metalli ferrosi.	Dati da impianti di trattamento selettivo
SCHEDE	In questo studio non è stata fatta nessuna distinzione tra i diversi tipi di schede (prima e seconda scelta, in relazione alle percentuali di materiali preziosi che le compongono); la composizione media presa come riferimento è formata dal 44% di metalli misti, dal 29% di ferro, dal 10% di alluminio, 12% di plastica e dal 5% di scarti. Per questi ultimi si è ipotizzato l'invio in discarica, mentre per le altre frazioni il riciclo.	Dati da impianti di trattamento selettivo
TRASFORMATORI	Le percentuali considerate e recuperate sono ferro (76%) e rame (23%) e alluminio (1%).	Dati da impianti di trattamento selettivo
CONDENSATORI	Una parte del rifiuto viene recuperata come ferro/acciaio (27%) e un 5% come alluminio; la restante viene in parte avviata a discarica (35%) e in parte inviata a incenerimento (33%).	Dati da impianti di trattamento selettivo
SCHERMI PIATTI	Le componenti che costituiscono tale rifiuti sono così differenziate: alluminio (0,003%), ferro (40,39%), plastica (25,04%), vetro (7,74%), metalli misti (21,86%), scarti a discarica (4,71%) e scarti ad incenerimento (0,26%).	Dati da impianti di trattamento selettivo
GIOGHI DI DEFLESSIONE	Le componenti che costituiscono i gioghi di deflessione sono così differenziate: 39,6% di rame, 31,3% di ferro e 15,1% di plastica, che vengono recuperati, il 12,6% di scarti a discarica e il 1,5% a incenerimento.	Dati da impianti di trattamento selettivo
CANONCINO RETRO TUBO	Il 77,5% viene recuperato come ferro e il 10% come acciaio e il 5% come vetro; solo il 7,5% è avviato in discarica.	Dati da impianti di trattamento selettivo
RESIDUI / SCARTI	Vengono recuperate plastica (20%), ferro (15%), una parte viene inviata a discarica (40%) e una parte a incenerimento (25%).	Dati Ambiente Italia

Tabella 9: Trattamento finale dei rifiuti derivanti dal raggruppamento R4

RIFIUTO	ASSUNZIONI	FONTE
ALIMENTATORI	Stesse considerazioni fatte per i trasformatori	
BATTERIE AL PIOMBO	Le batterie al piombo sono tipicamente costituite da piombo, elettrolita, materie plastiche e componenti minori. Dal processo di riciclaggio si ottengono: piombo finale e leghe di piombo (30%), solfato di piombo (pastello) ceduto agli impianti di prodizione di piombo primario (27%), polipropilene riciclabile (circa il 3%), altri materiali recuperati (31%) e residui della lavorazione (circa il 9%), costituiti principalmente da scorie di lavorazione, mix di plastiche non valorizzabili, acido solforico non valorizzabile.	Dati da impianti di trattamento selettivo e da Rapporto COBAT
ALTRE BATTERIE	Dal trattamento di altre batterie viene recuperato un 27,5% di ferro; inoltre il 21,2% delle batterie viene riciclato, il 43,9% inviato a discarica e il restante 7,5% a incenerimento.	Dati da impianti di trattamento selettivo
CARTUCCE / TONER	Si è ipotizzato che dalla triturazione delle cartucce si riesca a recuperare la plastica (80%), mentre il restante 20% siano scarti inviati a discarica.	Elaborazioni Ambiente Italia
CAVI E SPINE	Rifiuto costituito da PVC e rame, nelle percentuale del 54,5% e 45,5% rispettivamente; si considera che tutto il materiale venga recuperato in seguito al trattamento finale.	Dati da impianti di trattamento selettivo
CONDENSATORI	Solo una piccola parte (0,3%) è recuperata come alluminio. Il 66,4% di questa tipologia di rifiuto è conferita in discarica, mentre il restante 33,3% è inviato a incenerimento.	Dati da impianti di trattamento selettivo
DEFERRIZZATO	Gran parte del rifiuto viene recuperato (circa il 96,4% di metalli), il resto viene incinerato (3,5%) e solo una piccola parte rimanente è avviata a discarica.	Dati da impianti di trattamento selettivo
HARD DISK, PROCESSORI	La totalità del rifiuto viene recuperata, come metalli misti (51%), ferro (29%), alluminio (15%) e rame (5%).	Dati da impianti di trattamento selettivo
MEMORIA RAM	Stessa assunzione fatta per gli hard disk e i processori.	Banca dati Ecoinvent
MOTORI ELETTRICI	Praticamente tutte le componenti del motore elettrico sono recuperate, solo un 0,3% finisce in discarica. La composizione considerata è la seguente: 85,9% ferro, 9,6% rame e 4,3% alluminio.	Dati da impianti di trattamento selettivo
SCHEDE	In questo studio non è stata fatta nessuna distinzione tra i diversi tipi di schede (prima e seconda scelta, in relazione alle percentuali di materiali preziosi che le compongono); la composizione media presa come riferimento è formata dal 29,5% di plastica, 27% di metalli misti, il 12,5% di alluminio, il 5% di ferro e dal 26% di scarti. Per questi ultimi si è ipotizzato l'invio in discarica, mentre per le altre frazioni il riciclo.	Dati da impianti di trattamento selettivo
TRASFORMATORI	Le percentuali considerate recuperate sono ferro (63,5%), rame (18,8%) e alluminio (7,8%). Il restante 10% avviato a discarica.	Dati da impianti di trattamento selettivo
RESIDUI / SCARTI	Il 75% di questa tipologia di rifiuto viene inviata a discarica e il 25% a incenerimento.	Dati Ambiente Italia

Tabella 10: Trattamento finale dei rifiuti derivanti dal Raggruppamento R5

RIFIUTO	ASSUNZIONI	FONTE
BASI	Si considera l'invio del 71% della frazione in discarica e il 29% in incenerimento.	Dati da impianti di trattamento selettivo
POLVERI	Dalle polveri estratte dai tubi catodici si ricava circa il 37,5% di ossalato di terre rare con purezza tra l'80 e il 90%, che vengono recuperate; la restante parte viene inviata a discarica.	Dati da impianti di trattamento selettivo
TRASFORMATORI	Le frazioni considerate recuperate sono ferro (58%), rame (23%) e alluminio (5,3%).	Dati da impianti di trattamento selettivo
RESIDUI / SCARTI	Si è assunto che questa tipologia di rifiuto, di cui non si hanno informazioni in merito alla composizione, venga inviata tutta a discarica.	Dati Ambiente Italia

3.5 IL RICICLO

L'attività di riciclo è considerata come il trasporto dei materiali, derivanti dal trattamento selettivo e finale, all'utilizzatore successivo.

Di seguito si riportano i quantitativi recuperati da Ecoped nel 2016 e le relative percentuali.

Tabella 11: Bilancio di massa complessivo per Ecoped, RAEE domestici, senza Pile (P1) – anno 2016 (elaborazione Ambiente Italia)

RAGGRUPPAMENTO	Quantità totale trattata	Riciclo diretto*		Riciclo dopo altro trattamento		Riciclo totale	
	ton	ton	%	ton	%	ton	%
R1	48,250	28,27	58,60%	12,65	26,21%	40,92	84,81%
R2	3.344,046	2.781,38	83,17%	441,33	13,20%	3.222,72	96,37%
R3	6,380	4,37	68,52%	1,40	21,88%	5,77	90,40%
R4	7.709,496	5.570,95	72,26%	1.828,53	23,72%	7.399,48	95,98%
R5	5,580	3,89	69,71%	1,08	19,42%	4,97	89,13%
TOTALE	**11.113,752**	**8.388,87**	**75,48%**	**2.284,99**	**20,56%**	**10.673,86**	**96,04%**

* salvo eventuale previa messa in riserva

Nella tabella seguente sono riportati i materiali che Ecoped ha recuperato nel 2016, in seguito al trattamento dei RAEE (recupero diretto e recupero dopo trattamento finale). Ferro, metalli misti e plastica sono i materiali maggiormente recuperati.

Tabella 12: Principali frazioni di materiale recuperate dal Consorzio Ecoped (in t) – RAEE domestici, 2015 (elaborazione Ambiente Italia)

MATERIALE	R1	R2	R3	R4	R5	totale
alluminio	1,58	35,93	0,07	331,55	0,24	**369,37**
blocchi di cemento		573,59				**573,59**
carta e cartone	0,02			20,52	0,05	**20,60**
ferro e acciaio	28,86	1932,63	1,07	3108,96	0,76	**5.072,28**
legno	0,23	40,45	0,10	70,43	0,04	**111,25**
metalli misti	0,06	9,00	0,24	1295,07		**1.304,37**
olio	0,19					**0,19**
piombo				71,21		**71,21**
plastica	7,28	476,34	0,17	2048,33	0,02	**2.532,14**
rame	0,66	111,39	2,65	226,28	0,29	**341,28**
solfato di piombo				64,15		**64,15**
vetro	0,51	43,38	1,47	17,35	3,55	**66,27**
altro	1,52			145,62	0,01	**147,15**

3.5.1 FONTE DEI DATI

Dalle informazioni fornite dagli impianti campione sono state determinate le percentuali di recupero (vedi paragrafo 3.4.1).

3.5.2 ASSUNZIONI

Le assunzioni fatte sono le stesse del paragrafo 3.4.2.

3.6 LO SMALTIMENTO

Per quanto riguarda lo smaltimento in discarica e l'incenerimento, sono stati considerati i processi della banca dati Ecoinvent 3.3, specifici per materiale (dove il processo specifico del materiale non era presente si è utilizzato un processo simile). Ciascuna tipologia di materiale inviata a discarica e incenerimento è pertanto caratterizzata da consumi ed emissioni specifiche.

È stato considerato tutto il processo di incenerimento, compresa la quota energetica, mentre non sono stati considerati gli impatti evitati derivanti dai benefici dell'incenerimento.

3.6.1 FONTE DEI DATI

Vedi paragrafo 3.4.1

3.6.2 ASSUNZIONI

Vedi paragrafo 3.4.2

3.7 BILANCIO DI MASSA

Di seguito si riportano i bilanci di massa dei RAEE trattati da Ecoped nel 2016. In particolare il diagramma di flusso mostra la movimentazione e il destino finale di una tonnellata di RAEE domestici, mentre nella tabella vengono indicati i quantitativi recuperati dei diversi materiali e quelli smaltiti.

Nel 2016, la percentuale di recupero è stata di:
- quasi l'**85%** per il Raggruppamento **R1**,
- circa **90%** per il Raggruppamento **R3** e **R5**,
- circa **96%** per il Raggruppamento **R2** e **R4**.

Tabella 13: Bilancio di massa complessivo per Ecoped, RAEE domestici – anno 2016 (elaborazione Ambiente Italia)

RAGGRUPPAMENTO	INCENERIMENTO		DISCARICA		TOTALE	
	ton	%	ton	%	ton	%
R1	4,35	9,02%	2,98	6,17%	7,33	15,2%
R2	46,09	1,38%	75,24	2,25%	121,33	3,6%
R3	0,01	0,13%	0,61	9,51%	0,62	9,6%
R4	26,12	0,34%	283,90	3,68%	310,02	4,0%
R5	0,11	1,92%	0,50	8,95%	0,61	10,9%
TOTALE	**76,67**	**0,69%**	**363,22**	**3,27%**	**439,90**	**3,96%**

R1

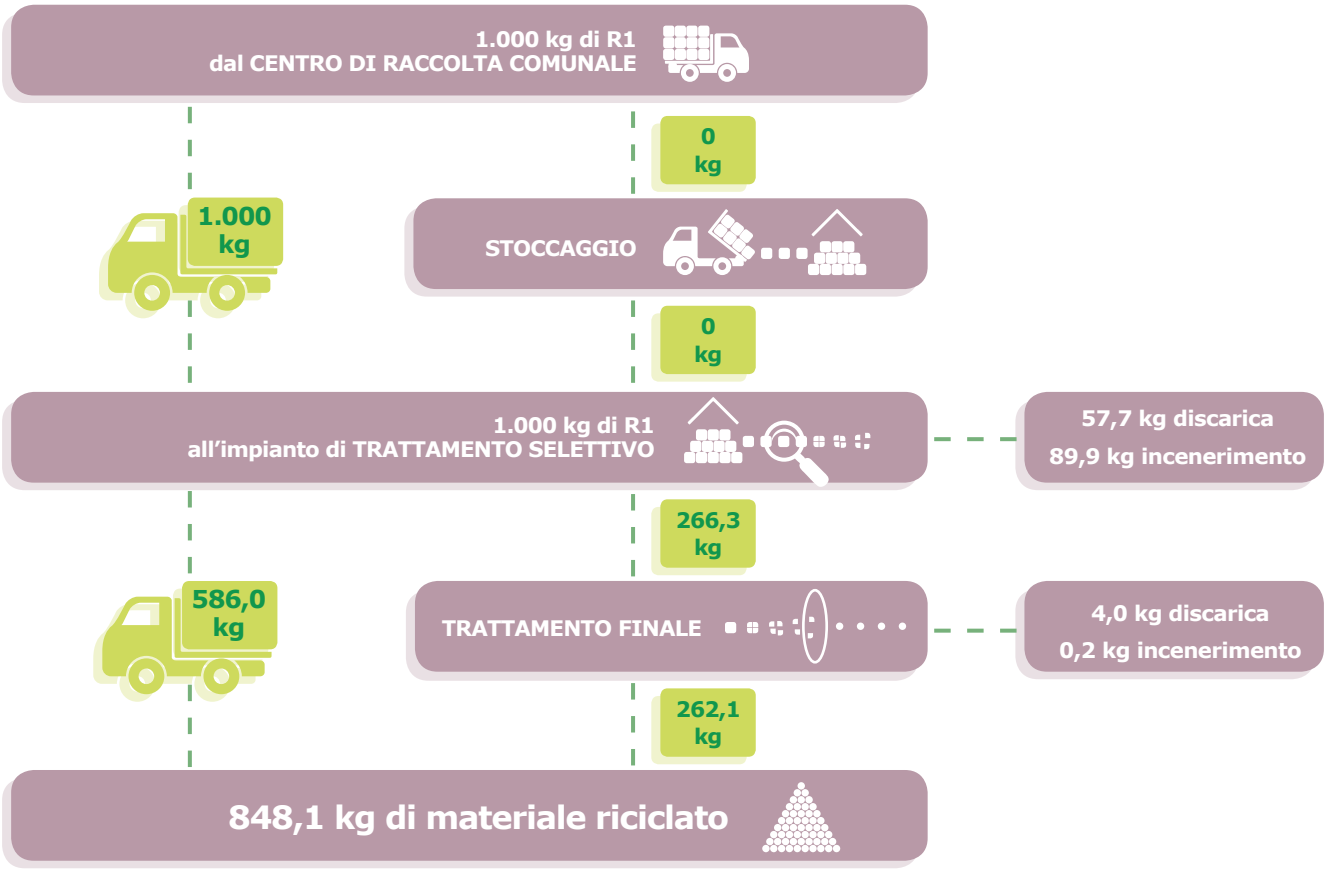


Figura 4: Bilancio di massa del raggruppamento R1

Tabella 14: Bilancio di massa del raggruppamento R1, dettagliato per materiale differenziato

MATERIALE	RICICLO DIRETTO*	RICICLO DOPO TRATTAMENTO FINALE	INCENERIMENTO	DISCARICA
alluminio	1,19	0,39		
carta	0,02	0,00		
ferro	21,88	6,98		
legno	0,23			
plastica	4,18	3,10		
rame	0,25	0,41		
vetro	0,51			
metalli misti		0,06		
olio		0,19	0,01	
CFC-HCFC-HC			0,13	
condensatori			0,00	
poliuretano		1,52	4,20	2,15
residui / scarti				0,82
TOTALE parziale (t)	**28,27**	**12,65**	**4,35**	**2,98**
TOTALE riciclo / smaltimento (t)	**40,92**		**7,33**	
%	**84,81%**		**15,19%**	

