

# GREEN ECONOMY REPORT

Edizione speciale sulla Circular Economy

# 2014



In collaborazione con



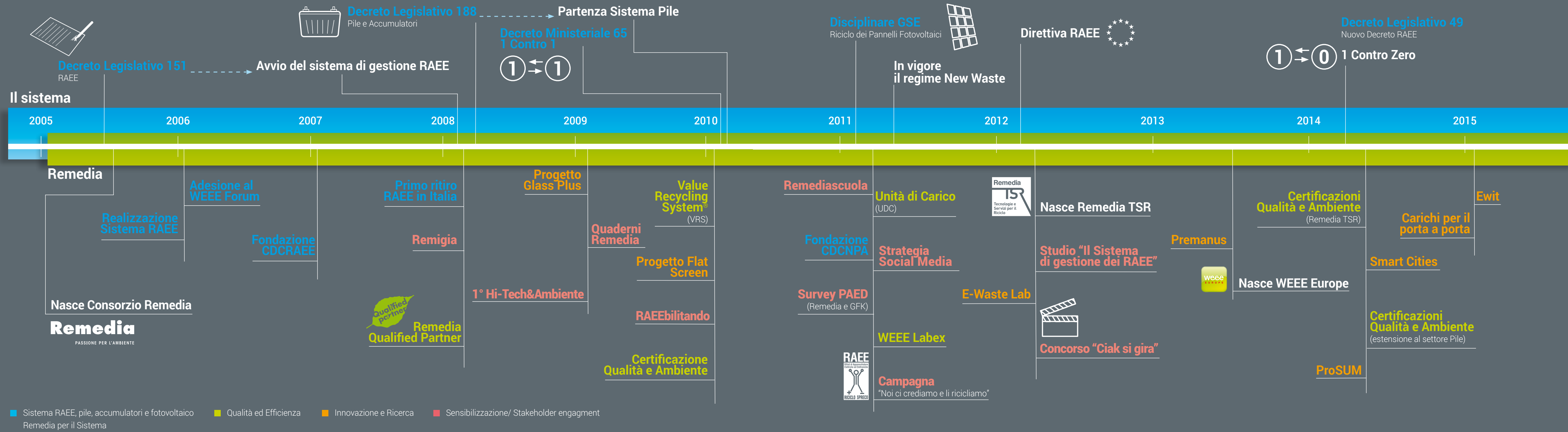
FONDAZIONE  
PER LO SVILUPPO  
SOSTENIBILE

Sustainable Development Foundation

A solid green rectangular graphic on the right side of the page, partially overlapping the text.

**GREEN ECONOMY**  
REPORT 2014

# Linea del tempo Remedia



## SISTEMA RAEE, PILE, ACCUMULATORI E FOTOVOLTAICO

**DLgs n. 151/2005:** recepite in Italia le Direttive Europee di funzionamento del Sistema RAEE

**DLgs n. 188/2008:** recepite in Italia la Direttiva Europea 2006/66/CE, relativa alle pile e agli accumulatori

**DM n. 65/2010:** introduzione 1 Contro 1 per i RAEE

**Disciplinare GSE:** pubblicazione del disciplinare tecnico per il recupero e riciclo dei moduli fotovoltaici a fine vita

**DLgs. 49/2014:** recepite in Italia la direttiva RAEE 2012/19/UE

## REMEDIA PER IL SISTEMA

**Realizzazione Sistema RAEE:** il ruolo di Remedia nella costruzione del sistema italiano

**Adesione WEEE FORUM:** l'associazione europea dei principali sistemi collettivi

**Primo Ritiro RAEE in Italia,** effettuato da Remedia il 24 gennaio 2008

**Fondazione CDCRAEE:** Remedia tra i fondatori del Centro di Coordinamento Nazionale RAEE

**Fondazione CDCNPA:** Remedia tra i fondatori del Centro di Coordinamento Nazionale pile e accumulatori

## QUALITÀ ED EFFICIENZA

**Remedia Qualified Partner:** selezione di impianti di trattamento con performance ambientali e di recupero esemplari

**Value Recycling System® (VRS):** introdotto il sistema integrato qualità e ambiente per un riciclo efficiente ed eco-sostenibile

**Certificazioni Qualità e Ambiente:** ottenute le Certificazioni ISO 9001 e ISO 14001, per i settori RAEE e pile

**Unità di Carico Remedia (UDC):** ottimizzazione della raccolta, logistica e della gestione dei flussi

**WeeeLabex:** uniformità europea nel processo di trattamento dei RAEE

## INNOVAZIONE E RICERCA

**GLASS PLUS:** dal riciclo del vetro dei vecchi televisori CRT una nuova produzione di piastrelle

**Flat Screen e HydroWEEE:** Attività di ricerca e valutazione di innovative tecnologie per il trattamento di TV e monitor Flat Screen (Plasma e LCD)

**E-Waste Lab:** un polo di ricerca per massimizzare il valore del riciclo dei RAEE

**Premanus:** piattaforma che guida nella scelta decisionale tra re-manufacturing e riciclo

**Smart Cities:** ottimizzazione del recupero delle materie prime critiche (CRM) dai RAEE

**EWIT:** una cooperazione strategica con l'Africa per la gestione dei rifiuti tecnologici, coordinata da Remedia

**ProSUM:** piattaforma informativa dedicata al tema dell'urban mining

**Carichi per il porta a porta:** raccolta sperimentale a domicilio di pile e accumulatori portatili nella città di Lucca

## SENSIBILIZZAZIONE/STAKEHOLDER ENGAGEMENT

**Remigia:** la fantastica locomotiva del riciclo viaggia in tutta Italia

**Hi-Tech&Ambiente:** nasce l'evento sui temi della sostenibilità dell'Industria Hi-tech

**Quaderni Remedia:** la nuova collana informativa e di approfondimento in tema di rifiuti

**RAEEbilitando:** il laboratorio di disassemblaggio manuale dei RAEE che coinvolge adulti disabili

**Campagna di Comunicazione Remedia:** "Noi ci crediamo e li ricicliamo"

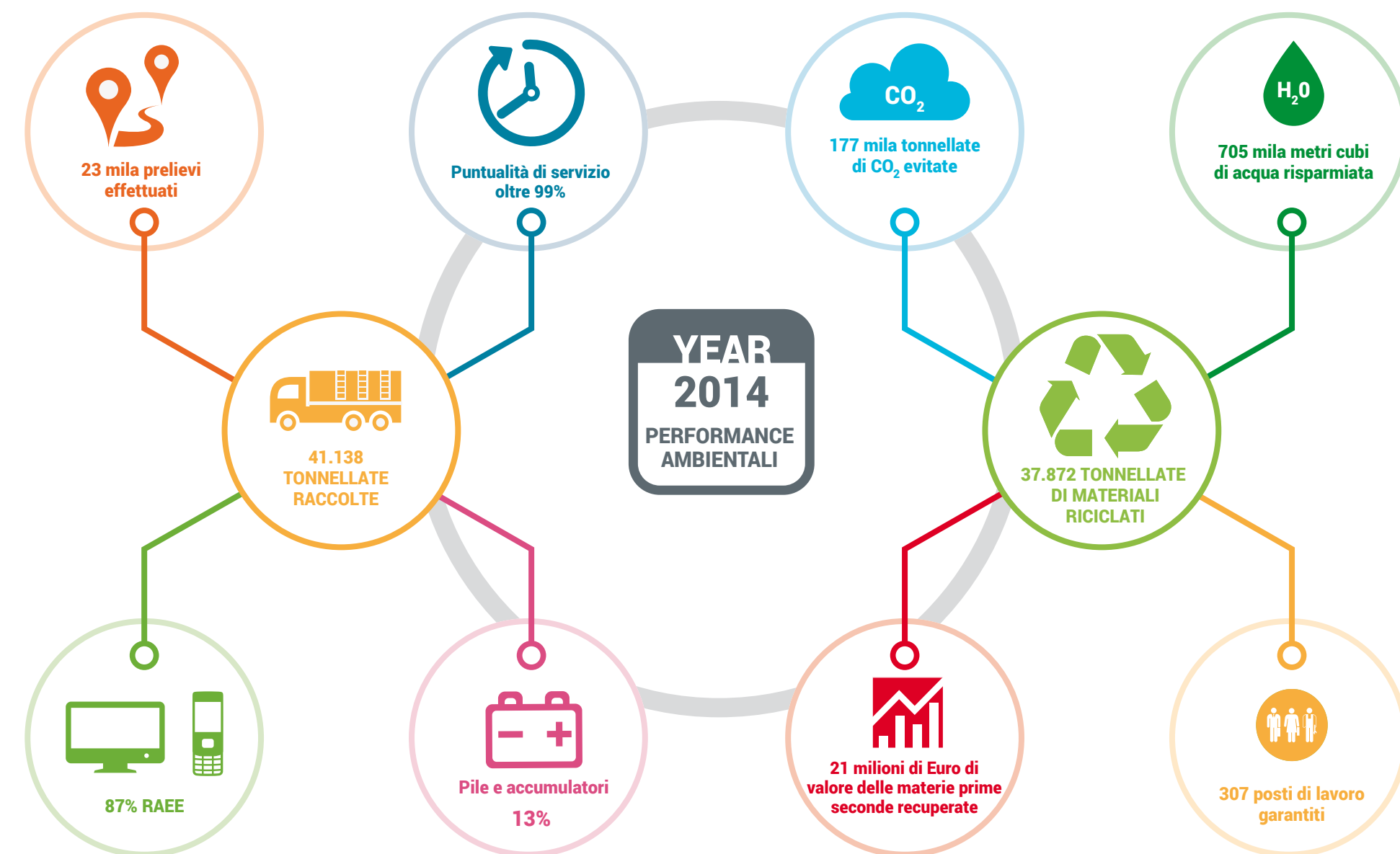
**Remedia Scuola:** progetto educativo per i bambini delle scuole primarie

**Strategia Social Media:** Remedia attiva anche su Facebook, You tube, LinkedIn e Twitter

**Survey PAED:** Gli Italiani e il riciclo dei Piccoli Apparecchi Elettronici Domestici

**Concorso Ciak si gira:** registi in gara per la corretta raccolta dei RAEE

**Il sistema di Gestione dei RAEE:** studio dei flussi e proposte per il raggiungimento dei target europei (alla luce della nuova Direttiva RAEE)



## Consorzio Remedia: dieci anni entusiasmanti e un futuro proiettato nell'economia circolare

Per celebrare i dieci anni di attività del nostro Consorzio, abbiamo deciso di pubblicare un numero speciale dei nostri tradizionali rapporti di sostenibilità.

Lo abbiamo fatto, prima di tutto, adottando l'approccio di rendicontazione sviluppato dalla Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, appositamente messo a punto per valutare il contributo dato da una organizzazione al processo di transizione verso la green economy: quello che avete tra le mani è, dunque, il primo Green Economy Report del Consorzio.

Tale approccio, nella fase di assessment, richiede all'organizzazione di ampliare il proprio "orizzonte spaziale", adottando un perimetro di rendicontazione che include l'intera catena del valore e ne misura le performance ambientali, economiche e sociali.

Questo vincolo, già di per sé impegnativo da rispettare, da solo non è tuttavia sufficiente per una valutazione esaustiva: è necessario allargare ancora il perimetro di rendicontazione, fino a comprendere gli effetti che beni e servizi prodotti da queste organizzazioni hanno sull'ambiente, sull'economia e sulla società.

Durante la fase di Green Economy Assessment, dunque, si realizza anche una valutazione degli impatti, positivi o negativi, di questi prodotti ricorrendo all'analisi di ciclo di vita, al concetto di "prodotto sostituito" e alle "impronte ambientali". Ma queste sono tecnicità.

La cosa importante è che una valutazione di green economy deve guardare anche a ciò che una organizzazione produce, non solo a come lo produce. E questo perché molto spesso sull'ambiente, sull'economia e sulla società incidono molto di più i prodotti che i relativi processi di produzione.

Ciò vale in modo particolare per quelle realtà che, come Remedia, rientrano nel novero delle organizzazioni "core green", che producono beni o servizi ad alta valenza ambientale con ricadute estremamente importanti in termini di green economy.

L'edizione 2014 del rapporto di sostenibilità di Remedia, si caratterizza anche per un altro aspetto.

Abbiamo voluto ampliare il nostro orizzonte non solo nello spazio, ma anche nel tempo.

Per questo abbiamo deciso di non guardare solo indietro, limitandoci a relazionarci su tutto quanto è stato fatto fino a oggi, ma di spostare lo sguardo anche in avanti, cercando di cogliere i segnali di un cambiamento in atto, molto importante per il settore dei prodotti tecnologici e per l'intera economia. E guardare in avanti, per Remedia, significa misurarsi con la tematica emergente, di grande attualità e interesse, della circular economy.

Così, con il supporto della Fondazione abbiamo cercato di delineare le sfide che ci attendono nei prossimi dieci anni, per affrontare le quali bisognerà orientare il nostro modello operativo in modo ancora più deciso verso criteri, modalità e obiettivi propri di una economia circolare.

E così è nato un rapporto nel rapporto. Si tratta di due prodotti fisicamente e concettualmente distinti ma contigui: nei capitoli a sfondo grigio si racconta Remedia e le sue performance misurate fino a oggi secondo lo stile del Green Economy Report; nei capitoli a sfondo bianco, si affrontano gli stessi argomenti, dalla governance alle performance ambientali ed economiche, ma guardando al futuro in chiave di circular economy, per il mondo delle apparecchiature tecnologiche, e non solo.

Sappiamo di chiedere al lettore un doppio impegno nel leggere il nostro rapporto 2014. Così come è stato per noi portarlo a termine. Ma ci auguriamo che alla fine si esca dalla lettura arricchiti, con un po' di conoscenza in più e, soprattutto, con una visione più aperta al futuro.

**Walter Rebosio**  
Presidente Consorzio Remedia

**IL CONSORZIO REMEDIA**
**LA CIRCULAR ECONOMY**
**I rifiuti tecnologici come risorsa**

pag. 12

**1**

pag. 24

**La Circular Economy nella Green Economy**
**La gestione dei rifiuti tecnologici nel Consorzio Remedia**

pag. 32

**2**

pag. 38

**I loop rigenerativi della Circular Economy**
**I benefici ambientali del recupero nel sistema Remedia**

pag. 40

**3**

pag. 50

**Le ricadute ambientali della Circular Economy**
**I benefici economici e occupazionali del sistema Remedia**

pag. 54

**4**

pag. 58

**Il valore economico della Circular Economy**
**Governance, stakeholder e comunicazione di Remedia**

pag. 62

**5**

pag. 68

**Governance e stakeholder della Circular Economy**

# 1. I rifiuti tecnologici come risorsa



Quando si parla di rifiuti tecnologici si fa in realtà riferimento a prodotti a sempre più larga diffusione, da elettrodomestici a telefoni e computer, da batterie a pannelli solari, etc. La crescita del mercato di tali prodotti è legata alla propagazione di un modello di benessere a elevata vocazione tecnologica e al progressivo affermarsi delle nuove classi medie che, secondo le previsioni dell'Osservatorio OCSE, comprenderanno 5,4 miliardi di persone nel 2030, contro gli 1,8 miliardi stimati oggi.

Questa dinamica rappresenta una crescente preoccupazione ambientale sia per gli impatti dello smaltimento dei rifiuti, sia per quelli delle fasi di produzione di questi beni: dall'estrazione e trasformazione delle materie prime alla fabbricazione di semilavorati e prodotti finiti. Oltre a ferro e alluminio utilizzati in ampie quantità negli involucri di grandi e piccoli elettrodomestici, al rame dei cavi e degli avvolgimenti dei motori elettrici, al piombo delle batterie, etc., nelle componenti di questi rifiuti (schede elettroniche, schermi, lampadine, pile, etc.) ci sono oltre 50 diversi elementi, tra cui molti metalli preziosi e rari, che richiedono processi di estrazione ad alto impatto ambientale connessi agli elevati consumi energetici, alla distruzione di habitat naturali, all'utilizzo di sostanze pericolose e alla relativa contaminazione delle matrici ambientali quali aria, acqua, suolo. È noto, infatti, che gli impatti dell'industria estrattiva, in particolare nelle aree più povere e vulnerabili del mondo dove troppo spesso e opportunisticamente non vengono adottati idonei standard di qualità

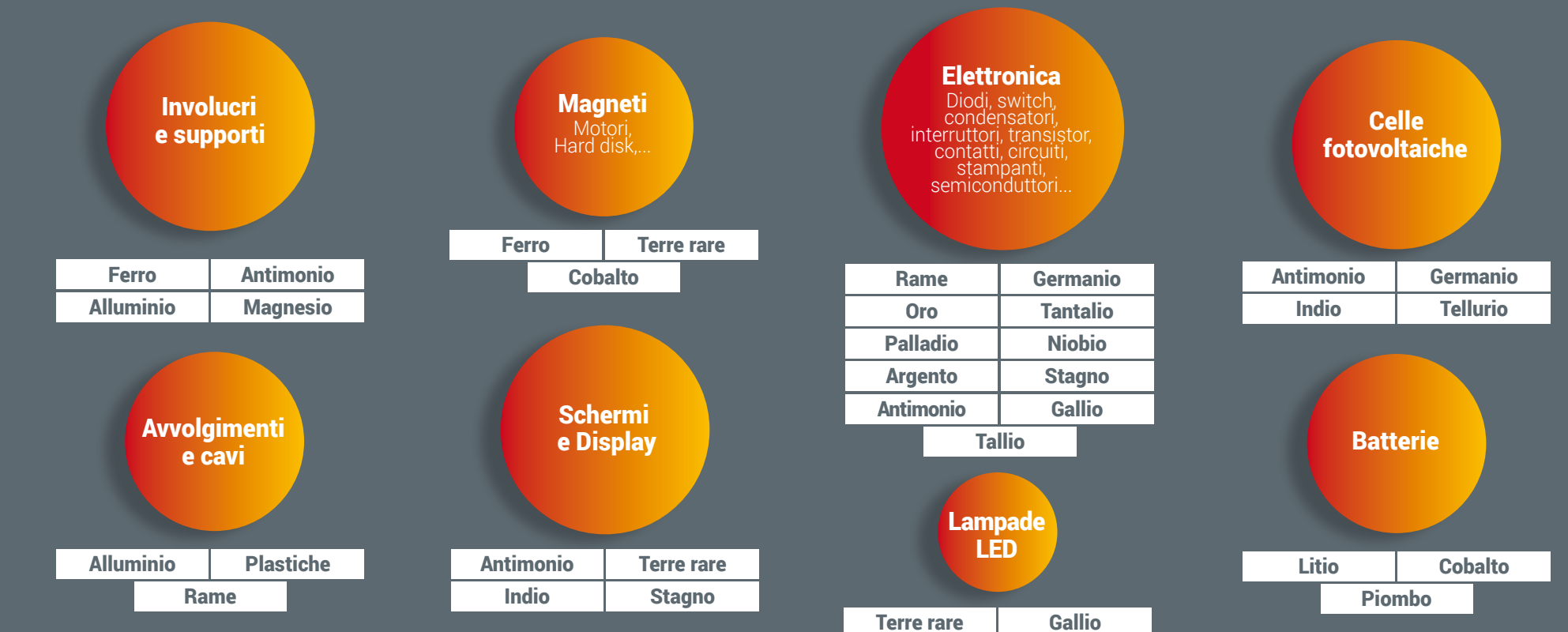
di processo e di protezione dell'ambiente, determinano danni potenzialmente irreversibili agli ecosistemi e, a cascata, alle economie delle comunità locali e all'uomo. L'introduzione di sistemi di gestione dei rifiuti tecnologici orientati al recupero consente di ridurre in modo significativo gli impatti ambientali, e al tempo stesso può avere importanti risvolti positivi in termini economici. Non solo si riduce il consumo,

spesso soddisfatto da importazioni, di materie prime vergini molto costose, ma si creano anche i presupposti per affrontare il problema della scarsità di alcune di queste materie prime, riducendo i rischi connessi all'approvvigionamento di settori produttivi strategici per molte economie, tra cui quella europea. La disponibilità di molte delle materie prime contenute nei prodotti tecnologici,

infatti, è limitata geograficamente a poche aree terrestri ed è spesso appannaggio di economie emergenti in forte concorrenza con il resto del mondo negli stessi settori industriali e in particolare in quelli ad alto contenuto di tecnologia. A livello mondiale si stanno cominciando a diffondere sistemi avanzati per la raccolta e il recupero di rifiuti tecnologici anche se ancora molta strada resta da fare, in

particolare per il recupero dei materiali preziosi e rari; questo nonostante il settore high-tech assorba una quota consistente della produzione globale di metalli quali rame, stagno, antimonio, indio, rutenio, oltre a importanti quote di argento, oro, palladio, cobalto, terre rare, etc. per oltre 7 milioni di tonnellate consumate ogni anno con un valore economico superiore a 77 miliardi di dollari [Unep 2011].

## I materiali preziosi contenuti nei prodotti/rifiuti tecnologici

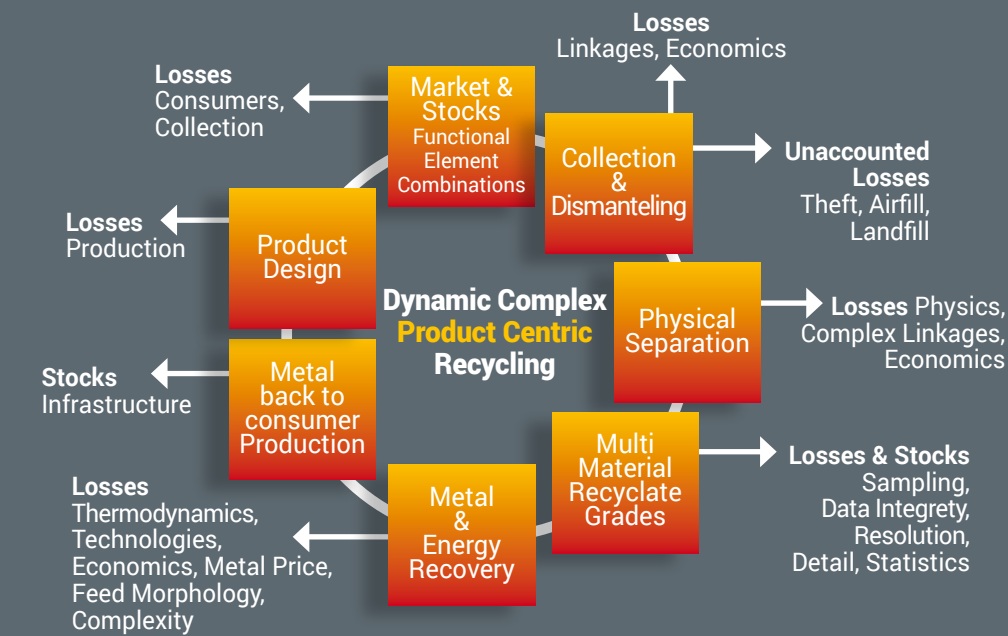




Gli attuali limiti al reimpiego di componenti e al riciclo di materiali preziosi provenienti da rifiuti tecnologici non sono tuttavia riconducibili unicamente al settore della gestione dei rifiuti ma riguardano molteplici snodi della catena del valore. Come suggerito da diverse fonti autorevoli, il problema va affrontato in un quadro di politiche coerente che favorisca la cooperazione fra i diversi attori coinvolti, i produttori, i consumatori, i sistemi di raccolta e recupero dei rifiuti, con il duplice obiettivo di minimizzare il consumo di energia e risorse nelle fasi di produzione e

consumo, e di massimizzare il valore degli stock dei materiali preziosi contenuti nei rifiuti, perseguendo un approccio di circular economy. Per l'industria tecnologica, in particolare, si tratta di ripensare i modelli di business e di produzione in una logica di progettazione per l'efficienza delle risorse (*Design for Resource Efficiency*) che consenta la fabbricazione di prodotti con la caratteristica di non diventare mai rifiuti, ossia di prodotti che rimangano il più a lungo possibile nel ciclo produttivo che li ha generati e nel sistema economico in generale.

### Modello di circolarità per prodotti tecnologici



[Fonte: Metal Recycling. Opportunities, Limits, Infrastructure - Unep, 2011]

## I PROGETTI DI REMEDIA - INNOVAZIONE E RICERCA

### Premanus: Product Remanufacturing Service System

Il progetto **Premanus** nasce con lo scopo di contribuire allo sviluppo della circular economy e della gestione green dei prodotti tecnologici allungando la vita utile dei prodotti e riducendo la pressione esercitata sulle risorse naturali.

La proposta di Premanus è un innovativo sistema di supporto alle strategie aziendali (**BDSS: Business Decision Support System**) per la valutazione degli impatti economici e ambientali del processo di re-manufacturing (riparazione e ricondizionamento) dei prodotti o componenti a fine vita. Il supporto di business decision è integrato da una piattaforma software per la raccolta in Cloud delle informazioni sul ciclo di vita dei prodotti e sugli impatti e benefici ambientali ed economici delle possibili opzioni tecnologiche di recupero a fine vita.

Premanus si inquadra nell'ambito del **Settimo Programma Quadro per lo sviluppo e la ricerca dell'Unione Europea** e coinvolge partner industriali e accademici internazionali. Oltre a Remedia sono coinvolti il Politecnico di Milano, Holonix srl, il Centro di Ricerche Fiat, l'Università di Loughborough (Regno Unito), il Transnationals Information Exchange (Olanda), SKF (Germania), Sirris (Belgio).

I partner nella ricerca contribuiscono a comprendere le esigenze di business legate all'*End of Life* dei prodotti e a definire KPI relativi al recupero. Remedia collabora alla costruzione dell'algoritmo per identificare i benefici legati al riciclo e contribuisce a individuare gli elementi di costo e i KPI per una corretta valutazione degli impatti ambientali ed economici. Il Progetto è iniziato nel settembre 2011 e la conclusione è prevista per il 30 giugno 2015.



## I RIFIUTI TECNOLOGICI IN EUROPA

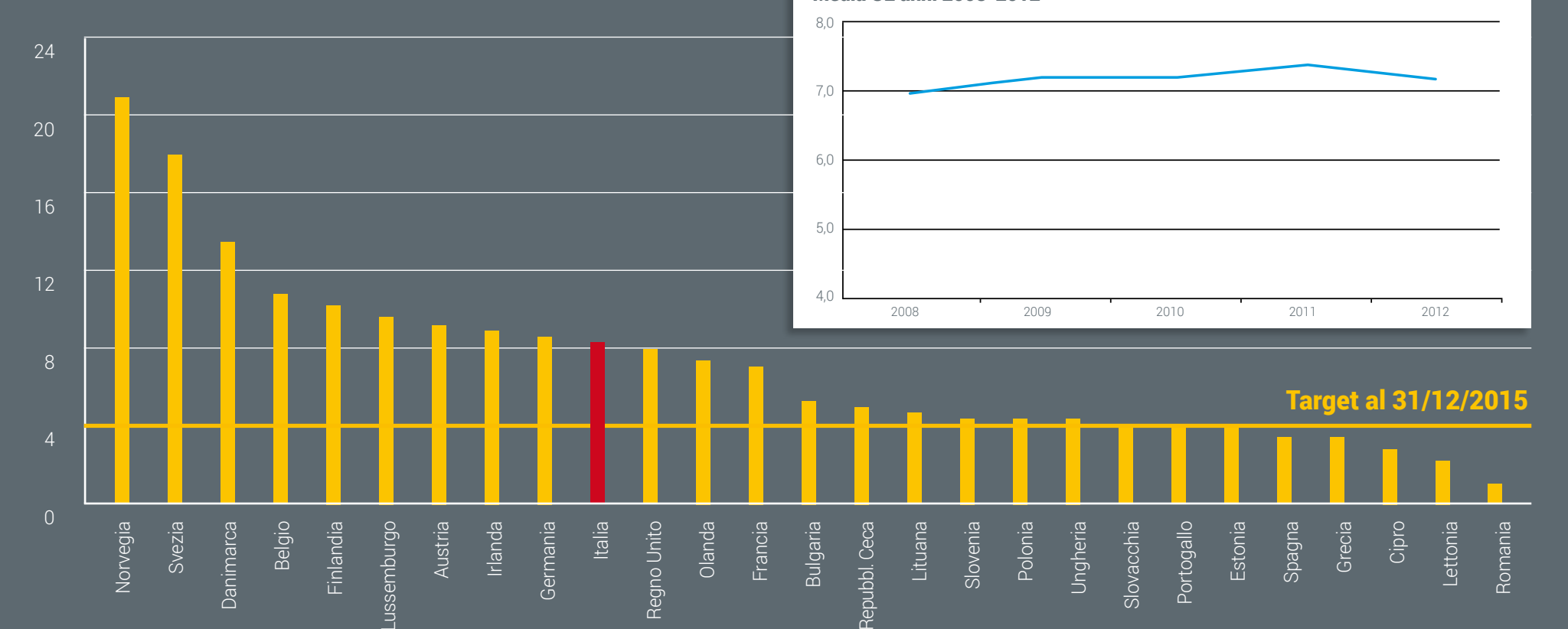
### RAEE

Secondo l'ultima rilevazione ufficiale di Eurostat, nel 2012 sono state immesse sul mercato europeo 9,2 milioni di tonnellate di apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE).

Oltre il 70% di questi consumi è imputabile a sei Paesi Membri: Germania 19% / Francia 17% / Regno Unito 16% / Italia 10% / Spagna 6% / Polonia 5%. La raccolta dei rifiuti associati a queste apparecchiature, i RAEE, ha coperto poco

più di 3,5 milioni di tonnellate con un tasso di raccolta medio pro capite di 7 kg/abitante, un valore decisamente superiore rispetto all'obiettivo di 4 kg/abitante, che la nuova direttiva RAEE 2012/19/CE conferma valido fino al 31 dicembre 2015.

### Raccolta pro capite dei RAEE in Europa (kg per abitante/anno)



### Paesi Membri anno 2012

I dati Eurostat sono riferiti alle statistiche ufficiali degli Stati membri come comunicate dalle Autorità preposte al controllo dei flussi di rifiuti (per l'Italia ISPRA, sulla base delle informazioni raccolte dai Modelli Unici di Dichiarazione ambientale -MUD) e pertanto comprendono la totalità dei RAEE ufficialmente raccolti e inviati a recupero. La statistica qui riportata, dunque, riflette una situazione più estesa rispetto a quella fotografata dal Centro di Coordinamento RAEE, che si riferisce ai soli Sistemi Collettivi aderenti.

[Fonte: Eurostat, 2012]



Come risulta da Eurostat, questa situazione virtuosa, comune a gran parte dei Paesi membri dell'Unione, è in essere fin dal 2008 (data prevista per il raggiungimento del target di raccolta di 4 kg/abitante dalla prima direttiva RAEE 2002/96/CE), dimostrando la sostanziale capacità degli Stati membri di esprimere tassi di raccolta superiori al target.

In questo contesto di efficienza, la nuova direttiva 2012/19/CE, che abroga tutte le direttive precedenti in materia di RAEE,

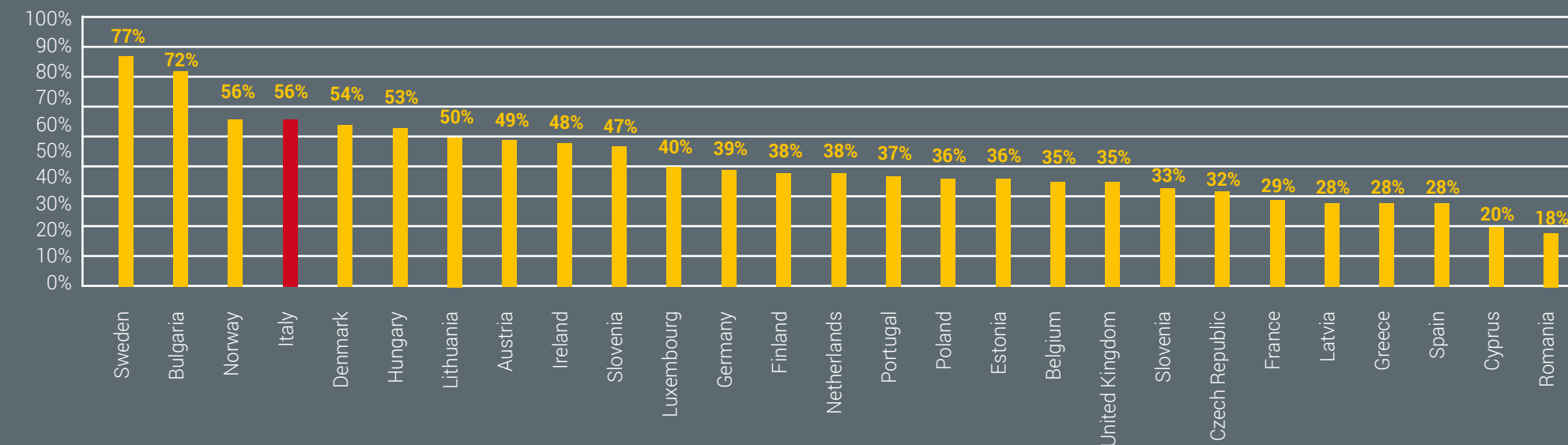
introduce nuovi e più ambiziosi target di raccolta a partire dal 2016 e assume un nuovo metodo di calcolo, che non sarà più riferito alla raccolta pro capite ma alle quantità totali di RAEE. In particolare, nel periodo di transizione dal 2016 al 2019, il tasso minimo di raccolta richiesto agli Stati membri è fissato nel 45% calcolato sul peso medio delle AEE immesse sul mercato nei tre anni precedenti; dal 2019 l'obiettivo è fissato nel 65% del totale di AEE immesse sul mercato o, alternativamente, nell'85% del totale di RAEE generati.

Ai fini delle responsabilità degli Stati membri la distinzione sul metodo di calcolo della raccolta non è irrilevante e infatti il dibattito circa la più efficace modalità di computo da adottare è oggi in una delicata fase di sviluppo istituzionale (fermo restando che la direttiva, con riferimento a uno studio di impatto effettuato dalla Commissione nel 2008, già indica un'equivalenza tra le due modalità di calcolo, sottolineando come un "tasso di raccolta di RAEE prodotti dell'85% sia globalmente equivalente a un tasso di raccolta del 65% del peso medio

di AEE immesse nel mercato nei tre anni precedenti"). Rispetto al nuovo metodo di calcolo e ai nuovi obiettivi, l'analisi Eurostat per Stato membro mostra un tasso di raccolta sull'immesso al consumo medio europeo pari al 39%, nonché una situazione estremamente differenziata tra i vari Paesi con valori inferiori al 30% per la Francia e la Spagna e prossimi all'80% per la Svezia. L'Italia mostra una buona performance complessiva, il 56%, facendo decisamente meglio degli altri grandi Paesi europei, inclusa la Germania.