*salvo eventuale previa messa in riserva

R2

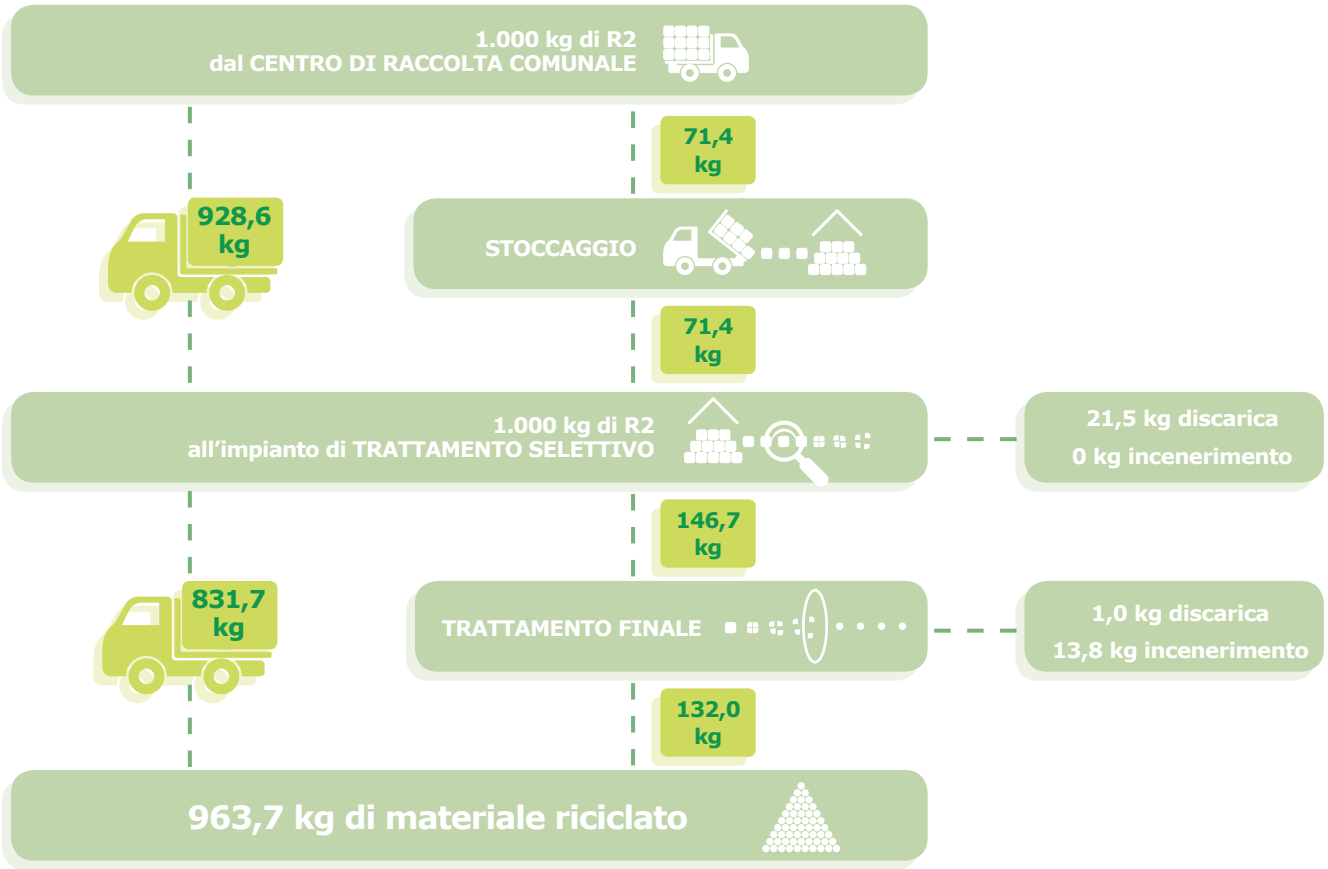


Figura 5: Bilancio di massa del raggruppamento R2

Tabella 15: Bilancio di massa del raggruppamento R2, dettagliato per materiale differenziato

MATERIALE	RICICLO DIRETTO*	RICICLO DOPO TRATTAMENTO FINALE	INCENERIMENTO	DISCARICA
alluminio	35,93	0,00		
blocchi di cemento	573,59			
ferro e acciaio	1804,88	127,75		
legno	40,45			
metalli misti	6,06	2,94		
plastica	277,09	199,25		
vetro	43,38			
rame		111,39		
condensatori			3,26	1,77
frazioni contenenti sost. pericolose				0,00
residui / scarti			42,83	73,47
TOTALE parziale (t)	**2781,38**	**441,33**	**46,09**	**75,24**
TOTALE riciclo / smaltimento (t)	**3222,72**		**121,33**	
%	**96,37%**		**3,63%**	

*salvo eventuale previa messa in riserva

R3

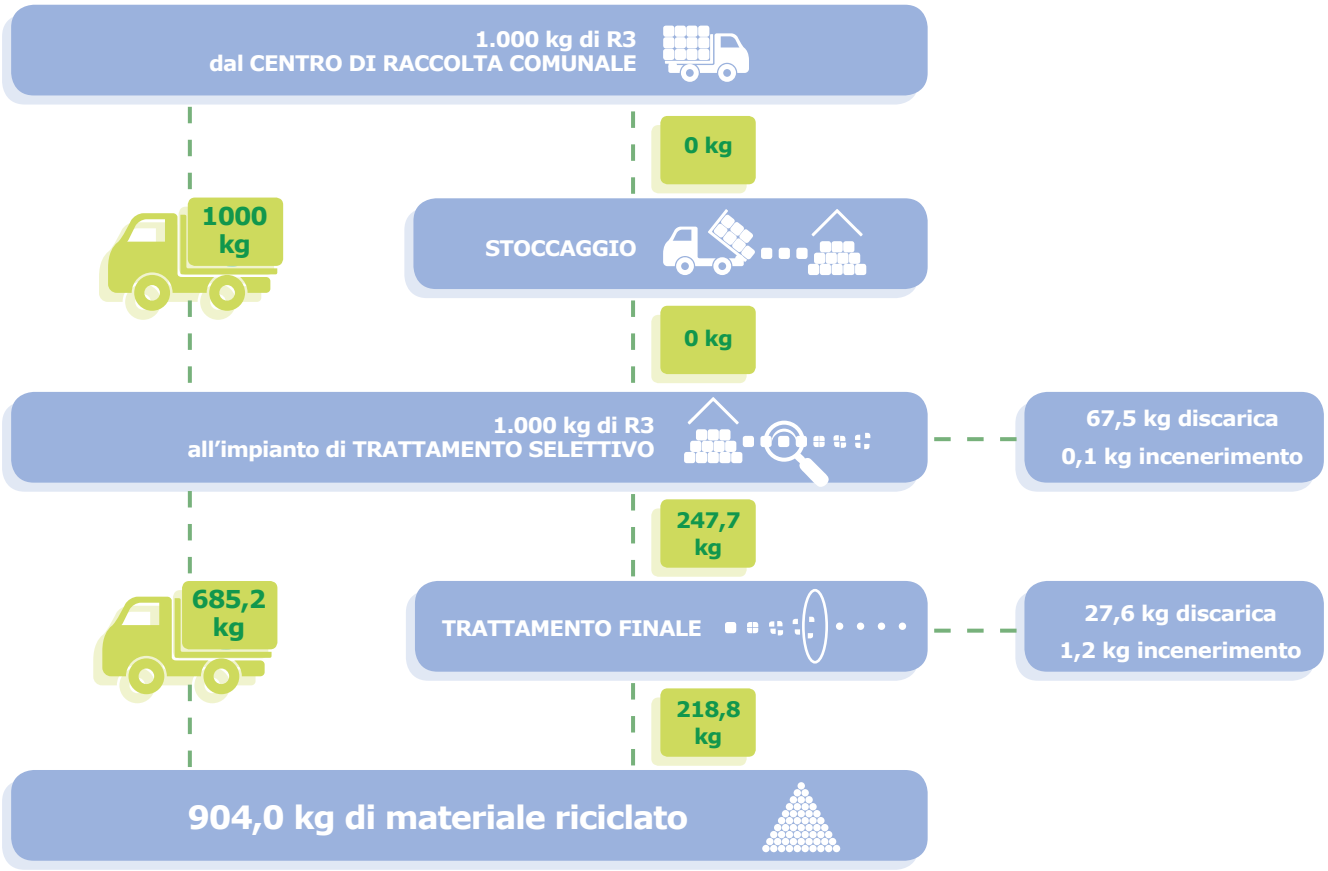


Figura 6: Bilancio di massa del raggruppamento R3

Tabella 16: Bilancio di massa del raggruppamento R3, dettagliato per materiale differenziato

MATERIALE	RICICLO DIRETTO*	RICICLO DOPO TRATTAMENTO FINALE	INCENERIMENTO	DISCARICA
alluminio	0,04	0,03		
ferro e acciaio	0,82	0,25		
legno	0,10			
plastica	0,00	0,17		
vetro	0,76	0,71		0,08
rame	2,65			
metalli misti		0,24		
condensatori			0,01	0,01
polveri				0,23
residui / scarti				0,28
TOTALE parziale (t)	**4,37**	**1,40**	**0,01**	**0,61**
TOTALE riciclo / smaltimento (t)	**5,77**		**0,62**	
%	**90,36%**		**9,64%**	

*salvo eventuale previa messa in riserva

R4

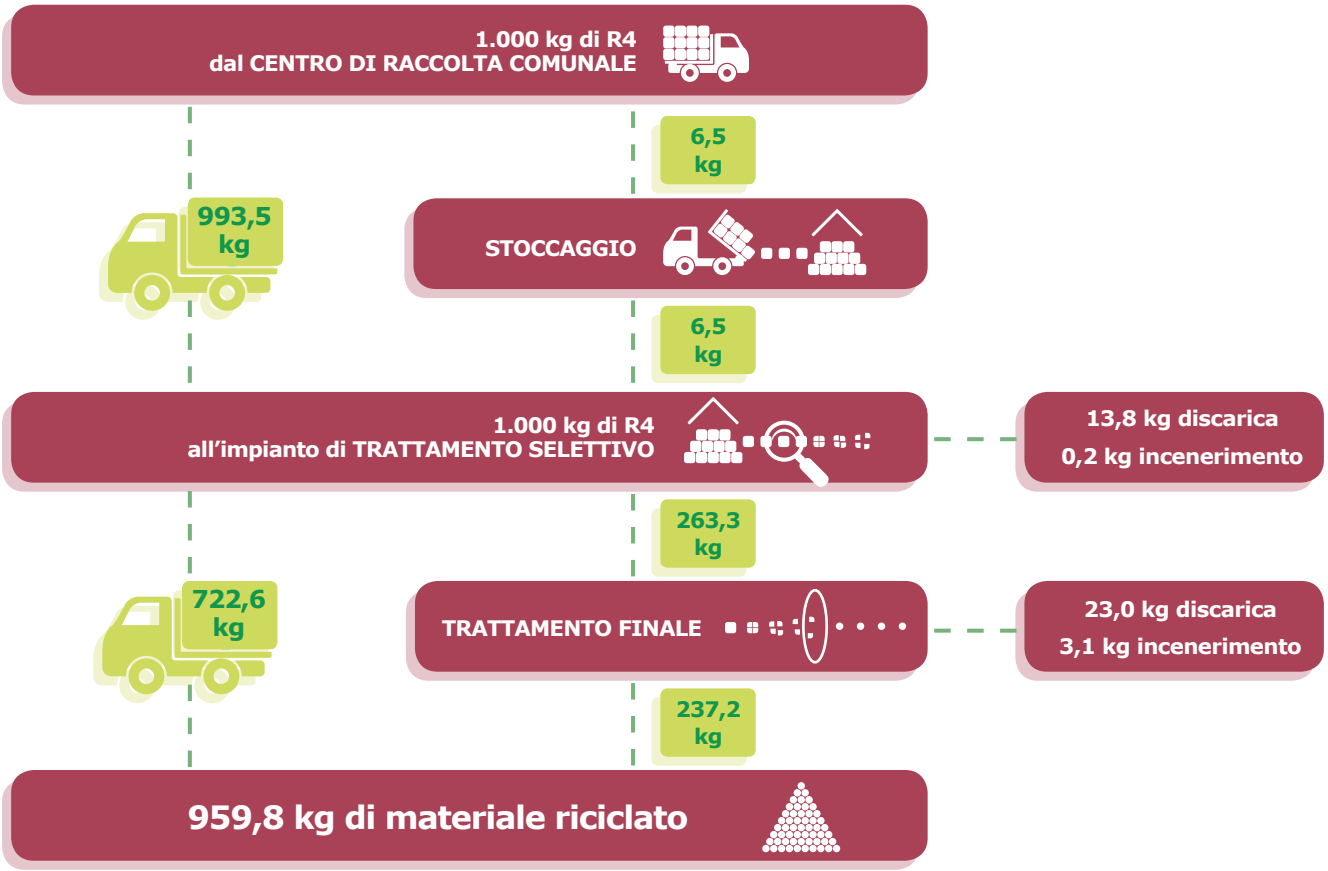


Figura 7: Bilancio di massa del raggruppamento R4

Tabella 17: Bilancio di massa del raggruppamento R3, dettagliato per materiale differenziato

MATERIALE	RICICLO DIRETTO*	RICICLO DOPO TRATTAMENTO FINALE	INCENERIMENTO	DISCARICA
alluminio	233,85	97,70		
carta e cartone	20,52			
ferro	2195,56	913,40		
legno	70,43			
plastica	1865,38	214,94		
rame	11,34	214,94		
ottone	9,55			
vetro	17,35			
metalli misti	1146,97	138,56		
piombo		71,21		
solfato di piombo		64,15		
altro		145,62		
condensatori			6,69	12,87
toner				25,90
residui / scarti			19,42	245,12
TOTALE parziale (t)	**5570,95**	**1828,53**	**26,12**	**283,90**
TOTALE riciclo / smaltimento (t)	**7399,48**		**310,02**	
%	**95,98%**		**4,02%**	

*salvo eventuale previa messa in riserva

R5

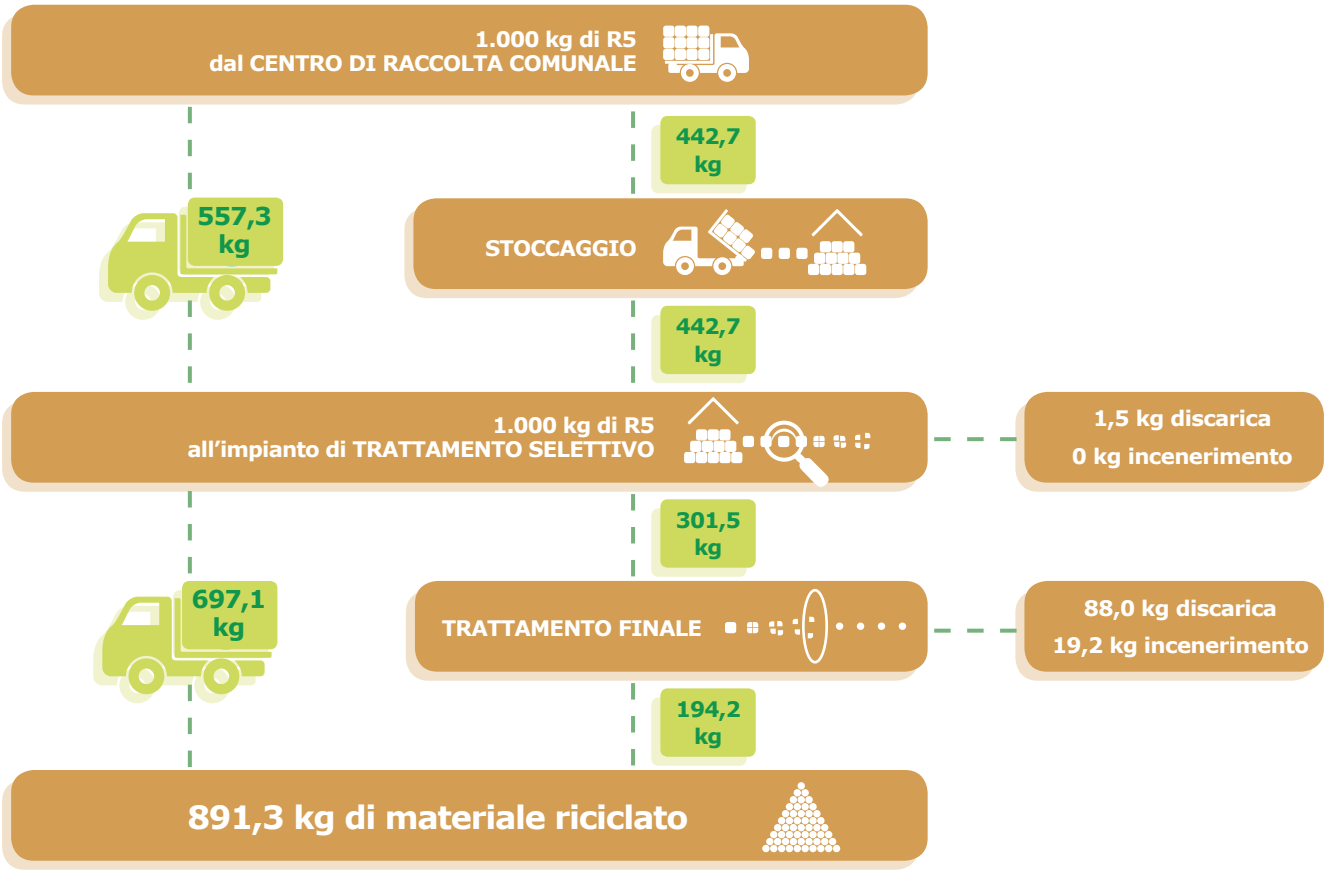


Figura 8: Bilancio di massa del raggruppamento R5

Tabella 18: Bilancio di massa del raggruppamento R5, dettagliato per materiale differenziatoo

MATERIALE	RICICLO DIRETTO*	RICICLO DOPO TRATTAMENTO FINALE	INCENERIMENTO	DISCARICA
alluminio	0,18	0,07		
carta e cartone	0,05			
ferro	0,05	0,72		
legno	0,04			
plastica	0,02			
rame		0,29		
vetro	3,55			
ossalato di terre rare		0,01		
polveri				0,02
residui / scarti			0,11	0,48
TOTALE parziale (t)	**3,89**	**1,08**	**0,11**	**0,50**
TOTALE recupero / smaltimento (t)	**4,97**		**0,61**	
%	**89,13%**		**10,87%**	

*salvo eventuale previa messa in riserva

P1

Di seguito viene riportato il bilancio di massa applicata ai rifiuti di Pile Portatili P1.

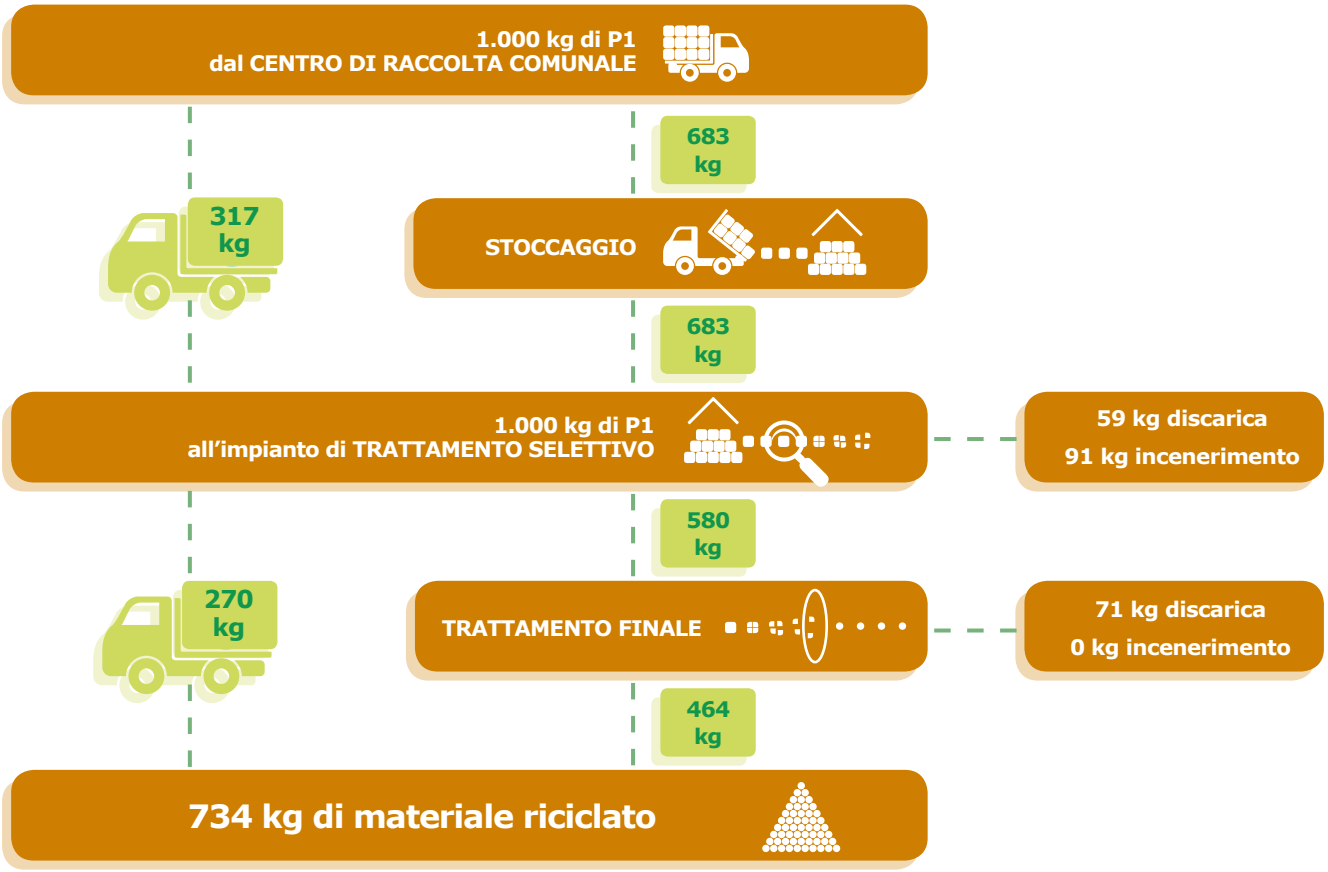


Figura 9: Bilancio di massa del raggruppamento P1

3 ANALISI DI INVENTARIO

3.8 VALIDAZIONE DEI DATI

La qualità dei dati dello studio finale è stata valutata attraverso bilanci di massa e di energia, che hanno fornito un utile controllo sulla validità della descrizione di ciascun processo unitario, secondo una consolidata procedura interna di verifica incrociata dell'elaborazione dei dati e delle informazioni riportate nel report finale. Nel caso fossero state evidenziate anomalie nei dati, queste sono state verificate caso per caso, acquisendo, eventualmente, dati alternativi conformi ai requisiti di qualità.

3.9 QUALITÀ DEL DATO

I requisiti di qualità dei dati comprendono:

- copertura temporale: tutti i dati primari utilizzati nello studio sono relativi all'anno 2016;
- copertura geografica: i partner operativi selezionati sono localizzati in diverse parti dell'Italia, in modo da garantire la copertura geografica dell'area in cui Ecoped gestisce i rifiuti;
- precisione: i dati sono stati forniti dai partner operativi di Ecoped, i quali hanno dichiarato la precisione delle informazioni; i dati sono stati verificati direttamente con i responsabili delle aziende, in caso di valori anomali;
- completezza: i dati utilizzati nel modello sono completi;
- fonte del dato: per ogni dato utilizzato è stata dettagliatamente descritta la fonte da cui sono state ricavate le informazioni.

3.10 FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA

Come già specificato, nelle varie fasi di trattamento, si considera l'elettricità fornita dalla rete nazionale e composta secondo il mix energetico italiano (banca dati Ecoinvent 3.3, aggiornamento 2017).

4 VALUTAZIONE DEGLI IMPIANTI

Alla raccolta dati e alla validazione dell'inventario segue la fase di elaborazione dei dati e la predisposizione del modello di LCA. L'analisi della Carbon Footprint della raccolta, del trasporto e del trattamento dei rifiuti gestiti dal Consorzio Ecoped è stata svolta mediante software dedicato e riconosciuto a livello internazionale, quale il SimaPro vers.8.3.
La prestazione ambientale è espressa mediante la somma delle emissioni e rimozioni di gas ad effetto serra (GHG) nello specifico sistema di prodotto, espresse come CO2 equivalente. La lista dei GHG con i rispettivi coefficienti GWP(Global Warming Potential, 100 anni) utilizzati è ricavata dal Vrapporto dell'IPCC2013.

4.1 RISULTATI

Il calcolo dell'impronta di carbonio del servizio di raccolta e trasporto, trattamento selettivo e finale, riciclo e smaltimento dei rifiuti RAEE/ Pile Portatili è stato condotto ai sensi della norma ISO/ TS 14067:2013 "Greenhouse gases - Carbon Footprint of products - Requirements and guidelines for quantification and Communication", che definisce i criteri per la valutazione delle emissioni di gas a effetto serra derivanti dal ciclo di vita di prodotti o servizi, basandosi sulle tecniche e sui principi della valutazione del ciclo di vita (Life Cycle Assessment, LCA) definite secondo gli standard ISO 14040 e 14044.
La norma valuta solo la categoria d'impatto del riscaldamento globale, pertanto non considera altri potenziali impatti ambientali come le emissioni di gasnon a effetto serra, l'acidificazione, l'eutrofizzazione, la tossicità, la biodiversità, nonché altri impatti sociali o economici che possano essere associati con il ciclo di vita dei prodotti.
La Carbon Footprint è una misura che esprime, in termini di emissioni CO2 equivalente, il contributo al riscaldamento globale delle attività di gestione dei RAEE dalla raccolta, al trasporto, al trattamento (selettivo e finale), al riciclo fino all'incenerimento e discarica.
Di seguito si riportano i risultati per RAEEdomestici, suddivisi in assoluti, in percentuale e per tonnellata di rifiuto[9].

Tabella 19: Carbon footprint totale dei RAEE domestici

CARBON FOOTPRINT	TOTALE	RACCOLTA RAEE/PILE	TRATTAMENTO SELETTIVO	TRATTAMENTO FINALE	RICICLO	INCENERIMENTO	DISCARICA
R1 kg CO_2 eq	**25.285,96**	2.651,02	3.366,65	2.116,31	1.394,46	15.497,85	289,66
R2 kg CO_2 eq	**497.713,26**	211.270,55	125.898,61	54.643,27	80.287,88	23.887,01	1.725,93
R3 kg CO_2 eq	**1.129,07**	553,03	188,98	102,81	270,03	1,98	12,24
R4 kg CO_2 eq	**1.267.197,50**	506.208,88	260.674,62	243.928,10	239.020,13	11.799,29	5.566,48
R5 kg CO_2 eq	**858,12**	511,20	105,86	50,02	127,96	56,25	6,83
P1 kg CO_2 eq	**217.299,89**	42.672,85	0,10	149.203,52	5.554,74	18.843,21	1.025,46
TOT kg CO_2 eq	**2.009.483,79**	**763.867,53**	**390.204,82**	**450.044,03**	**326.655,20**	**70.085,59**	**8.626,61**

[9] Nelle tabelle riportate di seguito, i totali potrebbero non coincidere con la somma delle singole voci a causa degli arrotondamenti.

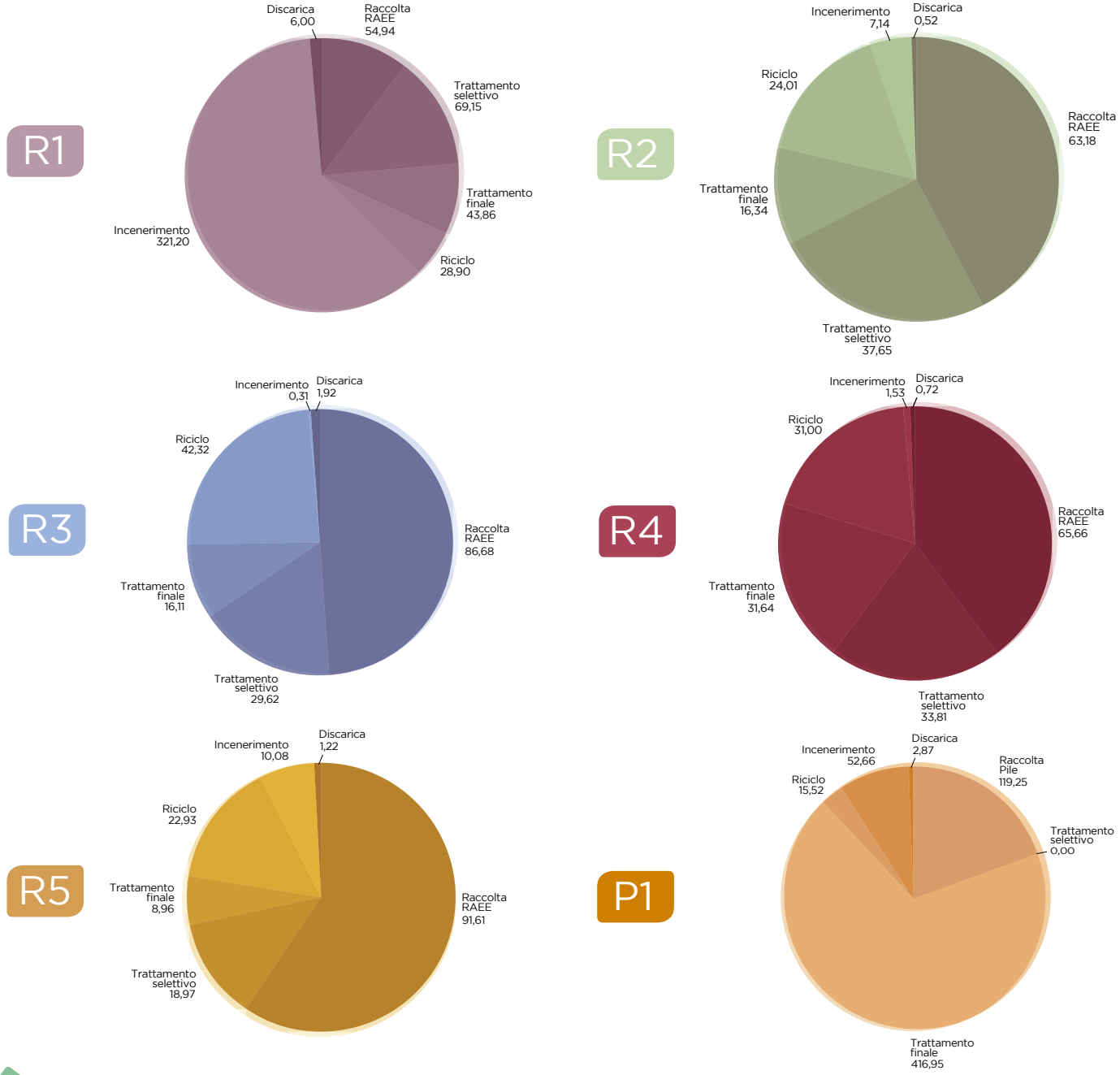
Tabella 20: Carbon footprint dei RAEE domestici (in percentuale)

CARBON FOOTPRINT	TOTALE	RACCOLTA RAEE/PILE	TRATTAMENTO SELETTIVO	TRATTAMENTO FINALE	RICICLO	INCENERIMENTO	DISCARICA
R1 %	**100**	10,48%	13,20%	8,37%	5,51%	61,29%	1,15%
R2 %	**100**	42,45%	25,30%	10,98%	16,13%	4,80%	0,35%
R3 %	**100**	48,98%	16,74%	9,11%	23,92%	0,18%	1,08%
R4 %	**100**	39,95%	20,57%	19,25%	18,86%	0,93%	0,44%
R5 %	**100**	59,57%	12,34%	5,83%	14,91%	6,55%	0,80%
P1 %	**100**	14,17%	0,00%	73,44%	3,77%	8,27%	0,34%

Tabella 21: Carbon footprint di 1 tonnellata di RAEE domestici trattati

CARBON FOOTPRINT	TOTALE	RACCOLTA RAEE/PILE	TRATTAMENTO SELETTIVO	TRATTAMENTO FINALE	RICICLO	INCENERIMENTO	DISCARICA
R1 kg CO_2 eq/ton	**524,06**	54,94	69,15	43,86	28,90	321,20	6,00
R2 kg CO_2 eq/ton	**148,84**	63,18	37,65	16,34	24,01	7,14	0,52
R3 kg CO_2 eq/ton	**176,97**	86,68	29,62	16,11	42,32	0,31	1,92
R4 kg CO_2 eq/ton	**164,37**	65,66	33,81	31,64	31,00	1,53	0,72
R5 kg CO_2 eq/ton	**153,78**	91,61	18,97	8,96	22,93	10,08	1,22
P1 kg CO_2 eq/ton	**607,24**	119,25	0,00	416,95	15,52	52,66	2,87
MEDIA kg CO2 eq/ton	**175,17**	**66,59**	**34,01**	**39,23**	**28,48**	**6,11**	**0,75**
	100%	**38,01%**	**19,42%**	**22,40%**	**16,26%**	**3,49%**	**0,43%**

Figura 5: Rappresentazione della Carbon footprint per RAEE domestico ($kgCO_2eq$/tonnellata di RAEE trattato)

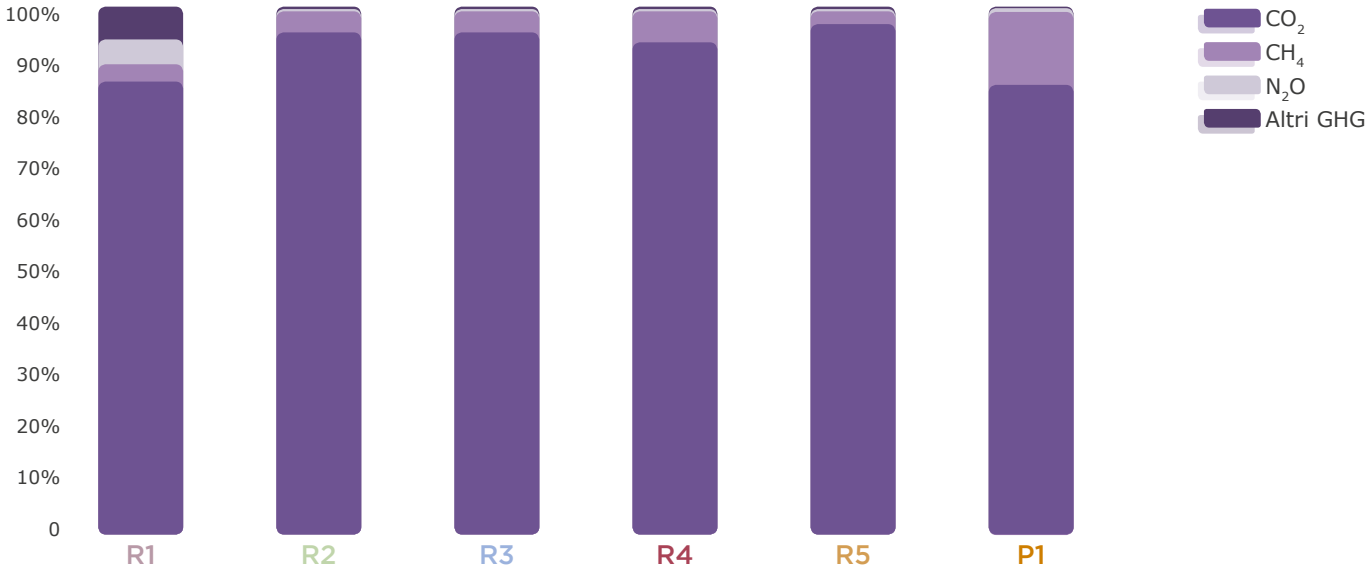


Dalla tabella 20, si evince che, per i RAEE domestici, la fase di raccolta vale mediamente (media pesata) il 38% della Carbon Footprint totale, il trattamento selettivo vale il 19,4%, il trattamento finale il 22,4%, il riciclo il 16,3%, l'incenerimento il 3,5%e la discarica lo 0,4%.
Per quanto riguarda la fase di raccolta, la tabella 21 riporta valori che variano da un minimo di 55 kg di CO_2eq/ t per il Raggruppamento R1 ad un massimo di 91,6 kg di CO_2eq/ t (119 kg di CO_2eq/ t se considerate le pile) per Raggruppamento R5: tali differenze sono direttamente proporzionali alle distanze percorse dai mezzi di trasporto.
Le fasi di trattamento selettivo e finale dipendono principalmente dai consumi energetici degli impianti. Inoltre, per quanto riguarda il trattamento finale, le emissioni di CO2eq sono legate alla percentuale di rifiuto che subisce un ulteriore trattamento.
Come già evidenziato, nella fase di riciclo sono considerati solo i trasporti del materiale dall'impianto all'utilizzatore successivo, in quanto l'attività di recupero del materiale non rientra nei confini del nostro sistema; le emissioni derivanti dal riciclo, pertanto, sono proporzionali alla quantità riciclata e alla distanza percorsa.
Infine, nella fase di smaltimento finale, si nota come l'incenerimento del Raggruppamento R1 sia molto superiore agli altri RAEE a causa dello smaltimento all'inceneritore di materiali plastici (poliuretano).