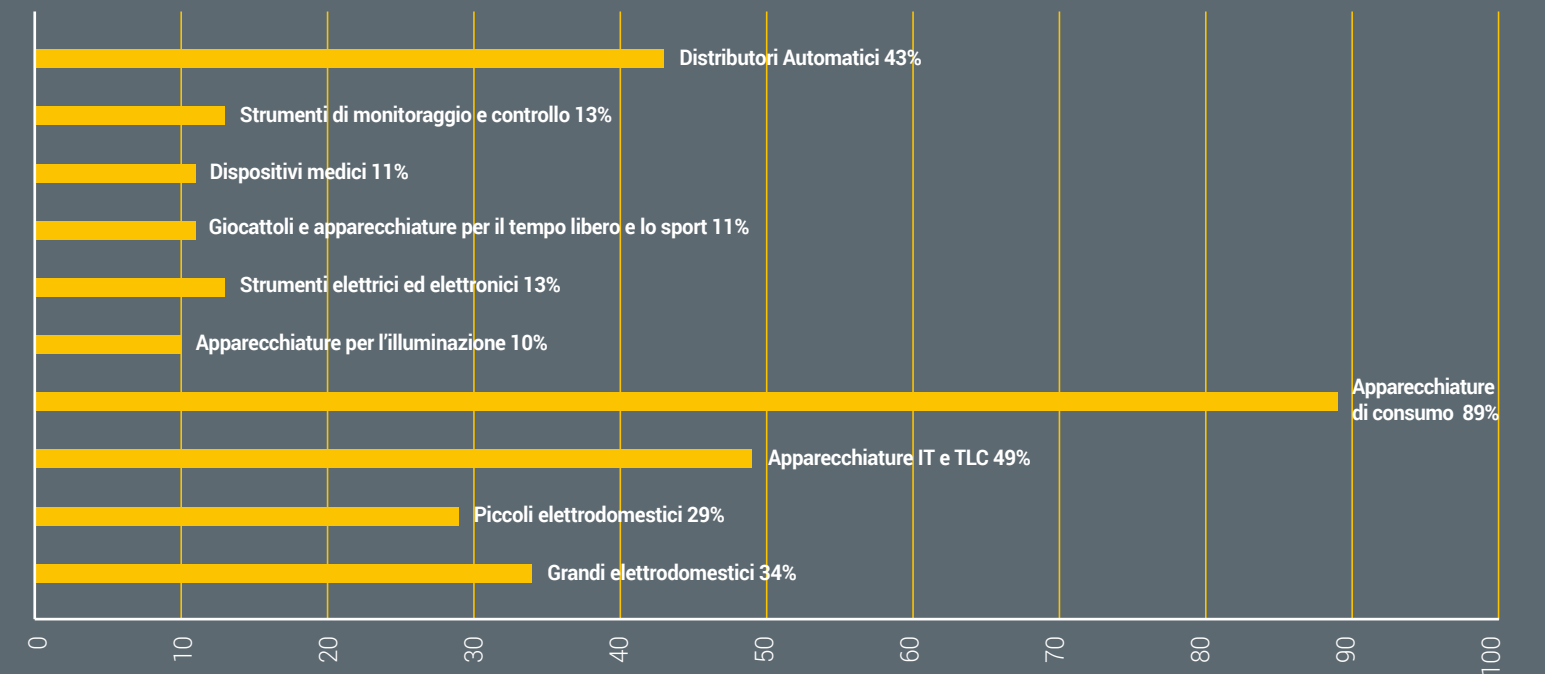
### Raccolta RAEE rispetto all'immesso al consumo di AEE e relativi target

**Target 2019 = 65%**  
**Target 2016 = 45%**



[Fonte: Eurostat, 2012]

### Categorie RAEE e percentuale di raccolta sull'immesso al consumo



[Fonte: Eurostat, 2012]

Se l'analisi dei dati per Stato membro esprime chiaramente i margini di miglioramento generali per il raggiungimento degli obiettivi previsti dalla nuova direttiva, per valutare meglio gli ambiti di intervento è utile analizzare i tassi di raccolta disaggregati per categorie di RAEE.

Si scopre così che per le apparecchiature informatiche e di telecomunicazione la raccolta è mediamente al 49% sull'immesso al consumo, per i distributori automatici è al 43%, per i grandi e i piccoli elettrodomestici è rispettivamente al 34% e al 29%, per i dispositivi medici, gli strumenti elettrici ed elettronici i giocattoli ecc. è intorno al 10% o poco più. L'unico risultato "anomalo", riguarda le apparecchiature di consumo, per le quali si registra un tasso medio di raccolta pari a circa il 90%. Un risultato importante imputabile al fatto che in questa categoria rientrano anche gli apparecchi televisivi che negli ultimi anni, grazie al mutamento di tecnologia, hanno visto un fortissimo tasso di ricambio tra i consumatori.

Il passaggio dai televisori a tubo catodico (CRT) a quelli flat screen, sottili e meno pesanti, ha comportato un tasso di raccolta (in peso) molto alto rispetto al volume di immesso sul mercato.

Rispetto a questa analisi, alcune considerazioni aggiuntive possono aiutare a inquadrare meglio le opportunità di miglioramento. Infatti i valori presentati, che si riferiscono a tutti i RAEE ufficialmente raccolti in maniera differenziata, escludono quei rifiuti che ancora vengono smaltiti impropriamente senza essere tracciati.

Ma quanti sono e come possono essere intercettati?

Un recente studio della United Nation University [Fonte: UNU, 2011], ad esempio, stima che il 34% dei rifiuti elettrici ed elettronici venga disperso in canali "non convenzionali" e che una parte consistente dei piccoli RAEE finisca ancora nella spazzatura (lampadine, telefonia, piccoli elettrodomestici, informatica personale), mentre altri flussi risultano abbandonati nelle aree pubbliche o in discariche abusive. Altri RAEE sono trattati in modo illegale

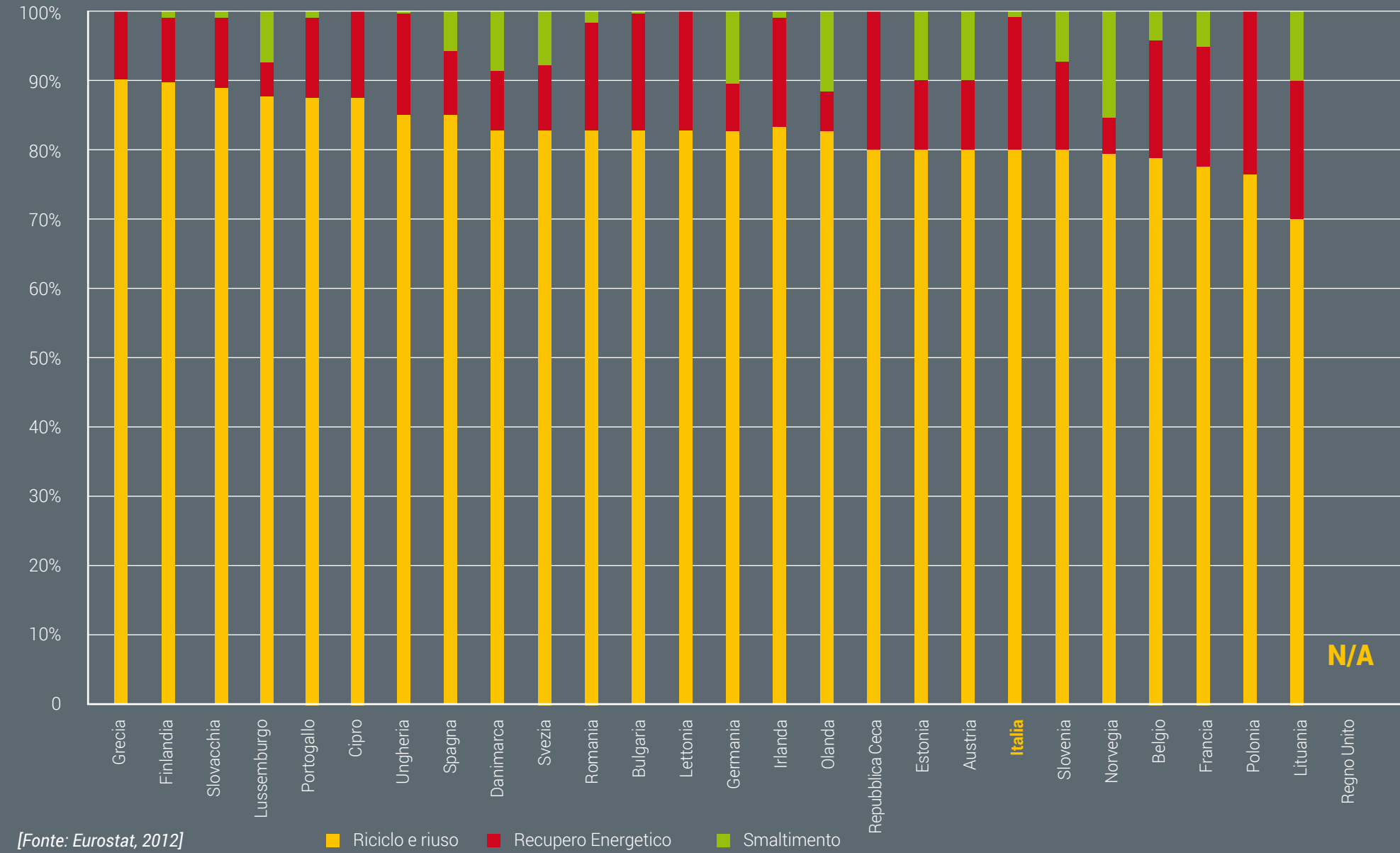
da operatori non professionali o avviati a circuiti di riutilizzo per parti di ricambio. Altri infine rimangono nelle cantine o negli armadi di casa.

Per quel che riguarda la destinazione finale dei RAEE raccolti, la nuova direttiva ritocca anche i target di recupero e riciclo. I valori fissati dalla precedente normativa, che resteranno in vigore fino al 14 agosto 2015, subiranno infatti un aumento graduale fino a stabilizzarsi, a partire dal 15 agosto 2018, su un valore di recupero medio tra tutte le categorie superiore all'80% e di preparazione

per il riutilizzo e il riciclo compreso tra il 75% e l'80% del totale raccolto.

Rispetto a questi obiettivi, a parte poche eccezioni, la situazione europea evidenzia un sostanziale allineamento con gli obiettivi della direttiva, con la stragrande maggioranza dei Paesi membri che risultano già organizzati per massimizzare il recupero di materia dai RAEE sia attraverso il riuso di componenti (per quanto ancora con performance molto limitate e mediamente inferiori al 2%) sia, soprattutto attraverso il riciclo.

**Percentuale di riciclo e riuso, recupero energetico e smaltimento dei RAEE raccolti in Europa**



Il dato aggregato per il riciclo, tuttavia, nasconde alcune criticità, in particolare rispetto al recupero di materiali rari e preziosi. Secondo diverse fonti [Unep 2011, Umicore], infatti, la percentuale di recupero di metalli preziosi dai rifiuti tecnologici risulta inferiore al 15% del totale contenuto, mentre quella delle terre rare è inferiore all'1%.

In altri termini, l'attuale sistema recupera bene ciò che è facilmente recuperabile -come i metalli delle carcasse, le grandi plastiche etc-, ma non raggiunge prestazioni altrettanto soddisfacenti per quegli elementi che, pur presenti in piccole quantità nei rifiuti tecnologici, hanno un maggiore valore di mercato e la cui produzione da materia prima vergine determina una forte pressione sull'ambiente.

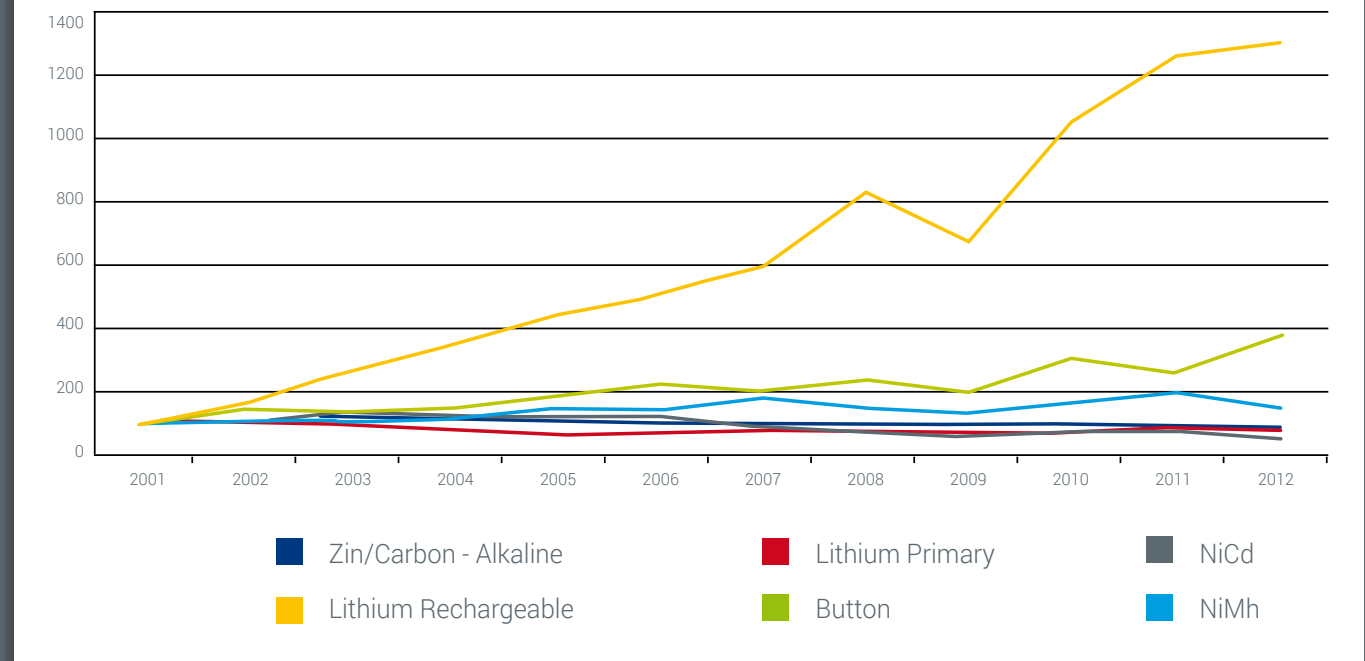
**Pile e accumulatori**

Seppure con caratteristiche tecniche e di mercato estremamente differenti dalle apparecchiature elettriche ed elettroniche, anche le pile e gli accumulatori rientrano tra i prodotti tecnologici il cui sviluppo segue di pari passo l'evoluzione tecnologica dei settori di utilizzo.

Negli ultimi anni la domanda di mercato di questi prodotti è rimasta sostanzialmente stabile, ad eccezione delle batterie al litio ricaricabili che per prestazioni e funzionalità, soprattutto nel settore della mobilità low carbon per i veicoli elettrici, sono più che decuplicate in un decennio e rappresentano la vera sfida da affrontare per l'industria del riciclo europea e mondiale.

**Evoluzione storica dell'immesso al consumo europeo di pile e accumulatori per tecnologia (valori indice 2001=100)**

[Fonte: EucoBAT, 2014]



Secondo Eurostat, nel 2012 sono stati generati oltre 1,7 milioni di tonnellate di rifiuti da pile e accumulatori.

Per quel che riguarda il recupero, in generale, oltre agli elettroliti solidi e liquidi (tra cui sali, idrossidi e acidi forti), le pile e gli accumulatori contengono metalli quali ferro, zinco, nichel, manganese, cadmio, cobalto, litio, piombo, etc.

Se dispersi nell'ambiente possono causare problemi di forte inquinamento, soprattutto delle falde acquifere e dei terreni.

Per questo motivo i rifiuti di questi prodotti sono classificati come pericolosi ed è importante che vengano gestiti appropriatamente. A livello comunitario la gestione di rifiuti derivanti da pile e accumulatori (raggruppati in tre categorie: "Portatili", "per Veicoli" e "Industriali") è regolamentata dalla Direttiva 2006/66/CE (e successive integrazioni) che ribadisce il divieto di smaltimento in discarica, indica un tasso minimo di raccolta, definisce le priorità per il riciclo, vieta di immettere

sul mercato prodotti contenenti sostanze pericolose (ad es. mercurio) e attribuisce ai produttori la responsabilità della raccolta e del trattamento per il recupero dei relativi rifiuti.

## LA GESTIONE DEI RIFIUTI TECNOLOGICI IN ITALIA

### RAEE

Come si è visto dai dati di Eurostat, la raccolta dei RAEE in Italia fa registrare risultati ampiamente positivi e superiori alla media europea: 500 mila tonnellate raccolte nel 2012 pari al 56% dell'immesso al consumo.

Anche le performance di gestione per il recupero riportano un risultato molto positivo con oltre 80% delle quantità che sono state trattate per il riciclo e il riuso.

Nel rispetto della legislazione corrente, il modello di gestione dei rifiuti tecnologici in Italia è estremamente articolato e interessa moltissimi attori in un mercato che coinvolge i Sistemi Collettivi operanti

in responsabilità estesa del produttore e i Sistemi di operatori indipendenti.

Incrociando le statistiche Eurostat, che rilevano i flussi di RAEE complessivamente intercettati in Italia (497 mila tonnellate), con quelle rilevate dal Centro di Coordinamento Nazionale per i soli Sistemi Collettivi (238 mila tonnellate), risulta che le quantità intercettate dagli operatori indipendenti sono pari al 52% del totale

Il sistema misto italiano si basa dunque su un equilibrio tra il sistema ufficiale e operatori gli indipendenti.

Il funzionamento dei **Sistemi Collettivi** è regolamentato e controllato da Centri di Coordinamento Nazionali di settore (il CdCRAEE per i rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche e il CdCNPA per le pile e gli accumulatori).

A questi organismi, che dal punto di vista giuridico sono consorzi di natura privata soggetti al controllo di Comitati di Vigilanza ministeriali, è attribuito il compito di ottimizzare le attività di raccolta e recupero dei Sistemi Collettivi a garanzia di condizioni operative uniformi, promuovere accordi con gli enti pubblici a sostegno della raccolta differenziata, monitorare le performance di raccolta e riciclo, accreditare le imprese del recupero nel rispetto di standard di trattamento stringenti, etc.

Ad oggi, tra sistema RAEE e pile/accumulatori, in Italia sono attivi 20 Sistemi Collettivi operanti su tutto il territorio nazionale e oltre 200 imprese di raccolta e recupero accreditate. Inoltre la gran parte dei Comuni italiani ha aderito agli accordi sottoscritti tra i Centri di Coordinamento e ANCI.

Per i RAEE, ad esempio, rispetto all'aggregazione delle dieci categorie riportate nella direttiva 2012/19/CE in cinque raggruppamenti (come da DM 25 settembre 2007 nr. 185), i Sistemi Collettivi italiani evidenziano una capacità di raccolta media stabile negli anni e di poco superiore al 30% del totale immesso al consumo dai Produttori.

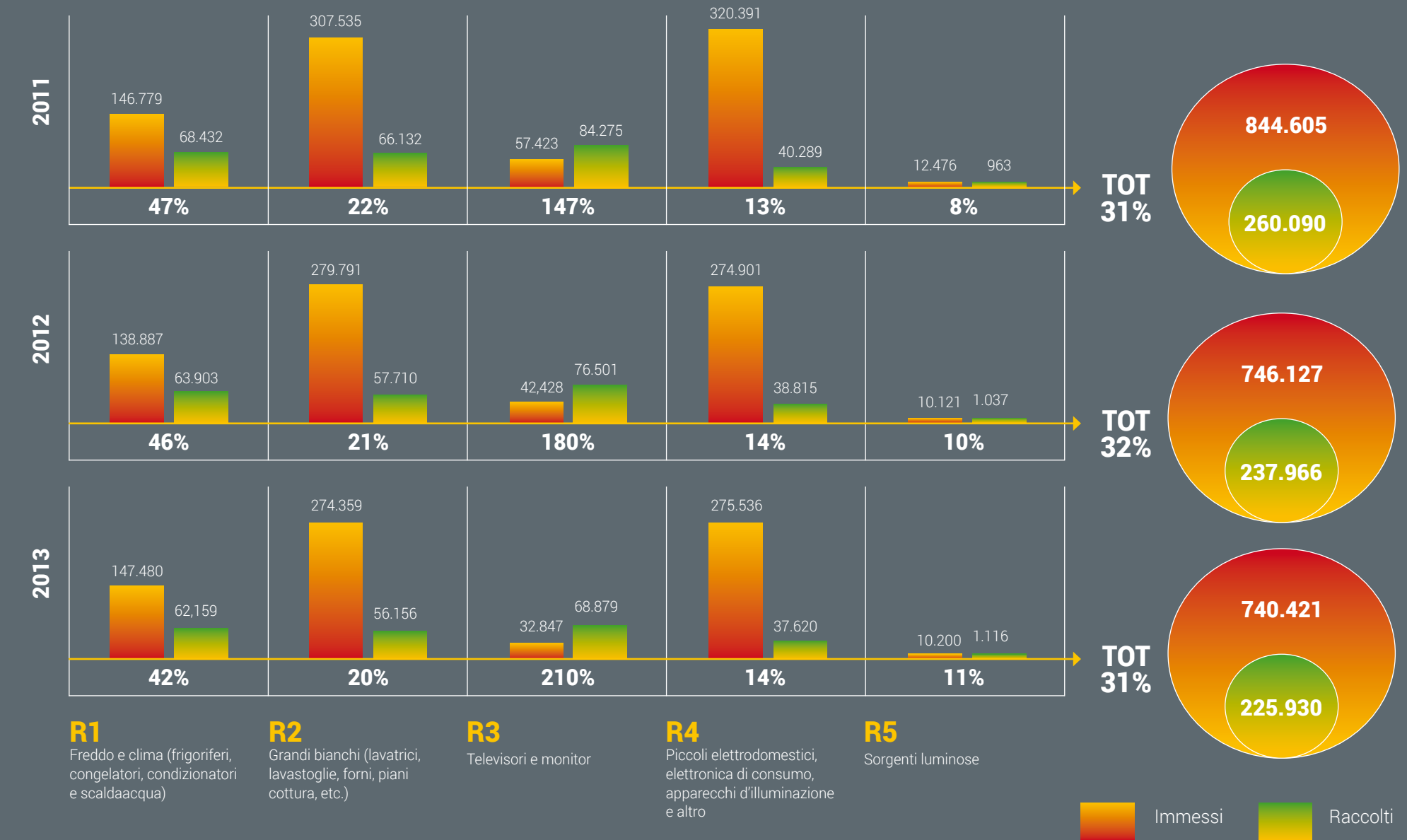
Considerando che la quota di immesso al consumo dei Produttori dei Sistemi Collettivi copre circa l'85% del totale del mercato nazionale e che il totale raccolto (anno 2012) è stato di 497 mila tonnellate, la performance rilevata conferma la presenza di una forte concorrenza per la raccolta dei RAEE in Italia.

Valori in tonnellate	2012
Immesso al consumo	892.910
Raccolta	497.378
Riciclo e riuso	397.675

[Fonte: Eurostat, 2012]

### Confronto delle performance di raccolta dei Sistemi Collettivi rispetto all'immesso al consumo nel periodo 2011-2013 (valori in tonnellate)

[Fonte: CdCRAEE, 2014]



Il **Sistema degli operatori indipendenti** non si riferisce ad alcun coordinamento nazionale e riguarda una moltitudine di organizzazioni (commercianti, importatori ed esportatori, recuperatori di metalli e di altri materiali, gestori generalisti di rifiuti) che, in possesso delle opportune autorizzazioni, intercettano i rifiuti tecnologici (RAEE nella fattispecie) presso imprese, centri commerciali, enti pubblici e privati, associazioni, indirizzandoli al recupero. Diversamente dai Sistemi Collettivi gestiti dai Centri di Coordinamento, le statistiche di raccolta del Sistema degli operatori indipendenti non sono (ancora) disponibili.

In questo contesto misto i flussi di rifiuti tecnologici seguono percorsi diversi, con molti passaggi intermedi, coinvolgendo migliaia di isole ecologiche e decine di migliaia di commercianti, centri di distribuzione, imprese e associazioni sparsi su tutto il territorio nazionale. Questa situazione rende difficile una valutazione effettiva dell'efficienza della catena del valore del recupero, in particolare, rispetto agli obblighi comunitari di qualità ambientale. Infatti, se l'attività dei Sistemi Collettivi è altamente specializzata e indirizzata dal regolamento del Centro di Coordinamento RAEE e dal decreto 49/2014 (tra cui, ad esempio il "possesso delle certificazioni ISO 9001 e 14001, EMAS, o altro sistema equivalente di gestione della qualità sottoposto ad audit e che comprenda anche i processi di trattamento e il monitoraggio interno all'azienda", Art. 10 D.Lgs 49/2014), lo stesso non vale per gli operatori indipendenti, determinando così margini di incertezza sulle effettive performance del sistema nel suo complesso.

## I PROGETTI DI REMEDIA - STAKEHOLDER ENGAGEMENT

### Lo Studio Remedia per un Sistema Nazionale di gestione dei RAEE

Nel 2019 l'Italia dovrà raggiungere l'obiettivo di raccolta dell'85% dei RAEE generati, obiettivo che molti Sistemi Collettivi considerano preferenziale rispetto al target alternativo del 65% sulla media dei prodotti immessi al consumo nei tre anni precedenti.

Al fine di valutare quali strumenti mettere in campo per raggiungere gli ambiziosi obiettivi, a seguito della pubblicazione della nuova Direttiva RAEE nel 2012, Remedia ha realizzato lo studio **Il Sistema Nazionale di gestione dei RAEE**, fornendo una panoramica ampia e articolata di dati utili su come funziona il sistema oggi e su come potrebbe funzionare in futuro.

Secondo lo studio, l'impresso sul mercato totale calcolato secondo i nuovi criteri sfiorerà i 33 kg/abitante e i RAEE generati si avvicineranno ai 21 kg/abitante. Ufficialmente, dunque, per raggiungere il target l'Italia dovrà essere in grado di gestire 17,7 kg/abitante di RAEE.

Alle attuali condizioni operative, tuttavia, il contributo al raggiungimento del target da parte dei Sistemi Collettivi risulta molto inferiore alle potenzialità e pari a circa 6,7 kg/abitante. Un dato che, secondo lo studio di Remedia, sconta la concorrenza del Sistema degli Operatori Indipendenti che possono operare al di fuori dei vincoli normativi cui sono sottoposti i Sistemi Collettivi, tra cui l'obbligo di reportistica, le certificazioni di qualità e ambientali e il rispetto vincolante degli standard di protezione ambientale nelle fasi di recupero.

Per il futuro sarà dunque essenziale capire come assicurare che il sistema italiano di gestione dei RAEE garantisca una maggiore trasparenza nella concorrenza a garanzia del controllo puntuale di tutti i flussi di rifiuti tecnologici intercettati sul territorio nazionale.

Con riferimento ai soli RAEE domestici, continua l'analisi effettuata da Remedia, nel 2019 l'Italia dovrebbe recuperare circa 980.000 tonnellate.

In termini di costo di gestione, con riferimento ai costi medi dei Sistemi Collettivi, il recupero di tale quantità potrebbe raggiungere un totale di 740 milioni di Euro, per la maggior quota imputabile alla raccolta.

## Pile e accumulatori

Per quanto riguarda le pile e gli accumulatori per veicoli e industriali, la direttiva 2006/66/CE non definisce specifici target di riciclaggio, ma ribadisce il divieto di smaltimento in discarica e il principio di massimizzazione del recupero nel pieno rispetto della normativa ambientale vigente. Secondo i dati diffusi dal Centro di Coordinamento Nazionale Pile e Accumulatori (CdCNPA), nel 2014 in Italia sono stati raccolte e inviate a riciclo oltre 170 mila tonnellate di accumulatori industriali e per veicoli, confermando una performance media stabile negli anni intorno al 70% dell'impresso al consumo.

Per le pile e gli accumulatori portatili, che per loro caratteristiche dimensionali e di consumo più si prestano a dinamiche di smaltimento improprio insieme al rifiuto urbano misto, la direttiva 2006/66/CE definisce un tasso minimo di raccolta pari 45% dell'impresso al consumo dell'anno precedente, da raggiungere entro il 2016: un obiettivo che, secondo uno studio della European Portable Batteries Association [EPBA, 2013] risulta ancora lontano per la maggior parte dei Paesi europei. Il dato di raccolta in Italia si attesta nel 2014 a oltre 9.500 tonnellate, pari al 32% dell'impresso al consumo.

Nonostante il trend positivo registrato negli ultimissimi anni, per poter avvicinare il target europeo sarà necessario imprimere una forte accelerazione alla raccolta.

## I PROGETTI DI REMEDIA INNOVAZIONE E RICERCA

### Carichi per il porta a porta

Nel dicembre 2014 Remedia ha iniziato in collaborazione con Cooperativa Erica, il Comune di Lucca e Sistema Ambiente una raccolta sperimentale porta a porta delle pile e accumulatori portatili in due frazioni della città di Lucca, coinvolgendo circa 2.000 utenze domestiche, alle quali sono stati consegnati 10 sacchetti azzurri adatti alla raccolta di questa tipologia di rifiuti ed un pieghevole informativo. Il sistema di raccolta a domicilio non viene di solito utilizzato per pile e accumulatori e potrebbe essere per i cittadini un ulteriore incentivo a differenziare questi rifiuti, favorendo così l'aumento dei tassi di raccolta, oggi ancora lontani dal target di raccolta del 45% rispetto all'impresso al consumo richiesto dal D.Lgs. 188/2008.

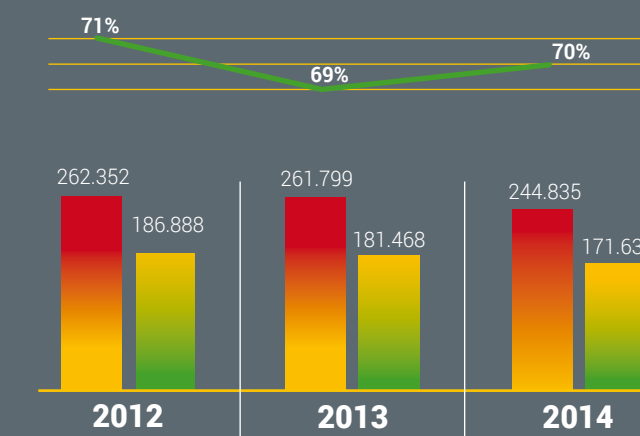
L'obiettivo è verificare i risultati in un periodo di tempo determinato coinvolgendo i cittadini con una raccolta a domicilio e una campagna comunicativa mirata.

I rifiuti di pile e accumulatori portatili prelevati a domicilio sono portati in un contenitore separato presso il centro di raccolta per la verifica delle quantità conferite.

L'iniziativa è supportata da una campagna di comunicazione con locandine, manifesti e da cinque punti informativi al servizio della cittadinanza. Il progetto è ancora in corso.

### Accumulatori per veicoli e industriali in Italia (valori in tonnellate)

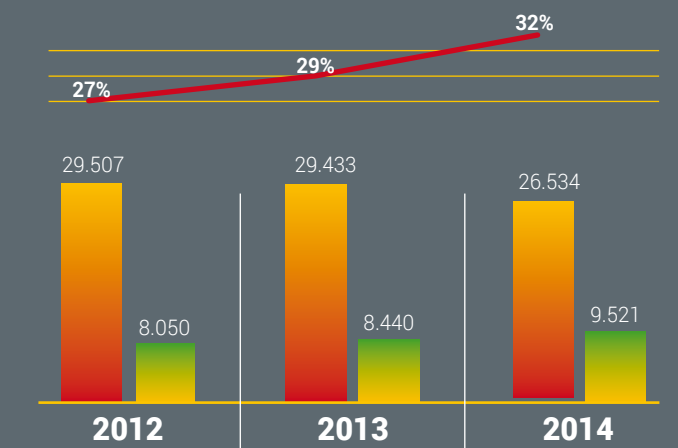
- Impresso al consumo (ton)
- Raccolta (ton)
- % di raccolta su impresso al consumo



[Fonte: CdCNPA, 2014]

### Pile e accumulatori portatili in Italia (valori in tonnellate)

- Raccolta (ton)
- Impresso al consumo (ton)
- % di raccolta su impresso al consumo dell'anno precedente
- Target 2016 = 45%



[Fonte: CdCNPA, 2014]

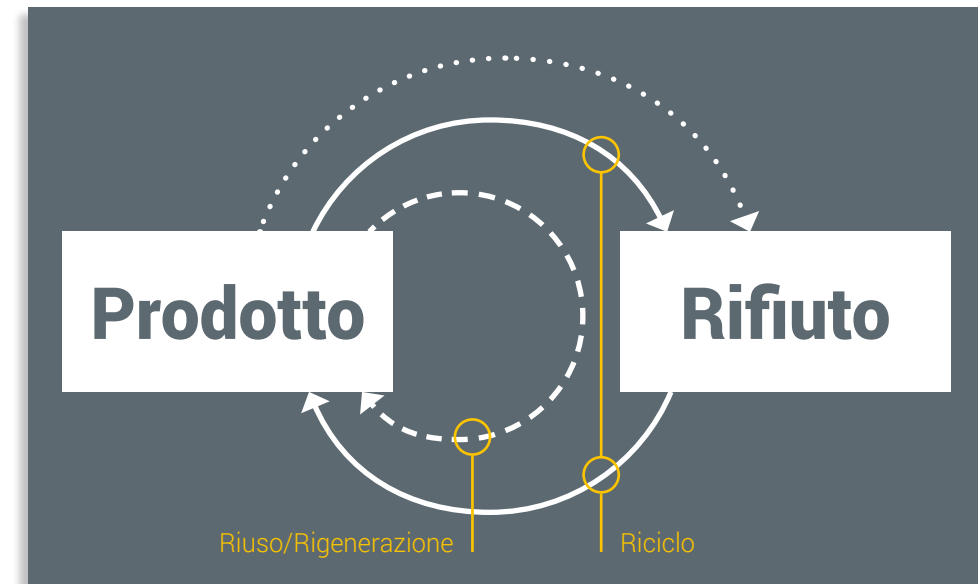


# 1. La Circular Economy nella Green Economy

L'economia era chiamata dallo storico vittoriano inglese Thomas Carlyle la "scienza triste". Per farla entrare in contatto con il mondo c'è bisogno - come suggerisce uno dei teorici del recupero del cibo, Andrea Segrè - di colori. E il colore scelto a simbolo del matrimonio tra attività umana ed equilibrio degli ecosistemi è il verde. Dunque green economy, la definizione che più universalmente sintetizza il percorso necessario a ripristinare, a un alto livello tecnologico, quella simbiosi tra i vari elementi della natura che la vita ha sviluppato in un percorso di oltre 3 miliardi di anni in armonia con il pianeta.

Se poi volessimo dare una forma al colore verde, non potremmo che scegliere il cerchio: un cerchio ideale da chiudere per rimettere in sesto il bilancio ambientale del

pianeta, come proponeva Barry Commoner già nel 1971. La visione anticipata da questo maestro dell'ecologia è l'economia circolare, un'economia in cui il concetto di rifiuto è rimpiazzato con quello di risorsa che rientra continuamente in gioco per alimentare il sistema di produzione e consumo. Al posto della struttura di pensiero lineare e ottocentesca, carica di sicurezze e convinta dell'inesauribilità delle risorse (dalla miniera alla discarica), si comincia a far strada la definizione di un sistema che copia dalla natura la capacità di trasformare il rifiuto di un ciclo produttivo in materia utile a un altro ciclo produttivo (dalla culla alla culla): un sistema che si muove con cautela, sapendo che un limite insuperabile c'è sempre ma non sempre è visibile e che bisogna saper fare i conti con l'incertezza.



Detto così può sembrare un semplice passaggio filosofico, un'evoluzione astratta della capacità di elaborazione della conoscenza. La verità è che siamo nel mezzo di una transizione dolorosa e molto concreta; un processo animato dalla scoperta di un livello di inquinamento globale che minaccia in più modi la stabilità della nostra società e il benessere umano. Non sono stati filosofi a dare la spinta decisiva verso questa nuova prospettiva dell'economia ma i medici, i biologi, i chimici, i climatologi.

Ai singoli inquinamenti (dell'aria, delle falde idriche, dei mari, della terra), che in molti luoghi hanno già raggiunto il livello di allarme producendo danni gravi, si è sommato un fenomeno drammatico che li riassume e li amplia: il cambiamento climatico alimentato principalmente dal consumo di combustibili fossili e dalla deforestazione. Il tempo sta per scadere: abbiamo davanti a noi poco più di una decina di anni per ottenere l'inversione di rotta necessaria a restituire al pianeta l'equilibrio necessario al benessere della specie umana.