4.2 CONTRIBUTI DEI VARI GHG

Nel grafico seguente è riportato il contributo percentuale dei diversi gas ad effetto serra (GHG) alla Carbon Footprint.

Figura 11: Contributo dei diversi GHG alla carbon footprint dei RAEE del circuito domestico



5 INTERPRETAZIONE DEL CICLO DI VITA

L'ultima fase dell'LCA, interpretazione e analisi di miglioramento, ha lo scopo di proporre i cambiamenti necessari a ridurre l'impatto ambientale dei processi o attività considerati.

Il Consorzio Ecoped organizza e gestisce per conto dei propri associati un sistema integrato per la raccolta, il trasporto e il trattamento dei RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche), sostituendosi ai "produttori" per tutte le fasi di raccolta, trasporto, stoccaggio, trattamento e smaltimento di questi rifiuti. Per garantire un servizio efficiente ed efficace, Ecoped gestisce anche la raccolta di altri rifiuti, tra cui le pile e accumulatori.

Nel 2016, i quantitativi di RAEE domestici e pile avviati a trattamento da Ecoped risultano essere 11.472 tonnellate.

Il presente studio prende in considerazione l'intero ciclo dell'attività di gestione dei RAEE e delle pile portatili gestito dal Consorzio Ecoped ed in particolare il trasporto e il trattamento delle varie filiere di rifiuti. Come dettagliatamente descritto precedentemente, la fase di raccolta dati ha coinvolto, oltre al Consorzio, 14 impianti di trattamento che hanno gestito complessivamente circa il 91,3% dei rifiuti domestici movimentati dal Consorzio; la scelta è stata fatta in modo da coprire tutto il territorio nazionale.

Nel 2016, la percentuale di recupero è stata di:
- quasi l'**85%** per il Raggruppamento **R1**,
- circa **90%** per il Raggruppamento **R3** e **R5**,
- circa **96%** per il Raggruppamento **R2** e **R4**.

In particolare, sono stati avviati a riciclo 10.673 tonnellate di materiale, di cui 5.072 tonnellate di ferro e acciaio, 2.532 tonnellate di plastica, 1.304 tonnellate di metalli misti (metalli non ferrosi), 574 tonnellate di cemento, 369 tonnellate di alluminio e 341 tonnellate di rame. Per quanto riguarda i quantitativi smaltiti, circa 77 tonnellate di rifiuti sono state avviate a incenerimento e 363 tonnellate a discarica. Per le pile portatili la percentuale di riciclo è di circa il 73%.

Lo scopo dello studio è stato quello di calcolare la Carbon Footprint del servizio gestito da Ecoped di recupero e trattamento dei RAEE e dei rifiuti di pile portatili, al fine di valutare il contributo al riscaldamento globale delle attività svolte dal Consorzio in termini di emissioni di CO_2 equivalente.
In base ai dati raccolti e alle assunzioni fatte, lo studio ha permesso di determinare le emissioni potenziali di CO_2 equivalente emesse dal trattamento di una tonnellata di rifiuto, che sono riassunte nella tabella seguente.

Tabella 22: Carbon footprint di una tonnellata di rifiuto trattata

CARBON FOOTPRINT	kg CO_2 eq/ton
R1	524,06
R2	148,84
R3	176,97
R4	164,37
R5	153,78
P1	607,24

Come descritto in precedenza, nel ciclo di trattamento dei RAEE il contributo del sistema di trasporto del rifiuto e dei materiali derivati dal suo trattamento risulta determinante: considerando, infatti, tutti i trasporti legati alla raccolta, all'avvio a trattamento finale, a riciclo e a smaltimento, il trasporto rappresenta mediamente il 39% della Carbon Footprint dei RAEE domestici (circa il 35% l'anno precedente), arrivando e superando il 64% per i Raggruppamenti R2, R4 e arrivando al 78% per il Raggruppamento R3.

La riduzione delle emissioni di gas a effetto serra deve quindi concentrarsi, per ciascuna tipologia di RAEE, sull'ottimizzazione della logistica e sul miglioramento della prestazione dei mezzi da trasporto, anche se la distribuzione territoriale dei punti di prelievo (soprattutto quelli relativi

alla gestione dei RAEE domestici e dei rifiuti di pile portatili) non è influenzabile da scelte strategiche del Consorzio.

Tabella 23: Carbon footprint relativa ai trasporti di una tonnellata di rifiuto trattato

CARBON FOOTPRINT TRASPORTI	kg CO_2 eq/ton	%/tot
R1	126,78	24%
R2	95,02	64%
R3	138,39	78%
R4	108,88	66%
R5	59,99	39%
P1	156,66	26%

Per quanto riguarda la fase di trattamento selettivo, per poter diminuire le emissioni di CO_2eq è necessario puntare ad una riduzione dei consumi energetici, indirizzando i flussi di RAEE verso quegli impianti di trattamento selettivo a maggior efficienza, incentivando l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, tenendo sempre conto del bilancio complessivo che comprende anche la variazione dei trasporti. Si sottolinea inoltre come una possibilità di migliorare la Carbon Footprint degli impianti di trattamento (e di conseguenza della filiera RAEE) sia anche quella di acquistare energia elettrica certificata con un mix energetico *low carbon*, puntando su energia elettrica da fonti rinnovabili (idroelettrico, eolico, fotovoltaico).

Come già più volte sottolineato, per quanto riguarda gli impianti di trattamento finale, la possibilità di controllo da parte di Ecoped sui flussi di RAEE è più limitata. Nella logica del continuo miglioramento, ulteriori approfondimenti al calcolo della Carbon Footprint possono derivare dall'analisi ancora più spinta dei processi di trattamento finale e del destino finale dei rifiuti che ne derivano (tenendo sempre presente che tali attività non sono sotto il diretto controllo del Consorzio Ecoped). L'estensione del campione di impianti di trattamento selettivo potrebbe affinare il dato, ma non rappresentare sostanziali miglioramenti della precisione della CFP finale.

5.1 VALUTAZIONE DELL'INCERTEZZA

L'analisi dell'incertezza è definita dalla norma UNI EN ISO 14040:2006 come *Procedura sistematica per quantificare l'incertezza, introdotta nei risultati di un'analisi d'inventario del ciclo di vita, dagli effetti cumulativi dell'imprecisione del modello, dell'incertezza degli elementi in ingresso e della variabilità dei dati.*
La norma ISO/ TS 14067 elenca come requisito la valutazione dell'incertezza, ma non vengono forniti orientamenti dettagliati.
La valutazione dell'incertezza è stata effettuata mediante l'analisi di Monte Carlo[10] sull'intero ciclo di vita, utilizzando l'incertezza di default dei processi delle banche dati. La variazione del risultato finale della Carbon Footprint varia tra il 7,4 e il 4,9%, come mostrato nella tabella seguente (intervallo di confidenza del 95%; copertura del dato 75%).

CV (Coefficient of Variation)	
R1	7,41
R2	5,41
R3	6,29
R4	4,85
R5	6,29

Tabella 24: Coefficiente di variazione per i RAEE domestici e professionali

[10] Il metodo Monte Carlo si effettua con il supporto del software SimaPro; è basato su un algoritmo che genera una serie di dati casuali tra loro non correlati e con la distribuzione di probabilità che si suppone abbia il fenomeno da indagare. Il software simula per un numero di cicli predeterminato il calcolo dei risultati e valuta la distribuzione dei risultati ottenuti e da questi l'incertezza sul valore finale. L'incertezza, di fatto, deriva dalle misure di deviazione standard log-normale presenti in ciascuno dei processi unitari della banca dati usati per modellizzare di ciclo di vita del prodotto analizzato.

5.2 LIMITAZIONI

La Carbon Footprint è la somma delle emissioni e rimozioni di gas serra di un sistema prodotto, espressa in CO_2 equivalente, relativa all'estrazione delle materie prime, alla produzione, all'uso ed al fine vita del prodotto.
La Carbon Footprint si basa su di uno studio di Life Cycle Assessment (LCA), un metodo standardizzato a livello internazionale e descritto in precise norme internazionali, ma i vincoli e le scelte richieste dall'applicazione della metodologia possono influenzare i risultati e pertanto la valutazione, accurata e completa, può presentare margini di errore, anche se non rilevanti.
Si sottolinea infine come la CFP sia un singolo indicatore e non possa pertanto rappresentare da solo l'impatto ambientale complessivo del prodotto oggetto del presente studio.

6 BIBLIOGRAFIA

- Decreto Legislativo 25 luglio 2005, n. 151: "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";
- D.M. 25 settembre 2007, n. 185, "Istituzione e modalità di funzionamento del registro nazionale dei soggetti obbligati al finanziamento dei sistemi di gestione dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)";
- Decreto legislativo 4 marzo 2014, n. 27 "Restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche - Attuazione direttiva 2011/ 65/ Ue - Modifica del Dlgs 151/ 2005" ;
- Decreto legislativo 14 marzo 2014, n. 49 "Gestione dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche - Attuazione direttiva 2012/ 19/ Ue - Modifica del Dlgs 151/ 2005";
- ISO/ TS 14067 "Greenhousegases - Carbon Footprint of products - Requirements and guidelines for quantification and Communication";
- ISO 14040:2006 *Environmental management – Life cycle assessment - Principles and Framework*;
- ISO 14044:2006 *Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and Guidelines*;
- IPCC(2013), *Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*;
- United Nation University, *"Review of Directive 2002/ 96 on Waste Electrical and Electronic Equipment - Study No. 07010401/ 2006/ 442493/ ETU/ G4"*;
- Report Istat, La superficie dei comuni, delle province e delle regioni italiane (dati al 9 ottobre 2011);
- Centro di Coordinamento RAEE, www.cdcRAEE.it;
- Centro di Coordinamento Nazionale Pile e Accumulatori, www.cdcnpa.it;
- Ispra, Rapporto rifiuti urbani 2016.

BENEFICI AMBIENTALI DELLA RACCOLTA, DEL TRASPORTO E DEL TRATTAMENTO DEI RIFIUTI GESTITI DAL CONSORZIO RIDOMUS (RAEE)

Flussi di Raccolta Anno 2016

ridomus
consorzio **riciclo**
condizionatori
per uso domestico

AMBIENTEITALIA
Società responsabile dello studio

AMBIENTE ITALIA S.R.L.
Via Carlo Poerio 39 - 20129 Milano
tel +39.02.27744.1 / fax +39.02.27744.222
www.ambienteitalia.it
Posta elettronica certificata:
ambienteitaliasrl@pec.ambienteitalia.it

Sommario

88 L’attività del consorzio Ridomus nel 2016

88 Il beneficio ambientale

89 Conclusioni

1 L'ATTIVITÀ DEL CONSORZIO RIDOMUS NEL 2016

A seguito dell'analisi ambientale delle proprie attività, il Consorzio Ridomus ha valutato i benefici ambientali derivanti dal ciclo di recupero dei RAEE.

Nella seguente tabella sono riportati i quantitativi di rifiuti gestiti dal Consorzio Ridomus nel corso del 2016, la maggior parte dei quali è stata avviata a riciclo.

Tabella 1: Bilancio di massa complessivo per Ridomus, RAEE domestici e pile portatili – anno 2016 (elaborazione Ambiente Italia)

RAGGRUPPAMENTO	QUANTITÀ RACCOLTE ANNO 2016	RICICLO TOTALE		SMALTIMENTO TOTALE	
	ton.	ton.	%	ton.	%
R1	4.760,29	4.238,67	89,04%	521,62	10,96%

2 IL BENEFICIO AMBIENTALE

Il beneficio ambientale delle attività svolte dal Consorzio Ridomus consiste nel ridurre il quantitativo di rifiuti destinati a smaltimento e nell'avviarli a recupero come materia prima seconda. Conseguentemente il Consorzio contribuisce al risparmio di risorse, sia in termini di materia sia di energia, che sarebbero necessarie in mancanza del riciclo. Il beneficio ambientale consiste, quindi, nell'evitare l'impatto ambientale associato allo smaltimento dei rifiuti e nell'evitare la produzione di materie prime vergini, sostituita dal reintegro del materiale riciclato di Ridomus.
L'attività del Consorzio contribuisce alle emissioni di gas effetto serra, per la fase di trasporto dei rifiuti (dal loro sito di produzione agli impianti di trattamento e successivamente al destino finale), per le attività svolte dagli impianti di trattamento e per gli impatti dovuti allo smaltimento. A fronte di questo aumento delle emissioni di gas serra (scenario "attività Ridomus") il Consorzio contribuisce:

- ad evitare gli impatti dello smaltimento dei RAEE tal quali in discarica (scenario "no riciclo");
- ad evitare gli impatti della produzione di materie prime vergini, cioè di risorse estratte dall'ambiente naturale (scenario "mancata produzione materie prime").

La tabella 2 riporta le emissioni di CO_2 equivalente prodotte dai seguenti scenari:

- lo scenario "no riciclo" rappresenta le emissioni che si avrebbero nel caso in cui i rifiuti fossero inviati totalmente a discarica;
- lo scenario "attività Ridomus" rappresenta invece le emissioni derivanti dalla gestione dei rifiuti da parte del Consorzio, come descritto precedentemente (§ 1);
- lo scenario "mancata produzione materie prime" corrisponde alla differenza tra le emissioni derivanti dalla produzione di materiale riciclato e quelle derivanti dalla produzione di materie prime vergini. Il segno negativo indica che le emissioni derivanti dalla produzione di materie prime secondarie è minore rispetto a quella da materie prime vergini.

Tabella 2: Beneficio ambientale in termini di emissioni di CO2eq, circuito domestico – anno 2016 (elaborazione Ambiente Italia)

RAGGRUPPAMENTO	no riciclo (ton CO_2eq)	attività Ridomus (ton CO_2eq)	mancata produzione materie prime (ton CO_2eq)	ton CO_2eq evitate
R1	106.375,39[1]	2.100,69	-8.754,82	-113.029,53

[1] Il dato presente nel precedente report, anno 2015, presentava un errore ed era stato sottostimato.

Il beneficio ambientale totale corrisponde alla differenza tra il contributo dato dall'attività di Ridomus e dalla produzione dei manufatti da materie prime secondarie meno lo scenario "no riciclo" e la produzione dei manufatti da materie prime vergini.
Nella tabella 3, invece, il beneficio ambientale è espresso in termini di consumi energetici: anche in questo caso sono riportati i consumi derivanti dai diversi scenari e l'energia risparmiata grazie all'attività di Ridomus.
Le emissioni evitate e il risparmio energetico sono calcolate in riferimento alle quantità di rifiuti che il Consorzio Ridomus ha gestito nel corso del 2016 (vedi tabella 1).

Tabella 3: Beneficio ambientale in termini di consumi energetici, circuito domestico – anno 2016 (elaborazione Ambiente Italia)

RAGGRUPPAMENTO	no riciclo (GJ)	attività Ridomus (GJ)	mancata produzione materie prime (GJ)	GJ risparmiate
R1	1.336,80	20.921,94	-135.951,70	-116.366,56

Dal punto di vista delle emissioni di gas serra le attività del Consorzio Ridomus (trasporti lungo la filiera dei RAEE, trattamenti selettivi e finali, recupero e smaltimento dei rifiuti) hanno generato impatti ambientali minori rispetto a quelli che sarebbero stati prodotti in caso di completo smaltimento in discarica, in quanto lo smaltimento degli impianti di refrigerazione senza recupero dei CFC risulta particolarmente impattante.
Per quanto riguarda il consumo energetico, invece, le attività del Consorzio risultano essere più energivore rispetto all'avvio a discarica. Come già evidenziato, però, oltre a non disperdere sostanze inquinanti, occorre considerare il beneficio ottenuto grazie al fatto di poter avviare a riciclo materiali che altrimenti sarebbero prodotti completamente ex-novo (Materie Prime vergini). Il beneficio ambientale complessivo rimane, quindi, positivo.
Il bilancio complessivo delle emissioni climalteranti mostra in modo evidente il peso e l'importanza dell'attività di recupero dei materiali: la gestione dei RAEE domestici che il Consorzio Ridomus ha svolto nel 2016 ha permesso di evitare l'emissione di oltre 113.000 tonnellate di CO_2eq, mentre il risparmio energetico è di 116.000 GJ.

3 CONCLUSIONI

Il bilancio ambientale del ciclo dei flussi dei rifiuti RAEE, trattati dal Consorzio Ridomus nel corso del 2016 e redatto in collaborazione con Ambiente Italia, vede riassunti i benefici ambientali derivati dall'attività di Ridomus.
Le attività svolte dal Consorzio nel 2016[2] hanno:

- recuperato complessivamente 4.238 tonnellate di materiali su un totale di 4.760 tonnellate di rifiuti trattati (pari all'89%);
- evitato l'emissione in atmosfera di circa 113.000 tonnellate di gas a effetto serra pari alle emissioni di circa 55.500 auto[3] di media dimensione alimentate a diesel euro 5, che percorrono in media 10.000 km;
- risparmiato 116.367 GJ di energia, pari al consumo annuo di circa 67.000 frigoriferi[4] in classe C (ovvero al consumo di circa 30.000 abitanti[5]).

[2] Si segnala che i valori di riferimento utilizzati per determinare le emissioni delle auto e i consumi energetici dei frigoriferi e pro-capite sono stati aggiornati con dati più recenti; pertanto, il numero di auto, frigoriferi e abitanti risultanti dai calcoli non è confrontabile con quanto pubblicato negli anni precedenti.
[3] Riferimento emissioni relative a un auto di media dimensione alimentata a diesel euro 5 che percorre 10.000 km pari a 2,04 ton CO2 eq/anno (database Ecoinvent 3.3).
[4] Consumo medio annuo frigorifero classe C: 400-560 kWh (media 1728 MJ).
[5] Consumo medio annuo di energia elettrica per abitante pari a 1090 kWh (rapporto Terna 2015).

CALCOLO DELLA CARBON FOOTPRINT DELLA RACCOLTA, DEL TRASPORTO E DEL TRATTAMENTO DEI RIFIUTI GESTITI DAL CONSORZIO RIDOMUS (RAEE)

Flussi di Raccolta Anno 2016

ridomus
consorzio **riciclo**
condizionatori
per uso domestico

AMBIENTEITALIA
Società responsabile dello studio

AMBIENTE ITALIA S.R.L.
Via Carlo Poerio 39 - 20129 Milano
tel +39.02.27744.1 / fax +39.02.27744.222
www.ambienteitalia.it
Posta elettronica certificata:
ambienteitaliasrl@pec.ambienteitalia.it

Sommario

92 Introduzione

95 Obiettivo e campo di applicazione dello studio

98 Analisi di inventario

109 Valutazione degli impatti

112 Interpretazione del ciclo di vita

114 Bibliografia

1 INTRODUZIONE

La crescente attenzione al problema del cambiamento climatico, l'importanza che oggi sul mercato è data ai requisiti "ecologici" dei prodotti, la maggior consapevolezza del consumatore verso scelte più responsabili e comportamenti virtuosi, hanno contribuito a determinare la creazione di nuovi modi per fornire informazioni relative all'impatto sull'ambiente di prodotti e servizi.
In questo ambito ha trovato grande diffusione la **"Carbon Footprint"**: essa rappresenta un indicatore ambientale che esprime la quantità totale delle emissioni di gas ad effetto serra emesse, direttamente o indirettamente, durante il ciclo di vita di un prodotto, di un'organizzazione o di un servizio e fornisce una quantificazione dell'impatto delle attività umane, espressa come quantità di anidride carbonica equivalente (CO_2eq).
Nel calcolo dalla Carbon Footprint si tiene conto di tutti i gas clima-alteranti del Protocollo di Kyoto, tra cui l'anidride carbonica (CO_2), il metano (CH_4), l'ossido nitroso (N_2O) e altri composti chimici (come i CFC, Halon, HCFC, ecc.). Ciascuna di queste emissioni è moltiplicata per il corrispondente coefficiente di caratterizzazione del potenziale di riscaldamento globale (Global Warming Potential, GWP) e la somma totale fornisce il valore di Carbon Footprint.
La Carbon Footprint dei prodotti comprende l'assorbimento e l'emissione di gas clima-alteranti nell'arco dell'intera vita di un prodotto, dall'estrazione delle materie prime e la loro trasformazione, al loro uso, fino al riciclo ed eventuale smaltimento finale. In ciascuna delle suddette fasi, le emissioni di gas ad effetto serra possono derivare da sorgenti come l'utilizzo di energia e di combustibili per il trasporto, dalla produzione di rifiuti e dalle perdite di refrigeranti dai sistemi di refrigerazione, mentre gli assorbimenti possono derivare dalla fissazione della CO_2 atmosferica da parte delle piante o del suolo.

1.1 LA NORMATIVA NEL SETTORE

La normativa RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) nasce in Italia con Il D.Lgs. 151/2005, abrogato quasi totalmente dal successivo D.Lgs. 49/2014, frutto del recepimento in Italia della Direttiva 2012/19/UE. Si definiscono RAEE i rifiuti generati dalle apparecchiature giunte a fine vita, inclusi tutti i componenti, i sottoinsiemi ed i materiali di consumo che sono parte integrante del prodotto nel momento in cui il detentore decide di disfarsene (art. 183 del D. Lgs 152/2006).
I Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE) non possono essere gettati nei normali cassonetti e smaltiti in discarica, in quanto possono contenere sostanze in grado di contaminare l'ambiente in maniera irreversibile, quali ad esempio metalli pesanti, sostanze lesive per l'ozono e sostanze alogenate; pertanto, per evitare la dispersione di tali componenti, è necessario trattare nel modo corretto le componenti inquinanti (attraverso recupero o riciclo) e smaltire le sole parti residue non più recuperabili.
La normativa di riferimento che regola la gestione di questi rifiuti è dunque costituita dal D.Lgs. 49/2014, che ha l'obiettivo di migliorare, sotto il profilo ambientale, l'intervento dei soggetti che svolgono un ruolo attivo nel ciclo di vita dei prodotti elettrici ed elettronici: dai produttori agli utilizzatori, passando per gli attori della filiera distributiva, fino agli operatori del riciclo.
Al decreto legislativo si uniscono altri 7 decreti ministeriali attuativi:

- DM 25/ 09/ 07: Istituzione del Comitato di vigilanza e di controllo sulla gestione dei RAEE, ai sensi dell'articolo 15, comma 1, del decreto legislativo 25 luglio 2005, n. 151;
- DM 25/ 09/ 07, n. 185, recante l'istituzione del "Registro nazionale dei soggetti obbligati al finanziamento dei sistemi di gestione dei RAEE", del "Centro di coordinamento per l'ottimizzazione delle attività di competenza dei sistemi collettivi" e del "Comitato di indirizzo sulla gestione dei RAEE" (attuazione articoli 13, comma 8 e 15 comma 4, D.lgs. 151/2005);
- DM Ambiente 8 aprile 2008 recante "Disciplina dei centri di raccolta dei rifiuti urbani raccolti in modo differenziato — Articolo 183, comma 1, lettera cc) del D.Lgs. 152/2006";
- DM Ambiente 12 maggio 2009 recante "Finanziamento gestione RAEE";

- DM Ambiente 8 marzo 2010, n. 65, recante "Gestione dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) — Modalità semplificate";
- DM 31 maggio 2016, n.121, recante "(…) modalità semplificate per lo svolgimento delle attività di ritiro gratuito da parte dei distributori dei RAEE di piccolissime dimensioni (…)";
- DM 10 giugno 2016, n.140 recante "criteri e modalità per favorire la progettazione e la produzione ecocompatibili di RAEE".

In particolare il D.Lgs. 49/2014 stabilisce misure e procedure finalizzate a:

a. prevenire la produzione di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche;
b. promuovere il reimpiego, il riciclo e le altre forme di recupero dei RAEE, in modo da ridurne la quantità da avviare allo smaltimento;
c. migliorare, sotto il profilo ambientale, l'intervento dei soggetti che partecipano al ciclo di vita di queste apparecchiature, quali, ad esempio, i produttori, i distributori, i consumatori e, in particolare, gli operatori direttamente coinvolti nel trattamento dei RAEE;
d. ridurre l'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Il sistema introdotto dalla normativa è improntato sulla responsabilità dei "produttori" (ossia dei primi importatori o fabbricanti) ai quali si chiede di organizzare e finanziare la raccolta e la gestione dei Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche immesse sul mercato.
Diverse sono le novità introdotte rispetto a quanto disposto dal D.Lgs. 151/2005.
Inserire prescrizioni per particolari tipologie di AEE e definisce più specificatamente la gestione dei rifiuti (RAEE), precisando in modo più netto la distinzione tra RAEE domestici e professionali. Introduce inoltre la novità dei RAEE di piccolissime dimensioni (oggetto di ritiro gratuito per i distributori la cui superficie di vendita al dettaglio è maggiore di 400mq, senza obbligo di acquisto dell'equivalente — cosiddetto "uno contro zero").

Si distinguono:

- RAEE DOMESTICI: i RAEE originati dai nuclei domestici e i RAEE di origine commerciale, industriale, istituzionale e di altro tipo analoghi, per natura e quantità, a quelli originati dai nuclei domestici. I rifiuti originati da AEE che potrebbero essere usate sia dai nuclei domestici sia da utilizzatori diversi ("dual use"), sono in ogni caso considerati RAEE domestici;
- RAEE PROFESSIONALI: i RAEE diversi da quelli provenienti da nuclei domestici;
- RAEE DI PICCOLISSIME DIMENSIONI: i RAEE di dimensioni esterne inferiori a 25 cm;
- PANNELLI FV: sono definiti RAEE "domestici" se originati da impianti di potenza nominale inferiore a 10 kW, mentre sono definiti RAEE "professionali" se di potenza superiore.

Si definiscono:

- CENTRI DI TRATTAMENTO: gli impianti o le imprese che effettuano operazioni di trattamento RAEE e che devono essere autorizzati con l'autorizzazione unica ex articolo 208, Dlgs 152/ 2006. L'autorizzazione garantisce l'utilizzo delle migliori tecniche di trattamento, di recupero e di riciclaggio disponibili e stabilisce le condizioni per garantire l'osservanza dei requisiti previsti per il trattamento adeguato e per il conseguimento degli obiettivi di riciclaggio e recupero indicati in allegato V;
- TRATTAMENTO: operazione mediante la quale si provvede alla rimozione di tutti liquidi e a un trattamento selettivo conforme alle prescrizioni tecniche. Nel caso di RAEE contenenti sostanze lesive dell'ozono, alle operazioni di trattamento si applicano le disposizioni del Reg. (CE) n.1005/2009 sulle sostanze che riducono lo strato di ozono e del Reg. (CE) n. 842/ 2006 su taluni gas fluorurati a effetto serra.

Inoltre, il Decreto RAEE 49/2014 precisa, all'articolo 35 comma 2°), che il Comitato di Vigilanza e Controllo (CVC) del sistema RAEE definisce i criteri di determinazione delle quote di mercato, anche in considerazione, ove possibile,

del diverso impatto ambientale delle singole tipologie di AEE. A tal fine, il CVC valuta l'analisi del ciclo di vita dei beni che può essere facoltativamente presentata da ciascun produttore con riferimento alle proprie AEE.

Inoltre, tra il 2014 e il 2016, sono stati pubblicati due importanti decreti legislativi che hanno inciso ulteriormente sul sistema vigente:

1. D.Lgs. 4 marzo 2014, n. 27, Restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche — Attuazione direttiva 2011/65/Ue — Modifica del D.Lgs. 151/2005;
2. Decreto 17 giugno 2016 "Tariffe per la copertura degli oneri derivanti dal sistema di gestione dei rifiuti delle apparecchiature elettriche ed elettroniche".

Il primo, entrato in vigore il 30 marzo 2014, prevede che le apparecchiature elettriche ed elettroniche immesse sul mercato non debbano contenere determinate sostanze tossiche e nocive individuate nell'allegato II del decreto, ovvero: piombo, mercurio, cadmio, cromo esavalente e bifenili polibromurati (PBB).

Il secondo stabilisce nuove tariffe, e le modalità di versamento, a copertura degli oneri connessi al funzionamento degli organismi di vigilanza, alle attività di monitoraggio dei tassi di raccolta e di recupero da parte di ISPRA, alla tenuta del Registro AEE e alle attività ispettive della Guardia di Finanza.

Infine, recentemente, sono state approvate le seguenti novità normative:

- 27 agosto 2016: incentivi per nuove tecnologie di trattamento e riciclo dei RAEE: disposizioni del DM 25 luglio 2016 con cui il Ministero dell'Ambiente ha dettato le regole per l'assegnazione di contributi a soggetti pubblici e privati della filiera RAEE, per lo sviluppo di nuove tecnologie per il trattamento e riciclo di Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche;
- 29 ottobre 2016: nuovo Statuto per Centro di Coordinamento RAEE;
- 15 marzo 2017: upgrade italiano delle norme europee con nuove proroghe per l'uso di alcuni metalli pesanti nei dispositivi medici, pubblicato il DM 3 marzo 2017 con cui il Ministero dell'Ambiente recepisce tre direttive UE con esenzioni al divieto di utilizzo di alcune sostanze come piombo, cadmio, cromo esavalente ed eteri di difenile polibromurato (Pbde) in dispositivi medici;
- 19 aprile 2017: definizione, a livello europeo e in attuazione della Direttiva 2012/ 19/UE, criteri dei comuni per calcolare il peso delle apparecchiature elettriche ed elettroniche e dei rifiuti prodotti a livello nazionale.

1.2 IL CONSORZIO RIDOMUS

Il Consorzio Ridomus organizza e gestisce per conto dei propri consorziati un sistema integrato per la raccolta, il trasporto ed il trattamento dei RAEE del Raggruppamento R1, sostituendosi ai "produttori" per tutte le fasi di raccolta, trasporto, stoccaggio, trattamento e smaltimento di questi rifiuti.
Il Raggruppamento R1 corrisponde ai rifiuti appartenenti alla categoria freddo e clima (es. frigoriferi, congelatori, altri grandi elettrodomestici utilizzati per la refrigerazione, la conservazione e il deposito di alimenti, apparecchi per il condizionamento, ecc.).
Per garantire un servizio efficiente ed efficace di raccolta separata dei RAEE su tutto il territorio nazionale, in conformità alle disposizioni di legge, Ridomus utilizza una serie di fornitori che ricoprono, con un servizio integrato, tutte le fasi della gestione dei RAEE e si dividono in: imprese di logistica autorizzate per le operazioni di raccolta, trasporto, stoccaggio presso piattaforma intermedia (transit point[1] eventuale), conferimento agli impianti finali e imprese di trattamento, per le operazioni di messa in riserva (pre-trattamento), riciclo e ricondizionamento, trattamento, separazione, recupero (MPS, energia…), smaltimento in discarica (delle sole frazioni non recuperabili), reportistica.

[1] Punto di passaggio intermedio tra produttore del rifiuto e destinatario dove avviene lo stoccaggio.

2 OBIETTIVO E CAMPO DI APPLICAZIONE DELLO STUDIO

2.1 OBIETTIVO

L'analisi della raccolta, del trasporto e del trattamento dei rifiuti gestiti da Ridomus e il calcolo della CFP ai sensi della norma ISO/TS 14067:2013 ha lo scopo di quantificare il contributo di questa attività al riscaldamento globale, espresso in termini di CO_2 equivalente, valutando tutte le emissioni (e rimozioni) di gas serra lungo l'intero ciclo di vita.
Il formato del Rapporto di studio della CFP è coerente con quanto definito dalla norma ISO/TS 14067.

2.2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Le attività svolte dal Consorzio Ridomus, che sono state considerate nel calcolo della Carbon Footprint, sono il trasporto e il trattamento dei rifiuti RAEE domestici, appartenenti al Raggruppamento R1.
La prima fase del ciclo consiste nel ritiro di Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche dal luogo dove sono stati "prodotti" (Centro di Raccolta) e nel loro trasporto all'impianto di trattamento selettivo (conferimento diretto oppure indiretto, cioè attraverso uno stoccaggio presso un transit point). La seconda fase consiste nel trattamento dei rifiuti presso impianti autorizzati (trattamento selettivo), dove avviene la separazione delle varie parti che compongono il rifiuto al fine di essere recuperate direttamente o, eventualmente, inviate ad ulteriore trattamento (trattamento finale) o a smaltimento (discarica o inceneritore).
I principali vantaggi della Carbon Footprint, rispetto ad un classico studio di LCA completo dei suoi consueti indicatori d'impatto, sono la facilità di comunicazione e di comprensione da parte del pubblico dei risultati finali poiché l'impatto ambientale è espresso tramite un singolo indicatore. Si rimanda al paragrafo 5.2, dove sono descritte le limitazioni dello studio.

2.3 NORMA DI RIFERIMENTO

Per il calcolo dell'impronta di carbonio della raccolta, del trasporto e del trattamento dei rifiuti gestiti dal Consorzio Ridomus, la norma di riferimento che viene utilizzata è, quindi, la ISO/TS 14067:2013 e lo studio di valutazione del ciclo di vita è condotto in conformità a quanto richiesto dalla norma.

2.3.1 TIPO DI CFP

Lo studio della CFP della raccolta, del trasporto e del trattamento dei rifiuti gestiti dal Consorzio Ridomus è una Carbon Footprint completa (in quanto prende in considerazione tutto il ciclo di gestione dei RAEE domestici, dalla raccolta al trasporto, al trattamento, fino al fine vita delle varie componenti) e autonoma, non intesa come asserzione comparativa.

2.3.2 CFP-PCR

Per lo studio non verranno seguite PCR, in quanto non esistono documenti applicabili all'oggetto del presente studio.

2.4 I QUANTITATIVI DI RAEE TRATTATI DA RIDOMUS

I Rifiuti derivanti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche domestici raccolti in Italia nel 2016 sono stati di 283.075 tonnellate[2], di cui 4.760 tonnellate sono state gestite dal Consorzio Ridomus (circa il 9% in meno rispetto al 2015), tutte del Raggruppamento R1.