Proprio la consapevolezza della necessità non più rinviabile di far spazio a un nuovo modello energetico e produttivo - pena un dissesto climatico con conseguenze devastanti - è l'elemento che sta lentamente cambiando gli equilibri politici globali in campo ambientale: alla leadership storica dell'Unione europea in tema di green economy si stanno affiancando un maggior impegno degli Stati Uniti e una riconversione di alcuni Paesi di nuova industrializzazione, a partire dalla Cina.

Ma riconversione verso quale modello? Le proposte all'interno del quadro generale dello sviluppo sostenibile e della green economy sono varie. Si va dalla blue economy teorizzata da Gunter Pauli, che vede nell'innovazione tecnologica la soluzione per trasformare i rifiuti in materiali riutilizzabili, alla sharing economy, che mira a ridurre gli sprechi e i consumi sfruttando la condivisione di beni e servizi; dalla bioeconomia, che sposta il baricentro della produzione di beni ed energia dalle materie prime fossili a quelle rinnovabili, alla permacoltura che rivoluziona i parametri della produzione agricola.

Per i sistemi industriali, il modello di riferimento è certamente l'**economia circolare**, la cui definizione più autorevole è stata data dalla Fondazione Ellen MacArthur: *"un'economia industriale concettualmente rigenerativa che riproduce la natura nel migliorare e ottimizzare in modo attivo i sistemi mediante i quali opera"*.

Secondo l'Agenzia europea dell'ambiente, la circular economy copre tre delle cinque sfere di influenza di una green economy: la gestione e la prevenzione del rifiuto e l'efficienza nell'uso delle risorse. Ma come parte integrante del progetto ampio di transizione verso la sostenibilità, la circular economy contribuisce attivamente anche a promuovere la crescita di un reale benessere degli individui e della resilienza degli ecosistemi.

Proviamo a inquadrare meglio gli elementi fondanti una economia circolare, facendo un passo indietro.

Conosciamo bene la dinamica del sistema corrente di produzione e consumo. Si procede dalle materie prime vergini alla trasformazione, al consumo e allo smaltimento: un modello lineare.

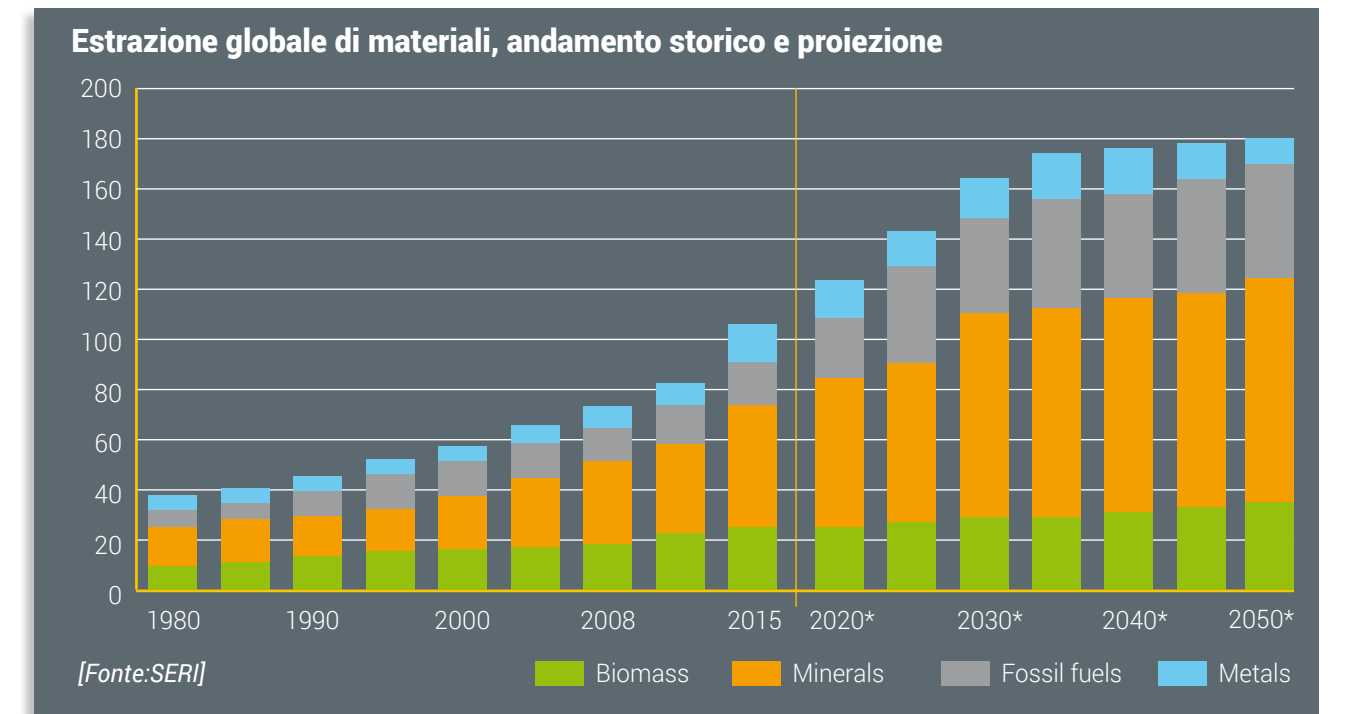
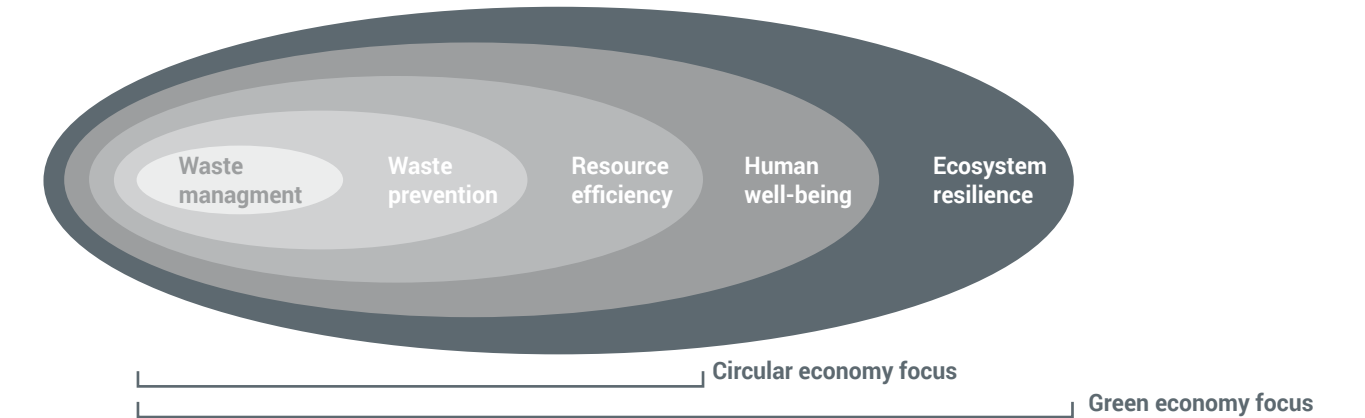
I modelli lineari (take-make-dispose) possono essere migliorati e ottimizzati, e molto è stato fatto fino a oggi, ma finché restano i rifiuti, gli inquinanti e gli scarti, la produzione industriale e il consumo continueranno a scaricare esternalità ambientalmente e socialmente negative senza cogliere l'opportunità di aumentare i vantaggi economici. I trend in atto ne sono una conferma. Secondo i dati del SERI - Sustainable Europe Research Institute, uno dei più autorevoli centri di ricerca mondiali sull'analisi dei flussi di materia - negli ultimi trent'anni il consumo di materiali dell'economia mondiale è più che duplicato, arrivando nel 2011 a 78 miliardi di tonnellate di metalli, biomasse, combustibili fossili e minerali.

I Paesi ad alto reddito presentano ancora consumi pro capite molto elevati, anche oltre 20 tonnellate/anno per persona, più del doppio delle economie emergenti che, tuttavia, sono in gran parte responsabili dell'aumento più recente.

Se non si cambieranno radicalmente gli attuali modelli economici, il consumo globale di materia potrebbe ancora raddoppiare in meno di trent'anni, arrivando a livelli del tutto insostenibili e dalle conseguenze difficili anche solo da immaginare.

## Le focus area della circular economy e della green economy secondo l'Agenzia europea dell'ambiente

[Fonte: EEA 2015]



L'economia circolare invece trasforma elementi di debolezza in punti di forza. Parte dai limiti imposti dalla quantità residua delle risorse non rinnovabili, dal ritmo di rigenerazione biofisica delle risorse rinnovabili, dalla capacità di rigenerazione di rifiuti e inquinanti che si può avere senza danneggiare il capitale naturale.

E dalla consapevolezza che gli ecosistemi naturali hanno sia la capacità di assorbire una certa quantità di rifiuti e inquinanti che il potenziale per generare un afflusso costante di risorse rinnovabili assorbendo energia dal sole.

Utilizzando questi elementi, gli elementi forniti dalla natura, l'economia circolare crea valore e benessere. Sempre nel rispetto dei limiti planetari, senza confondere (eco) efficienza ed (eco)efficacia, perseguendo con determinazione il fine ultimo di una green economy: ridurre in termini assoluti il nostro peso sull'ambiente.

Come abbiamo detto, l'economia circolare è un sistema industriale rigenerativo.

Sostituisce il concetto di fine vita con quello di ripristino (restoration). Sposta il baricentro verso l'utilizzo delle energie rinnovabili (per abbassare l'impatto ambientale della produzione), elimina l'uso di sostanze chimiche tossiche (per evitare ostacoli nei processi di recupero dei materiali), mirando così alla progressiva eliminazione dei rifiuti attraverso una progettazione innovativa di materiali, prodotti, sistemi, e anche dei modelli di business.

Al centro dell'economia circolare ci sono i miglioramenti nella selezione dei materiali e nella progettazione del prodotto (standardizzazione dei componenti e design innovativo per facilitare lo smontaggio). Il presupposto di base è che i rifiuti non esistono: i prodotti sono progettati e ottimizzati per un ciclo di riutilizzo, rigenerazione e riciclo. Non si tratta di immaginare un irrealistico modello a consumo zero di energia e materia, ma di costruirne uno molto reale in grado di tagliare gli input di materia ed energia massimizzando la produttività di quanto è già in circolo nel sistema di produzione-consumo.

È un presupposto che comporta benefici consistenti su vari fronti: per le aziende, per chi usa i prodotti, per l'ambiente, per la stabilità sociale. Vediamoli in sintesi.

Il vantaggio per le imprese sono evidenti: eliminare i rifiuti dalla catena industriale riutilizzando i materiali consente di risparmiare sui costi di produzione e di gestione del rifiuto, e di dipendere meno dalle risorse naturali e materie prime vergini. Ma anche i clienti, che potremmo chiamare **users** perché non consumano più un bene ma lo utilizzano, ricavano un giovamento: le cosiddette esternalità negative, cioè i vari tipi di inquinamento, diminuiscono, la qualità della merce migliora, la gamma dei servizi offerti si amplia.

E infine il peso della produzione sugli ecosistemi viene alleggerito mentre i posti di lavoro (come vedremo più in dettaglio nei capitoli successivi) aumentano.

Non è un semplice aggiustamento di tiro, ma una rivoluzione concettuale che comporta radicali cambiamenti.

A differenza di quanto avviene quando ci si limita a usare sistemi di riciclaggio nel vecchio contesto, il recupero circolare dei componenti e dei prodotti permette infatti di ri-guadagnare quote significative – ovviamente non tutte – di energia e di lavoro incorporate nel prodotto.

Questo recupero può avvenire in vari modi.

Si parla di cicli corti quando il materiale rientra rapidamente nel processo alleggerendo lo zaino delle esternalità generate (emissioni di gas serra, reflui, sostanze tossiche).

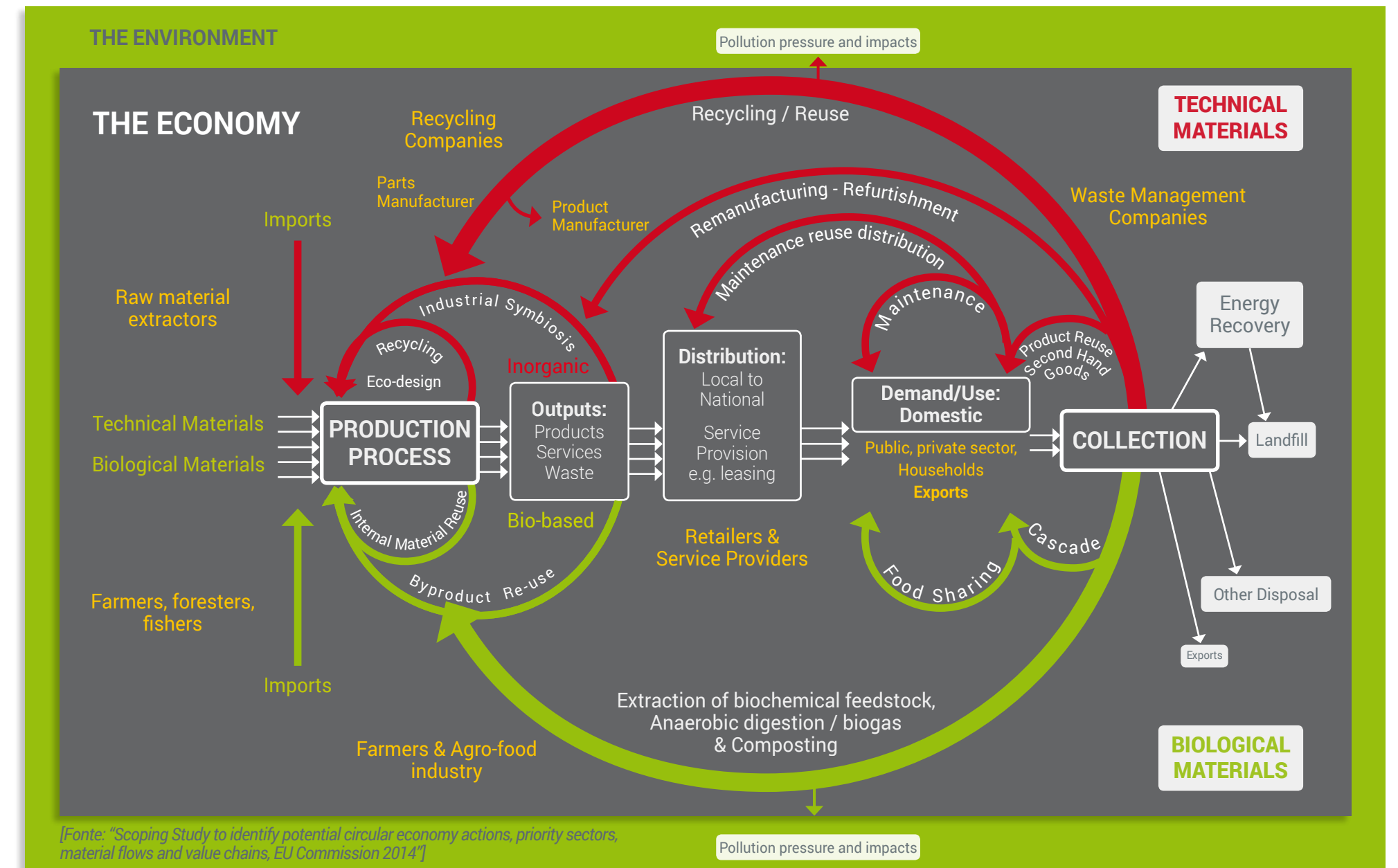
Di cicli multipli quando la creazione del valore trae un beneficio supplementare dal tenere più a lungo in uso prodotti, componenti e materiali nel sistema economico e di consumo (ad esempio non un solo un ricondizionamento del motore ma più riprocessamenti consecutivi) o spendendo più tempo all'interno di un ciclo (ad esempio estendendo l'uso di una lavatrice da 1.000 a 10.000 cicli di lavaggio).

Di cicli in cascata quando si ottiene una serie progressiva di funzioni da un singolo materiale di scarto, ad esempio il cotone di una camicia che viene trasformato in fibre per la pannellatura di un mobile e poi in materiale isolante, prima di essere riconsegnato alla biosfera in modo sicuro

come elemento biologico. La distinzione tra elementi biologici e tecnologici del processo di recupero è significativa.

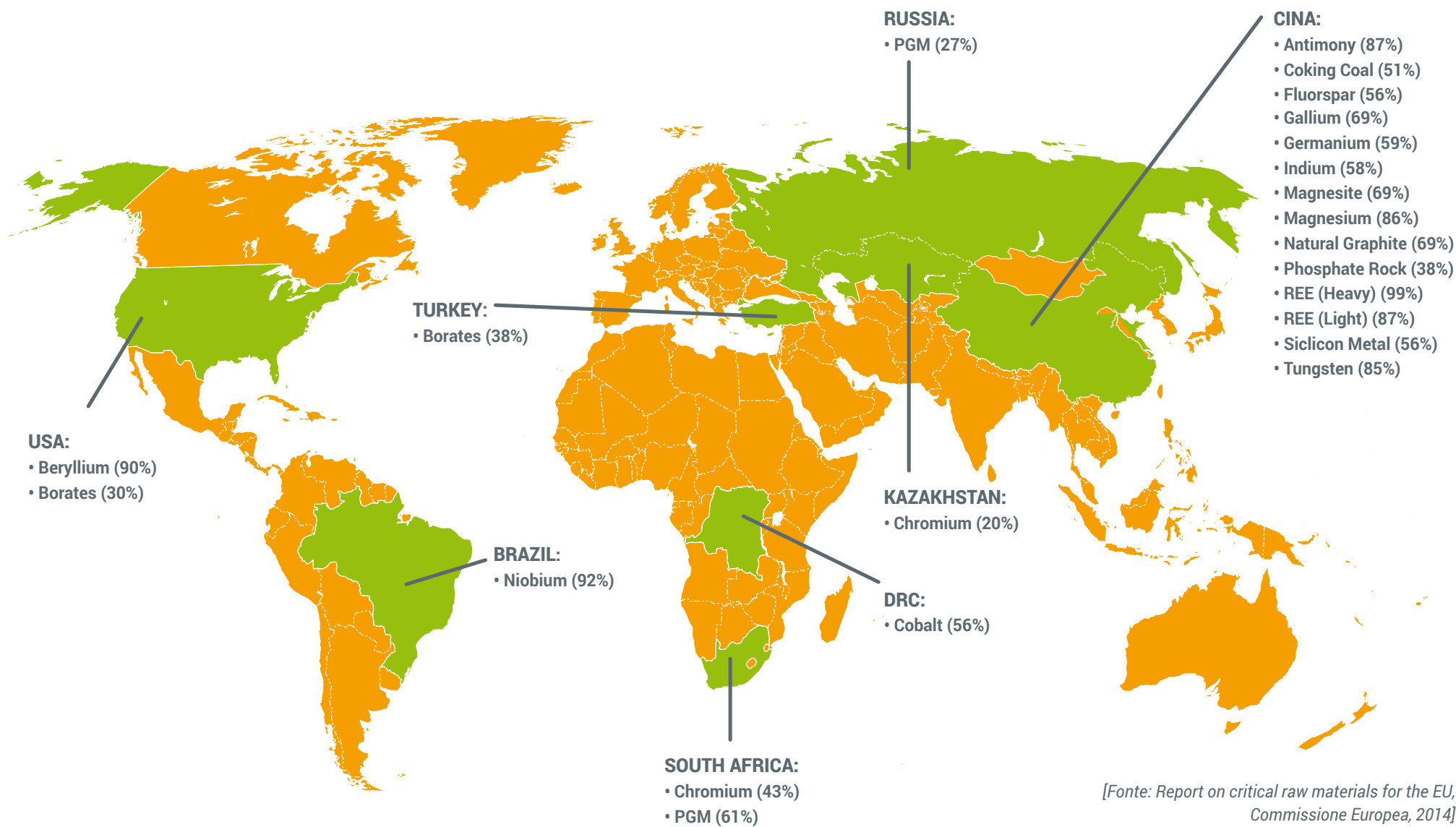
A differenza del modello lineare, ancora oggi per larga parte dominante, nell'economia circolare i materiali consumabili sono costituiti da elementi biologici - biological nutrients - che sono non tossici e possono essere restituiti in sicurezza alla biosfera direttamente o in una cascata di cicli consecutivi; mentre i materiali durevoli, come motori o computer, sono fatti di materia inadatta per la biosfera ma preziosa per l'economia (metalli preziosi, terre rare, plastiche: gli elementi tecnologici - **technical nutrients** - progettati fin dall'inizio per il riutilizzo).

Dunque, progettazione di materiali e prodotti innovativi, curandone i flussi fino a trasformarli in un cerchio perfetto; utilizzo di energie rinnovabili, riducendo le emissioni di gas serra e la dipendenza del sistema economico dalle risorse fossili. Un insieme di fattori che fa la differenza in una scommessa da vincere.





## GEOPOLITICA DELLE RISORSE CRITICHE PER L'EUROPA



Rispetto a un secolo fa, quando le produzioni industriali sfruttavano un limitatissimo numero di materie prime, il mondo moderno ha esteso l'utilizzo intensivo delle risorse naturali non energetiche a quasi tutta la tavola periodica degli elementi.

I minerali e i metalli vengono oggi sfruttati per la produzione di beni e infrastrutture utilizzate nelle più svariate applicazioni della vita quotidiana. Si pensi ad esempio alla silice, utilizzata nelle produzioni ceramiche; al talco, che trova applicazione nei processi di purificazione delle acque; al rame, impiegato nei cavi per il trasporto di energia elettrica; all'acciaio, usato in tutte le principali infrastrutture, negli imballaggi e nei prodotti di consumo; allo zinco, che

protegge le infrastrutture di acciaio. Altri metalli, meno noti – ad esempio antimonio, cobalto, tantalio, tungsteno e molibdeno - vengono impiegati su larga scala nella costruzione di innumerevoli prodotti: automobili, video, telefoni cellulari, computer, ecc.

Altri ancora sono indispensabili per lo sviluppo dell'industria di prodotti low carbon: il litio e neodimio, per la costruzione di auto elettriche; i metalli del gruppo del platino, utilizzati come catalizzatori nell'industria chimica; indio, gallio, selenio e tellurio, usati nella fabbricazione di pannelli solari; le terre rare, fondamentali per la produzione dei magneti dei generatori delle centrali elettriche ad alta efficienza; il cobalto e il samario, per i treni ad alta velocità; le leghe

di renio, per aerei a basso consumo. Rispetto all'approvvigionamento di queste materie prime, l'economia industriale europea è in una posizione di forte vulnerabilità e per questo motivo, nel 2008, la Commissione Europea ha lanciato la *Raw Material Initiative*: una strategia integrata sulle materie prime indirizzata a predisporre le opportune misure di politica internazionale per ridurre i rischi di fornitura da Paesi esteri, migliorare le condizioni operative per il rilancio dell'industria estrattiva all'interno dei confini europei, incrementare l'efficienza delle risorse e il riciclo di materiali.

L'iniziativa, che ha coinvolto tutti i Paesi membri, ha identificato nel 2013 un elenco di 20 materie prime critiche su un totale di

54 candidate come strategiche per l'Unione. I criteri di riferimento utilizzati hanno riguardato: *i*) l'importanza economica, misurata attraverso i principali usi attuali e per gli sviluppi di tecnologie future; *ii*) i rischi di approvvigionamento, misurato rispetto alla stabilità politico-economica dei paesi produttori, alla concentrazione geologica dei materiali, all'opportunità di sostituzione con altre materie prime, al tasso di riciclo da prodotti a fine vita; *iii*) i rischi ambientali, misurati attraverso l'opportunità di nuove misure di tutela ambientale che i Paesi membri potrebbero adottare in aggiunta a quelle esistenti e che potrebbero avere una ripercussione sulla disponibilità di materie prime (ad esempio, rispetto agli standard per lo sfruttamento di nuovi siti minerari).

### Mappa di criticità per 54 materie prime in Europa

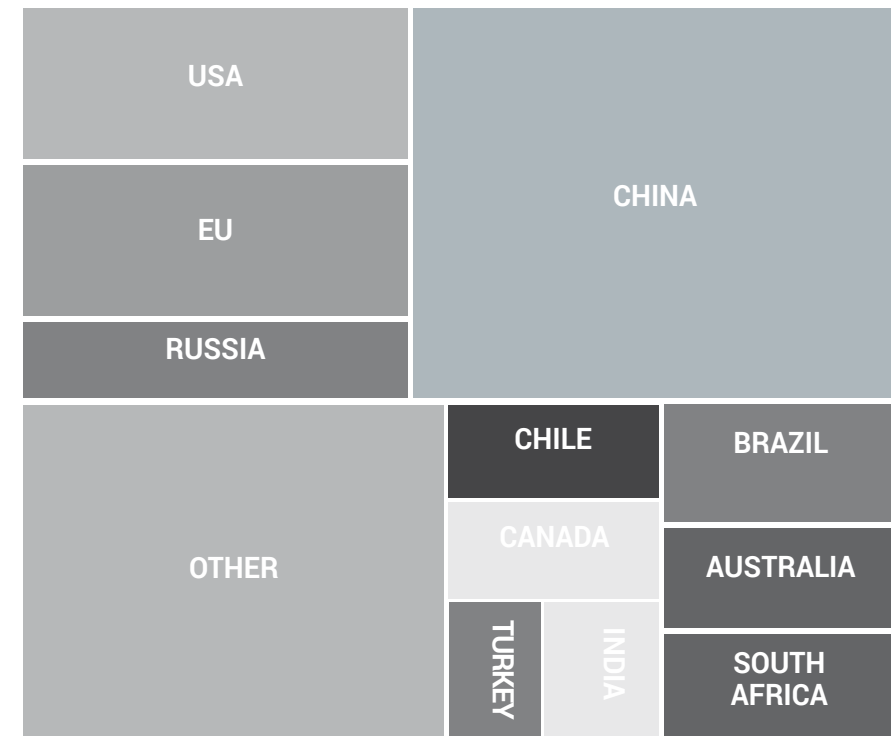
[Fonte: Report on critical raw materials for the EU, Commissione Europea, 2014]



Dal punto di vista degli approvvigionamenti, l'indagine della Commissione evidenzia una situazione fortemente a rischio con pochi Paesi che detengono la quasi totalità della produzione nel mondo.

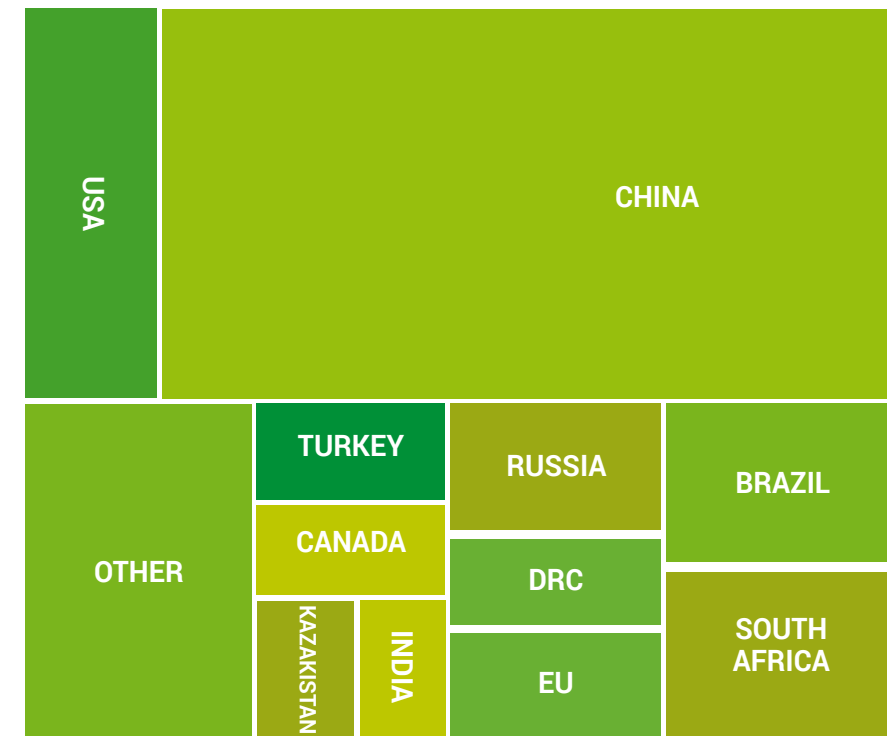
Questi stessi Paesi, inoltre, stanno sviluppando una crescente domanda di consumo interna negli stessi settori industriali downstream e in particolare nella fabbricazione di prodotti tecnologici e quindi tendono a mettere in

atto politiche nazionali protezionistiche limitando l'export e, di conseguenza, distorcendo i prezzi di mercato.



World primary supply of the 54 candidate raw materials

[Fonte: Report on critical raw materials for the EU, Commissione Europea, 2014]



World primary supply of the 20 critical raw materials

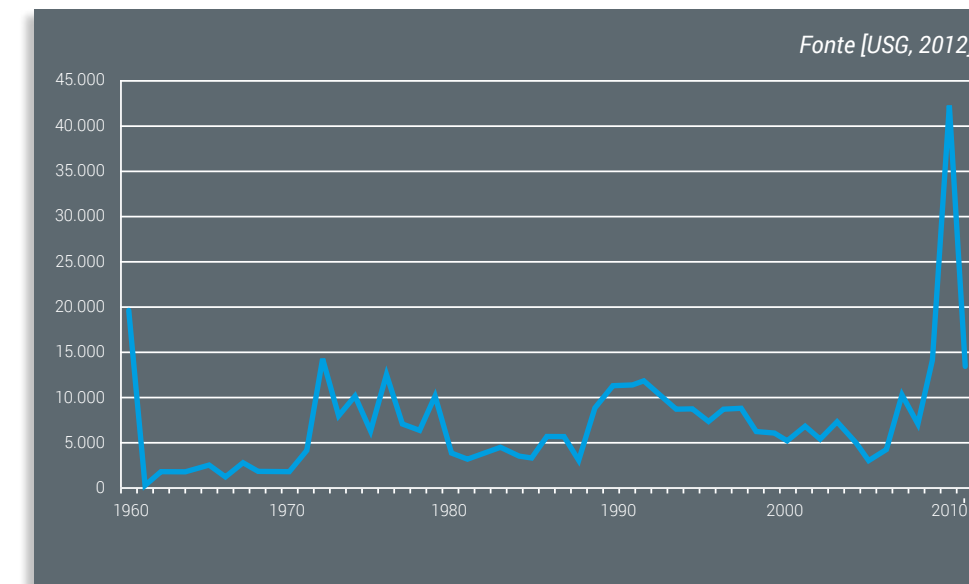
Si pensi ad esempio alle terre rare, la cui estrazione e produzione è concentrata per il 90% in Cina, e alla volatilità dei prezzi di mercato registrata nel periodo 2009-2011 e determinata dalla decisione del governo della Repubblica popolare cinese di ridurre la quota di export per favorire l'economia interna.

Un altro esempio sono i metalli del gruppo del platino, di cui Russia e Sud Africa detengono quasi il 90% della produzione; il cobalto, concentrato nella Repubblica Democratica del Congo; il neodimio, che per il 77% viene prodotto in Brasile. Sono tutte realtà a forte rischio di instabilità politica che, oltre a una

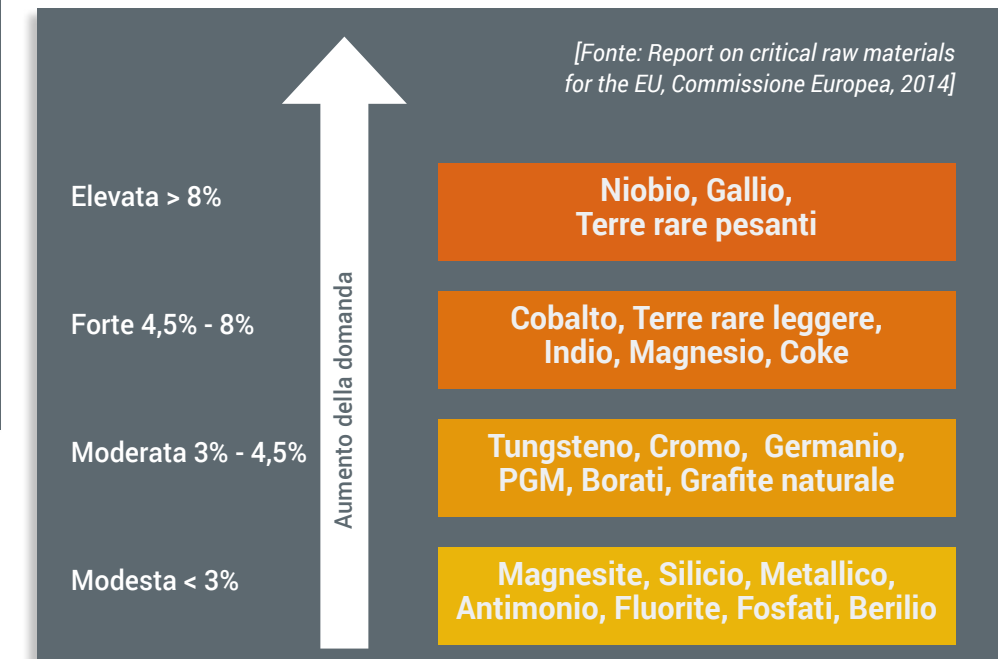
volatilità dei prezzi, potrebbero determinare, in futuro, un vero e proprio corto circuito delle forniture, in controtendenza rispetto alle previsioni di aumento della domanda dei materiali critici e in particolare di quelli legati allo sviluppo del mercato di prodotti ad alta tecnologia per l'industria low carbon (la

crescita potrebbe sfiorare il 10% al 2020). Tutti questi fattori di rischio richiedono una attenta valutazione degli stakeholder dei diversi settori coinvolti, a partire dai decisori pubblici e dai produttori di prodotti tecnologici, a supporto di strategie e practices di circolarità dei materiali.

Media prezzo storico per le terre rare (US\$, rif. valore 1998)



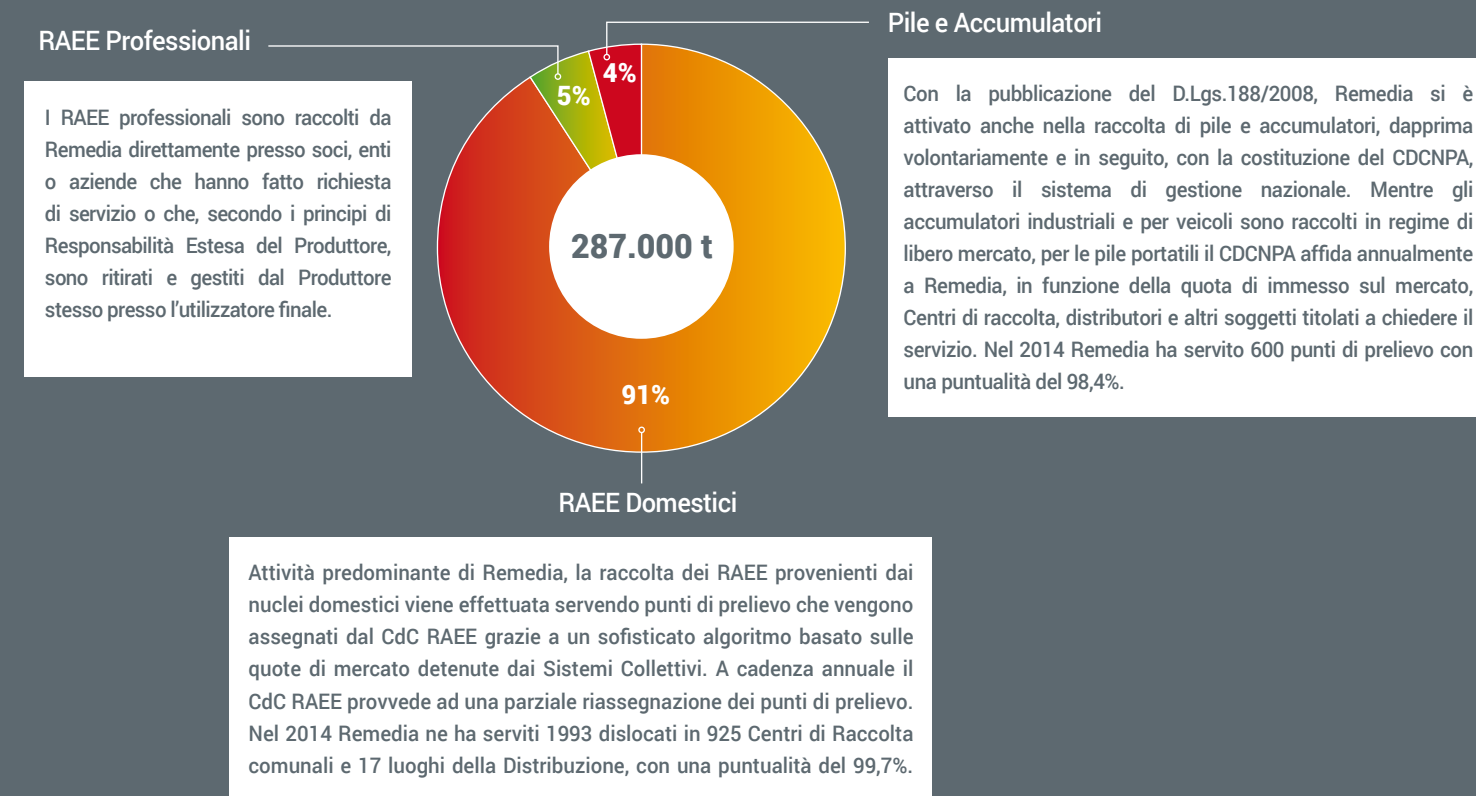
Previsione di crescita della domanda mondiale di materiali critici al 2020



## 2. La gestione dei rifiuti tecnologici nel Consorzio Remedia

### LA RACCOLTA DEI RIFIUTI TECNOLOGICI

#### Raccolta complessiva Remedia dal 2008 al 2014



Dall'inizio dell'attività operativa nel 2008, con il primo ritiro in assoluto effettuato in Italia presso il comune di Tribogna, Remedia ha gestito poco meno di 290 mila tonnellate di rifiuti tecnologici.

Di questi, circa 265 mila tonnellate, il 91% dei volumi, sono i cosiddetti RAEE

domestici, ossia i rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche che la normativa RAEE assimila ai rifiuti urbani e che dunque vengono conferiti in maniera differenziata da cittadini e operatori autorizzati presso Centri di Raccolta iscritti al Centro di Coordinamento RAEE.

Ulteriori 15 mila tonnellate, circa il 5% dei volumi, sono RAEE professionali, al di fuori del coordinamento del CdC RAEE e provenienti da enti e imprese la cui responsabilità di recupero rimane in capo ai produttori del rifiuto o ai produttori del bene che, secondo il principio di Responsabilità

estesa, devono gestire il fine vita del prodotto immesso sul mercato.

Le rimanenti 11 mila tonnellate, il 4% dei volumi, si riferiscono alla raccolta e al recupero di pile e accumulatori (portatili, industriali e per autoveicoli). Questa attività è regolamentata dal Centro di Coordinamento Nazionale Pile e Accumulatori e presidiata da Remedia a partire dal 2011.

Analizzando i dati dell'ultimo triennio, i quantitativi raccolti hanno visto un incremento, seppure a tassi contenuti.

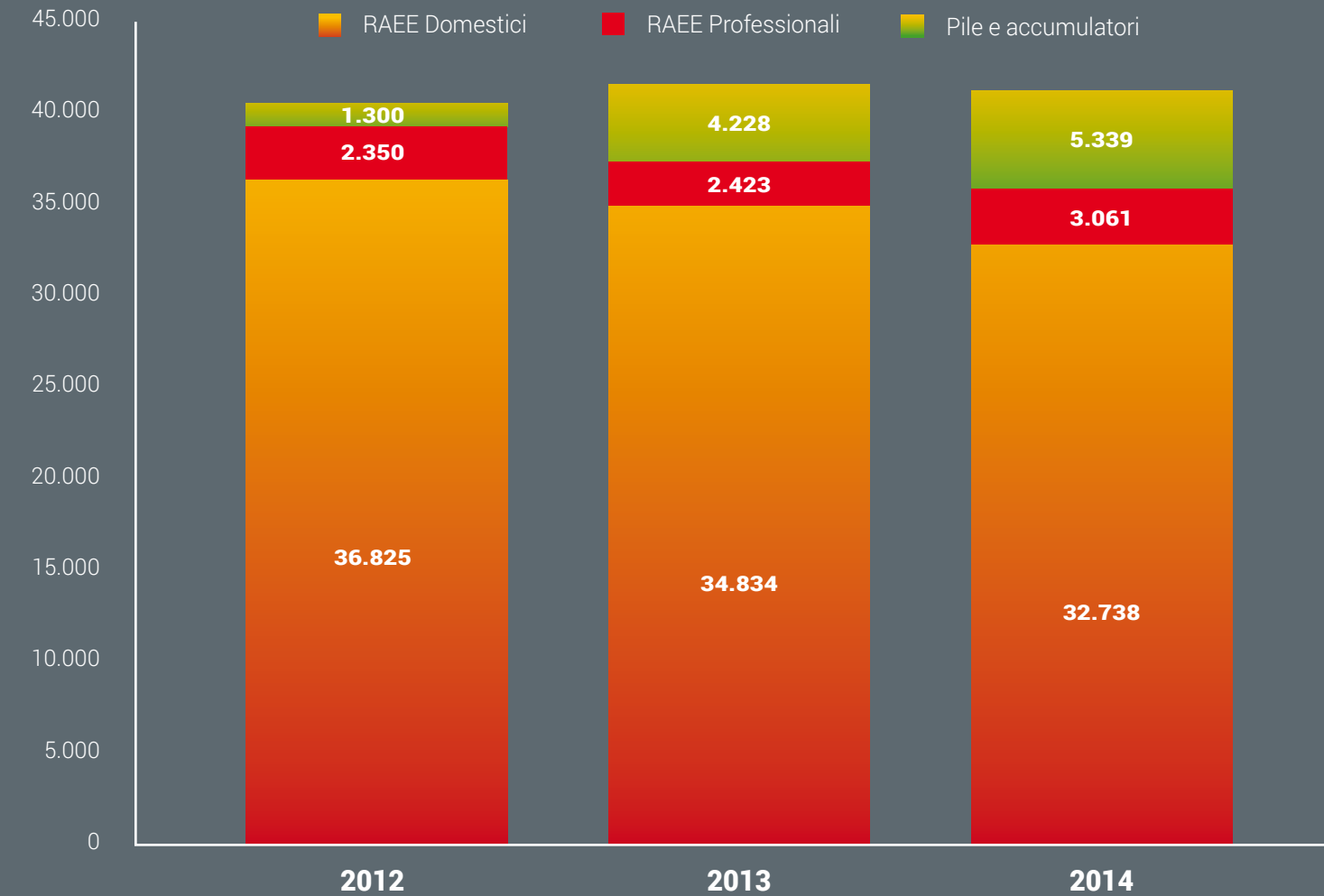
Questa crescita deriva in particolare dalla raccolta dei RAEE professionali e delle pile e accumulatori, che ha più che compensato il progressivo calo registrato per la parte di RAEE domestici.

Su questo fronte infatti, si è verificata una diminuzione della raccolta soprattutto nel Raggruppamento R3 (TV e Monitor) dopo un triennio (2010-2012) di picco dovuto al fenomeno del cambio di tecnologia e del passaggio al digitale terrestre (*switch off*) che ha comportato una cospicua sostituzione di televisori, con conseguente aumento dei relativi rifiuti generati.

La quota complessiva dei RAEE domestici è così scesa da oltre il 90% del 2012 all'80% del 2014, mentre parallelamente è raddoppiato il volume dei RAEE professionali e degli accumulatori gestito da Remedia.

La flessione della raccolta complessiva dei RAEE domestici di Remedia è in linea con l'andamento dell'immesso al consumo di AEE a livello nazionale (-12% tra il 2011 e il 2013).

#### Andamento della raccolta annuale Remedia per categoria di rifiuti tecnologici 2012-2014 (valori in tonnellate)



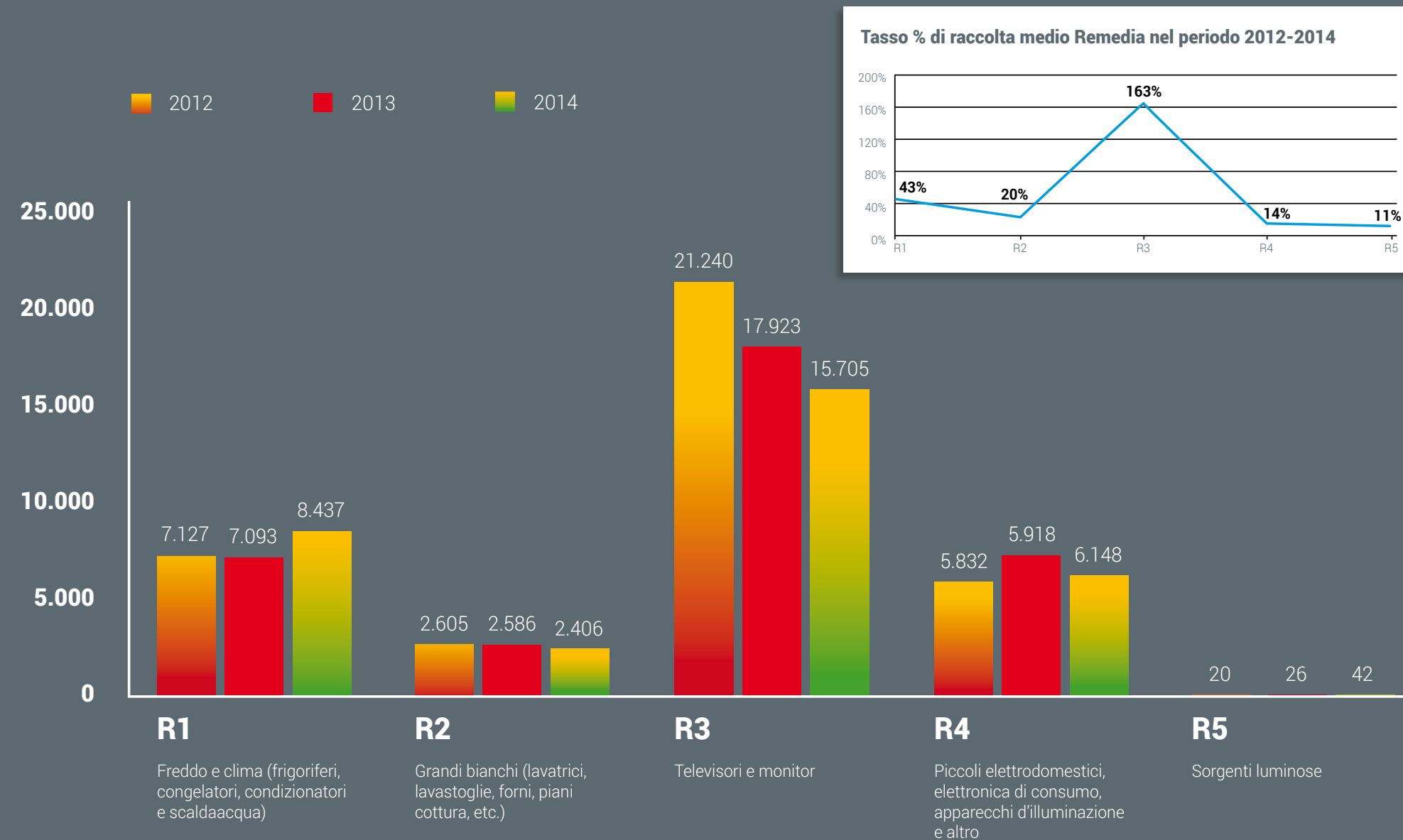
Il dettaglio per raggruppamento del trend di raccolta dei RAEE domestici per l'ultimo triennio evidenzia la flessione per il raggruppamento R3 (TV e Monitor, -5,5 mila tonnellate dal 2012 al 2014); un lieve aumento della raccolta di R1 (Freddo e Clima, +1,3 mila tonnellate dal 2013 al 2014); un'equivalente riduzione della raccolta R4 (IT ed Elettronica di consumo, -1,1 mila tonnellate dal 2013 al 2014); una sostanziale conferma delle quantità raccolte per R2 (Grandi Bianchi, 2,4 mila tonnellate nel 2014); un incremento di R5 (Sorgenti Luminose, 42 tonnellate nel 2014).

Come illustrato nel primo capitolo, i target previsti dalla nuova direttiva RAEE per il 2016 e il 2019 prevedono che la raccolta di RAEE, a livello nazionale e senza distinzione tra domestici e professionali, raggiunga rispettivamente il 45% e il 65% dell'immesso al consumo di AEE. Tali target riguardano il sistema Paese e non sono attribuiti ai singoli consorzi o ai produttori.

Tuttavia può essere utile farvi riferimento per valutare le performance Remedia. Limitando l'analisi alle sole apparecchiature domestiche, nel 2013 a fronte di un immesso al consumo dei soci del consorzio di circa 80 mila tonnellate di AEE sono state raccolte circa 35 mila tonnellate di RAEE.

Si tratta di circa il 43% dell'immesso al consumo, quindi in linea con il nuovo target nazionale che entrerà in vigore a partire dal 1 gennaio 2016, ma nettamente superiore alla media nazionale dichiarata dal CdC RAEE che si attesta al 29%.

**RAEE Domestici - Raccolta Remedia per raggruppamento nel periodo 2012-2014** (valori in tonnellate)



**I PROGETTI DI REMEDIA - QUALITÀ ED EFFICIENZA**

**Il sistema Value Recycling System® Remedia e le imprese di raccolta e trattamento**

I rifiuti tecnologici raccolti da Remedia sono inviati a recupero in modo differenziato presso una rete di imprese di trattamento autorizzate e specializzate. Alle aziende del recupero è richiesto il rispetto di standard ambientali, di qualità e di efficienza di livello europeo vincolandole ad audit periodici specializzati. Remedia stessa opera con un sistema integrato qualità e ambiente (certificato ISO 9001 e ISO 14001) e a garanzia della tutela ambientale e della qualità delle operazioni di raccolta e recupero dei rifiuti tecnologici gestiti utilizza il modello operativo Value Recycling System® (VRS).

Il modello si basa sul miglioramento continuo di 6 elementi operativi di verifica e controllo: qualificazione e verifica dei fornitori, standard di trattamento, controllo dei flussi, rilevazione percentuale di recupero e misurazione dei benefici ambientali.

Questi aspetti sono declinati rispetto a un disciplinare sviluppato specificamente per le tipologie di processi di trattamento e recupero dei rifiuti tecnologici che fa riferimento alle Best Available Techniques / BREF disponibili.

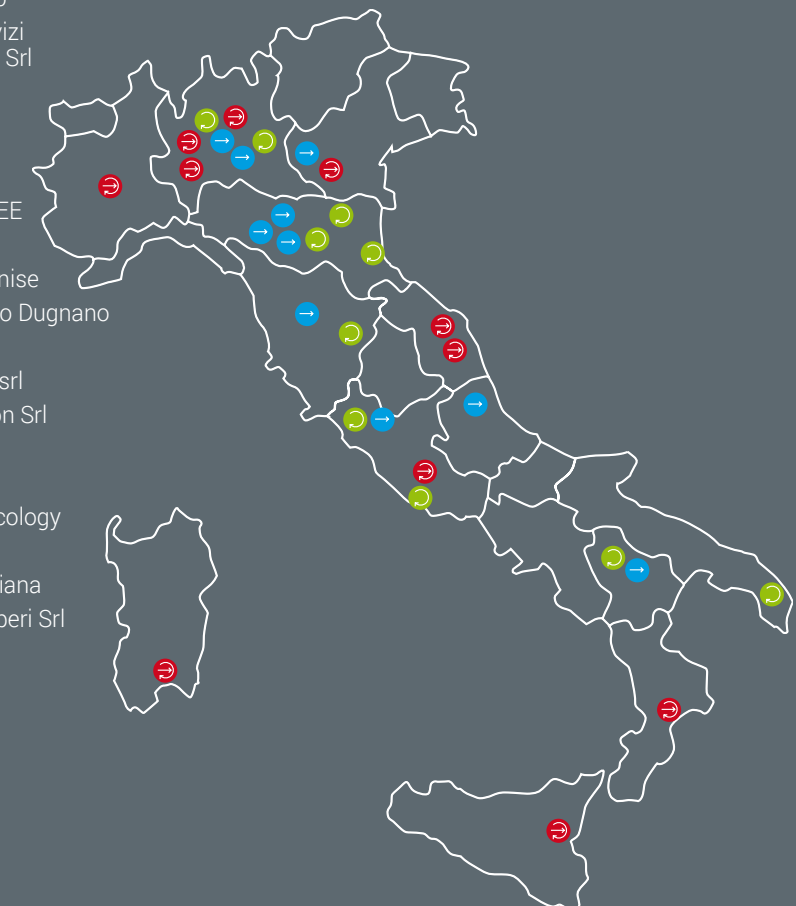
Le imprese coinvolte nel sistema Remedia sono sottoposte a verifiche periodiche delle prestazioni dei processi di trattamento e recupero dei rifiuti tecnologici che vengono effettuate da personale qualificato. Le eventuali non conformità con le prescrizioni del disciplinare VRS vengono segnalate a Remedia che provvede ad adottare specifiche misure di intervento.

Al modello di gestione operativa VRS è stato affiancato il modello di monitoraggio e controllo WEEELabex: uno schema di valutazione dei processi di gestione dei rifiuti tecnologici, che ha ispirato lo standard CENELEC e condiviso tra tutti i sistemi collettivi aderenti a WEEE Forum, volto a creare un network comune europeo di imprese di trattamento e riciclo ([www.weeelabex.org](http://www.weeelabex.org)).



**I Partner di Remedia 2015:**

- Aimeri Ambiente S.r.l.
- Ambiente 2000
- Assoplast Servizi per L'Ambiente Srl
- Autotrasporti Barbieri Srl
- C.S.L. srl
- Consorzio Logistica e RAEE
- Dismeco Srl
- Ecobat Marcianise
- Ecobat Paderno Dugnano
- Ecosistemi Srl
- Eso Recycling srl
- Eurocorporation Srl
- F.Ili Lupoli Srl
- FG SRL
- Nec Srl New Ecology
- Nial Nizzoli
- Piombifera Italiana
- Puli Ecol Recuperi Srl
- Raetech Srl
- Relight Srl
- RI.ME.L SRL
- Ri.Plastic Spa
- Ritra
- S.E.Val. Srl
- Sirmet Srl
- Team Italia
- Transistor Srl
- Tred Carpi Srl
- Vallone Logistica e Servizi Srl
- Vallone Srl
- West Recycling Srl



➡ Logistica   ➡ Trattamento   ➡ Logistica e trattamento



## IL RECUPERO DEI RIFIUTI TECNOLOGICI

Il 92% dei rifiuti tecnologici raccolti e trattati da Remedia nel 2014 è stato avviato a recupero di materia o energia, mentre solo il rimanente 8% è stato destinato a smaltimento finale in discarica o termodistruzione.

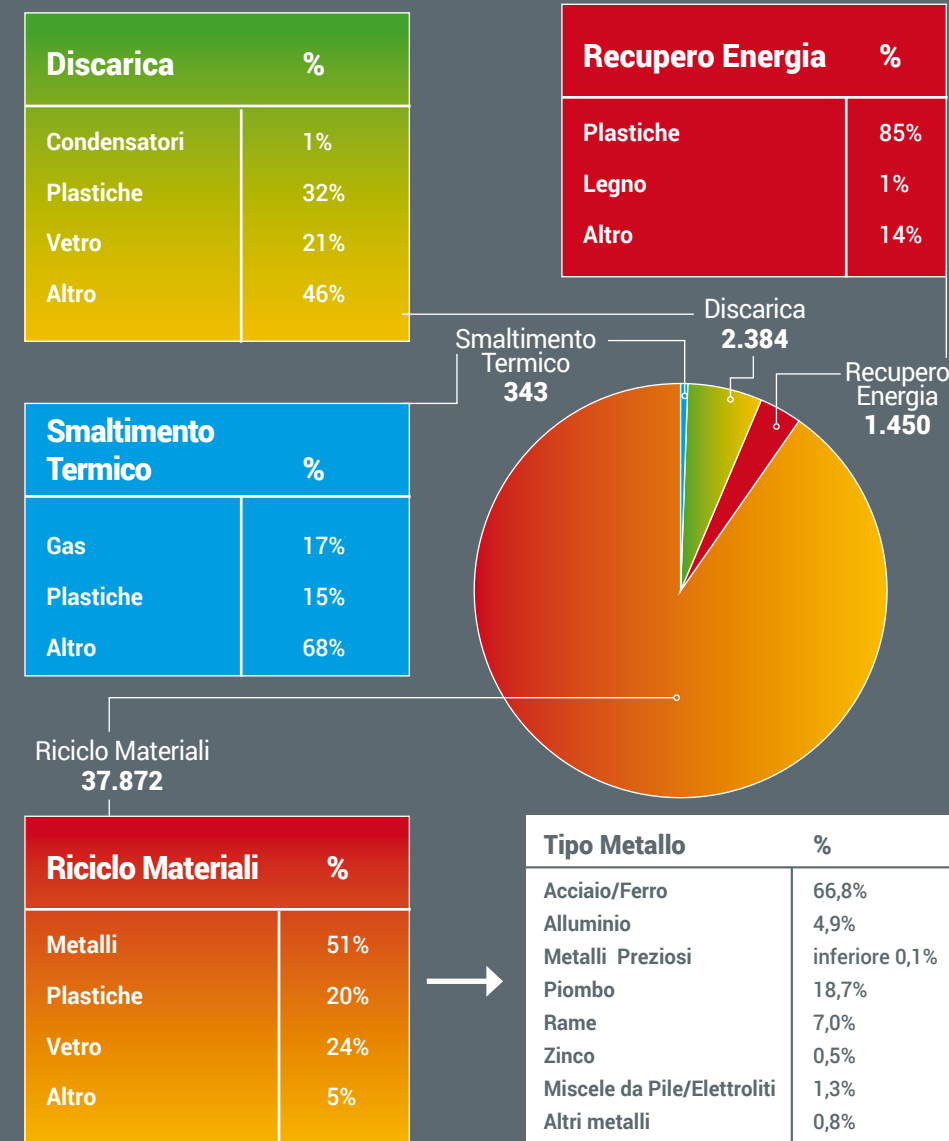
Nel dettaglio: l'88%, pari a 37.872 mila tonnellate, è stato riciclato; il 4% (1.450 tonnellate) è stato inviato a recupero energetico; il 7% (2.384 tonnellate) è stato smaltito in discarica; e l'1% (343 tonnellate) incenerito in impianti specializzati.

Dei materiali riciclati il 51% sono metalli provenienti da ogni tipo di apparecchiatura, dalle lavatrici alle batterie portatili. Si tratta di circa 21 mila tonnellate, in prevalenza ferro e acciaio (66,8%), piombo (ca. 18,7%), rame (7,0%), alluminio (4,9%), direttamente riciclati nelle rispettive filiere industriali (acciaieria, fonderia, piombifere, industria metallurgica).

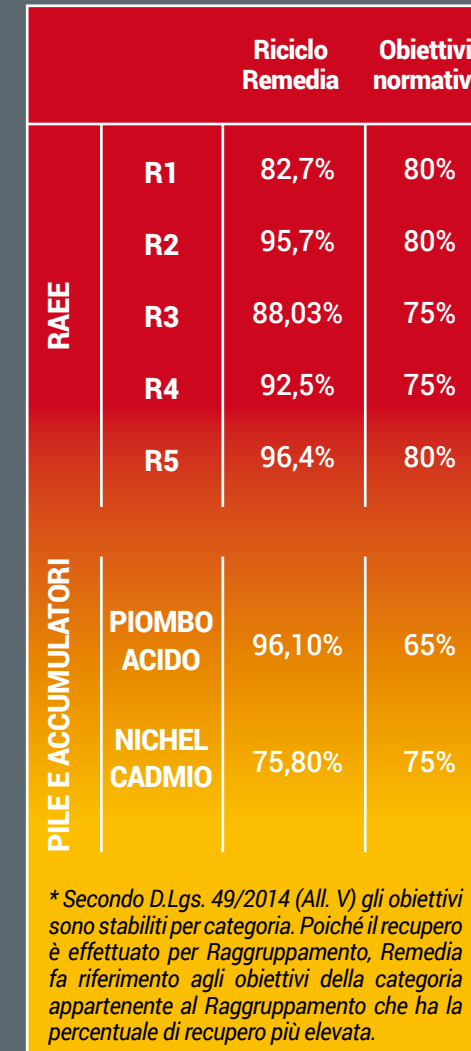
Una piccola parte è zinco (0,5%) recuperato principalmente dalle pile portatili, da cui si ottiene anche un impasto di carbonio-manganese e composti di elettroliti metallici (1,3%).

Tra i metalli preziosi, sono stati recuperati circa 130 kg, di cui: argento (80%), oro (18%), palladio (2%), provenienti da prodotti elettronici e connettori elettrici e da sorgenti luminose.

### Ripartizione del recupero/smaltimento dei rifiuti tecnologici trattati da Remedia (valori in tonnellate)



Il dettaglio del riciclo per tipologia e raggruppamento delle quantità di rifiuti tecnologici trattati nel 2014, conferma un buon posizionamento di Remedia rispetto agli obiettivi previsti per i consorzi.



Le plastiche separate nei processi di trattamento di tutte le categorie di rifiuti tecnologici trattati sono state inviate a riciclo in base alle loro caratteristiche polimeriche, ad eccezione di quelle contenenti ritardanti di fiamma, smaltite secondo la normativa di legge.

Il vetro recuperato, e successivamente inviato a riciclo nell'industria del vetro e della ceramica, proviene principalmente dagli schermi di televisori e monitor e dalle sorgenti luminose a scarica. Una parte delle polveri fluorescenti è stata riciclata. Sottoponendole a specifici processi di ulteriore trasformazione, da queste polveri è possibile recuperare materiali preziosi tra cui alcuni metalli delle terre rare e in particolare Europio e Ittrio: un obiettivo che vede Remedia coinvolta nel progetto Hydroweee.

In discarica viene smaltita anche una piccola quantità del vetro cono contenente sostanze pericolose e parte dei condensatori elettrolitici con altezza o diametro superiore a 25 mm o contenenti sostanze pericolose come PCB o PCT.

Delle 343 tonnellate di scarti di trattamento inviati a smaltimento termico, il 17% sono clorofluorocarburi, pentano e altri gas con un potenziale climalterante centinaia di volte superiore a quello della CO<sub>2</sub>. Questi gas vengono estratti dai fluidi refrigeranti contenuti nei circuiti di refrigerazione e nelle schiume poliuretatiche di frigoriferi e condizionatori. Tali attività devono essere effettuate da personale specializzato e in impianti attrezzati con efficienti tecnologie di abbattimento.

## I PROGETTI DI REMEDIA - INNOVAZIONE E RICERCA

### Flat Screen e HydroWEEE

Nel 2010 Remedia ha avviato un'attività di ricerca di innovative tecnologie per il trattamento dei rifiuti da TV e Monitor Flat Screen (Plasma e LCD). Con il progetto, i Flat Screen vengono separati dai RAEE sin dalla fase di raccolta, e sottoposti poi a trattamento specifico, valutandone le potenzialità di riciclo. Il progetto è stato in seguito inserito in un programma più ampio denominato HydroWEEE, guidato dal Centro Interuniversitario "High Tech Recycling" dell'Università dell'Aquila e La Sapienza di Roma, nato al fine di sviluppare processi di trattamento idrometallurgici per il recupero dei metalli dai RAEE (es. dalle schede elettroniche, dalle pile e batterie, CRT e dai Flat Screen).

Remedia, in qualità di "Corresponding Member" HydroWEEE, ha gestito le attività di ricerca e ha collaborato con il Polo Universitario nello sviluppo, validazione del processo e nelle sperimentazioni pilota.

Rientrano nel progetto la costruzione di un impianto itinerante di nuova tecnologia presso l'azienda Relight e le ulteriori sinergie tra i partner del network Remedia.

### Il Progetto Glass Plus

Glass Plus è un progetto guidato da Remedia, volto alla valorizzazione del vetro ricavato dal trattamento dei televisori a tubo catodico (CRT). Con lo sviluppo di un nuovo processo di riciclo, questo vetro (quasi il 50% del peso dei vecchi televisori) è stato impiegato nella produzione di uno speciale impasto ceramico.

Gli obiettivi raggiunti con il progetto riguardano: i) la massimizzazione del tasso di riciclo dei tv CRT, alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e dei consumi energetici; ii) lo sviluppo di un nuovo mercato delle piastrelle ceramiche prodotte con materiale post-consumer e rispondenti agli standard LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*); iii) l'avvio di una cooperazione unica fra il settore ceramico e quello elettronico a livello europeo.

In tal senso, Remedia ha collaborato con il Gruppo Concorde, tra i leader del comparto ceramico internazionale, per la produzione industriale di piastrelle contenenti il 20% di materiale riciclato: la più alta percentuale mai introdotta in un nuovo prodotto. Nel progetto sono stati coinvolti anche gli impianti della filiera di trattamento Relight e Vallone in relazione al processo di recupero.

A conferma del successo, Glass Plus è entrato a far parte nel 2010 del Programma EU "Eco-Innovation", promosso e finanziato dall'*Executive Agency for Competitiveness and Innovation* (EACI).

Nel sistema Remedia il processo di captazione di questi gas avviene solo in imprese di trattamento attrezzate alla specifica bonifica di queste apparecchiature e l'efficienza di funzionamento degli impianti viene sistematicamente verificata dal personale Remedia con audit dedicati.

### La preparazione per il riutilizzo

Nel 2014 qualche migliaio di componenti, quali ad esempio toner, compressori e motori elettrici, pari a 38 tonnellate, è stato recuperato dagli impianti del sistema Remedia, sempre come rifiuto e destinato a successive operazioni per il riuso o rigenerazione.

In prospettiva, la preparazione per il riutilizzo è destinata a svolgere un ruolo sempre più rilevante, tant'è vero che il consorzio ha avviato un programma strategico per favorire questa attività, in linea con quanto previsto dal recente decreto RAEE D.Lgs. 49/2014 e dalla gerarchia europea dei rifiuti indicata dalla Commissione Europea.

## 2. I loop rigenerativi della Circular Economy

Raccolta differenziata e riciclo.

Rendere popolare questa abbinata è già importante perché nel senso comune l'attenzione viene ancora rivolta principalmente al momento della raccolta: spostare lo sguardo verso il riuso dei materiali raccolti (il riciclo) rappresenta il primo passo per misurare l'efficienza di un sistema.

Ma fermarsi qui significa non aver compreso il concetto di economia circolare. Per rimettere costantemente in movimento i materiali provvisoriamente inglobati in una merce occorre uno sguardo capace di abbracciare l'intero ciclo di vita di un prodotto. Solo così diventa possibile intervenire in tutti i momenti e i luoghi in cui si può migliorare l'efficienza: ecodesign, riprogettazione degli oggetti, riprogettazione della filiera, ricerca sui nuovi materiali.

È il passaggio dalla parola d'ordine *"dalla culla alla tomba"* a quella *"dalla culla alla culla"*.

Si tratta di un salto concettuale importante perché le tecnologie *clean* inserite nel vecchio schema di produzione, pur cercando di ridurre al minimo il volume e la tossicità dei flussi di materiale, sono incapaci di alterare la progressione lineare: alcuni materiali vengono riciclati, ma spesso con una soluzione *end-of-pipe* poiché si tratta di materiali non progettati per essere riciclati.

Questo processo è in realtà un *downcycling*, un degrado della qualità dei materiali, che

mantiene la dinamica del processo dei flussi materiali pensato nei termini *"dalla culla alla tomba"*.

In contrasto con questo approccio riduttivo, l'economia circolare afferma il concetto di (eco)efficacia *-effectiveness-* che supporta la trasformazione dei prodotti con una radicalità molto diversa. L'obiettivo non è solo minimizzare il flusso dei materiali "dalla culla alla tomba", ma disegnare un metabolismo industriale ciclico, *"dalla culla alla culla"*, capace di riportare la materia a una nuova culla, di consentire ai materiali di mantenere il loro status di risorse, di guadagnare qualità nel tempo (*upcycling*). L'economia circolare genera un rapporto sinergico tra gli ecosistemi e i sistemi industriali, un riaccostamento positivo alla natura dei processi antropici e dell'economia.

È un approccio che permette di offrire prodotti con minor impatto ambientale e maggior valore, assicurando così alle aziende una maggiore competitività e ai cittadini una diminuzione dell'impatto ambientale delle loro azioni.

Nei processi inversi, quelli in cui si risale la catena di produzione riportando i materiali o i componenti di uno o più passi verso l'inizio del ciclo, è agevole diminuire i danni prodotti dalla raccolta e dal trasporto dei materiali; avere minori tassi di scarto nel ricondizionamento; ridurre la contaminazione dei flussi dei materiali durante e dopo la raccolta.

Questi miglioramenti di prodotto e di processo si traducono in altrettante

riduzioni dei costi rispetto ai processi lineari, conservando in particolare una più alta qualità in tutto il ciclo di quelli che abbiamo chiamato elementi tecnologici, consentendo così di estendere la longevità dei materiali e quindi di aumentare la produttività delle risorse a livello di sistema. L'economia e i vantaggi comparativi delle diverse tipologie di ciclo - ad esempio riutilizzazione piuttosto che rigenerazione o riciclaggio - possono differire in modo significativo per diversi prodotti, componenti o tipi di materiale.

Ma è possibile individuare quattro principi generali della creazione circolare del valore, validi per tutti i processi e tutte le fasi.

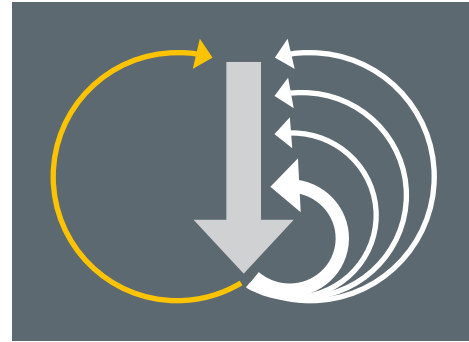
Vediamoli in dettaglio.

### Cicli corti

I cicli si definiscono corti quando il materiale recuperato rientra in circolazione in un punto del processo di produzione abbastanza vicino al momento della vendita (vedi figura).

È intuitivo che questa via sia molto efficiente in termini di risparmio economico, energetico, di materiali, di emissioni inquinanti: questo vantaggio è il nucleo dell'aumentato potenziale di creazione di valore economico dell'economia circolare.

Quando i costi di raccolta, riprocessamento e restituzione di un prodotto, componente o materiale sono inferiori all'alternativa lineare - compresa la eliminazione dei costi di trattamento di fine vita - il vantaggio economico risulta evidente.



E con l'aumento dei prezzi delle risorse e dei costi di trattamento del fine vita questo beneficio si accresce: secondo una ricerca di Accenture, in assenza di un'inversione di trend, le incertezze di rifornimento e la volatilità dei prezzi produrranno nei prossimi 20 anni, per le aziende e i Paesi che resteranno legati all'uso di materie prime scarse, perdite per 1.000 miliardi di dollari.