2 OBIETTIVO E CAMPO DI APPLICAZIONE DELLO STUDIO

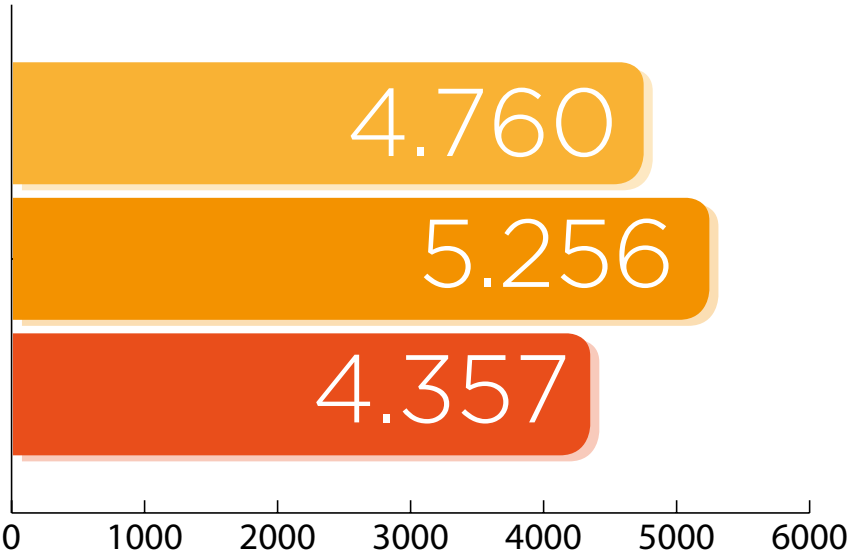


Figura 1: Quantità di RAEE trattati da Ridomus

2.5 UNITÀ FUNZIONALE E FLUSSO DI RIFERIMENTO

L'unità funzionale fornisce il riferimento al quale i dati, in ingresso e in uscita al sistema considerato, sono riferiti. L'unità funzionale considerata nello studio in oggetto è:

1 tonnellata di RAEE gestita dal consorzio Ridomus

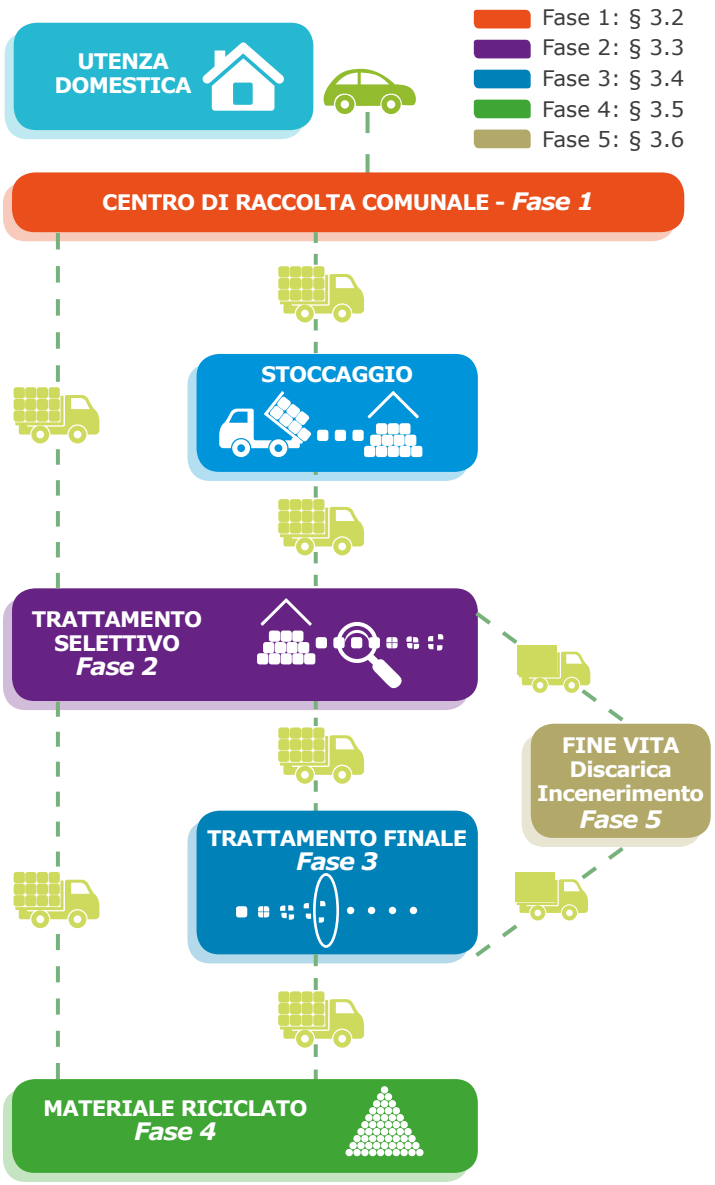
Si precisa che ci si riferisce a una tonnellata di ciascuna tipologia di rifiuto. Sono state poi determinate le emissioni totali derivanti dai flussi di rifiuti gestiti dal Consorzio nel 2016, moltiplicando le emissioni derivanti da una tonnellata di rifiuto per le relative tonnellate trattate dal Consorzio.

2.6 CONFINI DEL SISTEMA

Il presente studio prende in considerazione l'intero ciclo dell'attività di gestione dei RAEE condotta dal Consorzio Ridomus. Nella figura 2 viene rappresentato schematicamente il ciclo di vita dei RAEE: dal produttore (piazzola ecologica) il rifiuto viene avviato all'impianto di trattamento selettivo (eventualmente passando attraverso un transit point). Da qui, in seguito alla separazione delle varie componenti e alla macinazione del rifiuto, le diverse frazioni prodotte possono essere inviate a recupero diretto (con o senza passare per la messa in riserva) oppure possono essere mandate ad un altro impianto dove, in seguito ad uno specifico trattamento (definito finale), verranno recuperati altri materiali. In entrambi i trattamenti, quello selettivo dei RAEE e quello finale delle componenti, una parte dei rifiuti che ne deriva verrà inviata a smaltimento (discarica o incenerimento).

[1] Fonte: Centro di Coordinamento RAEE

Figura 2: Schema utilizzato per la descrizione del ciclo di gestione dei RAEE domestici



2.7 CRITERI DI ESCLUSIONE

I criteri di esclusione (cut-off) consentono di escludere, dallo studio del calcolo dell'impronta di carbonio, alcuni flussi di materia ed energia in ingresso e in uscita al sistema considerato.
Nel presente studio LCA, i processi che sono stati esclusi dall'analisi, in base a puntuali analisi di sensibilità, sono i seguenti:

- la costruzione degli stabilimenti aziendali e dei macchinari per il trattamento dei rifiuti;
- i prodotti per la manutenzione degli impianti.

2.8 APPROCCIO DI ALLOCAZIONE SELEZIONATO

La norma ISO/TS 14067 definisce una gerarchia nella selezione dell'approccio di allocazione. L'allocazione deve essere, quando possibile, evitata attraverso la suddivisione del processo o l'espansione del sistema. In caso contrario i rapporti fisici (es. massa, energia) tra prodotti o funzioni devono essere utilizzati per ripartire i flussi in ingresso e in uscita. Quando non è possibile stabilire i rapporti fisici, vengono utilizzati altri rapporti (per esempio il valore economico).
Per quanto riguarda i rifiuti gestiti dal Consorzio Ridomus, il criterio di allocazione selezionato è quello di massa.

2.9 PERIODO DI RIFERIMENTO

Il periodo di riferimento per il calcolo della Carbon Footprint della raccolta, del trasporto e del trattamento dei rifiuti gestiti da Ridomus è l'anno solare 2016.

3 ANALISI DI INVENTARIO

Per l'elaborazione del presente studio e per il calcolo della Carbon Footprint, i dati di input sono stati forniti da Ridomus partendo dai formulari di trasporto dei rifiuti (FIR). Il Consorzio ha elaborato le informazioni relative alla movimentazione dei RAEE relativi al Raggruppamento R1 eseguite nel 2016 dagli impianti di trattamento, per conto dei consorziati Ridomus, distinguendo i trasporti diretti (dal produttore all'impianto di trattamento) da quelli indiretti (passaggio attraverso un transit point prima di arrivare all'impianto di trattamento).
Sono stati coinvolti 8 partner operativi di Ridomus, che hanno gestito la totalità dei rifiuti movimentati dal Consorzio (di seguito chiamati "impianti campione"). Nella tabella 1 è riportata la localizzazione degli impianti.

Per ogni impianto sono state raccolte informazioni in merito alle lavorazioni effettuate, le tipologie di RAEE trattati e gli output derivanti dalla selezione.

Tabella 1: Localizzazione impianti campione

	IMPIANTO	LOCALITÀ
A	FG S.r.l.	Belpasso (CT)
B	Nec New Ecology S.r.l.	Fossò (VE)
C	Ri.Plastic S.r.l.	Balvano (PZ)
D	Ri.Plastic S.r.l	Sessano del Molise (IS)
E	S.E.Val. S.r.l.	Colico (LC)
F	S.E.Val. S.r.l	Piantedo(SO)
G	Stena Technoworld S.r.l.	Angiari (VR)
H	Vallone S.r.l.	Montalto di Castro (VT)

Per ogni impianto sono state raccolte informazioni in merito alle lavorazioni effettuate, le tipologie di RAEE trattate e gli output derivanti dalla selezione.
Tutte le informazioni, quindi, sono state raccolte attraverso una scheda specifica e puntuale, dove sono stati registrati:

- i RAEE in ingresso all'impianto, oltre ai quantitativi di rifiuto trattato per conto di Ridomus nel 2016 e il totale lavorato nello stesso anno;
- i consumi di energia elettrica e/o di combustibile necessari per il funzionamento degli impianti, suddivisi, dove possibile, per tipologia di RAEE lavorato;
- altri eventuali consumi correlati all'attività di trattamento (metano per riscaldamento, acqua, ecc.);
- la tipologia e la quantità dei rifiuti e delle materie prime secondarie (MPS) in uscita dall'impianto dopo il trattamento. In particolare, per ogni MPS in uscita dall'impianto sono state fornite informazioni relative al RAEE da cui hanno avuto origine, all'impianto di destinazione, al destino finale (recupero/trattamento, discarica, incenerimento).

Da queste informazioni sono stati, quindi, ricavati tutti i dati necessari per il calcolo della Carbon Footprint generata dalla gestione dei RAEE da parte di Ridomus. Nei capitoli successivi vengono dettagliatamente descritte tutte le varie fasi del ciclo di raccolta, trasporto e trattamento dei

rifiuti gestite dal Consorzio, con particolare attenzione ai dati disponibili e alle eventuali assunzioni fatte per supplire alla mancanza di dati[3].

3.1 DESCRIZIONE DEI DATI

Le tipologie di dati che sono state utilizzate nell'LCA per il calcolo della Carbon Footprint sono:

- dati primari, reperiti presso siti aziendali;
- dati secondari: provenienti da banche dati (commerciali e non) o da letteratura (specifica e non) relazionata a quella particolare categoria di prodotto o ad altri sistemi equivalenti da un punto di vista tecnologico, geografico e temporale. Per questa tipologia di dati la struttura consulenziale del Consorzio Ridomus garantisce l'accesso a banche dati estremamente aggiornate (per esempio il database Ecoinvent 3.3[4]).

L'utilizzo di dati primari è prioritario, per questo motivo è stata condotta una puntuale raccolta dati che ha permesso di approfondire le fasi più impattanti del ciclo di vita dei rifiuti gestiti dal Consorzio Ridomus e di individuare quelle non coperte da banche dati specifiche.

3.2 DAL PRODUTTORE DEL RIFIUTO ALL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO

Come già evidenziato, il quantitativo di rifiuti gestito da Ridomus nel 2016 è di 4.760 tonnellate di RAEE del Raggruppamento R1 (tabella 2).

Tabella 2: Distanza percorsa (km) per il trasporto dei RAEE domestici via terra e via mare all'impianto di trattamento.

RAGGRUPPAMENTO	tonnelate
R1	4.760,292

La distanza media pesata percorsa fino all'impianto di trattamento è riportata nella tabella seguente:

Tabella 3: Distanza media pesata percorsa (km) per il trasporto dei RAEE domestici all'impianto di trattamento

RAGGRUPPAMENTO	Da produttore a destino finale (km)			Da produttore a transit point (km)			Da transit point a destino finale (km)	
	%	Via terra	Via mare	%	Via terra	Via mare	Via terra	Via mare
R1	90,88%	327	-	9,12%	109	0	376	175

[3]Nelle tabelle riportate di seguito, i totali potrebbero non coincidere con la somma delle singole voci a causa degli arrotondamenti.
[4]Ecoinvent è un'associazione senza fini di lucro, fondata dagli istituti svizzeri ETHZ, EPFL, PSI, Empa e ART. Ecoinvent offre uno dei più completi database internazionali di LCI (Life Cycle Inventory) con diverse migliaia di serie di dati in materia di agricoltura, approvvigionamento energetico, trasporti, biocombustibili e biomateriali, prodotti chimici, materiali da costruzione, materiali da imballaggio, metalli di base e preziosi, lavorazione dei metalli, ICT ed elettronica, nonché di trattamento dei rifiuti.

3.2.1 FONTE DEI DATI

Il dato di input utilizzato per il calcolo della Carbon Footprint è il quantitativo di rifiuti gestiti nel 2016 da Ridomus, dato fornito dal Consorzio.
Le distanze medie pesate di trasporto sono state calcolate partendo dai dati contenuti nei formulari di trasporto dei rifiuti, caricati nel registro di intermediazione (dati resi disponibili dal Consorzio). Per calcolare i km percorsi è stato utilizzato un software specifico per il calcolo delle distanze, tracciando in modo puntuale i tragitti, partendo dagli indirizzi dei produttori, dei trasportatori e dei destinatari del rifiuto ricavati dai formulari. I percorsi tengono conto anche degli eventuali trasporti attraverso i transit point. Si è, inoltre, tenuto conto dei percorsi fatti via nave, relativi ai trasporti dalle isole al continente.
Le emissioni specifiche, prodotte dai mezzi di trasporto, sono state calcolate con la banca dati Ecoinvent 3.3 per singole categorie di mezzi. Sono stati considerati mezzi con portata compresa tra 7,5 e 16 tonnellate, in quanto confrontabile con la tipologia dei mezzi generalmente utilizzata.

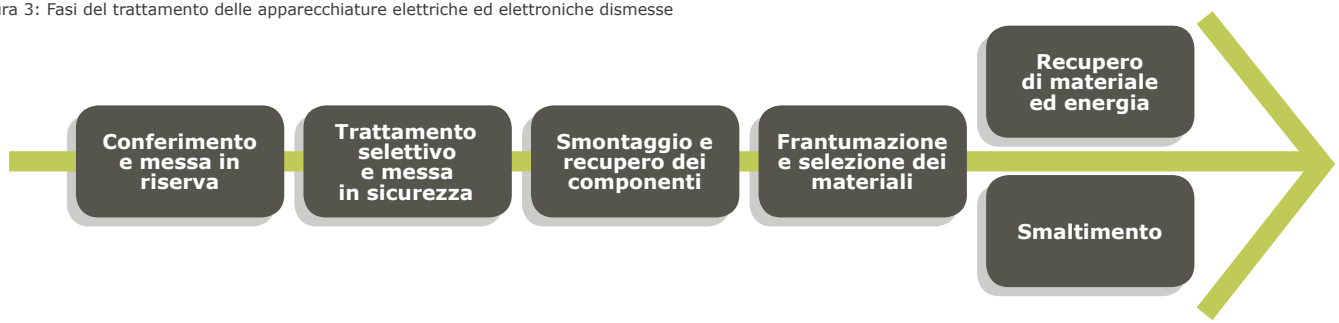
3.2.2 ASSUNZIONI

Per quanto riguarda i trasporti, si è assunto che tutti i quantitativi di rifiuti gestiti/movimentati da Ridomus nel 2016 siano stati trattati nello stesso anno presso gli impianti, senza tener conto di eventuali lavorazioni di stoccaggi effettuati l'anno precedente o giacenze da lavorare l'anno successivo.
I chilometri percorsi all'andata sono stati calcolati come la somma delle distanze tra il trasportatore e il produttore del rifiuto e tra questo e l'impianto di trattamento (destinatario), considerando quindi come punto di partenza per ogni viaggio la sede locale del trasportatore. Il viaggio di ritorno è stato conteggiato pari a 0,5 volte quello di andata, perché statisticamente il trasportatore si trova nei pressi dell'impianto di trattamento (o coincide con lo stesso impianto di destinazione). Le distanze di trasporto sono state calcolate come media pesata.
È stato inserito anche il servizio di trasporto dalle utenze domestiche ai centri di raccolta: la capacità di trasporto dei mezzi utilizzati è stata considerata di 3,5 tonnellate e la distanza percorsa è stata stimata in 3,4 km, partendo dall'estensione media dei comuni italiani, pari a 37,3 km^2 (fonte dati ISTAT).

3.3 TRATTAMENTO DEI RAEE PRESSO GLI IMPIANTI

Le modalità di trattamento dei RAEE realizzate presso gli impianti possono essere suddivise in diverse fasi: il conferimento, la messa in riserva e il trattamento (suddivisibile in pre-trattamento e messa in sicurezza dei materiali), smontaggio e recupero del componente, frantumazione e selezione

Figura 3: Fasi del trattamento delle apparecchiature elettriche ed elettroniche dismesse



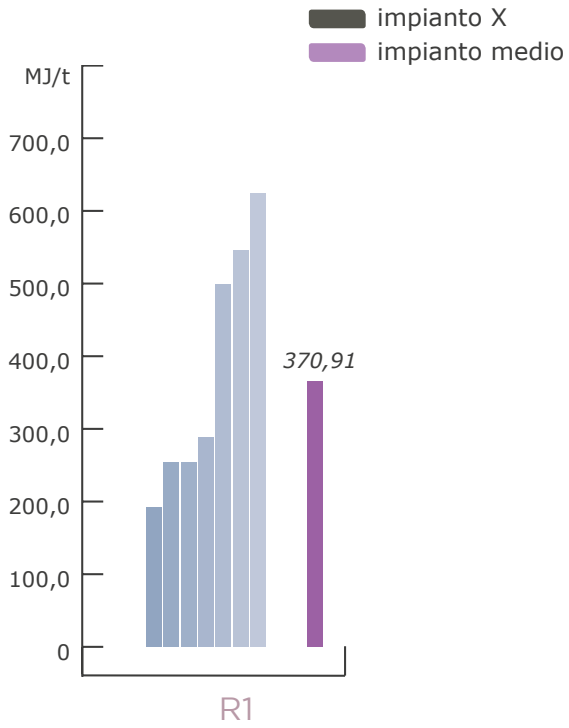
dei materiali, fine vita.
La figura 3 fornisce una schematizzazione delle fasi.
La fase di pretrattamento e messa in sicurezza è una lavorazione preliminare e consecutiva al trasporto, il cui scopo è quello di rendere più sicuro lo svolgimento delle successive fasi di recupero. Essa consiste nell'asportazione di parti mobili delle apparecchiature (sportelli, componenti e cablaggi elettrici, guarnizioni in PVC e/o gomma ed altre parti accessorie quali piani in cristallo, in acciaio, in plastica ecc.) e nella contemporanea rimozione dei materiali classificati pericolosi quali, ad esempio, CFC dai circuiti e dall'olio.
La fase di smontaggio, che in genere avviene manualmente, permette di separare diverse componenti che possono poi essere inviate a successivo recupero e di asportare tutte le parti che potrebbero creare problemi alla fase successiva, che consiste nella frantumazione e nella selezione dei materiali da avviare al recupero (metalli ferrosi e non, plastiche, ecc.). Essa è caratterizzata da un maggiore impiego di energia e da soluzioni automatizzate e ad alto contenuto tecnologico.
I materiali così selezionati dovranno essere prioritariamente reintrodotti nei cicli produttivi o avviati a processi di recupero energetico o di massa; i rifiuti prodotti dalle attività di bonifica e trattamento sono avviati a smaltimento.
Di seguito viene sommariamente descritto il trattamento dei RAEE del Raggruppamento R1.