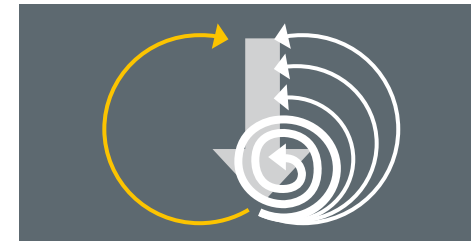
Mentre, sempre secondo lo studio di Accenture, applicando i principi dell'economia circolare si potrebbe recuperare il gap di 40 miliardi di tonnellate di materie prime che, se andassimo avanti con il vecchio schema lineare, si registrerebbe al 2050.

Preoccupazioni che hanno spinto il governo cinese a varare una legge per promuovere lo sviluppo dell'economia circolare, dell'uso efficiente delle risorse, della protezione dell'ambiente basato sulle Tre R: **Riduzione, Riuso, Riciclo**.

### Cicli multipli

La creazione del valore trae un beneficio supplementare dal tenere più a lungo in uso prodotti, componenti e materiali nel processo dell'economia circolare. È un risultato che può essere raggiunto o passando attraverso più cicli consecutivi (ad esempio, non un solo ricondizionamento di un motore ma più riprocessamenti consecutivi), o spendendo più tempo all'interno di un ciclo (ad esempio, estendendo l'uso di una lavatrice da 1.000 a 10.000 cicli di lavaggio). Questi utilizzi prolungati sostituiscono flussi di materiale vergine e contrastano la dispersione del materiale all'esterno del ciclo del processo produttivo. Anche in questo caso il driver principale del cambiamento, la molla che spinge in direzione dell'economia circolare, è l'aumento dei prezzi delle materie prime per l'effetto combinato di una maggiore difficoltà di accesso alla risorsa, di una maggiore domanda e di una maggiore considerazione dell'impatto prodotto dai processi inquinanti.

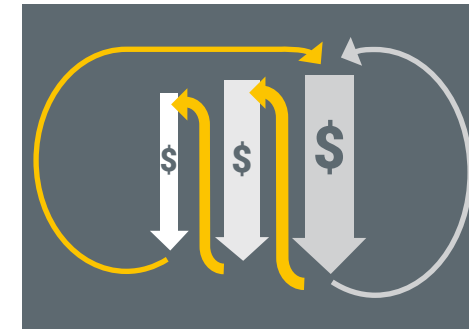
Tuttavia l'aumento dei costi di esercizio e di manutenzione, la perdita di efficienza nei cicli successivi, la rapida innovazione dei prodotti possono erodere in varia misura il potenziale di creazione del valore dei cicli ripetuti: sono i fattori che rappresentano il limite (in evoluzione) di questa modalità.



### Cicli in cascata

La creazione del valore si può ottenere anche con l'utilizzo della materia in cicli successivi appartenenti a settori industriali del tutto diversi. In questi cicli a cascata il potenziale di creazione del valore è determinato dai minori costi marginali del riutilizzo del materiale come sostituto di materiali vergini (che hanno un impatto più alto in termini di manodopera, energia, materiali, emissioni inquinanti).

È il caso della bioraffineria creata da Novamont e Versalis a Porto Torres che prevede un investimento di 500 milioni di euro per la costruzione di sette impianti in quattro anni. Utilizzeranno il cardo, una pianta selvatica che viene coltivata su terreni marginali e non ha bisogno né di irrigazione né di fertilizzanti chimici, per produrre, in un ciclo a cascata, basi per lubrificanti, oli estensori per il mercato degli pneumatici, prodotti per formulazioni cosmetiche, additivi per gomme, energia.



### Cicli fondati su materiali puri, non tossici

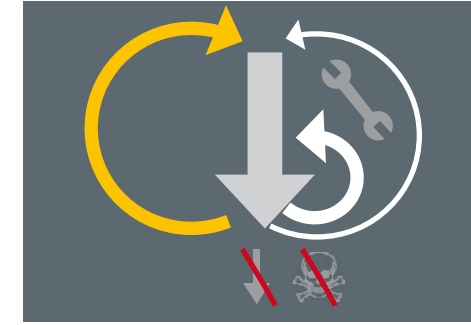
Sono materiali progettati per conservare nel massimo grado possibile la loro purezza e perché sia il più facile possibile separarli e recuperarli.

La potenzialità di questa quarta leva operativa deriva da un'ulteriore serie di vantaggi.

Attualmente molti flussi di materiali post-consumo si rendono disponibili come miscele di materiali, sia per il modo in cui sono stati combinati nella fase di progettazione del singolo prodotto, sia perché sono stati raccolti e trattati senza raccolta differenziata e senza attenzione a preservarne la purezza.

Si tratta dunque di riprogettare i prodotti per ottenere maggiore qualità dei materiali, maggiore facilità di separazione, migliore identificazione dei componenti di un prodotto.

Escludere i materiali tossici dai processi può inoltre portare con tutta evidenza altri vantaggi: ad esempio l'eliminazione di tutte le sostanze chimiche tossiche nella preparazione delle moquette da parte di un'azienda olandese del trasporto aereo le ha assicurato un vantaggio competitivo perché le esalazioni provenienti dai rivestimenti riducono il comfort dei passeggeri e possono danneggiarne la salute.



### Cicli chiusi nella green economy

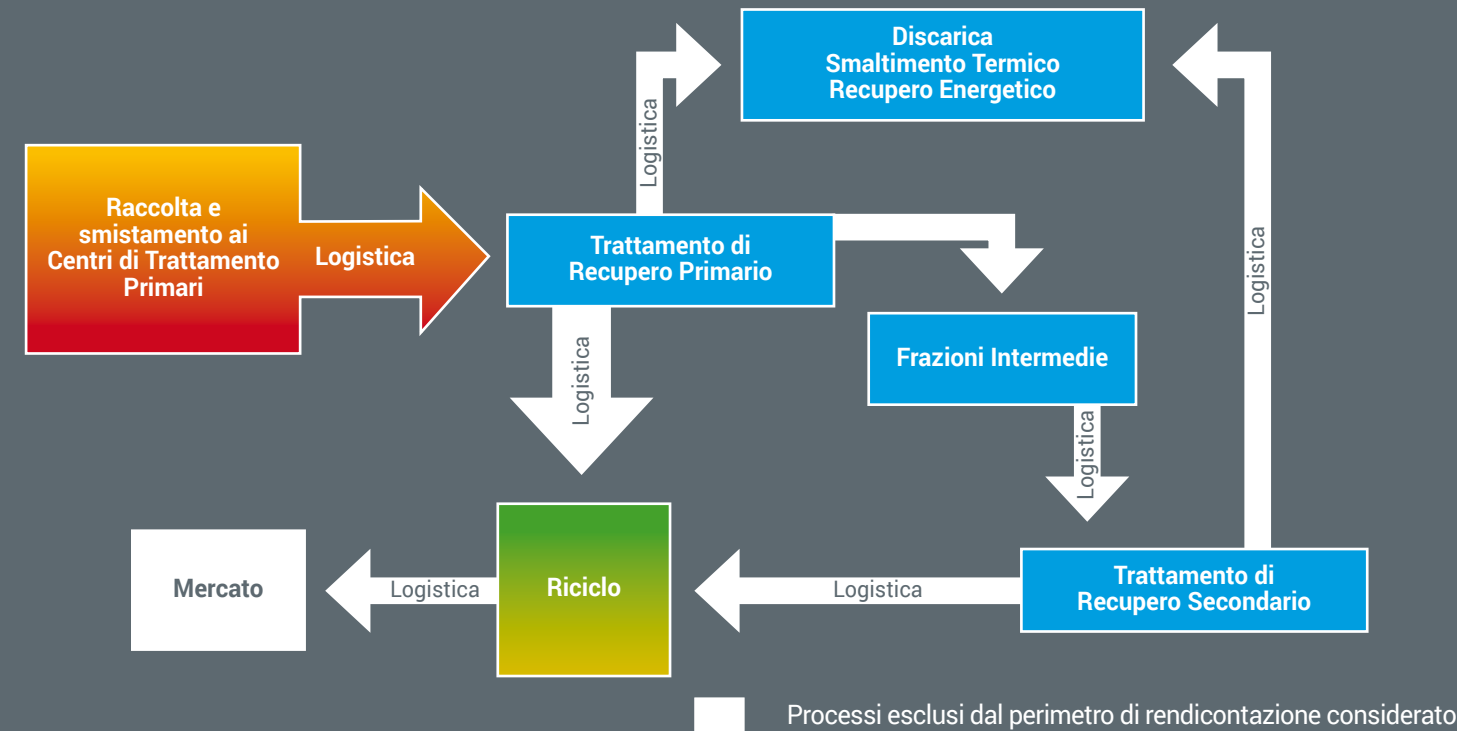
La chiusura del ciclo nella circular economy è sempre un asintoto, un punto di arrivo ideale al quale tendere costantemente, ben sapendo di non poterlo mai raggiungere.

Come ci insegnano le leggi della fisica, nel nostro mondo reale questi cicli dovranno sempre essere alimentati, da intelligenza, informazione, ma anche energia e una certa quantità di materia. E quindi all'interno del quadro della green economy una economia circolare si preoccupa di ridurre quanto più possibile la produzione di inquinanti, di essere sempre più eco-efficiente, non solo in termini di consumo di risorse ma di impatti complessivi sull'ambiente, preservando il capitale naturale e i servizi ecosistemici. La ciclicità è una caratteristica importante, come è importante fare attenzione a come alimentare questi cicli. Le fonti rinnovabili sono la base naturale della circular economy, ben sapendo che non sono infinite e che devono essere sfruttate solo a livelli sostenibili. Le fonti non rinnovabili, da minimizzare il più possibile, probabilmente non smetteranno mai di alimentare i cicli produttivi, ma lo faranno in modo sempre più marginale.



### 3. I benefici ambientali del recupero nel sistema Remedia

#### PERIMETRO DI RENDICONTAZIONE



Il **perimetro di rendicontazione** adottato per l'analisi di footprint del sistema Remedia considera gli impatti della logistica, della preparazione al trattamento e del riciclo industriale e valuta i **benefici del recupero** con l'approccio metodologico del prodotto evitato, per cui a ogni materiale recuperato viene imputato un risparmio equivalente ai consumi derivanti dalla produzione, per lo stesso quantitativo, di un semilavorato da materia prima vergine (ad esempio una

barra di acciaio da minerale di ferro estratto in miniera).

Gli indicatori di footprint selezionati per la valutazione del bilancio di impatto del sistema Remedia valutano le emissioni di gas serra (Carbon Footprint), il consumo di risorse naturali (Material Footprint), il consumo di acqua dolce (Water Footprint), il consumo di suolo (Land Footprint). Quali indicatori di ciclo di vita i footprint

esprimono le quantità di emissioni, risorse acqua o territorio incorporate (o evitate) nei prodotti e consentono valutazioni di impatto a livello globale.

#### Gli impatti

Gli impatti della logistica riguardano i consumi dei trasporti per la raccolta dei rifiuti tecnologici presso le isole ecologiche e altri punti di raccolta, il

loro consolidamento presso centri di stoccaggio temporanei e il successivo smistamento ai centri di trattamento primario.

Non sono considerati altri trasporti intermedi per i materiali recuperati e inviati a riciclo, a recupero energetico e a smaltimento. Gli impatti dei consumi per le lavorazioni effettuate presso gli impianti di **trattamento primario** sono stati elaborati sulla base della definizione dei relativi processi e i dati sono stati acquisiti tramite una specifica indagine campionaria.

Gli impatti dei consumi dei processi di lavorazione del **trattamento secondario**, del riciclo, degli **smaltimenti in discarica** o per **distruzione termica** sono stati desunti dai documenti relativi alle Best Available Technologies BREF e dalla banca dati Ecoinvent 2014.

Per i processi di riciclo selezionati sono stati considerati solo gli impatti diretti derivanti dal consumo di energia e di materiali e non gli impatti connessi, ad esempio, dalla manutenzione impianti stessi, comunque limitati in termini assoluti.

#### I benefici

I benefici del riciclo sono stati elaborati considerando principalmente, ma non solamente, i prodotti evitati associati a ogni processo di recupero di materiale o di energia.

#### BILANCIO DI CARBON FOOTPRINT

L'impronta di Carbonio o **Carbon Footprint** rappresenta la quantità totale di gas a effetto serra emessa direttamente e indirettamente durante il ciclo di vita di un prodotto, dall'estrazione e lavorazione delle materie prime, alla fabbricazione dei prodotti, fino alla gestione dei relativi rifiuti per il recupero o lo smaltimento (sono esclusi solo gli impatti del consumo, ad esempio l'energia elettrica durante l'utilizzo). È l'indicatore di riferimento per le valutazioni di impatto climatico dei prodotti utilizzate dalla comunità internazionale, tra cui la PEF – Product Environmental Footprint, [EU Commission, 2012].

Si esprime in kg di CO<sub>2</sub> equivalente e si calcola sommando i contributi delle emissioni in atmosfera dei diversi gas a effetto serra durante tutti i processi di ciclo di vita, ciascuno con il suo specifico fattore climalterante. Un valore negativo di questo indicatore esprime le emissioni che sono evitate grazie al recupero di materia o energia lungo il ciclo di vita che consente di evitare il ricorso a nuove produzioni da materia prima vergine. Il riferimento metodologico adottato per il calcolo di Carbon Footprint è l'International Panel on Climate Change IPCC 2013.

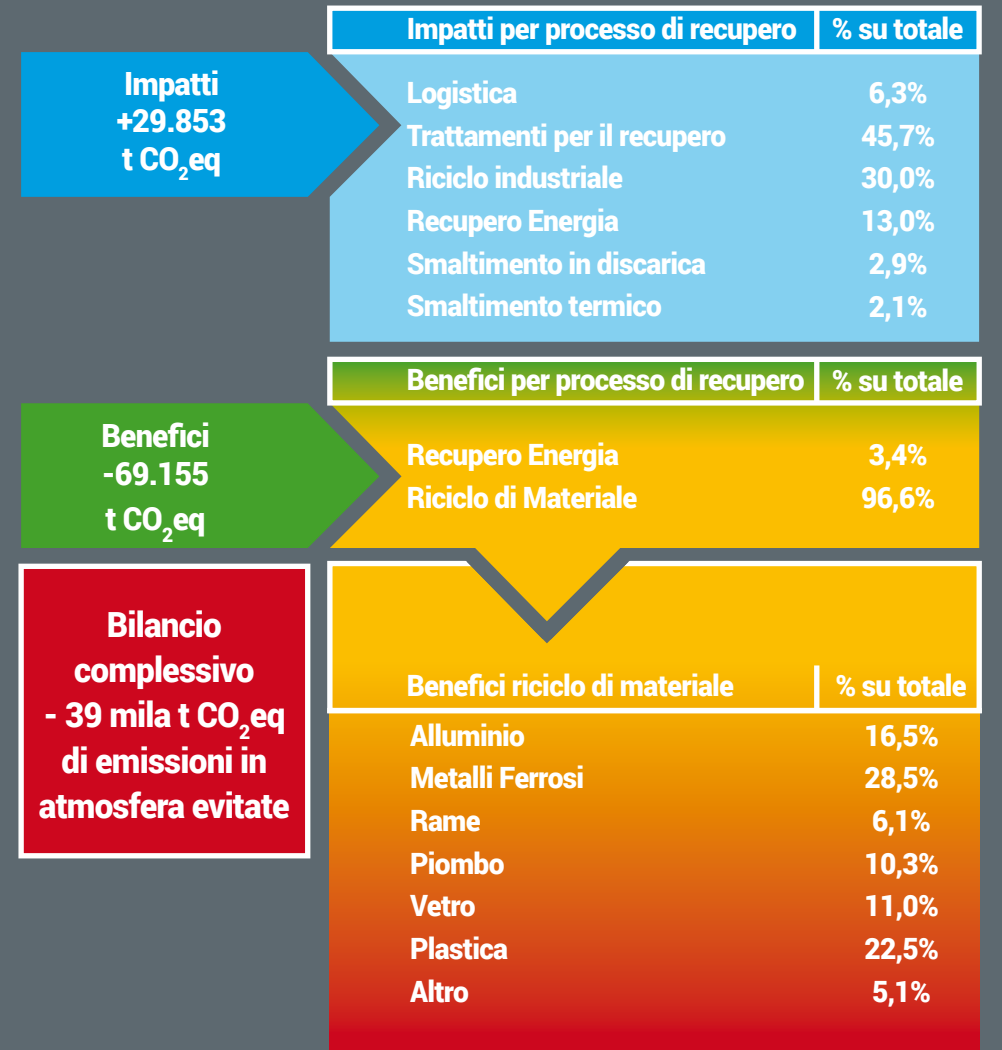
Le quantità di gas serra che ogni anno vengono scaricate in atmosfera sono la somma di innumerevoli azioni quotidiane che hanno raggiunto un livello di soglia allarmante: nel primo decennio degli anni duemila le emissioni sono cresciute di oltre il 25% fino a raggiungere 50 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente ogni anno.

Secondo le previsioni più accreditate a livello scientifico internazionale, procedendo di questo passo in uno scenario di **business as usual**, l'effetto di questa continua crescita provocherà un innalzamento della temperatura media terrestre ben oltre i 2 gradi rispetto all'era preindustriale, la soglia di sicurezza indicata dai principali studi a livello mondiale, con conseguenze ancora

#### Bilancio delle emissioni di gas serra del Sistema Remedia

più drammatiche di quelle registrabili oggi per gli effetti dei cambiamenti climatici già oggi in corso. Nel 2014 il bilancio di carbon footprint della gestione dei rifiuti tecnologici da parte di Remedia ha consentito di evitare l'emissione in atmosfera di 39,3 mila tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente. Un beneficio pari al fermo di oltre 8 mila autovetture che ogni anno percorrono 30 mila km (rif. efficienza media reale delle emissioni del parco autovetture circolante in Italia pari a 156 gr CO<sub>2</sub>/km. [Fonte: ISPRA, 2012].

#### Carbon Footprint Remedia 2014 (tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente)



Nel dettaglio, le emissioni evitate complessivamente grazie al recupero ammontano a 69.155 t CO<sub>2</sub>eq, di cui il 96,6% deriva dal recupero di materiale da tutti i rifiuti tecnologici gestiti da Remedia: RAEE (inclusi i pannelli fotovoltaici), pile e accumulatori, mentre il 3,4% deriva dal recupero di energia. Del totale delle emissioni evitate grazie al recupero di materiali, il 28,5% (19.097 t CO<sub>2</sub>eq evitate) è imputabile al riciclo di metalli ferrosi in acciaierie e fonderie come rottame di ferro, la principale materia prima utilizzata nell'industria siderurgica e metallurgica italiana.

Un ulteriore consistente contributo deriva dal riciclo dell'alluminio (16,5%, 11.098 t CO<sub>2</sub>eq evitate) che consente di limitare le emissioni per la produzione da bauxite, un minerale la cui estrazione e lavorazione per la produzione del metallo sono estremamente energivore e tra le principali cause di deforestazione. Il 10,3% (6.889 t CO<sub>2</sub>eq evitate) deriva dal riciclo del piombo degli accumulatori e il 6,1% (4.090 t CO<sub>2</sub>eq evitate) dal riciclo del rame recuperato, ad esempio, da motori elettrici, cavi e avvolgimenti dei RAEE.

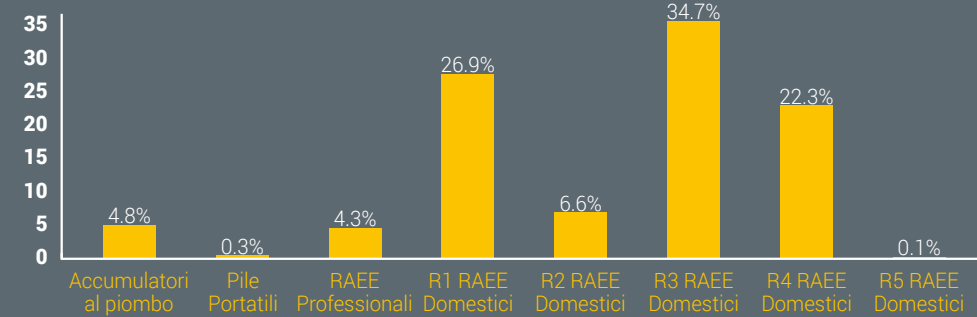
Alle emissioni evitate grazie al riciclo dei metalli nel sistema Remedia si aggiungono quelle derivanti dal riciclo di vetro (11,0%) e plastica (22,5%) che insieme hanno consentito un ulteriore risparmio 22.489 t CO<sub>2</sub>eq. Altri materiali, recuperati in minime quantità, tra cui metalli non ferrosi e preziosi, polveri fluorescenti etc. hanno contribuito ad evitare emissioni per un ulteriore 5,1% (3.417 t CO<sub>2</sub>eq evitate). Rispetto agli impatti generati, le 29.853 tonnellate di CO<sub>2</sub>eq emesse riguardano

per il 45,7% le lavorazioni di trattamento dei rifiuti tecnologici per prepararli al riciclo, con il prevalere degli impatti per i trattamenti secondari che risultano 4 volte superiori rispetto a quelli primari. Il 30% è dovuto ai processi di riciclo industriale per la produzione di semilavorati, il 13% è dovuto alla combustione di materiali per la produzione di energia, il 5% allo smaltimento (2,1% discarica; 2,9% smaltimento termico) dei prodotti tossici e non riciclabili, né utilizzabili come combustibili. La logistica incide per il 6,4% sul totale delle emissioni di gas serra, con la prevalenza del trasporto per lo smistamento agli impianti di recupero rispetto a quello per la raccolta in un rapporto 3 a 1. Analizzando i singoli raggruppamenti, la distribuzione delle emissioni complessivamente generate vede il prevalere delle lavorazioni e del riciclo per i raggruppamenti in cui la raccolta di Remedia è maggiore e gli impatti delle lavorazioni di trattamento sono più consistenti: le emissioni per il recupero dei raggruppamenti R1, R3, R4 incidono per l'84% del totale. Gli altri raggruppamenti hanno impatti inferiori in termini di emissioni soprattutto per le minori quantità trattate.

### Il beneficio del trattamento dei CFC nel sistema Remedia

Il principale contributo alle emissioni di gas serra evitate grazie al recupero dei rifiuti tecnologici gestiti da Remedia non riguarda il riciclo, bensì il trattamento di preparazione al riciclo di frigoriferi, condizionatori e altre apparecchiature raccolte nel raggruppamento R1. Per il loro funzionamento questi elettrodomestici utilizzano miscele di gas a elevatissimo

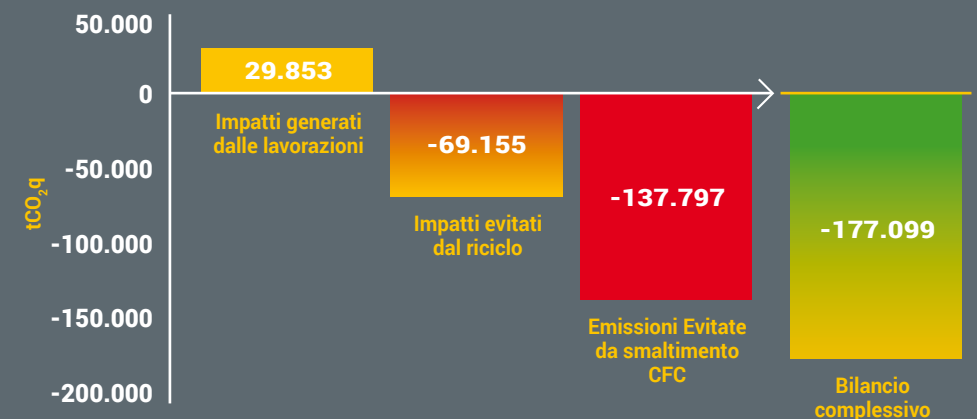
### Ripartizione percentuale degli impatti tra settori/raggruppamenti



potenziale climalterante (ad esempio i fluidi refrigeranti dei climatizzatori) che nel sistema Remedia, nelle fasi di preparazione al riciclo, vengono recuperate e inviate a smaltimento termico. Si tratta di gas pericolosi tra cui clorofluorocarburi (CFC) che possono esprimere valori di *Global Warming Potential* fino a 12 mila volte superiori a quello della CO<sub>2</sub>. Nel calcolo della Carbon Footprint come totale delle emissioni di CO<sub>2</sub> equivalenti, questo

impatto viene considerato a parte e come riferimento per il computo degli impatti è stata presa una miscela di gas che meglio riflette la possibile composizione delle apparecchiature oggi in fase di smaltimento. Nel sistema Remedia, il corretto trattamento di queste apparecchiature e lo smaltimento delle miscele di gas contenute hanno contribuito a evitare l'immissione in atmosfera di ulteriori 138 mila tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente.

### Bilancio di Carbon footprint del sistema Remedia esteso al beneficio del recupero dei CF



## BILANCIO DI MATERIAL FOOTPRINT

L'impronta di materiale o **Material Footprint** rappresenta i flussi totali di risorse minerali e fossili che sono state estratte per la produzione di un determinato bene o servizio lungo il suo ciclo di vita: dall'estrazione delle materie prime fino alla trasformazione in semilavorati e prodotti finiti.

È l'indicatore di riferimento della comunità internazionale per le valutazioni di impatto sulle risorse dei prodotti, tra cui la Environmental Product Declaration - International EPD System-, e l'iniziativa Beyond GDP dell'Unione Europea.

Si esprime in kg di risorse e si calcola sommando i contributi dei flussi di materiali estratti in tutti i processi di ciclo di vita di un prodotto. Un valore negativo di questo indicatore esprime le risorse che non sono state estratte grazie al recupero di materia o energia lungo il ciclo di vita, che consente di evitare il ricorso a nuove produzioni da materia prima vergine.

Il riferimento metodologico adottato per il calcolo di Material Footprint è l'Inventario delle sostanze utilizzate nel ciclo di vita, o Life Cycle Assessment Inventory con riferimento alla banca dati Ecoinvent 2014.

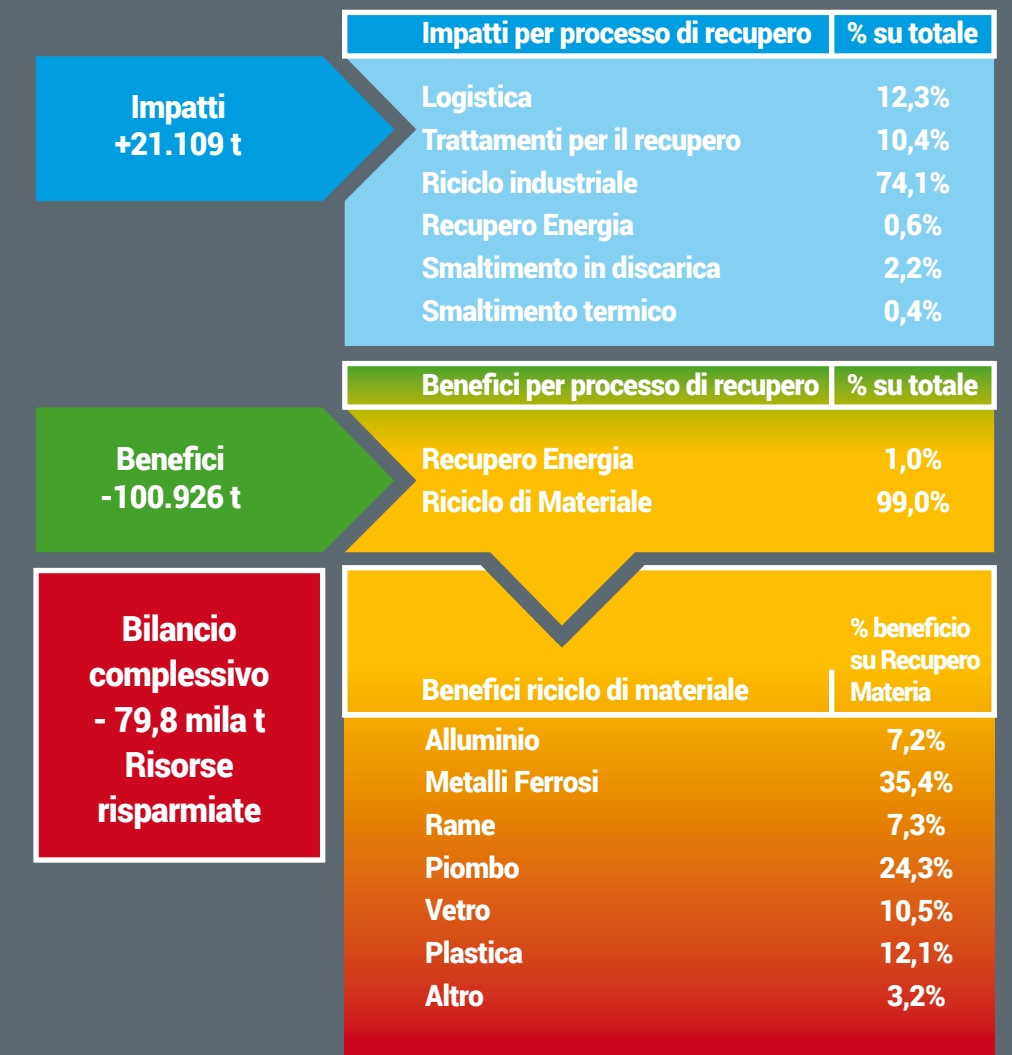
Buona parte del benessere che conosciamo e che viviamo ogni giorno si fonda sul consumo di beni materiali che per essere prodotti richiedono enormi quantità di risorse naturali il cui continuo prelievo per soddisfare la crescente domanda è una delle principali cause dell'insostenibilità del modello di consumo predominante.

Secondo autorevoli stime, ogni anno vengono prelevate dall'ambiente oltre 70 miliardi di tonnellate di materie prime e solo l'Italia ne richiede circa 900 milioni, principalmente da importazioni estere.

Si tratta di quantità imponenti di materiali che vengono rimossi dalla natura trasportati, lavorati, trasformati e utilizzati.

Una gran parte di questi materiali diventa rifiuti di processo, un'altra genera rifiuti di prodotto. Il recupero delle materie è l'obiettivo dell'economia circolare per contribuire in modo sostanziale a ridurre progressivamente i prelievi di materia prima vergine dall'ambiente.

### Material Footprint Remedia 2014 (tonnellate di risorse)



## Il bilancio del consumo di materia del sistema Remedia

Nel 2014 la gestione dei rifiuti tecnologici da parte di Remedia ha consentito di evitare l'estrazione di quasi 80 mila tonnellate di risorse minerali e fossili, un peso equivalente a 220 Airbus 380, uno degli aerei più grandi del mondo.

Per quel che riguarda gli impatti evitati (110.926 t di risorse), il 99% deriva dal recupero di materiale, con la netta prevalenza di contributo data dal riciclo dei metalli. Tra questi i metalli ferrosi incidono sul totale degli impatti evitati per il 35,4% e l'alluminio e il rame incidono ciascuno per il 7,2%.

Un commento particolare riguarda il recupero del piombo, il cui contributo alla riduzione degli impatti di ciclo di vita sull'estrazione delle risorse incide per ben il 24,3%, nonostante il rapporto tra le quantità recuperate di questo elemento, nel sistema Remedia, sia di 1 a 4 rispetto agli altri metalli.

Un dato di impatto evitato che evidenzia in modo particolare l'importanza del riciclo di questo materiale per ridurne ulteriormente la produzione da materia prima vergine, che nel 2014 ha raggiunto 4,9 milioni di tonnellate, ossia il 45% della produzione mondiale [Fonte: International Lead and Zinc Working Group, United Nations, 2014].

Il riciclo del vetro incide sugli impatti evitati rilevati dall'indicatore di Material footprint

per il 10,5% (10.486 t di risorse evitate) e le plastiche per il 12% (12.042 t di risorse risparmiate), mentre gli altri materiali recuperati, tra cui anche gli acidi del trattamento degli accumulatori al piombo, contribuiscono a evitare l'estrazione di risorse per un ulteriore 3% (3.187 t di risorse evitate).

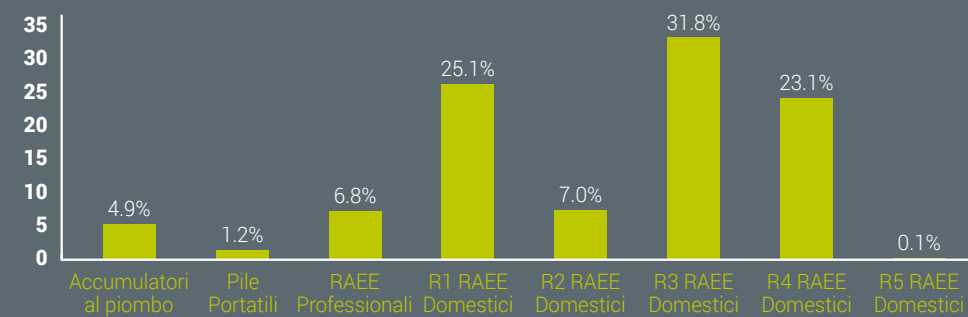
Per quel che riguarda gli impatti del recupero, il totale dei flussi di materia consumati dai processi di trattamento e riciclo è di 21.109 tonnellate, di cui il 74,1% riguarda il riciclo industriale.

Un valore che offre la dimensione degli impatti in termini di flussi di consumo di materie prime, soprattutto fossili per la produzione di energia ma anche di altri minerali e agenti chimici, necessari ad alimentare i processi di riciclo (in particolare per i metalli nel settore dell'acciaio e della raffinazione con processi metallurgici).

Gli impatti dei trasporti incidono per il 12,4% del totale, un valore importante e superiore rispetto a quanto rilevato dagli altri indicatori di footprint, a conferma dell'importanza dell'ottimizzazione dei processi logistici non solo rispetto a una diminuzione delle emissioni dirette di gas serra in atmosfera, ma anche della riduzione della pressione sull'ambiente esercitata dall'estrazione di materie prime fossili e dai processi di produzione di carburanti.

La distribuzione degli impatti per categoria di rifiuti trattati vede i raggruppamenti R1, R3 e R4 che generano l'80% del totale.

## Ripartizione percentuale degli impatti tra settori/raggruppamenti



## I PROGETTI DI REMEDIA - INNOVAZIONE E RICERCA

### Progetto E-Waste

Attualmente ciascun cittadino UE produce circa 17 kg di RAEE all'anno, cifra che, secondo le stime, dovrebbe salire a 24 kg entro il 2020. Gestirli correttamente non è solo una necessità ambientale, ma un'opportunità perché nelle tonnellate di rifiuti che produciamo tutti i giorni si trova una vera miniera nascosta.

Non a caso oggi si parla di Urban mining. Data la sua valenza l'Unione Europea ha deciso di inserire il tema nell'ambito della strategia Europa 2020 con l'iniziativa faro "Un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse".

Nel 2011 Remedia e il Politecnico di Milano uniscono le rispettive competenze con l'obiettivo di sviluppare una metodologia appropriata per massimizzare il valore dei rifiuti tecnologici, con particolare attenzione al recupero e riciclo delle componenti a più alto valore aggiunto strategico, quali le terre rare e i metalli preziosi.

### Nasce così il progetto E-Waste Lab.

In una prima fase, il progetto ha identificato i potenziali, in termini di valore economico e di benefici ambientali, del recupero di questi materiali nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Il valore economico di materiali preziosi contenuti nei 35 milioni di telefoni cellulari venduti ogni anno in Italia, ad esempio, ammonterebbe a circa 195 milioni di Euro; o ancora, il recupero delle quantità di oro, palladio e platino contenuti nei cellulari e nei pc veduti in Italia, consentirebbe di evitare l'emissione di 170.000 tonnellate di CO<sub>2</sub>, equivalenti alle emissioni in un anno da 100.000 autoveicoli.

Intercettare questi particolari prodotti tecnologici quando giungono a fine vita richiede l'ottimizzazione della filiera di raccolta e recupero, e in questa prima fase il progetto E-Waste Lab ha ridefinito i modelli di cicli logistici di raccolta e individuato le migliori tecnologie esistenti per il trattamento di recupero.

In una seconda fase il laboratorio cambia nome e rilancia i suoi obiettivi in un'ottica di efficienza di sistema.

Con **E-Waste - il Ciclo Intelligente**, infatti, il progetto sviluppa la sua azione in direzione di una riconversione della filiera del riciclo esistente favorendo l'aggregazione di piccole e medie imprese in una rete flessibile che possa adattarsi, con minimi investimenti su impianti esistenti, alla variabilità nel tempo del rifiuto da trattare.

"E-WASTE – il ciclo intelligente" è oggi un progetto "Smart Cities" finanziato dalla Regione Lombardia, con partner Remedia, Politecnico di Milano, Amsa, due imprese galvaniche che sperimenteranno la riconversione come impianti pilota (Tecnochimica e Gaser) e due aziende del riciclo (Seval e Stena).



## BILANCIO DI WATER FOOTPRINT

L'impronta dell'acqua o **Water Footprint** analizza la scarsità di acqua legata ai prelievi netti di risorse idriche e al loro inquinamento (degradazione, eutrofizzazione, tossicità e acidificazione) causati dalla produzione di un determinato bene o servizio lungo il suo ciclo di vita: dall'estrazione delle materie prime fino alla trasformazione in semilavorati e prodotti finiti.

Data la sua caratteristica di indicatore di impatto è previsto il suo inserimento come indicatore di riferimento per il prossimo aggiornamento del regolamento della PEF –Product Environmental Footprint [EU Commission 2012].

Si esprime in metri cubi di acqua (m<sup>3</sup>) e si calcola sommando i contributi dati da tutti i processi di ciclo di vita di un prodotto. Un valore negativo di questo indicatore esprime l'acqua non consumata e non inquinata grazie al recupero di materia o energia lungo il ciclo di vita di un bene, che consente di evitare il ricorso a nuove produzioni da materia prima vergine.

Il riferimento metodologico adottato per il calcolo di Water Footprint è quello sviuppato da Hoekstra e collaboratori - University of Twente, The Netherland- e denominato Water Scarcity.

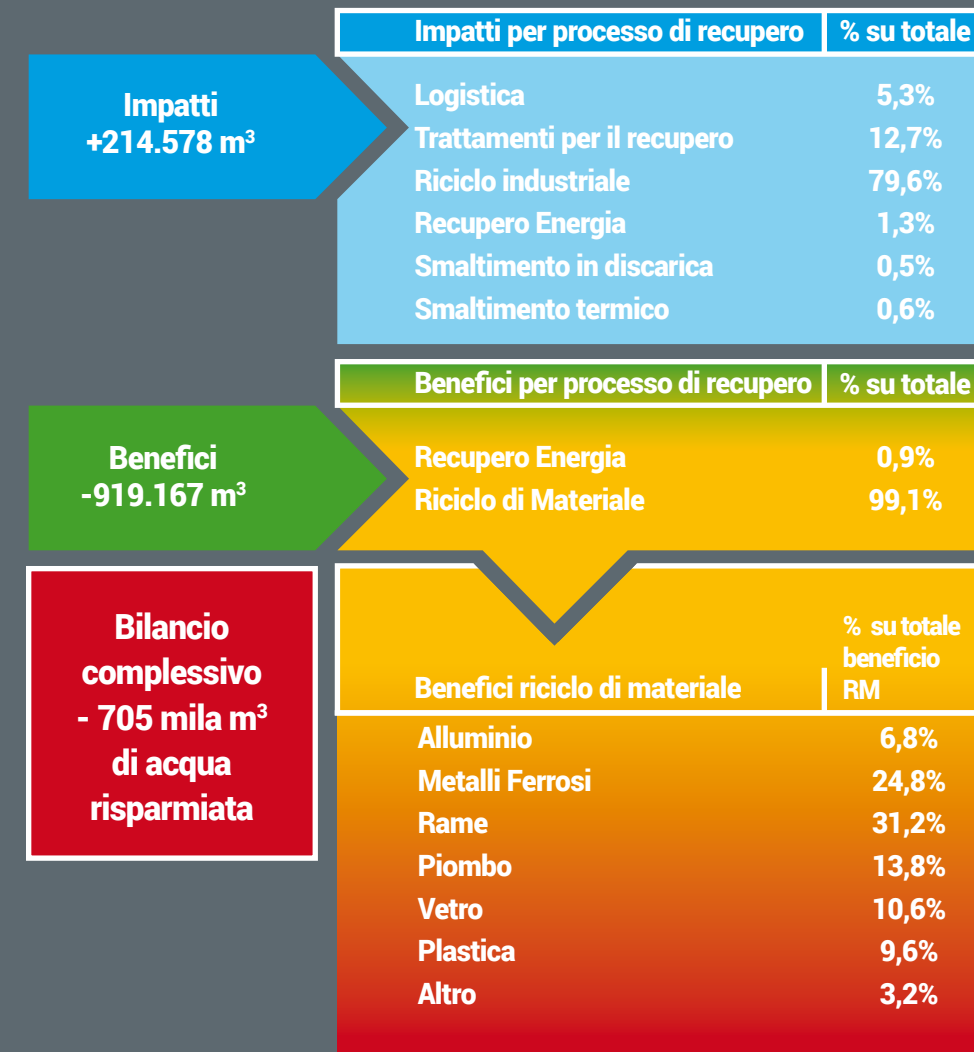
Esistono diversi tipi di acqua: piovana, di falda, di superficie, marina, dolce. In generale per le specie viventi terrestri è fondamentale la disponibilità di acqua dolce depurata da inquinanti tossici.

Si tratta di acqua che è stata utilizzata nei processi produttivi di beni di consumo, che è servita a far crescere piantagioni agricole per soddisfare il fabbisogno umano e animale.

Del totale dell'acqua dolce consumata ogni anno nel mondo, poco meno del 4% è utilizzata dall'uomo direttamente per l'uso quotidiano, il 96% è incorporata nei prodotti che consuma: il 5% in prodotti industriali e il 91% in prodotti agricoli.

Ridurre gli sprechi e l'inquinamento di acqua è un pilastro dello sviluppo sostenibile e della green economy.

### Water Footprint Remedia 2014 (m<sup>3</sup> di acqua)



### Bilancio dei consumi idrici del sistema Remedia

Nel 2014 la gestione dei rifiuti tecnologici da parte di Remedia ha consentito di evitare il consumo e l'inquinamento di acqua per un totale di 705 mila m<sup>3</sup>, l'equivalente in volume di circa 300 piscine olimpioniche o, in altri termini, la quantità necessaria all'irrigazione di campi per la produzione di 550 tonnellate di grano [Fonte: Water footprint network].

Rispetto agli impatti evitati, che assommano a un totale di quasi un milione di metri cubi (919.167 m<sup>3</sup>) di acqua non prelevata e non contaminata, il 99,1% è determinato dal recupero di materia e meno dell'1% dal recupero di energia. Anche in questo caso, il recupero dei metalli determina il beneficio maggiore con oltre il 76,5% del totale.

Tra questi il maggior contributo proviene dal riciclo del rame (31,2%) nonostante la quota in peso di recupero di questo metallo nel sistema Remedia sia un decimo del totale dei metalli gestiti.

Questo impatto è così alto perchè il rame - la cui produzione primaria si ricava dalla lavorazione della calcopirite e altri minerali solforati che vengono trattati in grandi vasche di flottazione con tensioattivi e solventi per la produzione di fanghi ad alta concentrazione di metallo, poi separato con processi termici e infine raffinato per via elettrolitica - genera una grande quantità di rifiuti e inquinanti delle falde acquifere.

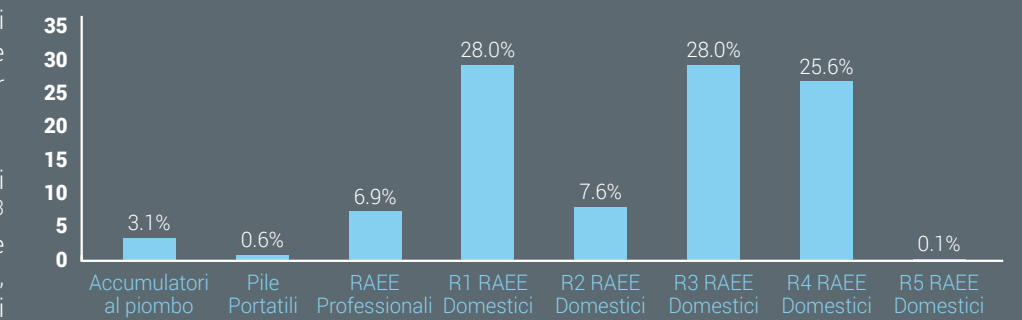
Dal 1900 la produzione mondiale di rame primario è cresciuta in media del 2,5% ogni anno; la produzione mondiale di rame riciclato rispetto alla domanda è pari al 34% [Fonte: International Copper Association, Fraunhofer Institute, 2012].

Gli impatti generati dal recupero dei rifiuti tecnologici ammontano a 214,6 mila m<sup>3</sup> di acqua prelevata o inquinata durante le fasi di trattamento e riciclo. In particolare, oltre il 90% è imputabile ai processi di trattamento (12,7%) e al riciclo industriale (79,6%).

La logistica di raccolta e smistamento incide sugli impatti complessivi di water footprint Remedia per il 5,2%, con una distribuzione sui raggruppamenti compatibile con le quantità raccolte.

La distribuzione degli impatti per categoria di rifiuti tecnologici trattati vede i raggruppamenti R1, R3 e R4 che generano quasi l'82% del totale.

### Ripartizione percentuale degli impatti tra settori/raggruppamenti





## BILANCIO DI LAND FOOTPRINT

L'impronta del suolo o **Land Footprint** è la misura fisica della superficie di suolo utilizzata per la produzione di un bene indipendentemente dalla sua destinazione d'uso finale, sia essa in relazione ad attività agricole, all'estrazione mineraria, all'espansione urbana o di infrastrutture logistiche.

Indirettamente, questo indicatore esprime anche l'impatto sulla biodiversità, in quanto legata alla sottrazione di territorio fruibile per il proliferare delle specie vegetali e animali.

Si esprime in m<sup>2</sup> (un ettaro = 10.000 m<sup>2</sup>) di territorio e si calcola sommando algebricamente i contributi dati da tutti i processi legati al ciclo di vita di un prodotto. Un valore negativo di questo indicatore esprime il suolo non consumato, ossia lasciato nella sua configurazione originaria, grazie al recupero di materia o di energia lungo il ciclo di vita di un bene, che consente di evitare il ricorso a nuove produzioni da materia prima vergine.

Il Land Footprint è considerato anche nel regolamento della PEF – Product Environmental Footprint, UE Commission, per quanto espresso con una unità di misura differente (kg C).

Il riferimento metodologico adottato per il calcolo di Water Footprint è quello di inventario delle sostanze utilizzate nel ciclo di vita, o Life Cycle Assessment Inventory con riferimento alla banca dati Ecoinvent 2014.

Il suolo è una risorsa scarsa di particolare criticità, nonostante la sua presenza sia data per scontata.

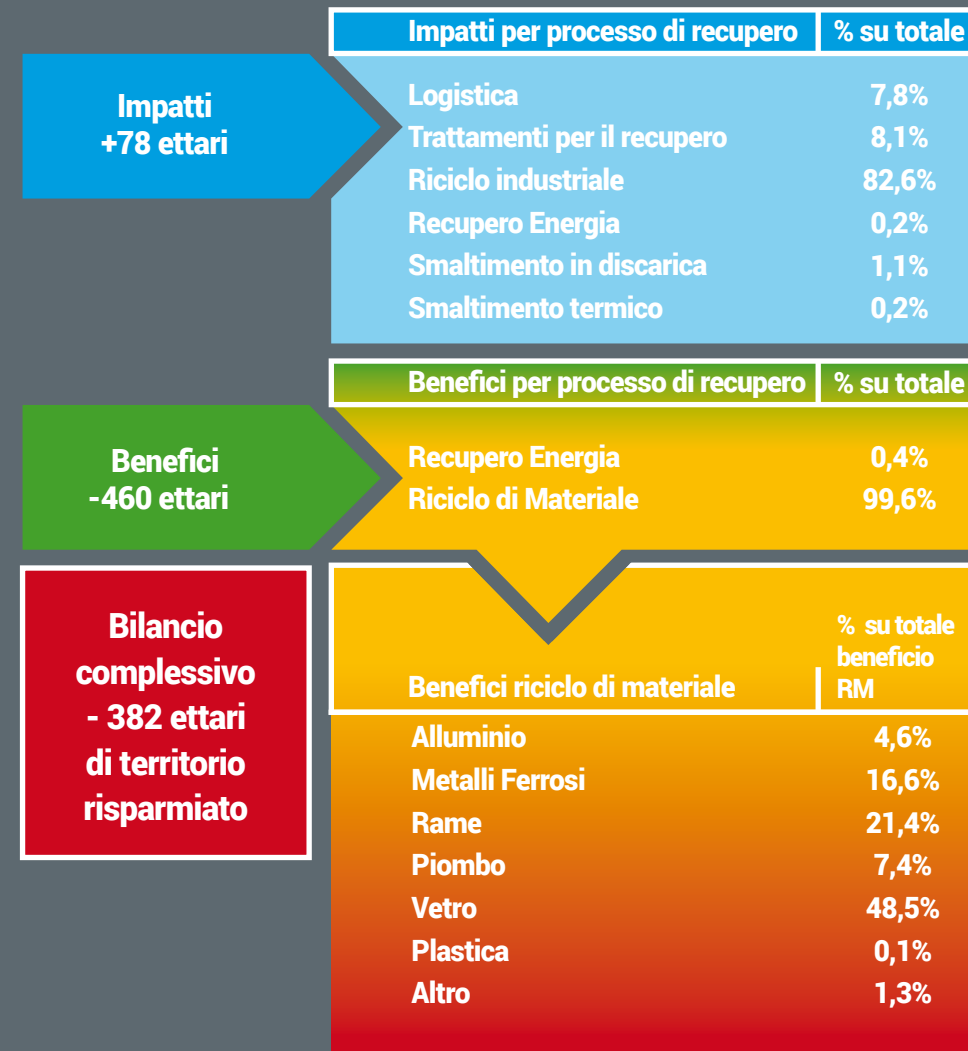
risorsa fondamentale per gli ecosistemi e la biodiversità.

Dal suolo e sul suolo si producono gli alimenti, si estraggono materie prime, si costruiscono strade, palazzi, fabbriche.

Conoscere e misurare le relazioni che intercorrono tra le attività umane e il suolo occupato e sfruttato è fondamentale per capire in quale direzione portare lo sviluppo sostenibile.

Ma il suolo, o il territorio, è anche la

### Land Footprint Remedia 2014 (ettari di territorio)



### Il Bilancio del consumo di suolo del sistema Remedia

Nel bilancio complessivo di Land Footprint, la superficie di suolo complessivamente non consumata grazie alla gestione dei rifiuti tecnologici da parte di Remedia nel 2014 risulta pari a 382 ettari di territorio, l'equivalente di circa 500 campi da calcio regolamentari.

Dal recupero è stata risparmiata l'occupazione e la trasformazione di suolo per 460 ettari, di cui il 99,6% grazie al recupero di materiali.

Il riciclo dei metalli concorre per il 50,1%: il maggior contributo viene dai metalli ferrosi (16,6%) e ancora una volta dal rame (21,4%), a causa dello sfruttamento minerario di giacimenti a cielo aperto e dalla bassa concentrazione di questo elemento nelle rocce escavate (ca. l'1% in peso), che richiede la lavorazione di enormi quantitativi di materiale per la produzione.

Il riciclo del vetro offre i principali contributi di impatto evitato con il 48,5% del totale di territorio risparmiato in virtù della produzione evitata di silice e quarzo, le componenti primarie nella produzione di vetri e ceramiche, la cui produzione con un grado di purezza idoneo all'utilizzo nei diversi settori di applicazione (edilizia, packaging alimentare, automotive, prodotti tecnologici, stoviglie, ecc.) determina una forte pressione sul territorio per lo sfruttamento di giacimenti minerari a cielo aperto.

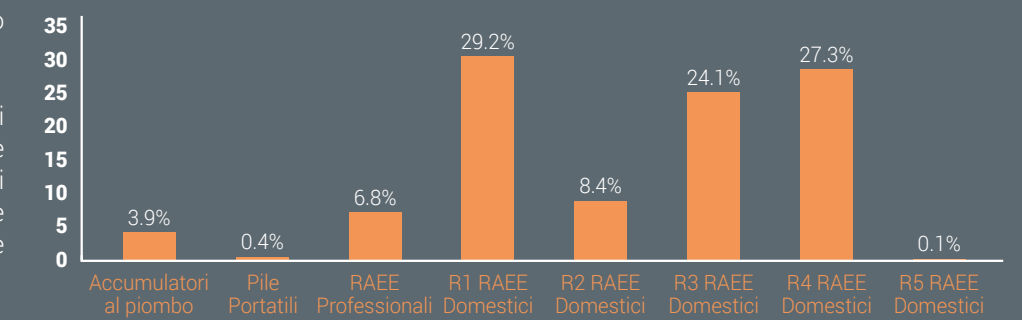
Nel 2015 sono stati estratti globalmente circa 250 milioni di metri cubi di silice, di cui il 42% destinato all'industria del vetro [Fonte: ReportLinker, 2014].

Anche per questo indicatore, gli impatti generati dal recupero, che complessivamente ammontano a 78 ettari di territorio sfruttato, sono principalmente determinati dal riciclo industriale che incide per oltre l'82% sul totale degli impatti.

La logistica di raccolta e smistamento incide per circa l'8% con una distribuzione che riflette la raccolta dei diversi raggruppamenti nel sistema Remedia, mentre il recupero energetico e gli smaltimenti incidono complessivamente per circa l'1,5%.

La distribuzione degli impatti per categoria di rifiuti tecnologici trattati vede i raggruppamenti R1, R3 e R4 che generano oltre l'80% del totale.

### Ripartizione percentuale degli impatti tra settori/raggruppamenti



### 3. Le ricadute ambientali della Circular Economy

Che l'economia circolare comporti un vantaggio ambientale è facilmente intuibile perché si alleggerisce la pressione prodotta dalla progressiva espansione delle miniere, delle trivellazioni, della trasformazione dei suoli. Ma è interessante provare a misurare questo effetto partendo dai dati generali e da alcuni esempi.

Cominciamo con i dati generali. Proiettato su scala mondiale, il flusso annuale delle risorse dalla natura alla sfera antropizzata è pari a: 50-60 miliardi di tonnellate (un terzo collegato all'estrazione dei metalli) di rocce, pietre, sabbia e ghiaia; 45 miliardi di tonnellate per estrarre 14 miliardi di tonnellate di combustibili fossili (che producono l'emissione di 32 miliardi di tonnellate di CO2); 80 miliardi di tonnellate di materiali erosi dalle pratiche agricole; 27 miliardi di tonnellate di biomasse (vanno sprecati 5,5 miliardi di tonnellate subito e un terzo di quelle per uso alimentare lungo il ciclo di vita); 4.000 chilometri cubi di acqua.

A questi input fanno riscontro gli output. La Banca Mondiale stima in 1,3 miliardi di tonnellate la produzione di rifiuti urbani nel 2012 (1,8 secondo altre fonti). Si tratta di una massa imponente finora percepita come problema, talvolta come dramma. La figura mostra la composizione di questo immenso quantitativo di materiali che sempre più spesso si comincia a pensare come miniera, come risorsa a disposizione del sistema produttivo. Naturalmente a patto di investire nella capacità di innovazione dell'economia circolare.

Composizione dei rifiuti solidi globali

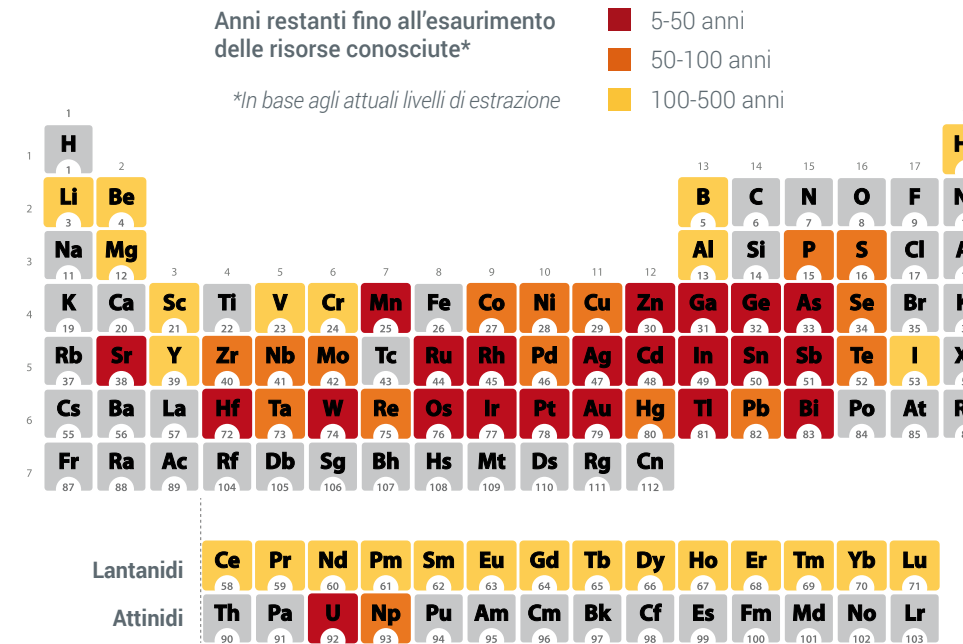


[Fonte: Banca Mondiale, 2012. Cit. Materia Rinnovabile Nr. 2]

Anche perché dal punto di vista ambientale (oltre che economico) il prelievo diventa in molti campi sempre più costoso man mano che, a causa della scarsità, si deve ricorrere a interventi in luoghi critici (profondità marine, circolo polare) in cui l'impatto sugli ecosistemi aumenta.

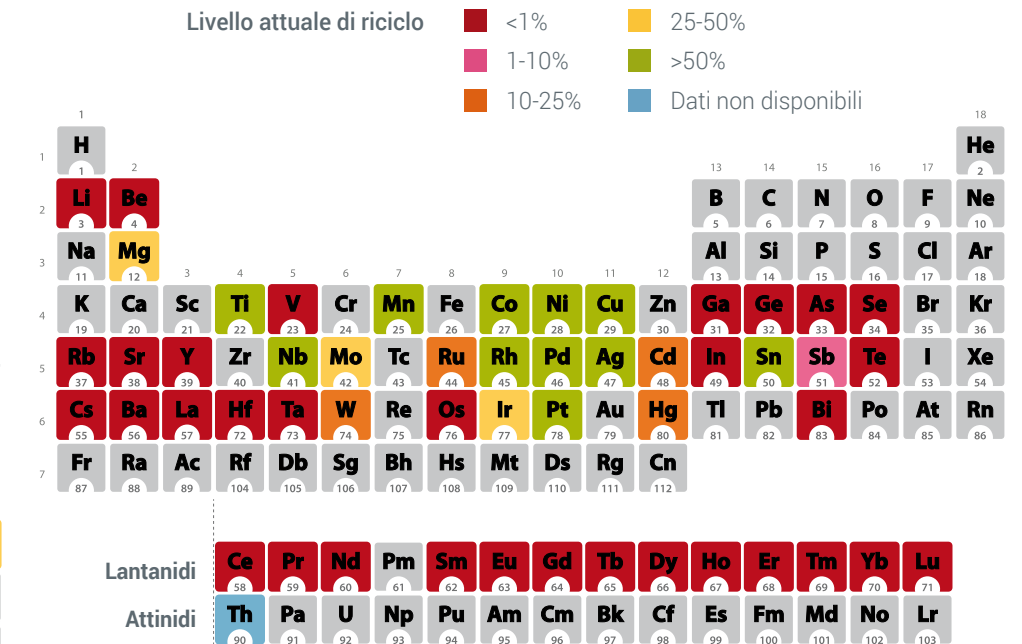
Un dato sintetico, per comprendere l'aumento della pressione sul pianeta, è stato prodotto con una rappresentazione del sistema periodico di Mendeleev: lo stato delle riserve di materia è quanto mai critico, anche se i livelli di circolarità mediante riciclo cominciano ad essere importanti.

#### Insostenibilità degli elementi. Le tradizionali risorse minerarie si stanno esaurendo, come si evince dalla diminuzione delle riserve dovuta all'intensità del prelievo e ai diversi modelli di utilizzo



[Fonte: Green Chemical Engineering and Processing J. R. Dodson et al, 2012, 69-78. Cit. Materia Rinnovabile Nr. 2]

Livelli di riciclo degli elementi



[Fonte: Dr. Jennie Dodson, University of York. Cit. Materia Rinnovabile Nr. 2]

Cosa significa un livello di riciclo ancora troppo basso?

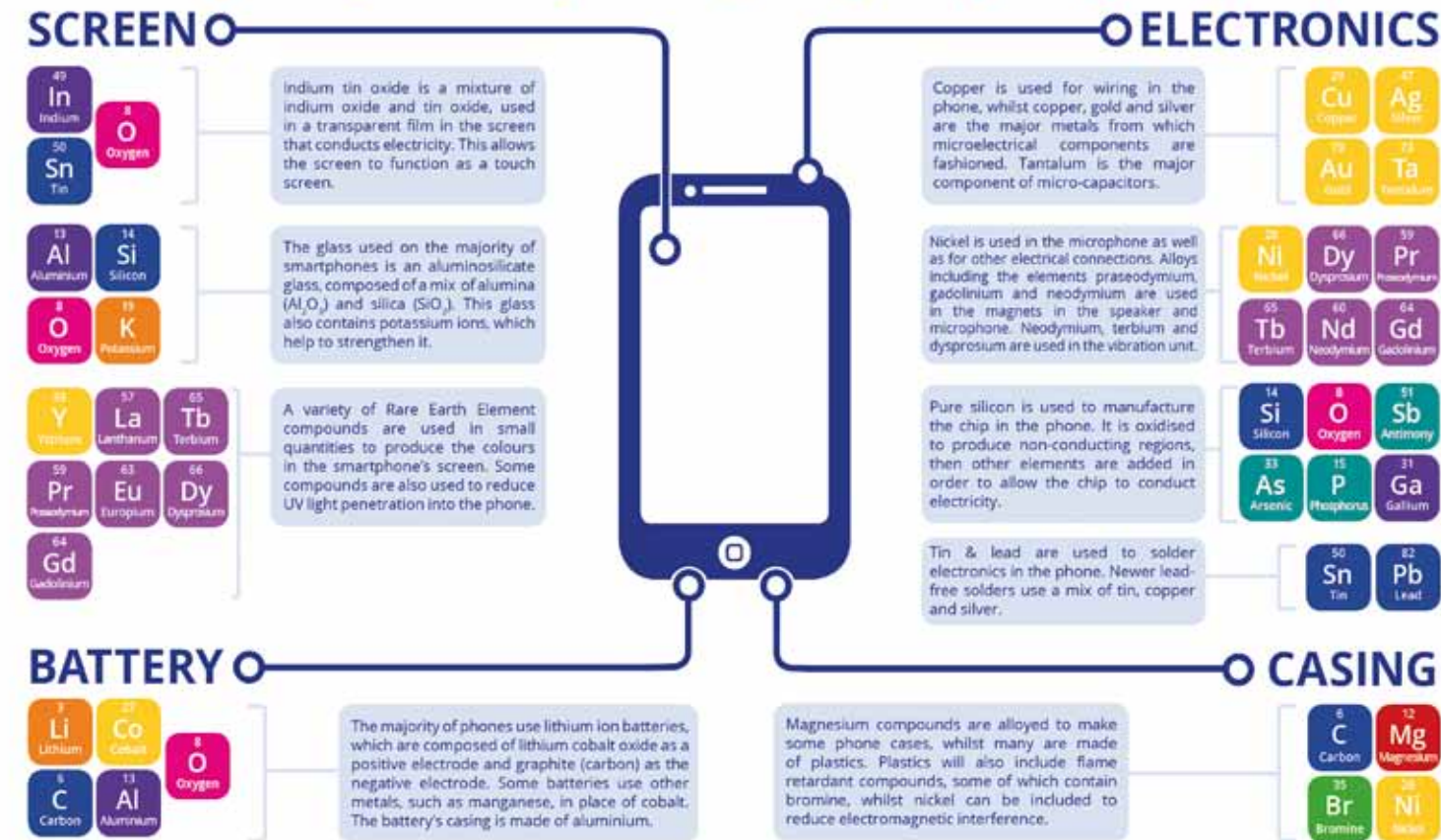
Se esaminiamo il caso del platino, un elemento la cui criticità industriale è enorme, vuol dire che delle 245 tonnellate commercializzate nel 2010, 40 tonnellate vanno perse durante l'estrazione, 20 nelle lavorazioni e 50 finiscono nei rifiuti.



Composizione materiale di un telefono cellulare

# ELEMENTS OF A SMARTPHONE

ELEMENTS COLOUR KEY: ● ALKALI METAL ● ALKALINE EARTH METAL ● TRANSITION METAL ● GROUP 13 ● GROUP 14 ● GROUP 15 ● GROUP 16 ● HALOGEN ● LANTHANIDE



© COMPOUND INTEREST 2014 - WWW.COMPOUNDCHEM.COM | Twitter: @compoundchem | Facebook: www.facebook.com/compoundchem  
 Shared under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives license.

[Fonte: Compound Interest 2014 - www.compoundchem.com]

Oppure possiamo prendere un telefono cellulare. Come mostra la tavola, contiene un'inimmaginabile pluralità di materiali in quantità certamente minime, ma non tali che il loro recupero non sia un'opportunità per le imprese, soprattutto se si affermeranno i principi di progettazione circolare.

Nel 2011 nella sola Gran Bretagna si sono venduti 1.000 cellulari ogni ora e sono stati sottoscritti oltre 80 milioni di contratti di telefonia mobile. È dunque ragionevole pensare che almeno altrettanti telefoni mobili siano stati abbandonati nelle case e negli uffici.

Ognuno contiene almeno 40 elementi. E c'è cinque volte più oro in una tonnellata di RAEE (cellulari e altro materiale elettrico ed elettronico) che nella massa equivalente di materiale di miniera.

Sempre in Gran Bretagna - calcola l'Ellen MacArthur Foundation - evitando che la quota umida dei rifiuti vada in discarica si potrebbero ottenere molti vantaggi: il risparmio di 1 miliardo di euro l'anno di costi di discarica; il taglio di 7,4 milioni di tonnellate di gas serra; una produzione elettrica pari a 2 gigawattora.

In base ai dati della stessa fonte - sommando i benefici dell'economia circolare nel campo dei vestiti, del cibo e degli imballaggi - si eviterebbe il conferimento in discarica di 340 milioni di tonnellate di rifiuti all'anno a livello globale (2,5 volte il totale dei rifiuti urbani degli Stati Uniti).

Se il recupero della materia organica di scarto porta evidenti vantaggi in termini di emissioni di metano evitate, anche il riciclo dei metalli comporta benefici energetici consistenti a causa della differenza tra la quantità di energia necessaria a riciclare un chilo di metalli e quella necessaria a ottenerne uno da materia prima vergine.

Uno studio dell'Anfima, l'Associazione nazionale dei fabbricanti di imballaggi metallici, testimonia come una tonnellata di acciaio riciclato permetta di tagliare i consumi energetici del 70 per cento risparmiando 1,8 tonnellate di minerali di ferro, 572 litri di petrolio e 1,8 tonnellate di CO<sub>2</sub>: quella emessa da un'utilitaria che fa 15 mila chilometri o quella catturata in un anno di crescita da 98 alberi della foresta pluviale.

Sono numeri che rendono immediata e intuibile la convenienza di una riorganizzazione produttiva capace di recuperare alla fine della vita di un bene di consumo ciò che oggi si cerca in miniere sempre più remote. E la questione delle miniere, come abbiamo visto, rappresenta solo uno degli impatti ambientali provocati dalla visione lineare della produzione.

Un altro elemento chiave è il degrado del suolo che ha un costo stimato in 40 miliardi di dollari l'anno in tutto il mondo, senza tener conto dei problemi connessi all'uso esasperato di fertilizzanti, alla perdita di biodiversità e al degrado del paesaggio. L'economia circolare - diminuendo la

quantità di rifiuti prodotta, restituendo nutrimento al suolo, muovendo materiali biologici in misura molto maggiore mediante il processo di digestione anaerobica, il compostaggio e la deposizione diretta nel terreno - è in grado di migliorare in modo significativo il rapporto tra specie umana e qualità del suolo.

Solo prendendo in considerazione il caffè si ottiene un quadro di possibilità sorprendente.

Questo settore produce 12 milioni di tonnellate di scarti agricoli all'anno.

È un materiale che oggi viene sprecato peggiorando l'impatto ambientale dell'intero ciclo di vita del prodotto con cui si potrebbero ottenere molti vantaggi: dalla coltivazione di funghi ai mangimi, dagli enzimi a componenti di abbigliamento.

L'approccio circolare offre dunque alle economie sviluppate la via maestra per una crescita resiliente e un mezzo per ridurre l'esposizione agli shock prodotti non solo dall'instabilità dei prezzi delle risorse ma anche dai costi sociali e ambientali delle externalità.

Un'economia circolare sposta l'equilibrio economico lontano dai materiali ad alta intensità energetica e da quelli di estrazione primaria.

Crea un nuovo settore dedicato all'revisione dei cicli di produzione aumentando la quota

di riutilizzo, ristrutturazione, ricostruzione e riciclaggio sul versante tecnologico, di digestione anaerobica, di compostaggio e di simbiosi su quello biologico.

Settore che contribuisce in modo determinante a ridurre in valore assoluto le pressioni sull'ambiente, secondo un modello di *decoupling* assoluto.

Naturalmente stando bene attenti a evitare pericolosi rimbalzi, il così detto *rebound effect* che scambia l'aumento di efficienza del ciclo produttivo con la possibilità di produrre e consumare sempre di più, fino ad annullare completamente i benefici ambientali della circolarità.

Allo stesso tempo, le economie dei mercati emergenti possono beneficiare del fatto che, essendo in una fase meno avanzata di definizione, non sono così bloccate sul modello lineare come le economie avanzate e hanno la possibilità di una transizione più diretta verso assetti e configurazioni circolari.

Le opportunità elencate rappresentano solo l'inizio di una serie molto più grande di trasformazioni e di modalità di creazione di valore: man mano che il mondo economico amplierà la scala delle nuove tecnologie circolari e dei nuovi modelli di business altre opportunità si profileranno.

Ma è già sotto i nostri occhi la nascita di tecnologie di business circolare durante il periodo di transizione. Inizialmente queste novità possono apparire modeste nel loro impatto e giocare in mercati di nicchia.

Nel corso dei prossimi 15 anni questi nuovi modelli otterranno probabilmente un vantaggio competitivo crescente perché creano più valore e possono soddisfare le richieste di un approvvigionamento più sicuro, di una maggior convenienza per i consumatori e di una riduzione dei costi ambientali.

## 4. I benefici economici e occupazionali del sistema Remedia

### I benefici economici del sistema Remedia

Il recupero di materiali dai rifiuti tecnologici ha importanti ricadute positive non solo sull'ambiente, ma anche sull'economia del Paese, in termini di importazioni evitate di materie prime.

Un beneficio che assume un peso ancora maggiore se valutato in relazione alle criticità del contesto geopolitico mondiale, in cui la sete di risorse, soprattutto da parte delle economie emergenti, rende sempre più critico l'approvvigionamento di materie prime.

A determinare queste ricadute positive concorrono naturalmente tutti i sistemi coinvolti nella raccolta e riciclo di rifiuti, ciascuno con la sua rilevanza in relazione alla quantità e alla tipologia di rifiuti raccolti e alle materie prime seconde recuperate, il cui valore si misura sui prezzi rilevati sul mercato nazionale e internazionale per le rispettive commodity.