	TRATTAMENTO
R1	Il trattamento inizia con la messa in sicurezza e lo smontaggio delle componenti pericolose: manualmente vengono asportati cavi elettrici, guarnizioni e parti in vetro. In seguito viene effettuata l'operazione di bonifica del circuito refrigerante, attraverso l'utilizzo di utensili perforanti e l'aspirazione di CFC-HFC e oli, che vengono separati e stoccati. Negli impianti può essere presente un sistema di abbattimento dei CFC, derivanti dalla fase di triturazione del poliuretano (post- combustore). Una volta privato del compressore, il rifiuto viene inviato alla fase di triturazione, che consiste in una riduzione volumetrica e successiva separazione delle varie componenti (principalmente schiume poliuretaniche, metalli ferrosi e non ferrosi, plastica).

3 ANALISI DI INVENTARIO

I consumi energetici specifici forniti dagli impianti sono stati elaborati e rapportati ai quantitativi totali di RAEE trattati nel 2016. Per tutti quegli impianti di trattamento RAEE che gestiscono i rifiuti per conto di Ridomus, ma che non rientrano nel campione di aziende selezionate, il consumo energetico è stato determinato considerando la media dei consumi degli impianti campione.
Nel grafico 1 sono rappresentati i consumi degli impianti campione[5] senza considerare i consumi per la movimentazione interna e, in rosso, il valore medio pesato utilizzato per i restanti.

Grafico 1: Consumo di energia per il raggruppamento R1 trattato; in blu gli impianti selezionati nel presente studio (in ordine casuale), in rosso la media degli impianti.



3.3.1 FONTE DEI DATI

Gli impianti campione utilizzati per lo studio hanno fornito i valori di energia e/o combustibile utilizzati per il funzionamento dell'impianto di trattamento e, quindi, per la separazione dei vari componenti e materiali che compongono il rifiuto. Dai quantitativi di RAEE lavorati nel corso del 2016 e dai consumi energetici, è stata calcolata l'energia consumata rispetto ad una tonnellata di rifiuto trattato; è stato quindi determinato il consumo medio utilizzato per gli altri impianti.
Solo due impianti hanno fornito consumi energetici specifici per il diverso Raggruppamento trattato, mentre gli altri avevano a disposizione un dato complessivo.
Presso gli impianti è presente un sistema di abbattimento dei CFC derivanti dalla fase di triturazione del poliuretano (in genere impianto di post-combustione), per i quali sono stati raccolti i quantitativi dei consumi energetici e di trattamento dei CFC.

3.3.2 ASSUNZIONI

Si è assunto che tutti i quantitativi di rifiuti gestiti/movimentati da Ridomus nel 2016 siano stati trattati nello stesso anno presso gli impianti, senza tener conto di eventuali stoccaggi in anni diversi dal 2016.

3.4 DALL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO SELETTIVO ALLA DESTINAZIONE FINALE

Questa fase comprende le attività che vengono svolte dall'uscita dagli impianti di trattamento selettivo dei RAEE e che riguardano essenzialmente l'invio delle varie frazioni ad operazioni di recupero, smaltimento o ad altro impianto dove viene effettuato un secondo processo di trattamento sulle componenti separate nella fase precedente. Da qui, avverrà poi un successivo trasporto delle frazioni recuperate e dei rifiuti avviati a smaltimento in discarica e/o in inceneritore. Le fasi di trasporto in uscita dall'impianto di trattamento fanno riferimento al consumo di mezzi con

[5] Per motivi di riservatezza, nel grafico gli impianti campione sono riportati in modo anonimo e casuale.

una portata massima di 32 tonnellate.
Per calcolare il destino finale dei vari materiali che derivano dal trattamento presso gli impianti, sono state determinate delle percentuali in base agli output forniti dagli impianti campione, selezionando il materiale in uscita e individuando le percentuali che vanno direttamente a recupero, a trattamento finale e/o a smaltimento. In base alle assunzioni fatte sulle lavorazioni presso gli impianti di trattamento finale e di seguito dettagliatamente descritte, sono state determinate le frazioni recuperate o smaltite. Sono stati quindi calcolati i km percorsi per ogni differente destinazione.

3.4.1 FONTE DEI DATI

La maggior parte degli impianti campione ha fornito i dati relativi ai rifiuti in uscita dal proprio impianto, attribuendoli alle tipologie (Raggruppamenti) di RAEE cui sono associati: in questo modo, selezionando uno specifico Raggruppamento e gli impianti che hanno gestito quel rifiuto per conto di Ridomus nel 2016, è stato possibile calcolare la percentuale e la tipologia di rifiuti e di materia prima secondaria derivante dal trattamento dei RAEE.
Per il calcolo dei km percorsi dall'uscita dell'impianto di trattamento fino alla destinazione finale (recupero, discarica, incenerimento) o successiva (trattamento finale), sono state utilizzate le informazioni fornite dagli impianti di trattamento campione, i quali hanno indicato, per ogni CER derivante dalle diverse lavorazioni, l'impianto di destinazione. Attraverso l'utilizzo di software pubblici per il calcolo delle distanze, sono stati determinati i chilometri del tragitto su strada, mentre per il traghetto e la nave è stata calcolata la distanza tra i porti in miglia, trasformata poi in km.
Inoltre, è stato preso in considerazione anche il consumo dei big bags che le aziende di trattamento utilizzano per il trasporto di alcune tipologie di rifiuti trattati: si è assunto un consumo pari al numero di big bag acquistati nel 2016 da ogni impianto.

3.4.2 ASSUNZIONI

Per quanto riguarda le attività svolte dagli impianti di trattamento finale, non sono state rese disponibili informazioni dagli impianti selezionati (tra cui i consumi energetici e le eventuali emissioni in atmosfera di gas a effetto serra) sostanzialmente perché ritenuti dati confidenziali. I consumi energetici sono stati ricavati dai processi di trattamento presenti nella banca dati Ecoinvent 3.3 per analoghe attività di trattamento rifiuti.
I big bags sono stati modellizzati utilizzando processi della banca dati Ecoinvent e il fine vita è stato modellizzato utilizzando le percentuali di recupero, incenerimento e smaltimento in discarica tipiche dello scenario italiano per la plastica (40,7% riciclo, 43,7% incenerimento e 15,6% discarica)[6].
Per quanto riguarda il fine vita delle varie componenti/rifiuti derivanti da questo trattamento finale, il loro trasporto a recupero e/o a smaltimento, in termini di chilometri percorsi, è stato considerato equivalente a quello fatto dagli impianti di trattamento campione rispettivamente a recupero o a smaltimento.
Infine, per le attività svolte nel ciclo secondario di trattamento, alcune informazioni relative alle percentuali di rifiuto inviato a recupero e/o a smaltimento sono state fornite dagli impianti di trattamento selettivo.
Nella tabella riportata di seguito sono elencate le tipologie di rifiuti che derivano dal trattamento del Raggruppamento R1 e che, in base alle informazioni fornite durante la raccolta dati, sono poi inviate ad un altro impianto per il successivo trattamento.

[6] Ispra, Rapporto rifiuti 2016.

Tabella 4: Trattamento finale dei rifiuti derivanti da raggruppamento R1

RIFIUTO	ASSUNZIONI	FONTE
CAVI	Rifiuto costituito da pvc (57,6%) e rame (42,4%); si considera che tutto il materiale venga recuperato in seguito al trattamento finale.	Dati da impianti di trattamento selettivo
COMPRESSORI	Sono costituiti dal 90% di ferro, 5% di alluminio, 3% di rame; dopo il trattamento, tutto il materiale è avviato a recupero. Il restante 2% è dato da scarto inviato a discarica.	Dati da impianti di trattamento selettivo
OLIO	Gli oli minerali usati sono per la quasi totalità oggetto di riciclo o di recupero energetico: solo circa il 3,5% dell'olio raccolto viene smaltito per termodistruzione e il 96,5% è rigenerato e quindi recuperato.	Impianti di trattamento selettivo e Consorzio Obbligatorio degli Oli Usati
POLIURETANO	Quest'anno alcuni impianti di trattamento selettivo hanno dichiarato di inviare tale rifiuto tutto a discarica o a incenerimento, come gli anni precedenti, ma un impianto afferma di aver inviato tutto a trattamento per recupero al 100% del materiale come sostanza assorbente.	Dati da impianti di trattamento selettivo
CONDENSATORI	La gran parte di questo rifiuto viene avviata alla termodistruzione (più dell'83%), ma vengono anche recuperati ferro (16%) e alluminio (1%).	Dati da impianti di trattamento selettivo
SCHEDE	Da questo rifiuto vengono recuperati metalli misti (43%), ferro (23%) e alluminio (7%); il resto degli scarti viene inviato a discarica (27%).	Dati da impianti di trattamento selettivo
TRASFORMATORI	Il 100% dei trasformatori viene recuperato in forma di metalli vari: ferro (69%), rame (30%) e alluminio (1%).	Dati da impianti di trattamento selettivo
RESIDUI / SCARTI	Si è assunto che questa tipologia di rifiuto, di cui non si hanno informazioni in merito alla composizione, venga inviata a discarica.	Elaborazioni Ambiente Italia

3.5 IL RICICLO

L'attività di riciclo è considerata come il trasporto dei materiali, derivanti dal trattamento selettivo e finale all'utilizzatore successivo. Di seguito si riportano i quantitativi recuperati da Ridomus nel 2016 e le relative percentuali.

Tabella 5: Bilancio di massa complessivo per Ridomus, RAEE domestici – anno 2016 (elaborazione Ambiente Italia)

RAGGRUPPAMENTO	QUANTITÀ TOTALE TRATTATA	RICICLO DIRETTO*		RICICLO DOPO ALTRO TRATTAMENTO		RICICLO TOTALE	
	ton	ton	%	ton	%	ton	%
R1	4.760,29	3.010,70	63,25%	1.227,97	25,80%	4.238,67	89,04%

* salvo eventuale previa messa in riserva

Nella tabella seguente sono riportati i materiali che Ridomus ha recuperato nel 2016, in seguito al trattamento dei RAEE (recupero diretto e recupero dopo trattamento secondario). Ferro, plastica, alluminio e rame sono i materiali maggiormente recuperati.

Tabella 6: : Principali frazioni di materiale recuperate dal Consorzio Ridomus (in t) - RAEE domestici, 2016 (elaborazione Ambiente Italia)

MATERIALE	R1
alluminio	161,31
carta e cartone	1,07
ferro e acciaio	2.862,68
legno	25,87
metalli misti	3,68
olio	18,57
plastica	758,57
rame	71,07
vetro	37,65
altro	298,21

3.5.1 FONTE DEI DATI
Dalle informazioni fornite dagli impianti campione sono state determinate le percentuali di recupero (vedi paragrafo 3.4.1).

3.5.2 ASSUNZIONI
Le assunzioni fatte sono le stesse del paragrafo 3.4.2.

3.6 LO SMALTIMENTO

Per quanto riguarda lo smaltimento in discarica e l'incenerimento sono stati considerati i processi della banca dati Ecoinvent 3.3, specifici per materiale (dove il processo specifico del materiale non era presente si è utilizzato un processo simile). Ciascuna tipologia di materiale inviata a discarica e incenerimento è pertanto caratterizzata da consumi ed emissioni specifiche.
È stato considerato tutto il processo di incenerimento, compresa la quota energetica, mentre non sono stati considerati gli impatti evitati (tabella 7).

Tabella 7: Bilancio di massa complessivo per Ridomus, RAEE domestici – anno 2016 (elaborazione Ambiente Italia)

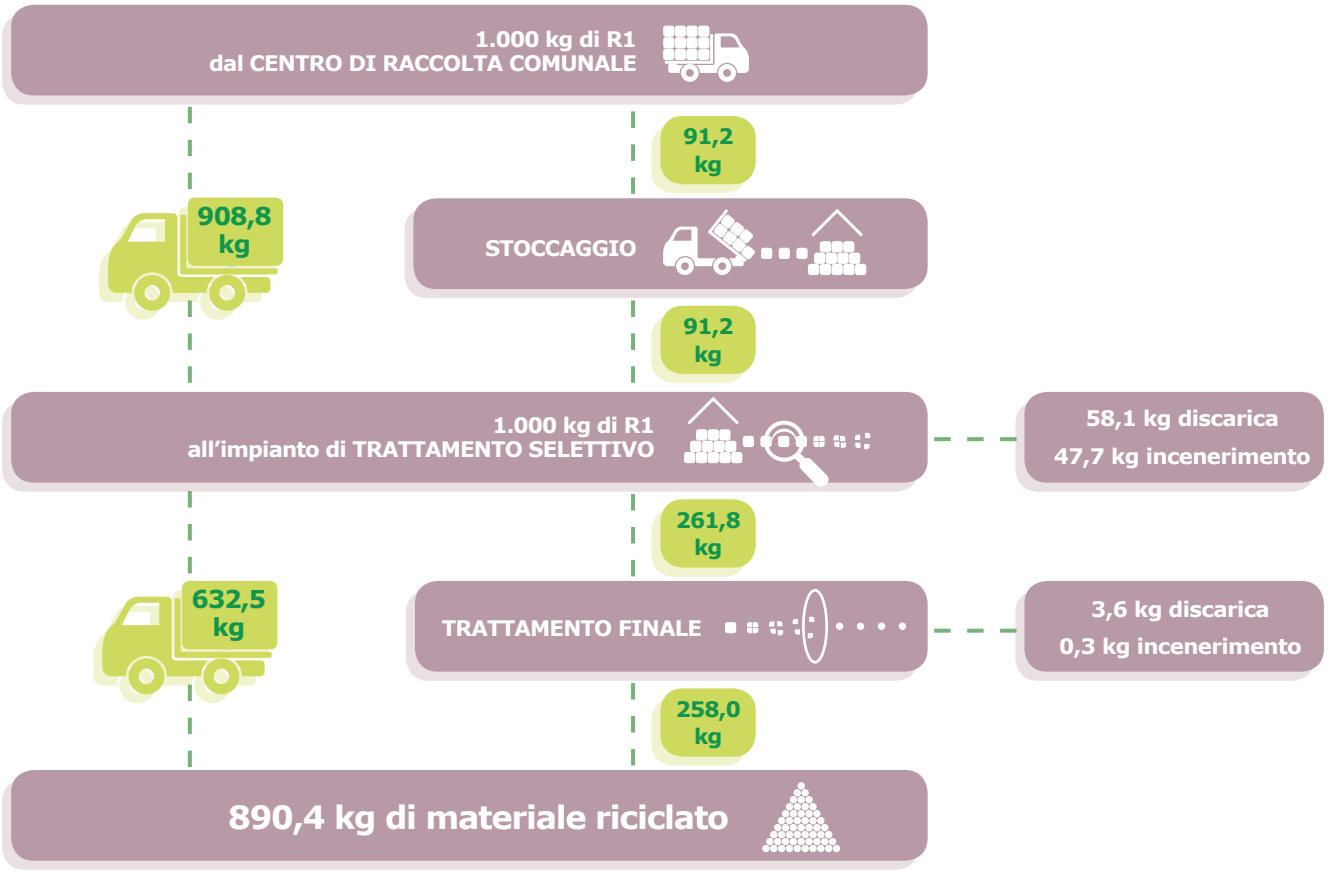
RAGGRUPPAMENTO	INCENERIMENTO		DISCARICA		TOTALE	
	ton	%	ton	%	ton	%
R1	228,20	4,79%	293,43	6,16%	521,62	11,0%

3.6.1 FONTE DEI DATI
Vedi paragrafo 3.4.1

3.6.2 ASSUNZIONI
Vedi paragrafo 3.4.2

3.7 BILANCIO DI MASSA
Di seguito si riporta il bilancio di massa dei RAEE trattati da Ridomus nel 2016. In particolare il diagramma di flusso mostra la movimentazione e il destino finale di una tonnellata di RAEE, mentre nella tabella vengono indicati i quantitativi recuperati dai diversi materiali e quelli smaltiti.
Nel 2016, la percentuale di recupero è stata di oltre l'89% per il Raggruppamento R1.

R1


1.000 kg di R1
dal CENTRO DI RACCOLTA COMUNALE
91,2 kg
908,8 kg
STOCCAGGIO
91,2 kg
1.000 kg di R1
all'impianto di TRATTAMENTO SELETTIVO
58,1 kg discarica
47,7 kg incenerimento
261,8 kg
632,5 kg
TRATTAMENTO FINALE
3,6 kg discarica
0,3 kg incenerimento
258,0 kg
890,4 kg di materiale riciclato

3 ANALISI DI INVENTARIO

Tabella 8: Bilancio di massa del raggruppamento R1, dettagliato per materiale differenziato

MATERIALE	RICICLO DIRETTO*	RICICLO DOPO TRATTAMENTO FINALE	INCENERIMENTO	DISCARICA
alluminio	128,72	32,60		
carta	1,07	0,00		
ferro	2.184,65	678,03		
legno	25,87			
plastica	602,86	155,71		
rame	29,89	41,17		
vetro	37,65			
metalli misti		3,68		
olio		18,57	0,67	
CFC-HCFC-HC			14,41	
compressori			5,22	
condensatori			0,52	0,55
poliuretano		298,21	207,37	233,96
residui / scarti				58,91
TOTALE parziale (t)	**3.010,70**	**1.227,97**	**228,20**	**293,43**
TOTALE riciclo / smaltimento (t)	**4.238,67**		**521,62**	
%	**89,04%**		**10,96%**	

*salvo eventuale previa messa in riserva

3.8 VALIDAZIONE DEI DATI

La qualità dei dati dello studio finale è stata valutata attraverso bilanci di massa e di energia, che hanno fornito un utile controllo sulla validità della descrizione di ciascun processo unitario, secondo una consolidata procedura interna di verifica incrociata dell'elaborazione dei dati e delle informazioni riportate nel report finale. Nel caso fossero state evidenziate anomalie nei dati, queste sono state verificate caso per caso, acquisendo, eventualmente, dati alternativi conformi ai requisiti di qualità.