Rispetto a queste valutazioni, e limitando l'analisi esclusivamente ai principali materiali recuperati, nel 2014 il sistema Remedia di gestione dei rifiuti tecnologici ha contribuito a ridurre i costi di importazione di materie prime per un valore complessivamente stimato in circa 21 milioni di euro, di cui l'84% è imputabile al recupero di metalli.

Si tratta di un valore economico che non viene goduto all'estero per il tramite delle importazioni, ma che rimane nell'economia

nazionale, generando reddito e occupazione, peraltro in una congiuntura ancora difficile.

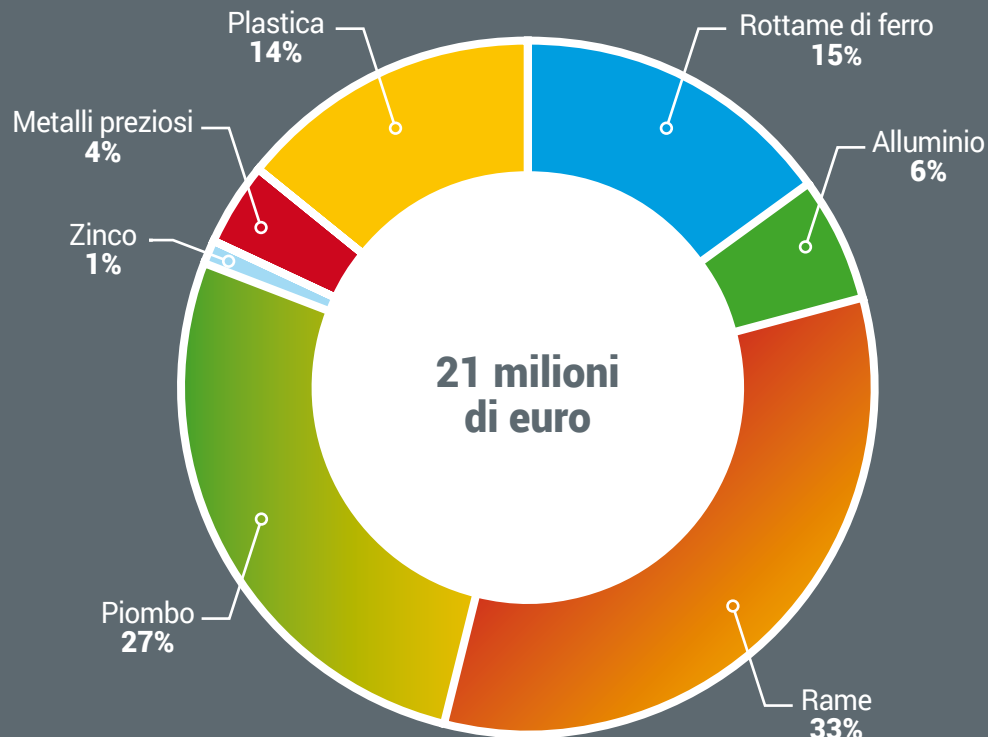
Con riferimento ai prezzi rilevati da *Indexmundi.org* sul mercato internazionale delle materie prime, il maggiore contributo è dato dal riciclo del rame (32%), il cui prezzo per il 2014 ha registrato valori variabili tra 4.800 e 5.400 euro per tonnellata.

Per quel che riguarda gli altri metalli non ferrosi, il riciclo del piombo ha contribuito per il 26% (prezzo medio 2014, 1.578 €/t) e quello dell'alluminio per il 6% (prezzo medio 2014, 1.410 €/t).

I metalli preziosi, tra cui l'oro e l'argento, pur se recuperati in quantità ancora limitate, hanno contribuito per oltre 750 mila euro (prezzo medio 2014 dell'oro 30,6 milioni di €/t; prezzo medio 2014 dell'argento 460 mila €/t).

Rispetto al prezzo medio del rottame di ferro sul mercato nazionale registrata da Nuovo Campsider/Siderweb per il 2014, il riciclo dei metalli ferrosi ha contribuito per il 15% del totale.

### Il risparmio economico sulle importazioni generato dal sistema Remedia nel 2014



Oltre ai benefici economici indotti per il sistema Paese, l'attività di Remedia genera anche impatti positivi diretti sul territorio.

Come risulta dall'analisi del Bilancio di Esercizio 2014 effettuata con riferimento allo standard GRI-G4, i ricavi, definiti come "Valore Economico Generato", ammontano a 8,42 milioni di euro, di cui il 92% derivante da contributi di gestione dei RAEE e delle pile e l'8% da proventi finanziari e da ricavi connessi ad una specifica commessa relativa alla gestione delle batterie al piombo (commessa che non genera utili per il consorzio).

Il 96% del "valore economico generato" da Remedia, pari a quasi 8,1 milioni di euro, è stato utilizzato e distribuito per assicurare l'efficace funzionamento del sistema.

Di questo valore, il 62% è stato ripartito ai fornitori di logistica e di trattamento, per un totale di circa 5 milioni di euro; il 32% è stato impiegato per la fornitura di altri beni e servizi (tra cui i premi di efficienza ai Comuni), mentre il 6% è relativo ai costi del personale e amministrativi in generale.

Il residuo 4% del totale del valore economico generato è stato invece utilizzato dal consorzio per il ripristino delle riserve a copertura dei rischi legati alle incertezze normative e alla gestione degli impatti dei nuovi accordi di programma per incrementare la raccolta differenziata.

Analizzando il bilancio e, soprattutto, la sua evoluzione nel tempo, occorre tenere

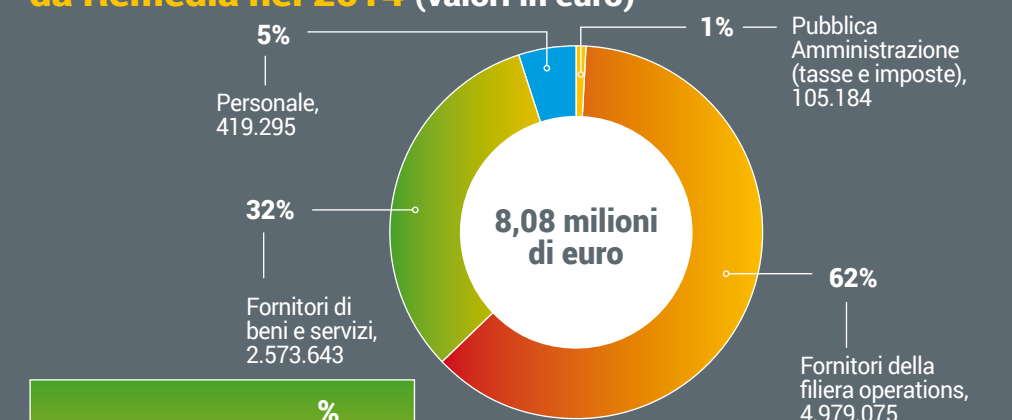
in considerazione la particolare natura di Remedia come sistema collettivo, che impone di effettuare valutazioni su basi diverse rispetto a una normale organizzazione profit. In termini economici, i ricavi che il Consorzio produce sono quasi esclusivamente relativi ai contributi richiesti ai Produttori associati finalizzati per coprire i costi di raccolta e trattamento dei rifiuti tecnologici.

Obiettivo di Remedia, come degli altri consorzi, è quello di raggiungere i propri traguardi ambientali in termini di recupero e riciclo cercando, se possibile, di ridurre il contributo richiesto ai Produttori.

Si evidenzia quindi una sorta di "paradosso", rispetto a una analisi di bilancio tradizionale, che porta a rilevare come minori sono i ricavi (e quindi i contributi) a parità di volumi gestiti, migliore è l'efficienza complessiva del sistema organizzato da Remedia. Un trend di ricavi in costante diminuzione nel corso del tempo è dunque un segnale positivo e incoraggiante rispetto alla capacità del consorzio di migliorare le proprie performance.

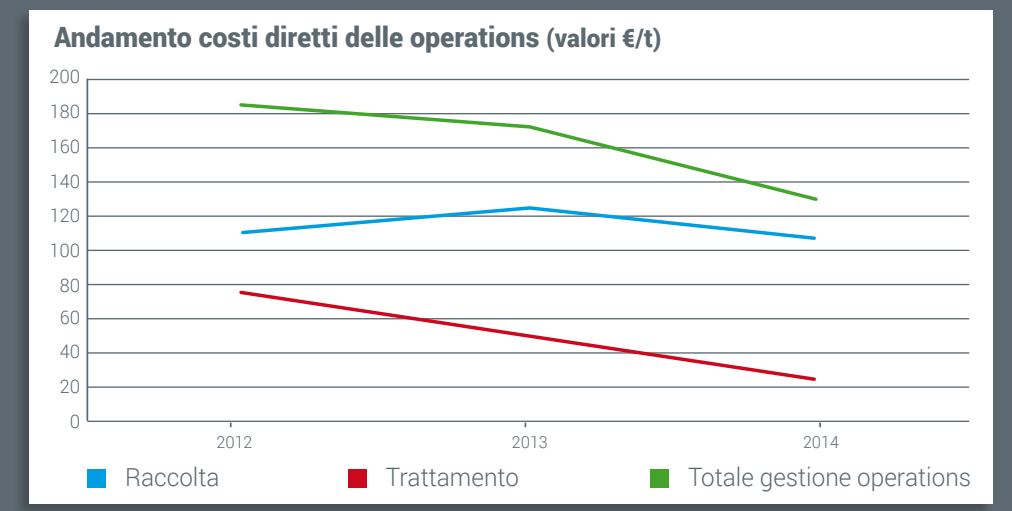
Per le attività operative, nel 2014 il costo medio per tonnellata di rifiuti gestiti risulta pari a 130 €/t, un valore nettamente inferiore rispetto ai due anni precedenti (gestione 2013, 171 €/t; gestione 2012, 184 €/t) a conferma della accresciuta efficienza che Remedia ha conseguito, anche attraverso ottimizzazioni del network logistico e collaborazioni più strette con i fornitori di servizi di trattamento.

### Ripartizione percentuale del valore generato da Remedia nel 2014 (valori in euro)



	%
Costi Ausiliari (premi efficienza)	58%
Costi per Progetti e Comunicazione	7%
Altri Costi di Gestione	35%

	%	€/t
Costi di Raccolta	82%	107
Costi di Trattamento Primario	18%	23





Un'importante parte del bilancio riguarda i costi ausiliari, ossia il contributo di circa 1,5 milioni di euro che Remedia ha riconosciuto nel 2014 ai Comuni come premio all'efficienza, in virtù dell'Accordo di Programma definito tra il CdCRAEE e ANCI.

Gli investimenti in progetti e comunicazione hanno mantenuto un livello adeguato rispetto agli obiettivi istituzionali del consorzio.

Per meglio comprendere l'effettivo contributo offerto da Remedia allo sviluppo di progetti d'innovazione, tuttavia, è più utile riferirsi ai budget, in quanto i bilanci di esercizio sono espressione di costi contabili e molto spesso, soprattutto

in riferimento ai complessi progetti finanziati dalla Commissione Europea cui il Consorzio partecipa in collaborazione con altri sistemi collettivi e imprese di tutta Europa, i costi di rendicontazione vengono anticipati o posticipati nel tempo.

A oggi, il budget complessivo di Remedia per progetti di sviluppo tecnologico con **Premanus** [cfr. *Box Capitolo 1*], ambientale con **EWaste** e **Smart Cities** [cfr. *Capitolo 3*] e sociale con **Ewit**, ammonta a 986 mila Euro nel periodo 2013-2017.

### Budget per progetti Remedia 2013-2017

	Totale	Durata	Periodo
<b>Premanus</b>	€ 216.000	21 mesi	2013-2015
<b>Ewaste-Smart City</b>	€ 500.000	18 mesi	2014-2015
<b>EWIT</b>	€ 270.000	24 mesi	2015-2017

### I PROGETTI DI REMEDIA - INNOVAZIONE E RICERCA

#### Il progetto Ewit

Ewit, acronimo di 'e-waste implementation toolkit', è un progetto di cooperazione tra Europa e Africa coordinato da Remedia al quale partecipano 24 prestigiosi partner internazionali, appartenenti al mondo della ricerca accademica, delle istituzioni locali e dell'industria. Il progetto, del valore di oltre 1,6 milioni di euro, è realizzato nell'ambito del programma di finanziamenti dell'Unione Europea Horizon 2020.

Ewit realizza il gemellaggio di quattro aree metropolitane africane con quattro europee, e si propone di condividere le best practices di queste ultime per sviluppare sistemi efficaci di gestione e di valorizzazione dei RAEE nelle corrispondenti africane. Firenze (Italia), Anversa (Belgio), Oporto (Portogallo) e Vienna (Austria) sono le realtà europee che porteranno la propria esperienza nella gestione dei rifiuti tecnologici nelle aree metropolitane africane di Choma (Zambia), Abidjan (Costa d'Avorio), Johannesburg (Sud Africa) e Kisii (Kenya).

Le esperienze maturate nei contesti di eccellenza europei nel campo dell'e-waste management saranno raccolte in un innovativo portale on-line dove saranno fruibili da enti territoriali e altri stakeholder potenzialmente interessati alla governance dei RAEE su scala urbana in contesti di forte sviluppo. Il toolkit aiuterà le città africane sia a sviluppare dieci e-waste management systems sia a definire obiettivi a medio termine legati all'incremento delle opportunità di riciclo capaci di portare benefici economici rilevanti e misurabili.

Grazie all'implementazione di tale portale, destinato ad evolversi e arricchirsi di contenuti anche dopo la fine del progetto, EWIT punta ad offrire benefici concreti in termini sia ambientali sia di tutela della salute dei lavoratori impiegati nel settore: in prospettiva significherebbe portare la quantità di rifiuti tecnologici da avviare a un corretto riciclo a 1 milione di tonnellate, con un potenziale economico di almeno 300 milioni di euro.

Un altro degli obiettivi di EWIT è quello di contrastare l'export illegale, riconvertendo i flussi provenienti dall'Europa in business legali. Secondo recenti studi il 3-5% dei rifiuti tecnologici generati nel continente europeo viene esportato illegalmente nel continente africano: si tratta di 300.000 tonnellate che, quando ricondotte all'interno di un sistema di gestione ambientalmente e socialmente sostenibile, potrebbero generare almeno 1.500 nuove opportunità lavorative.

### L'OCCUPAZIONE DIRETTA DELLA FILIERA REMEDIA

#### I benefici occupazionali del sistema Remedia

Dal punto di vista occupazionale, l'indagine condotta tramite questionari inviati alle imprese di trattamento del sistema Remedia ha rivelato 720 addetti complessivamente impiegati.

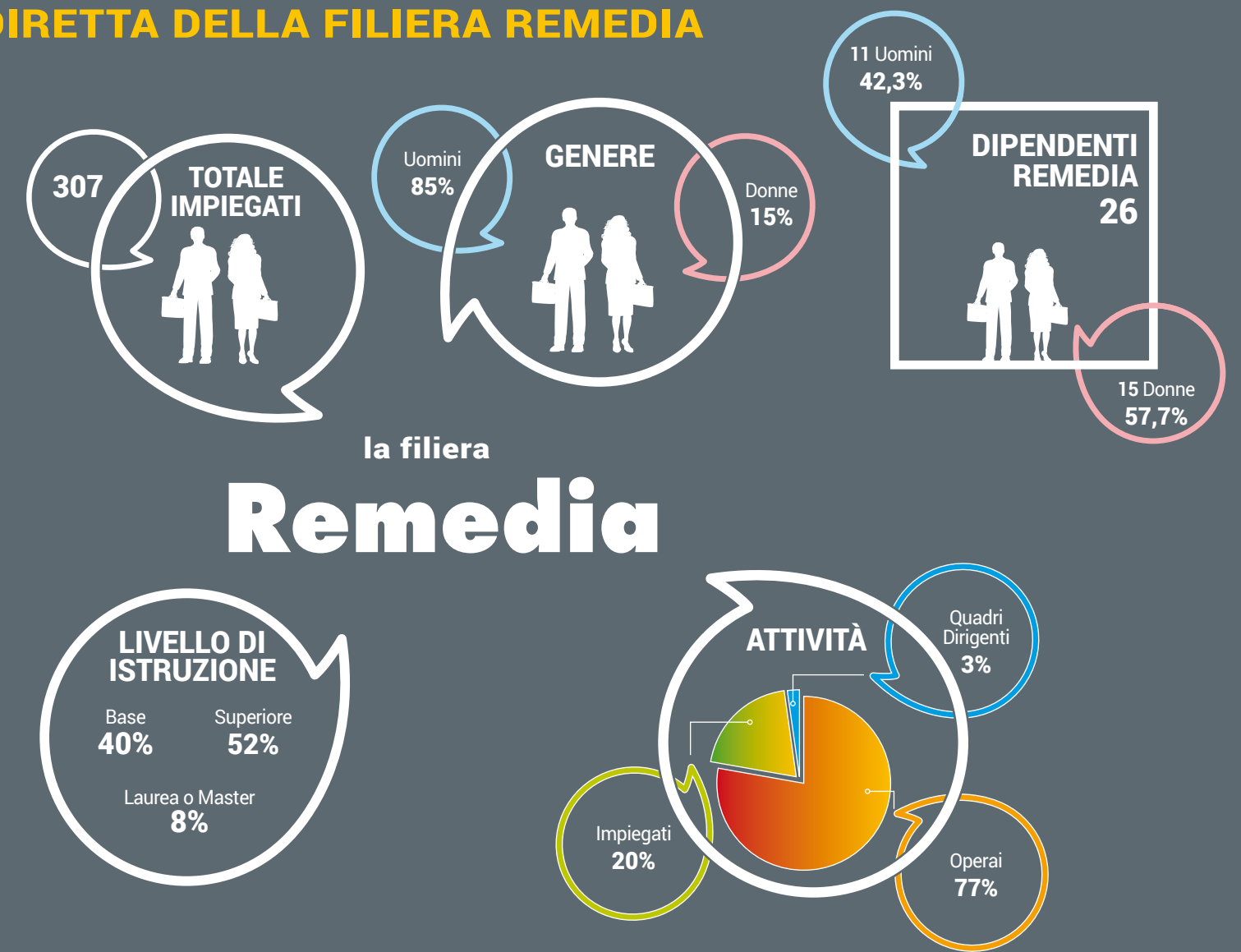
Di questi il 42%, per un totale di 307 occupati, risultano impegnati unicamente in attività di trattamento dei rifiuti tecnologici sotto la diretta responsabilità di gestione Remedia.

Si tratta di un dato cautelativo, in quanto considera i soli occupati diretti della filiera del recupero dei rifiuti tecnologici, senza contare quelli dell'indotto o appartenenti alla filiera della raccolta.

Data anche la tipologia di impiego, con elevato ricorso a trattamenti meccanici in grandi impianti dove tradizionalmente c'è una prevalenza di lavoro maschile, l'85% degli occupati sono uomini e solo il 15% sono donne.

Complessivamente la quasi totalità dei lavoratori, ben il 96%, è impiegato a tempo pieno con contratti di lavoro regolati da accordi sindacali nazionali di settore (per la maggioranza CCNL Metalmeccanici).

Il 77% dei lavoratori sono operai, il 20% impiegati e il 3% quadri o dirigenti. In media il 52% è in possesso di un diploma di istruzione superiore, l'8% possiede diploma di laurea o un master mentre il 40% risulta avere un livello di istruzione di base.



## 4. Il valore della Circular Economy

È la chiave economica la vera novità del modello circolare. Mentre l'economia tradizionale guarda all'ambiente come a una voce di costo, nell'economia circolare l'abbattimento dell'impatto ambientale diventa anche un moltiplicatore di profitti. Secondo le stime della fondazione Ellen MacArthur, per i prodotti industriali complessi di media durata l'economia circolare nell'Unione europea offre un'opportunità di riduzione netta dei costi annuali dei materiali pari a 340-380 miliardi di dollari in uno scenario di media evoluzione, mentre si arriva a 520-630 miliardi di dollari nello scenario di transizione avanzata.

Quest'ultima valutazione corrisponde al 3-3,9% del Pil dell'UE nel 2010. Per i beni di consumo mobili, questa volta a livello globale, il valore totale delle opportunità di risparmio nei materiali offerte dall'economia circolare potrebbe arrivare fino a 700 miliardi di dollari all'anno, ovvero all'1,1% del Pil mondiale 2010.

Cifre che rappresentano circa il 20% dei costi dei materiali pagati dall'industria dei beni di consumo.

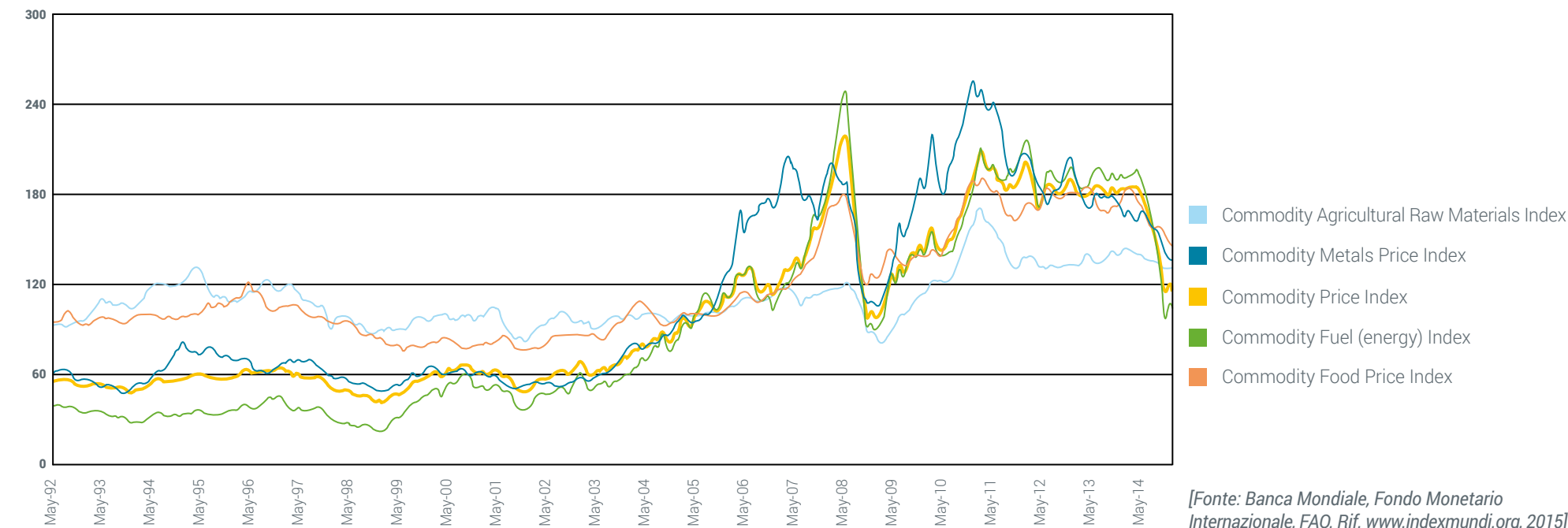
A questi macro numeri si aggiungono numerosi vantaggi.

### Mitigazione della volatilità dei prezzi e dei rischi delle forniture

La volatilità dei prezzi dei metalli e dei prodotti agricoli nella prima decade del ventunesimo secolo è stata più alta di quella di ogni decade del secolo precedente. Entro il 2030, con l'arrivo sul mercato di 3 miliardi di nuovi consumatori appartenenti alla classe media e con la progressiva crescita del tasso di urbanizzazione, questa tendenza è destinata ad accentuarsi. E già nei prossimi 10 anni la domanda di materie prima come petrolio, carbone e ferro aumenterà almeno di un terzo anche negli scenari più prudenti di crescita economica globale. In

questo quadro preoccupante un incremento dell'economia circolare farebbe da calmiera, permettendo di diminuire sensibilmente l'uso di materia prima vergine. Ad esempio per l'acciaio i risparmi globali netti potrebbero superare i 100 milioni di tonnellate di minerale di ferro nel 2025. Secondo le stime della Ellen MacArthur Foundation, anche per i metalli in cui c'è già un buon tasso di riciclo si possono ottenere consistenti benefici diminuendo le perdite causate dal mancato recupero dei prodotti arrivati al termine del loro utilizzo (52 miliardi di dollari per il rame, 34 miliardi di dollari per l'oro, 15 miliardi per l'alluminio, 7 per l'argento).

### Indice di volatilità dei prezzi delle principali commodity



### Eco-innovazione

Spingendo a fondo sull'eco-innovazione si possono ottenere più alti tassi di sviluppo tecnologico, migliori materiali, più manodopera qualificata, efficienza energetica e anche maggiori opportunità di profitto. Alcuni esempi possono dare un'idea di questa prospettiva.

In Europa ormai la metà dei veicoli delle grandi compagnie di autotrasporto non compra pneumatici ma si affida a società specializzate nella loro gestione, società che assicurano la disponibilità degli pneumatici e la loro manutenzione.

La Michelin ha già oggi 290 mila mezzi a cui assicura questo servizio. Renault ha investito nella reingegnerizzazione dei motori e dei sistemi meccanici creando una catena logistica che ripercorre all'inverso il processo di produzione. Questo segmento produttivo garantisce un fatturato di 200 milioni di euro.

I numeri della *Giornata europea del car sharing* organizzata nel settembre 2014 dal ministero dell'Ambiente, dal Comune di Roma e dalla Fondazione per lo sviluppo sostenibile mostrano una situazione molto dinamica: 12 milioni di utenti e un giro d'affari di 6,2 miliardi di euro a livello globale entro il 2020.

Negli Stati Uniti nel 2013 la multinazionale dell'autonoleggio Avis per comprare Zipcar, la numero uno del car sharing in America, ha sborsato quasi 500 milioni di dollari.

In Europa il car sharing conta già oltre 500 mila iscritti e 13 mila auto in circolazione. E i numeri salgono mese dopo mese.

In Francia il successo di *Autolib* nell'area parigina ha portato a una riduzione del parco auto privato pari a 22.500 macchine. In Italia nel 2013 l'abitudine a muoversi prendendo un'auto in affitto è dilagata facendo salire a oltre 200 mila gli iscritti alle due società che hanno rilanciato il servizio (*Car2Go*, con alle spalle Mercedes, ed *Enjoy*, una partnership tra Eni, Fiat e Trenitalia) e mettendo in circolazione più di 2 mila macchine.

### Produttività e qualità ambientale del suolo

Come abbiamo visto, il degrado del suolo ha un costo stimato in 40 miliardi di dollari l'anno in tutto il mondo (senza tener conto dei costi nascosti legati all'uso di fertilizzanti chimici e ai danni per la biodiversità).

L'economia circolare, in particolare applicata al settore agroalimentare - al centro dell'attenzione nell'anno di EXPO - aumenterà la qualità del suolo facendone salire la produttività, diminuendo la quantità di rifiuti nella catena del valore alimentare e restituendo i nutrienti al terreno.

### Resilienza

L'approccio circolare offre alle economie sviluppate la via maestra per una crescita resiliente: è una riproposizione a livello produttivo della logica ecosistemica. I sistemi naturali sono infatti caratterizzati

da una resilienza direttamente proporzionale alla loro capacità di mantenere una diversità di forme di vita e di organizzazioni biologiche.

Più di due secoli di industrializzazione lineare hanno invece prodotto una uniformità dell'approccio industriale che espone l'intero sistema a crisi sempre più insidiose.

### Occupazione

Secondo alcune stime, le industrie di rigenerazione e riciclo rappresentano già un milione di posti di lavoro in Europa e negli Stati Uniti e molti milioni in tutto il mondo, anche se per ora la mancanza di definizioni precise e di dati specifici (nei paesi in via di sviluppo il riciclo è spesso effettuato da reti informali) rendono impossibile un conteggio esatto. La sola Cina potrebbe avere circa 10 milioni di posti di lavoro in questi settori, mentre il Brasile dispone di mezzo milione di raccoglitori di rottami.

Lo sviluppo di un'economia circolare tende a moltiplicare questi numeri. Prendiamo ad esempio il caso dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE); è necessario un gran numero di persone per smontare le apparecchiature e portare a termine il complicato processo di riciclo e riutilizzo.

Lo stesso vale nel processo di raccolta e riciclaggio dei rifiuti urbani.

L'economia circolare ha anche bisogno di un grande numero di professionalità con una formazione specifica e capacità

operative avanzate: le start-up devono farsi carico della formazione del personale e devono collaborare con le scuole professionali per garantire continuità e stabilità ai flussi occupazionali.

In questo quadro l'offerta di lavoro cresce perché le attività dell'economia circolare tendono ad essere, rispetto alle attività che sostituiscono, efficienti nell'uso delle risorse naturali e intensive nell'uso del lavoro.

Ma come cambierà il profilo delle figure professionali?

Osservando l'evoluzione già in corso verso una maggiore efficienza e circolarità dell'economia, sembrano prevalere i salari della fascia media e quindi è molto probabile che l'economia circolare tenda a creare complessivamente occupazione in posti di livello medio, proprio nella fascia più penalizzata dalla crisi dell'economia tradizionale.

L'economia circolare ha inoltre la capacità di creare occupazione diffusa sul territorio divisa in varie categorie: la gestione e il riciclo dei rifiuti tendono ad offrire prevalentemente impieghi a bassa e media qualificazione nel settore della raccolta, gestione e trattamento dei materiali per il riciclaggio; la rigenerazione e la manifattura richiedono invece lavori più qualificati.

Naturalmente si tratta di una creazione di posti di lavoro a cui corrisponde la perdita di altri posti di lavoro (ma con un saldo positivo) visto che stiamo descrivendo una trasformazione radicale dei processi di produzione.

Un recente studio condotto da WRAP e Green Alliance per il Regno Unito suggerisce che entro il 2030, sulla base del percorso di sviluppo attuale, l'economia circolare potrebbe creare in Gran Bretagna oltre 200.000 posti di lavoro (al lordo di quelli persi nel corso dei processi di evoluzione del ciclo produttivo) e ridurre la disoccupazione di circa 54.000 unità (al netto dei posti di lavoro scomparsi).

Potrebbe anche compensare il 7% della flessione degli impieghi qualificati attesa oltre il 2020.

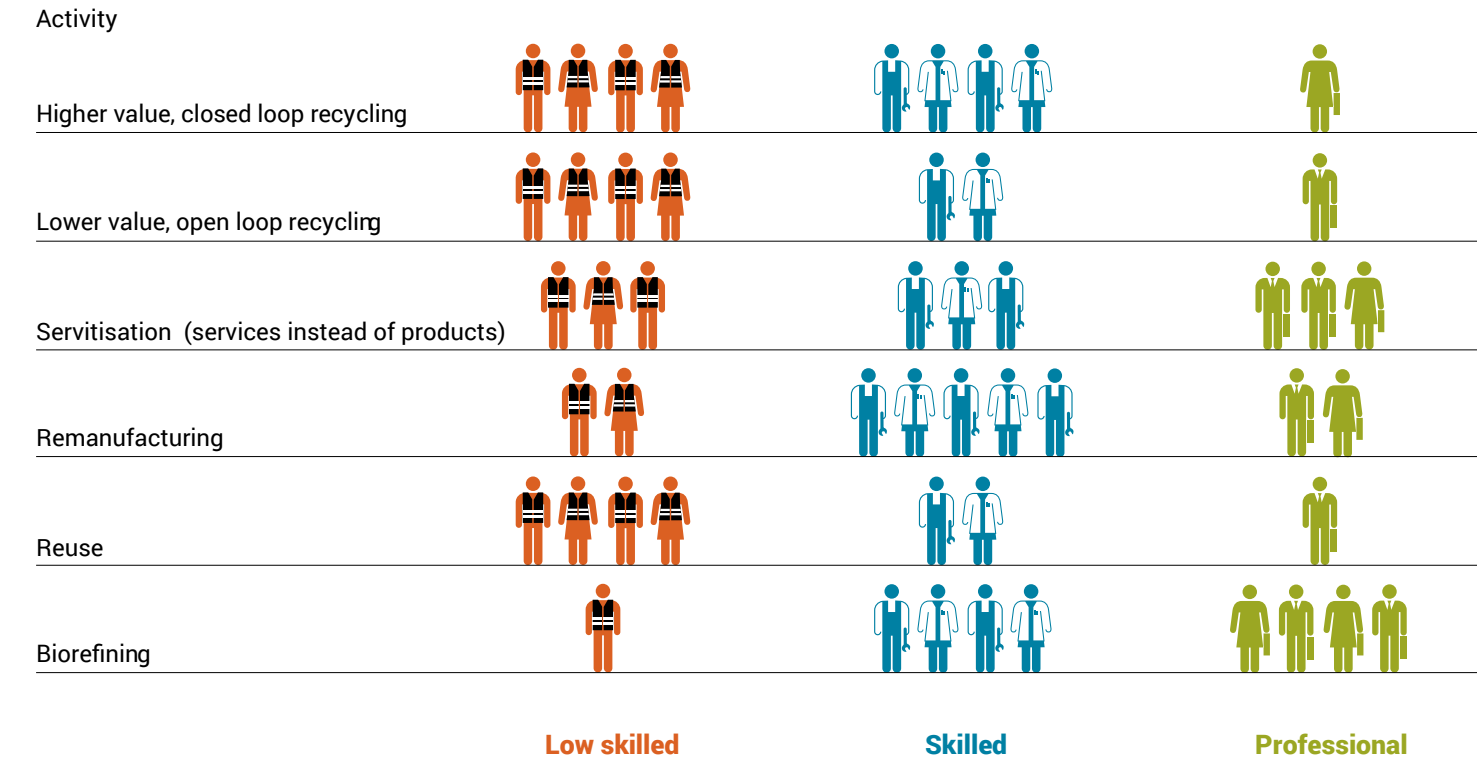
Se poi l'espansione delle attività di economia circolare fosse più ampia potrebbe più che raddoppiare queste cifre, con la creazione di circa mezzo milione di posti di lavoro (lordi).

Si tratterebbe del 2% della forza lavoro totale.



[Fonte: "Employment and the circular economy. Job creation in a more resource efficient Britain", WRAP, Green Alliance, 2015]

### Different circular economy activities offer different skill opportunities



[Fonte: "Employment and the circular economy. Job creation in a more resource efficient Britain", WRAP, Green Alliance, 2015]



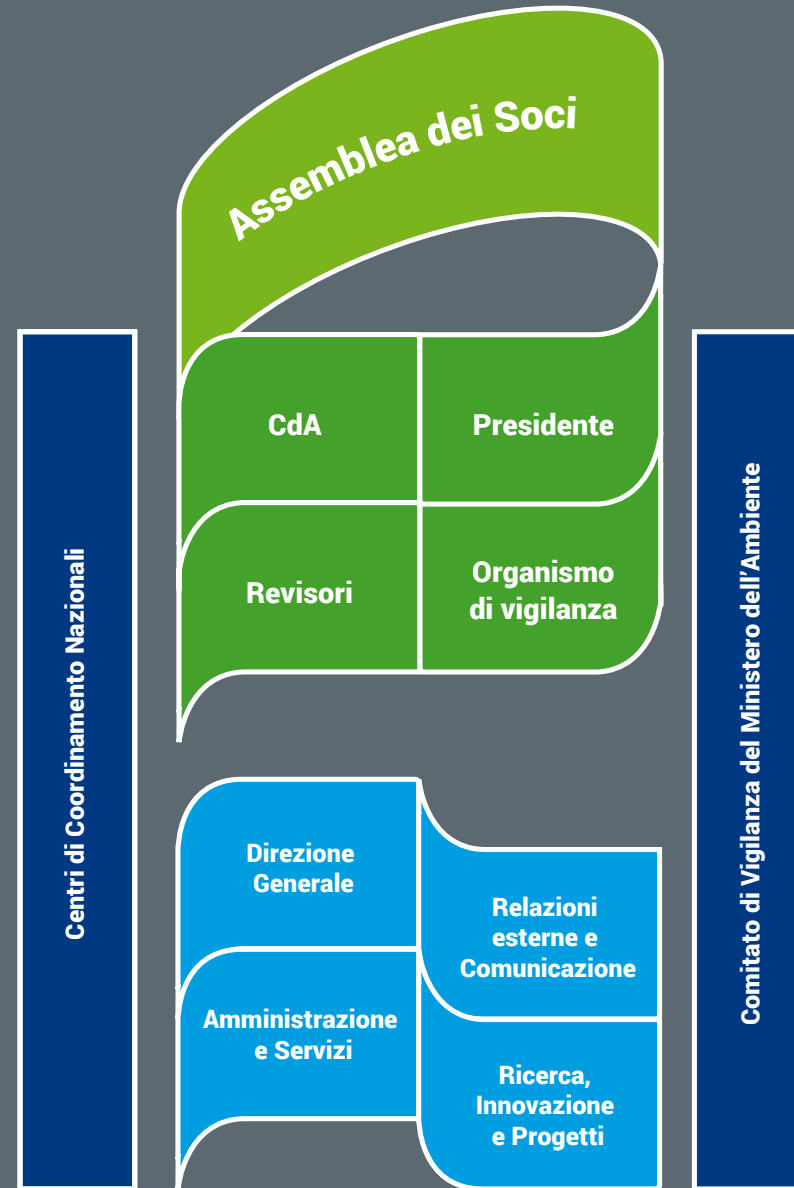
## 5. Governance, stakeholder e comunicazione di Remedia

### IL SISTEMA DI GOVERNANCE

Remedia è un Sistema Collettivo che opera in regime di responsabilità estesa del Produttore per conto dei propri Soci (oltre 1.200 aziende di produzione, importazione e distribuzione di prodotti tecnologici tra cui importanti marchi nazionali e internazionali), che finanziano i costi delle attività di recupero per mezzo del contributo ambientale.