3.9 QUALITÀ DEL DATO

I requisiti di qualità dei dati comprendono:

- copertura temporale: tutti i dati primari utilizzati nello studio sono relativi all'anno 2016;
- copertura geografica: i partner operativi selezionati sono localizzati in diverse parti dell'Italia, in modo da garantire la copertura geografica dell'area in cui Ridomus gestisce i rifiuti;
- precisione: i dati sono stati forniti dai partner operativi di Ridomus, i quali hanno dichiarato la precisione delle informazioni; i dati sono stati verificati direttamente con i responsabili delle aziende, in caso di valori anomali;
- completezza: i dati utilizzati nel modello sono completi;
- fonte del dato: per ogni dato utilizzato è stata dettagliatamente descritta la fonte da cui sono state ricavate le informazioni.

3.10 FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA

Come già specificato, nelle varie fasi di trattamento, si considera l'elettricità fornita dalla rete nazionale e composta secondo il mix energetico italiano (banca dati Ecoinvent 3.3, aggiornamento 2017).

4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Alla raccolta dati e alla validazione dell'inventario, segue la fase di elaborazione dei dati e la predisposizione del modello di LCA. L'analisi della Carbon Footprint della raccolta, del trasporto e del trattamento dei rifiuti gestiti dal Consorzio Ridomus è stata svolta mediante SimaPro vers.8.3, software dedicato e riconosciuto a livello internazionale.
La prestazione ambientale è espressa mediante la somma delle emissioni e rimozioni di gas ad effetto serra (GHG) nello specifico sistema di prodotto, espresse come CO2 equivalente. La lista dei GHG con i rispettivi coefficienti GWP (Global Warming Potential, 100 anni) utilizzati è ricavata dal V rapporto dell'IPCC 2013 (per lo studio dell'anno scorso erano stati utilizzati i coefficienti del IV rapporto IPCC, 2007).

4.1 RISULTATI

Il calcolo dell'impronta di carbonio del servizio di raccolta e trasporto, trattamento primario e secondario, riciclo e smaltimento dei rifiuti RAEE/Pile Portatili è stato condotto ai sensi della norma ISO/TS 14067:2013 "Greenhousegases - Carbon Footprint of products - Requirements and guidelines for quantification and Communication", che definisce i criteri per la valutazione delle emissioni di gas a effetto serra derivanti dal ciclo di vita di prodotti o servizi, basandosi sulle tecniche e sui principi della valutazione del ciclo di vita (Life Cycle Assessment, LCA) definite secondo gli standard ISO 14040 e 14044.
La norma valuta solo la categoria d'impatto del riscaldamento globale, pertanto non considera altri potenziali impatti ambientali come le emissioni di gas non a effetto serra, l'acidificazione, l'eutrofizzazione, la tossicità, la biodiversità, nonché altri impatti sociali o economici che possano essere associati con il ciclo di vita dei prodotti.
La Carbon Footprint è una misura che esprime, in termini di emissioni CO2 equivalente, il contributo al riscaldamento globale delle attività di gestione dei RAEE dalla raccolta, al trasporto, al trattamento (selettivo e finale), al riciclo fino all'incenerimento e discarica effettuati dai partner operativi del Consorzio. Di seguito si riportano i risultati per RAEE domestici suddivisi in assoluti, in percentuale e per tonnellata di rifiuto[7].

Tabella 9: Carbon footprint totale dei RAEE R1

CARBON FOOTPRINT	TOTALE	RACCOLTA RAEE	TRATTAMENTO SELETTIVO	TRATTAMENTO FINALE	RICICLO	INCENERIMENTO	DISCARICA
R1 kg CO_2 eq	**2.100.688,60**	339.035,21	335.152,60	183.173,01	164.216,49	989.425,68	29.685,57

Tabella 10: Carbon footprint dei RAEE R1 (in percentuale)

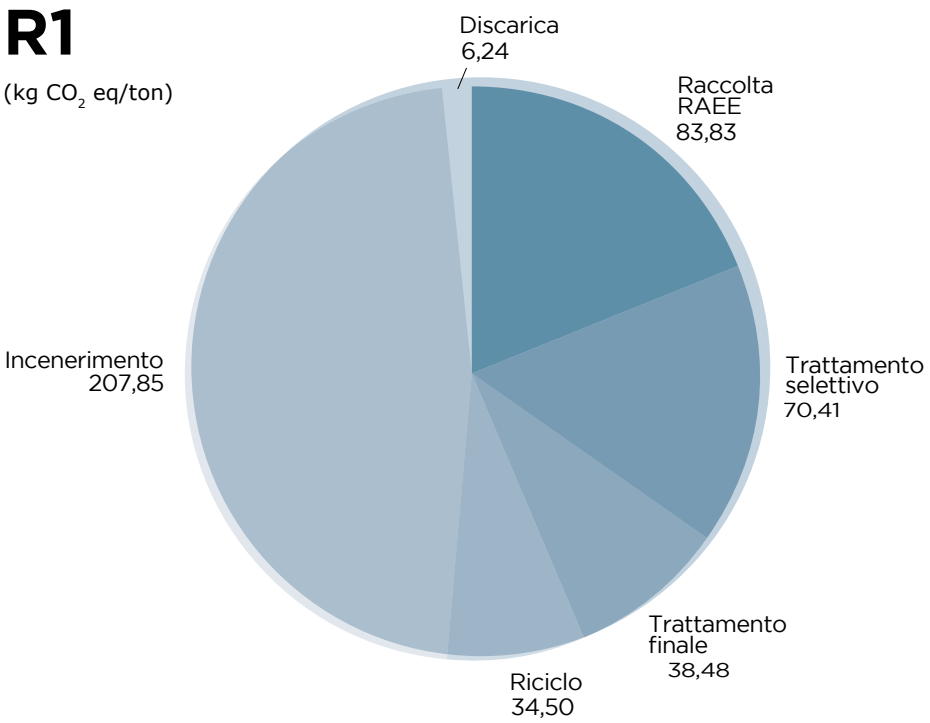
CARBON FOOTPRINT	TOTALE	RACCOLTA RAEE	TRATTAMENTO SELETTIVO	TRATTAMENTO FINALE	RICICLO	INCENERIMENTO	DISCARICA
R1 %	**100**	19,00%	15,95%	8,72%	7,82%	47,10%	1,41%

[7]Nelle tabelle riportate di seguito, i totali potrebbero non coincidere con la somma delle singole voci a causa degli arrotondamenti

Tabella 11: Carbon footprint di 1 tonnellata di RAEE R1 trattato

CARBON FOOTPRINT	TOTALE	RACCOLTA RAEE	TRATTAMENTO SELETTIVO	TRATTAMENTO FINALE	RICICLO	INCENERIMENTO	DISCARICA
R1 kg CO_2 eq/ton	**441,29**	83,83	70,41	38,48	34,50	207,85	6,24

Figura 5: Rappresentazione della carbon footprint per RAEE R1 (kgCO2eq/tonnellata di RAEE trattato)

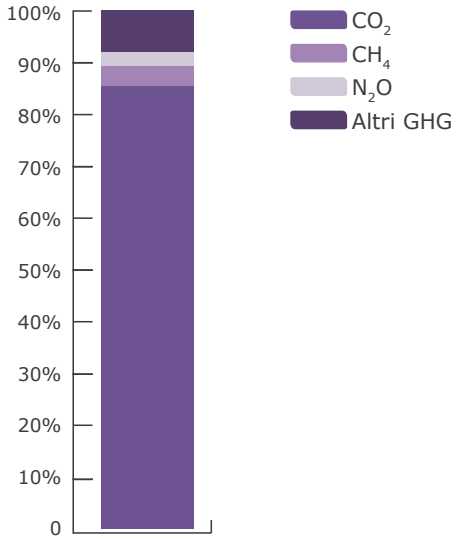


Dalla figura e dalle tabelle sopra riportate si evince che, per i RAEE del Raggruppamento R1, la fase maggiormente impattante è quella dell'incenerimento (47%), seguita dalla fase di raccolta dei RAEE (19%), trattamento selettivo (16%), riciclo (8%), trattamento finale (9%) e avvio a discarica (1%).
Per quanto riguarda la fase di raccolta, il valore è direttamente proporzionale alle distanze percorse dai mezzi di trasporto. Le fasi di trattamento primario e secondario dipendono principalmente dai consumi energetici degli impianti; inoltre, per quanto riguarda il trattamento secondario, le emissioni di CO2eq sono legate alla percentuale di rifiuto che subisce un ulteriore trattamento.
Come già evidenziato, nella fase di riciclo sono solo considerati i trasporti del materiale dall'impianto all'utilizzatore successivo, in quanto l'attività di recupero del materiale non rientra nei confini del nostro sistema; le emissioni derivanti dal riciclo, pertanto, sono proporzionali alla quantità riciclata e alla distanza percorsa.

4.2 CONTRIBUTI DEI VARI GHG

Nel grafico seguente è riportato il contributo percentuale dei diversi gas ad effetto serra (GHG) alla Carbon Footprint.

Figura 6: Contributo dei diversi GHG alla carbon footprint dei RAEE del raggruppamento R1



5 INTERPRETAZIONE DEL CICLO DI VITA

L'ultima fase dell'LCA, interpretazione e analisi di miglioramento, ha lo scopo di proporre i cambiamenti necessari a ridurre l'impatto ambientale dei processi o attività considerati.
Il Consorzio Ridomus organizza e gestisce per conto dei propri associati un sistema integrato per la raccolta, il trasporto e il trattamento dei RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche), sostituendosi ai "produttori" per tutte le fasi di raccolta, trasporto, stoccaggio, trattamento e smaltimento di questi rifiuti.
Il presente studio prende in considerazione l'intero ciclo dell'attività di gestione dei RAEE del Raggruppamento R1 dal Consorzio Ridomus ed in particolare il trasporto e il trattamento dei rifiuti. Come dettagliatamente descritto precedentemente, la fase di raccolta dati, ha coinvolto, oltre al Consorzio, 8 impianti di trattamento (1 in più rispetto all'anno precedente) che hanno gestito complessivamente quasi il 90% dei rifiuti domestici movimentati dal Consorzio; la scelta è stata fatta in modo da coprire tutto il territorio nazionale.
Nel 2016, i quantitativi di RAEE domestici avviati a trattamento da Ridomus risultano essere pari 4.760 tonnellate, con una percentuale di riciclo di oltre l'89%. In particolare, sono stati avviati a riciclo 2.863 tonnellate di ferro e acciaio, 759 tonnellate di plastica, 161 tonnellate di alluminio e 71 tonnellate di rame. Per quanto riguarda i quantitativi smaltiti, circa 228 tonnellate di rifiuti sono state avviate a incenerimento e 293 tonnellate a discarica.
Lo scopo dello studio è stato quello di calcolare la Carbon Footprint del servizio gestito da Ridomus di recupero e trattamento dei RAEE domestici (Raggruppamento R1), al fine di valutare il contributo al riscaldamento globale delle attività svolte dal Consorzio in termini di emissioni di CO_2 equivalente.
In base ai dati raccolti e alle assunzioni fatte, lo studio ha permesso di determinare le emissioni potenziali di CO_2 equivalente emesse dal trattamento di una tonnellata di rifiuto, che sono riassunte nella tabella seguente.

Tabella 12: Carbon footprint di una tonnellata di rifiuti trattato

CARBON FOOTPRINT	kg CO_2 eq/ton
R1	441,29

Come descritto in precedenza, nel ciclo di trattamento dei RAEE il contributo del sistema di trasporto del rifiuto e dei materiali derivati dal suo trattamento risulta determinante, per questo motivo la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra deve quindi concentrarsi sull'ottimizzazione della logistica e sul miglioramento della prestazione dei mezzi da trasporto, anche se la distribuzione territoriale dei punti di prelievo non è influenzabile da scelte strategiche del Consorzio.
Il contributo totale dei trasporti (inclusa la raccolta dei RAEE e l'avvio a riciclo, trattamento finale, incenerimento e discarica) è del 35% rispetto all'impatto totale.
Si potrebbe, inoltre, valutare la possibilità di indirizzare i flussi di RAEE verso quegli impianti di trattamento selettivo a maggior efficienza, incentivando l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, seppure dopo avere effettuato un'indagine sul bilancio complessivo comprensivo del delta trasporti. Si sottolinea inoltre come una possibilità di migliorare la Carbon Footprint degli impianti di trattamento (e di conseguenza della filiera RAEE) sia anche quella di acquistare energia elettrica certificata con un mix energetico low carbon, puntando su energia elettrica da fonti rinnovabili (idroelettrico, eolico, fotovoltaico).
Invece, per quanto riguarda gli impianti di trattamento finale, la possibilità di controllo da parte di Ridomus sui flussi di RAEE è limitata. Nella logica del continuo miglioramento, ulteriori approfondimenti al calcolo della Carbon Footprint possono derivare dall'analisi ancora più spinta dei processi di trattamento finale e del destino finale dei rifiuti che ne derivano (tenendo sempre presente che tali attività non sono sotto il diretto controllo del Consorzio Ridomus). L'estensione del campione di impianti di trattamento selettivo potrebbe affinare il dato, ma non rappresentare sostanziali miglioramenti della precisione della CFP finale.

RAGGRUPPAMENTO	CARBON FOOTPRINT DEI TRASPORTI kg CO_2 eq/ton	% / tot
R1	152,69	34,6%

Tabella 13: Carbon Footprint relativa ai trasporti di una tonnellata di rifiuto trattato

5.1 VALUTAZIONE DELL'INCERTEZZA

L'analisi dell'incertezza è definita dalla norma UNI EN ISO 14040:2006 come *Procedura sistematica per quantificare l'incertezza, introdotta nei risultati di un'analisi d'inventario del ciclo di vita, dagli effetti cumulativi dell'imprecisione del modello, dell'incertezza degli elementi in ingresso e della variabilità dei dati*.
La norma ISO/TS 14067 elenca come requisito la valutazione dell'incertezza, ma non vengono forniti orientamenti dettagliati.
La valutazione dell'incertezza è stata effettuata mediante l'analisi di Monte Carlo[8] sull'intero ciclo di vita, utilizzando l'incertezza di default dei processi delle banche dati. La variazione del risultato finale della Carbon Footprint è pari al 4,9% (intervallo di confidenza del 95%; copertura del dato 75%).

5.2 LIMITAZIONI

La Carbon Footprint è la somma delle emissioni e rimozioni di gas serra di un sistema prodotto, espressa in CO2 equivalente, relativa all'estrazione delle materie prime, alla produzione, all'uso ed al fine vita del prodotto.
La Carbon Footprint si basa su uno studio di Life Cycle Assessment (LCA), un metodo standardizzato a livello internazionale e descritto in precise norme internazionali, ma i vincoli e le scelte richieste dall'applicazione della metodologia possono influenzare i risultati e pertanto la valutazione, accurata e completa, può presentare margini di errore, anche se non rilevanti.
Si sottolinea infine come la CFP sia un singolo indicatore e non possa pertanto rappresentare da solo l'impatto ambientale complessivo del prodotto oggetto del presente studio.

[8] Il metodo Monte Carlo si effettua con il supporto del software SimaPro; è basato su un algoritmo che genera una serie di dati casuali tra loro non correlati e con la distribuzione di probabilità che si suppone abbia il fenomeno da indagare. Il software simula per un numero di cicli predeterminato il calcolo dei risultati e valuta la distribuzione dei risultati ottenuti e da questi l'incertezza sul valore finale. L'incertezza, di fatto, deriva dalle misure di deviazione standard log-normale presenti in ciascuno dei processi unitari della banca dati usati per modellizzare di ciclo di vita del prodotto analizzato.

6 BIBLIOGRAFIA

- Decreto Legislativo 25 luglio 2005, n. 151: "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"
- D.M. 25 settembre 2007, n. 185, "Istituzione e modalità di funzionamento del registro nazionale dei soggetti obbligati al finanziamento dei sistemi di gestione dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)"
- Decreto legislativo 4 marzo 2014, n. 27 "Restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche — Attuazione direttiva 2011/65/Ue — Modifica del Dlgs 151/2005"
- Decreto legislativo 14 marzo 2014, n. 49 "Gestione dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche — Attuazione direttiva 2012/19/Ue — Modifica del Dlgs 151/2005"
- ISO/TS 14067 "Greenhouse gases - Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification and Communication"
- ISO 14040:2006 Environmental management – Life cycle assessment - Principles and Framework
- ISO 14044:2006 Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and Guidelines
- IPCC (2013), Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change
- United Nation University, "Review of Directive 2002/96 on Waste Electrical and Electronic Equipment–Study No. 07010401/2006/442493/ETU/G4"
- Report Istat, La superficie dei comuni, delle province e delle regioni italiane (dati al 9 ottobre 2011)
- Centro di Coordinamento RAEE, www.cdcRAEE.it
- Centro di Coordinamento Nazionale Pile e Accumulatori, www.cdcnpa.it
- Ispra, Rapporto rifiuti urbani 2016.

NOTE

Il miglior sistema di protezione dell'ambiente e dei vostri brand.

Via A. Scarsellini, 13 - 20161 Milano - Tel. +39 02 662670.01 - Fax +39 02 66267070
segreteria@gruppo-safe.it - www.gruppo-safe.it