Contributo che viene internalizzato nel costo del prodotto o reso visibile ai consumatori all'atto di acquisto di nuovi prodotti e che, pertanto, richiede di essere gestito nella massima eticità e trasparenza. Per tale motivo l'attuale normativa di riferimento sui RAEE (D.Lgs 49/2014) richiede ai sistemi collettivi specifiche modalità organizzative e regole di governance disciplinate attraverso lo Statuto. Oltre a regolare e garantire il recepimento di tutte le prescrizioni di legge per una corretta gestione dei rifiuti tecnologici di cui è responsabile per conto dei Soci, lo Statuto di Remedia infatti definisce anche i criteri per l'adesione degli stessi al sistema consortile, i loro diritti e doveri, gli obblighi di versamento dei contributi ambientali, gli organi di rappresentanza con i relativi poteri e deleghe, nonché i meccanismi e gli organi di controllo.

Il **Consiglio di Amministrazione**, che dura in carica tre esercizi e scade con l'Assemblea che approva il bilancio del terzo esercizio, è l'organo decisionale attraverso il quale si definiscono le strategie del consorzio.



Il Consiglio di Amministrazione di Remedia nel 2015:

**Presidente**  
**Walter Rebosio** Mitsubishi Electric Europe

**Vice Presidenti**  
**Dario Bisogni** Panasonic Italia  
**Nicola Morchio** Iper

**Marcello Borsetti** Citizen Watch Italy

**Luca Busillo** JVCKenwood Italia

**Alessandro Cernigliaro** ePRICE

**Gianluca Di Pietro** Hisense Italia

**Claudio Formisano** Master Music

**Stefano Germagnoli** Daikin Italy

**Antonio Giacomucci** ABB

**Maurizio Iorio** AOC International Europe

**Riccardo Pasini** Expert Italy

**Giovanni Perrone** Panasonic Energy Europe

**Giulia Ramunno** Philips

**Paolo Rossi** Sharp

**Andrea Sanvito** Seri

**Paolo Taverna** Assogiocattoli

Il CdA ha poteri di gestione ordinaria e straordinaria, esclusi quelli riservati all'assemblea dei Soci, e svolge le seguenti funzioni: nomina il Presidente come legale rappresentante del Consorzio; i Vice Presidenti e il Direttore Generale - carica, quest'ultima, cui viene delegata la gestione operativa del Consorzio; vigila sul corretto adempimento degli obblighi consortili da parte dei soci; predisporre il bilancio consuntivo da proporre all'Assemblea; formula ogni anno la proposta per la definizione dei contributi consortili e delle quote associative; nomina i propri rappresentanti in organizzazioni ed enti pubblici e privati.

In virtù del fatto che Remedia è espressione di aziende socie nel Consorzio ma concorrenti sul mercato, l'**Assemblea dei Soci** ha poteri di nomina (e revoca) dei membri del Consiglio di Amministrazione, del Presidente, dei Vice Presidenti (qualora non siano espressi dal CdA), nonché del Collegio dei Revisori; approva ogni anno il bilancio consuntivo e il bilancio di previsione; delibera le quote associative annuali, i contributi di recupero ed eventuali ulteriori contributi straordinari necessari al funzionamento del Consorzio; approva la relazione annuale sul funzionamento e le attività del Consorzio predisposta dal Consiglio di Amministrazione; delibera su ogni questione relativa al buon andamento e all'organizzazione del Consorzio.

Il **Collegio dei Revisori** vigila sull'andamento della gestione economica e finanziaria del Consorzio e riferisce

all'Assemblea mediante la relazione di commento del bilancio consuntivo; esercita la sorveglianza e il controllo sull'amministrazione del Consorzio; vigila sull'osservanza della legge, dello Statuto e del Regolamento, che definisce il funzionamento tecnico e amministrativo del Consorzio.

Per l'organizzazione, la gestione e il controllo, in virtù dell'esigenza di operare in un contesto di trasparenza e di correttezza, Remedia ha adottato un modello di organizzazione, gestione e controllo redatto ai sensi del Decreto Legislativo 231/2001, il cosiddetto **Modello 231**, che, in estrema sintesi, prevede la responsabilità giuridica del Consorzio per reati commessi da persone che rivestono funzioni di rappresentanza, di amministrazione o di direzione, nonché da persone che esercitano, anche di fatto, mansioni di gestione e controllo (tra cui anche i dipendenti).

A ulteriore garanzia degli stakeholder, al modello di gestione e controllo Remedia ha affiancato un Codice Etico contenente i principi di deontologia aziendale per orientare le azioni e i comportamenti di tutti coloro che direttamente e indirettamente sono coinvolti nelle attività svolte.

Come previsto dalla normativa per tutti i sistemi collettivi operanti in Italia, l'attività di Remedia deve ottemperare ai regolamenti del **Centro di Coordinamento Nazionale** per i RAEE (CdC RAEE) e di

quello per le pile e accumulatori (CDCNPA) che, tra le altre cose, assegnano a ciascun sistema collettivo la competenza per i punti di raccolta sul territorio e definiscono gli standard di riferimento per le imprese di trattamento autorizzate a operare nel sistema.

A tal proposito, il **Comitato di Vigilanza e Controllo** del Ministero dell'Ambiente ha funzioni di garante del rispetto delle prescrizioni normative da parte del Consorzio, oltreché di collettore di istanze da parte degli operatori per il miglioramento continuo del sistema.

### Mission e obiettivi strategici di Remedia per la Circular Economy

Forte di una solida struttura di governance, delle competenze qualificate dei propri collaboratori e dei risultati raggiunti, Remedia riassume la sua mission e i suoi valori di riferimento nello slogan **"Passione per l'Ambiente"**.

Una vocazione che si traduce in azioni concrete per contribuire alla crescita dell'economia del riciclo e alla **tutela ambientale** per il Paese con un approccio olistico capace di coinvolgere aziende, cittadini e Istituzioni.

Un modello di organizzazione e di gestione che, dopo aver contribuito fattivamente a costruire il sistema nazionale di gestione dei RAEE, sostenendo l'introduzione di

best practices operative per gli impianti di trattamento della filiera e di avanzati standard di auditing per il controllo delle performance di riciclo, vuole oggi compiere un ulteriore salto di qualità accogliendo la sfida della **Circular Economy**.

Una sfida che per Remedia si traduce nella proposta strategica di affiancare i produttori come **centro di competenza** a supporto delle migliori scelte di investimento in una chiave di **Design for Resource Efficiency**.

E, dunque, favorendo lo sviluppo di soluzioni progettuali, produttive, logistiche e di business volte a estendere il ciclo di vita dei prodotti tecnologici nei cicli corti della catena del valore della circolarità - il riuso e la rigenerazione - e facilitare il riciclo delle componenti a fine vita per massimizzare il recupero dei materiali preziosi contenuti.

Una strategia che si colloca a pieno titolo nella visione di un'Europa **Zero-Waste** in un percorso che Remedia ha intrapreso nel 2005 e che oggi, dopo dieci anni di attività, rilancia coinvolgendo **tutti gli stakeholder** della catena del valore dei prodotti/rifiuti tecnologici, stimolando una revisione critica dei ruoli in una più ampia assunzione di responsabilità collettiva per lo sviluppo sostenibile e la green economy.



## IL RUOLO STRATEGICO DEGLI STAKEHOLDER PER REMEDIA

Consorzio Remedia svolge un ruolo attivo nello sviluppo del sistema nazionale di gestione dei RAEE e dei rifiuti di pile e accumulatori, collaborando con tutti gli stakeholder di riferimento al fine di raggiungere insieme ad essi gli impegnativi traguardi fissati dalle Direttive europee. L'economia circolare funziona se si chiude il ciclo dei prodotti e questo obiettivo può essere raggiunto in maniera efficiente solo con la partecipazione di tutti gli attori coinvolti, partendo dalle Istituzioni con la proposta di efficaci politiche di supporto, risalendo fino ai cittadini con la loro partecipazione attiva nelle fasi di raccolta differenziata dei prodotti tecnologici a fine vita.

### Istituzioni Pubbliche Centrali

Il Consorzio mantiene contatti continuativi e solidi rapporti di collaborazione con le principali istituzioni di riferimento, fornendo competenze, studi e ricerche, dati e strumenti atti a migliorare l'efficienza e l'efficacia dei sistemi nazionali di gestione di RAEE e rifiuti di pile e accumulatori. Remedia partecipa attivamente agli incontri tecnici e alle audizioni organizzate dai Ministeri di riferimento (Ministero dell'Ambiente del Territorio e del Mare, Ministero dello Sviluppo Economico e Ministero delle Finanze) e dalle Commissioni Ambiente della Camera e del Senato. In particolare, per quanto riguarda il Ministero dell'Ambiente, Remedia fornisce periodicamente le informazioni richieste ai Sistemi Collettivi dal D.Lgs. 49/2014 e dal D.Lgs. 188/2008, supportando il Comitato

di Vigilanza e Controllo e ISPRA nella loro fondamentale attività di orientamento strategico dei sistemi di gestione.

### Produttori

Consorzio Remedia non solo è di proprietà di un numero consistente di Produttori ma rappresenta un importante riferimento per tutto il settore delle apparecchiature elettriche ed elettroniche, pile e accumulatori, in quanto mette a disposizione, in Italia e in Europa, alcune delle best practice più seguite per quanto riguarda i processi e i modelli di gestione del fine vita delle AEE e delle pile.

Remedia ha inoltre fondato nel 2013 WEEE Europe, una società di servizi europea creata per permettere ai produttori di soddisfare in modo semplice i requisiti previsti dalla legislazione dei singoli Paesi, con un unico referente. In WEEE Europe fanno parte nove dei maggiori e più efficienti sistemi di raccolta europei attivi in otto Paesi.

Il consorzio collabora attivamente con le principali associazioni industriali, con cui mantiene uno scambio costante di informazioni e analisi relative all'evoluzione del sistema RAEE e pile. Alcuni dei progetti di innovazione avviati dal consorzio nel settore del riciclo dei rifiuti tecnologici vedono una collaborazione attiva con importanti Produttori nazionali e globali, con cui vengono condivisi importanti obiettivi

### Mapa degli stakeholder per Remedia



rivolti alla affermazione dell'economia circolare.

### Comuni

I Comuni sono tra gli utenti primari del consorzio, in quanto ricevono i servizi di ritiro di RAEE e di rifiuti di pile ed accumulatori e si attendono un elevato livello di qualità, puntualità e il pieno rispetto delle condizioni previste dagli accordi nazionali.

Remedia serve oggi circa 2.000 punti di prelievo dei Comuni e si relaziona con il personale operativo, i dirigenti e gli assessori per gestire eventuali criticità, pianificare i servizi e organizzare le attività legate alla sicurezza e alla programmazione dei ritiri.

In alcuni casi il consorzio collabora con i Comuni per sostenere iniziative di raccolta e di sensibilizzazione dei

cittadini, nel pieno rispetto delle regole stabilite dai Centri di Coordinamento Nazionali.

Infine Remedia, attraverso il proprio management, contribuisce fattivamente alla definizione degli Accordi di Programma nazionali che i Produttori e i Centri di Coordinamento stipulano con l'ANCI, l'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani.

### Aziende della raccolta

Molti Comuni assegnano la gestione dei rifiuti, inclusi i RAEE e quelli derivanti da pile e accumulatori, ad aziende di raccolta specializzate che operano sul territorio e che assicurano il buon funzionamento dei centri di raccolta presso i quali i cittadini conferiscono i propri rifiuti.

Come nel caso dei Comuni, anche per quanto riguarda gli operatori della raccolta, siano essi pubblici o privati, Remedia investe continuamente nello sviluppo di relazioni proficue e costruttive.

Queste organizzazioni riconoscono in Remedia un interlocutore competente ed affidabile, disponibile al confronto ed in grado di assicurare servizi efficaci e professionali, con livelli di puntualità medi superiori al 99% rispetto a quanto previsto dagli accordi. Remedia non solo collabora con le singole aziende della raccolta ma sviluppa progetti e iniziative con le associazioni di riferimento.

### Distributori

La distribuzione in tutte le sue forme (Grande distribuzione, catene specializzate, e-commerce, piccoli e medi negozianti) può

giocare un ruolo decisivo nell'incremento dei tassi di raccolta, affiancando i Comuni nell'importante compito di mettere a disposizione dei cittadini una rete capillare ed efficiente di raccolta di RAEE e di rifiuti di pile e accumulatori. Remedia è a fianco degli operatori del settore nel fornire loro supporto per favorire la crescita delle quantità di RAEE e di pile raccolte ed assicurate ai circuiti virtuosi del riciclo. Le iniziative lanciate dal consorzio sul fronte dell'uno contro uno per le vendite a distanza e dell'uno contro zero, rivolto ai piccolissimi RAEE, vanno proprio in questa direzione. Molte aziende della distribuzione hanno aderito a Remedia proprio allo scopo di ricevere un supporto normativo e operativo qualificato, affrontando e superando i numerosi ostacoli che, in passato, hanno frenato lo sviluppo della raccolta.

### Impianti di trattamento e Operatori Logistici

Senza i numerosi imprenditori capaci e determinati che hanno collaborato con Remedia e con gli altri principali Sistemi Collettivi dei Produttori non sarebbe stato possibile raggiungere i traguardi che i sistemi nazionali di gestione dei RAEE e delle pile hanno conseguito nei loro primi anni di vita.

Remedia ha avuto ed ha tuttora un ruolo importante nel sostenere l'impegno e gli investimenti dei principali operatori del settore, orientandoli verso la qualità, l'adozione di standard di trattamento e di logistica di alto livello ed il miglioramento continuo delle proprie prestazioni

ambientali ed economiche. Inoltre, il consorzio ha coinvolto alcuni degli impianti più importanti in progetti di innovazione tecnologica e organizzativa sia a livello nazionale sia europeo, con l'obiettivo di affrontare con maggiore slancio il difficile momento di mercato che il settore sta attraversando.

Le relazioni tra il consorzio e gli oltre 20 operatori di riferimento con cui Remedia collabora nei diversi settori di attività, sono improntate allo sviluppo di partnership strategiche e alla crescita complessiva di un settore che ha ancora forti potenzialità da esprimere.

Le attività sviluppate attraverso i singoli impianti sono completate dai rapporti di natura istituzionale ed operativa che il consorzio ha attivato con le principali associazioni di categoria, sia in Italia che in Europa.

### Centri di Coordinamento Nazionali

Remedia è socio fondatore dei due Centri di Coordinamento Nazionali che hanno la responsabilità di assicurare condizioni operative eque ed omogenee tra i sistemi collettivi che si occupano della gestione dei RAEE e dei rifiuti di pile ed accumulatori: il Centro di Coordinamento RAEE (CDC RAEE) ed il Centro di Coordinamento Nazionale Pile e Accumulatori (CDCNPA).

Il management del consorzio svolge un ruolo attivo nel contribuire alla crescita dell'autorevolezza e delle competenze di queste due importanti istituzioni, la cui

organizzazione e sviluppo strategico sono affidati ai sistemi collettivi dei produttori.

### Cittadini

Il rapporto tra Remedia e i cittadini italiani è particolarmente interattivo, sia grazie alla presenza web con un sito dedicato "Remedia per Voi" e i canali social, sia attraverso progetti (concorsi, iniziative sociali, giochi) finalizzati a sviluppare una maggiore consapevolezza rispetto all'importanza del corretto riciclo di RAEE e rifiuti di pile e accumulatori.

Le iniziative con le scuole e gli studi sui comportamenti dei consumatori, anche grazie a selezionate partnership con associazioni ambientaliste, associazioni dei consumatori e società di ricerche di mercato, caratterizzano il programma di sensibilizzazione degli italiani nei confronti di questa peculiare tipologia di rifiuti.

Le numerose telefonate dei cittadini al centralino del consorzio per chiedere informazioni su "dove smaltire un RAEE o una pila", testimonia il rapporto privilegiato che si è instaurato tra il pubblico e Remedia.

### Accordo di Programma Produttori/CDC RAEE - ANCI

Nel 2015 è entrato in vigore il nuovo Accordo di Programma che, come previsto dall'art. 15 del D.Lgs. 49/2014, ha l'obiettivo di disciplinare i servizi forniti ai Comuni italiani dai Consorzi RAEE iscritti al Centro di Coordinamento e stabilisce i relativi meccanismi incentivanti.

Rispetto al precedente accordo che ha garantito il funzionamento del sistema RAEE dal 2008 al 2014, introduce alcuni importanti elementi di novità. Innanzitutto la sottoscrizione da parte di quattro soggetti: i Produttori, il Centro di Coordinamento RAEE, ANCI e le aziende di raccolta dei rifiuti (Federambiente/ FISE).

Sul piano operativo il nuovo accordo conferma le modalità generali di erogazione dei servizi ai Comuni messe a punto negli anni passati e già particolarmente apprezzate da tutti gli attori della filiera. Le variazioni più rilevanti riguardano dunque il sistema di contributi che i Produttori hanno deciso di riconoscere agli Enti Locali per consentire un adeguato sviluppo del sistema nei prossimi tre anni.

A tal fine resta in vigore lo strumento dei "premi di efficienza" legati ai risultati conseguiti attraverso una gestione avanzata dei RAEE. Sotto questo aspetto i Produttori hanno confermato la volontà di sostenere un modello operativo che favorisca il raggiungimento degli obiettivi qualitativi e quantitativi che il nostro Paese dovrà conseguire nei prossimi anni.

Per quei Centri di Raccolta autorizzati, aperti alla distribuzione, che superano determinate soglie quali-quantitative, vengono erogati premi di efficienza incrementati rispetto all'accordo precedente: fino a 50 Euro/ton per i Raggruppamenti R1 e R3, 105 Euro/ton per R2 e R4 e 250 Euro/ton per il Raggruppamento R5. Inoltre, in ciascun anno del triennio 2015-2017 saranno erogati premi incrementali per le tonnellate di ciascun Raggruppamento che un Sottoscrittore raccoglie e consegna ai Consorzi RAEE e che superano una baseline posta pari ai quantitativi medi degli anni 2013 e 2014.

Ai premi di efficienza si affiancheranno ulteriori contributi economici finalizzati all'implementazione del sistema RAEE, erogati come fondi costituiti presso il CDC RAEE. In particolare, l'Accordo prevede che questi fondi vengano resi disponibili per l'adeguamento infrastrutturale della rete dei Centri di Raccolta Comunali sul territorio, per la comunicazione ai cittadini e per i servizi comunali, nonché per il miglioramento del monitoraggio del sistema.

## La comunicazione e gli eventi Remedia

La "Passione per l'Ambiente" che guida Remedia in tutto il suo operato si concretizza anche attraverso lo sviluppo di attività di informazione e sensibilizzazione verso tutti gli stakeholder del sistema consortile: iniziative rivolte a cittadini e giovani generazioni, eventi per aziende e istituzioni sono fondamentali per sviluppare una cultura orientata verso i valori della sostenibilità e della circular economy.

## La sensibilizzazione dei cittadini

### Remigia, la locomotiva del riciclo

Per sensibilizzare le giovanissime generazioni al tema del riciclo, Remedia ha realizzato Remigia, una fantastica locomotiva di 5 metri sbuffante e interattiva che attraverso un'esperienza fantasiosa accompagna i bambini e le loro famiglie nel viaggio compiuto da un oggetto tecnologico in tutte le fasi del riciclo: raccolta, separazione, triturazione e recupero dei materiali. Remigia è stata ospite dal 2008 al 2012 di importanti musei e di spazi dedicati alla didattica e alla conoscenza infantile, come la manifestazione Ecomondo a Rimini, il treno Verde di Legambiente, il Museo dei Bambini di Roma, il Museo dell'Ambiente di Torino e il Museo della Rumenta di Genova.

### Remedia scuola, lunga vita alla tecnologia

Nato per diffondere un'adeguata cultura del riciclo dei RAEE fin dalla Scuola Primaria, RemediaScuola - lunga vita alla tecnologia è un progetto dedicato alle classi 4a e 5a.

Due simpatici personaggi, Capitan Sostenibile e Professor Green, guidano i bambini alla scoperta del mondo dei RAEE, attraverso un completo e divertente percorso in classe e a casa: nella piena consapevolezza che le tecnologie possono contenere sia elementi pericolosi per l'ambiente e le persone, sia risorse preziose da recuperare, vengono insegnati ai bambini, protagonisti del futuro del nostro pianeta, i corretti comportamenti di raccolta e recupero dei prodotti tecnologici a fine vita.

ReMediaScuola ha coinvolto ben 500 scuole in 10 grandi province italiane.

### Ciak si gira, concorso a premi

Rivolto ad adulti e adolescenti, il concorso è stato lanciato nel novembre 2011 per coinvolgere i consumatori di tutta Italia su un tema: gli utenti potevano partecipare caricando sul sito: <http://www.remediapervoi.it> i propri video divertenti e creativi della durata massima di 30 secondi. L'obiettivo? Interpretare con creatività e fantasia lo slogan della campagna ReMedia 'Noi ci crediamo e li ricicliamo!' I video caricati potevano essere votati, decretando così i 20 finalisti sottoposti poi al giudizio di una Giuria indipendente, per la valutazione di creatività e originalità, comunicazione e immagine, progettazione, produzione e realizzazione, coerenza con la campagna Remedia e con le attività di sensibilizzazione ambientale rispetto della tematica dei Rifiuti Tecnologici e del riciclo eco-sostenibile.

### Remediapervoi.it e i canali Social

Consapevole che il web è oggi il mezzo attraverso il quale raggiungere e informare, Remedia dal 2011 ha sviluppato [www.remediapervoi.it](http://www.remediapervoi.it), un sito interattivo che con un linguaggio semplice aiuta i cittadini a conoscere i rifiuti tecnologici e a scoprire qual è il giusto comportamento per dare "valore" ai RAEE e ai rifiuti di pile e accumulatori, nonché a comprendere quanto sia importante essere protagonisti attivi. In questa prospettiva, sono stati aperti i canali social, Facebook, Youtube, LinkedIn e Twitter. Oggi il canale Facebook di Remedia conta oltre 10.200 Follower.

## Gli studi per approfondire e informare

### Survey Remedia – GFK Eurisko: Gli italiani e il riciclo dei piccoli apparecchi domestici

Con focus sui piccoli apparecchi elettronici domestici, partendo da un confronto con l'Europa, la ricerca ha esaminato il comportamento dei (poco informati) consumatori italiani, per poi analizzare nel dettaglio le dinamiche di smaltimento dei piccoli apparecchi elettronici domestici da parte dei cittadini ed evidenziare i benefici per l'ambiente e l'economia del riutilizzo dei materiali recuperati. Realizzato da Remedia e GFK Eurisko, in collaborazione con ASSORAEE e Remade in Italy, lo studio ha considerato un totale di 700 interviste, come campione rappresentativo di tutti gli italiani.

### Studio Remedia: Il sistema nazionale di gestione dei RAEE

L'impatto economico provocato dallo scostamento tra immesso sul mercato effettivo di AEE e quello dichiarato al Registro dei produttori, il problema della "cannibalizzazione" della raccolta da parte di operatori non autorizzati, gli obiettivi di recupero fissati per il 2019. Questi temi sono stati trattati nello studio che Remedia ha condotto nel 2012 per analizzare le implicazioni economiche e operative della nuova Direttiva europea 2012/19/CE (che di lì a poco sarebbe stata recepita in Italia) in tema di RAEE. Partendo dai dati disponibili, lo studio ha messo in luce i temi cruciali da affrontare e i possibili impatti economici per raggiungere gli obiettivi richiesti dalla nuova normativa.

### Hi-Tech&Ambiente

Hi-Tech&Ambiente è l'evento che dal 2009 Remedia dedica ai temi della sostenibilità del settore Hi-Tech. Focalizzandosi sui temi più attuali e sfidanti che l'industria della produzione e del recupero dei prodotti tecnologici si trova ad affrontare, Hi-Tech&Ambiente è oggi un autorevole appuntamento di riferimento per tutti gli stakeholder interessati ad approfondire tematiche economiche e ambientali di rilievo per il mondo dei prodotti e dei rifiuti tecnologici. Green economy, futuro sostenibile, risorse strategiche, innovazione e ricerca, società del riciclo: sono questi i temi che hanno animato i dibattiti di Hi-Tech&Ambiente nel corso degli anni con la partecipazione di prestigiosi relatori nazionali e internazionali, tra cui esponenti della Commissione Europea, rappresentanti dei Ministeri dell'Ambiente dei Paesi europei e autorevoli personalità.

Nel 2009 è stato organizzato un vero e proprio talk show tra aziende e istituzioni per affrontare i temi che incominciavano a proporsi nel mondo del riciclo dei rifiuti tecnologici. Il 2010 ha visto protagonisti il design eco-sostenibile e il tema dell'export illegale dei rifiuti tecnologici: un tema di grande impatto ambientale, economico e sociale. Nel 2011 è stato firmato pubblicamente dal Premio Nobel Woodrow Clark il "Manifesto del riciclo dei Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche". Con l'edizione del 2012, in partnership con il Politecnico di Milano e il patrocinio della Regione Lombardia, è stato presentato E-Waste Lab, uno dei primi progetti in Europa che unisce mondo della ricerca, territorio e imprese per trovare un'alternativa concreta alla dipendenza nell'approvvigionamento di materie prime rare, ma essenziali. Nel 2013 il dibattito si è focalizzato sul recepimento della nuova Direttiva RAEE quale opportunità per edificare un'economia sostenibile che tragga anche impulso da una moderna società di riciclo. Nel 2015 è affrontato il tema della Circular Economy quale modello di sviluppo industriale strategico per garantire un futuro sostenibile europeo nel contesto globale.

## 5. Governance e stakeholder della Circular Economy

La tendenza verso l'economia circolare è sottolineata da varie direttive europee e da scelte di mercato sempre più evidenti. Ma non è ancora *mainstream*. Attraverso quali strumenti di governance si può stimolare il passaggio dal sistema di produzione lineare a quello circolare? Come superare le resistenze, l'inerzia del vecchio sistema? Uno studio svedese, mediante interviste a stakeholder, esperti, imprese e amministratori, ha identificato 165 barriere e 56 fattori abilitanti. Proviamo a sintetizzare i fattori che spingono verso il cambiamento e quelli che frenano, raggruppandoli in poche categorie.

### Stimoli:

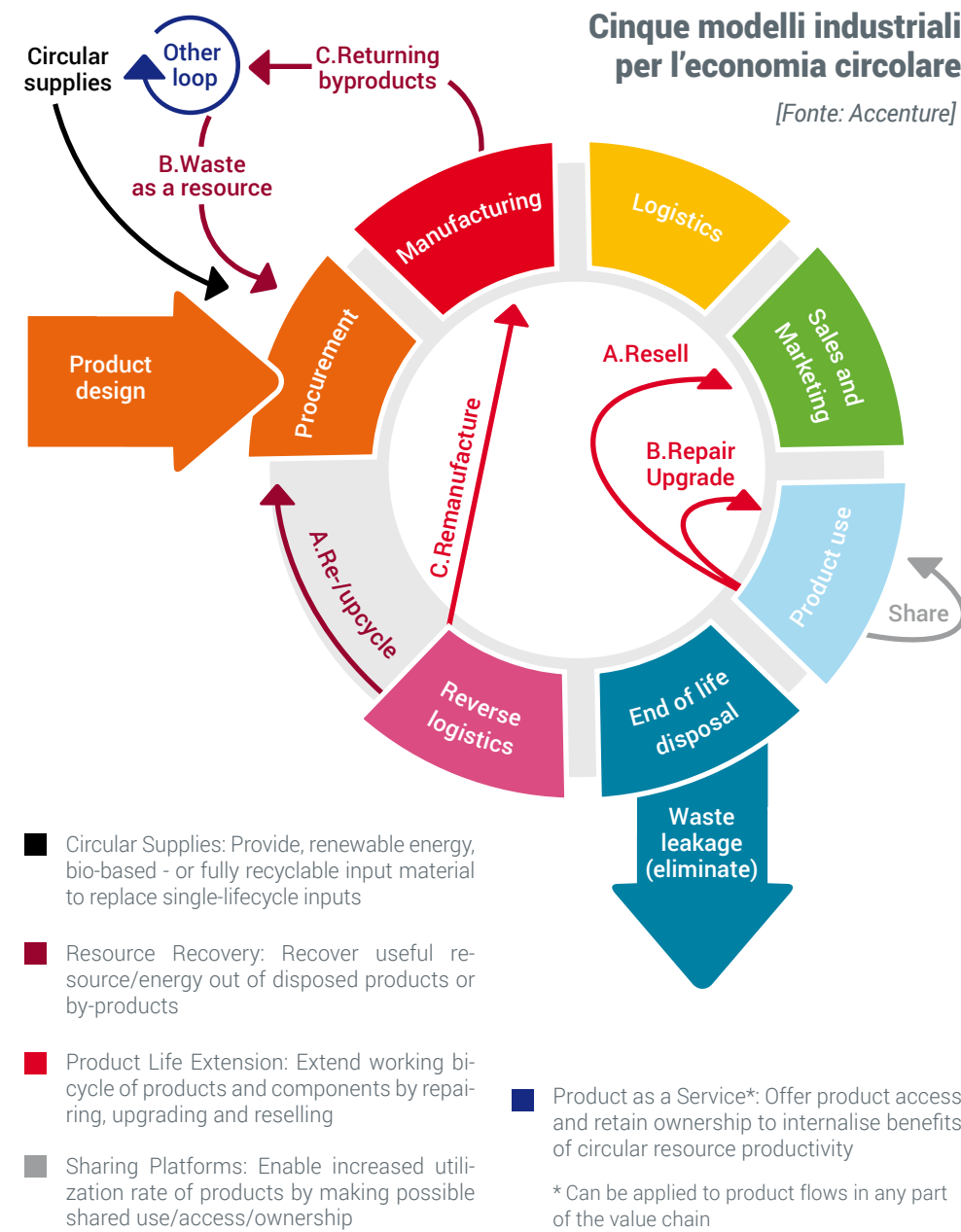
- **Leadership.** Chi ha capacità di leadership guarda verso il futuro e si prende le sue responsabilità. Quando lo sguardo riesce ad abbracciare il medio lungo periodo è più facile immaginare soluzioni che possano essere vincenti anche nell'immediato.
- **Networking.** Una singola organizzazione non può raggiungere la piena circolarità da sola: occorre mobilitare una rete di organizzazioni, interne ed esterne, che permettano l'adozione della pratica della circolarità. In questo modo il consenso tende a crescere.
- **Motivazione.** Il concetto di economia circolare afferma l'idea che è possibile per le aziende essere sostenibili e al stesso tempo beneficiare economicamente della trasformazione. Il conflitto tra etica (rispetto degli ecosistemi e delle persone) e profitto (massimizzazione dei vantaggi aziendali) tende così a sciogliersi.

### Barriere:

- **Tecnologiche.** Ostacoli legati a tecnologie e a processi consolidati impediscono alle imprese di adottare appieno il concetto di economia circolare.
- **Legali.** La complessità delle norme, le discrepanze tra le normative internazionali, leggi obsolete o troppo rigide possono creare una barriera alla trasformazione.
- **Economiche.** L'attuale fase di crisi economica crea problemi di liquidità che rendono più difficili gli investimenti. In un periodo di grande incertezza crescono paura e immobilismo.
- **Cambio di mentalità.** C'è una riluttanza a riconoscere che la modalità attuale di produzione e di consumo non può continuare e che è necessaria una modifica profonda in una prospettiva più a lungo termine.

Dunque il processo di cambiamento è contrastato.

Ma chi compra un servizio o un prodotto oggi è sempre più esigente in fatto di rispetto dell'ambiente: aumenta la pressione sulle imprese perché adottino pratiche più sostenibili. E infatti la spinta dei cittadini, come clienti e come stakeholder, è oggi ritenuta il principale fattore di promozione dell'economia circolare. Mentre la barriera più impervia è la difficoltà a rompere abitudini radicate (molti aspetti del sistema corrente riflettono decisioni prese in un quadro economico e culturale lontano, completamente diverso).



Far crescere il peso decisionale dei consumatori (un termine che continuiamo a usare per semplicità ma che presto verrà superato per sottolineare il nuovo ruolo delle persone che utilizzano servizi e sistemi consumando sempre meno e usando sempre più) è perciò un elemento essenziale della strategia di promozione dell'economia circolare.

Oggi ai consumatori viene chiesta una valutazione dei prodotti solo quando si presentano al punto di vendita, ma non hanno voce in fase di progettazione, anche se prodotti più costosi, ma di più lunga durata, potrebbero essere più convenienti per chi compra e, specie se in un contesto di sostituzione della vendita di beni con la fornitura di servizi, anche per le aziende.

Per fare un esempio, secondo Ellen MacArthur, se invece di acquistare una lavatrice normale se ne prendesse una di lunga durata in leasing si abbasserebbe il costo di utilizzo per i clienti di un terzo in cinque anni. E, sempre in quei cinque anni, il produttore guadagnerebbe circa un terzo in più perché potrebbe affittare le sue flotte di macchine più e più volte prima della rigenerazione.

Perché allora questo processo in cui potenzialmente tutti potrebbero guadagnare viene frenato? Innanzitutto perché, come abbiamo visto nello schema di sintesi dei punti critici, i cambiamenti rappresentano un momento di passaggio che viene visto con timore: i dirigenti si preoccupano dei livelli più alti

di investimenti necessari per cambiare i prodotti e temono problemi nel passare dalla vendita delle merci ad approcci basati sull'utilizzo dei prodotti. Inoltre il meccanismo degli incentivi è pieno di contraddizioni.

Per superare queste difficoltà occorre:

- aumentare la consapevolezza delle necessità, delle potenzialità e delle competenze necessarie a sostenere l'economia circolare;
- preparare nuovi progettisti, analisti e designer di prodotto, inserendo gli insegnamenti nelle università e negli stage svolti presso le aziende;
- incoraggiare la rigenerazione, il riutilizzo, la ridistribuzione;
- aumentare l'uso dei materiali biologici contenuti nei rifiuti alimentari.
- puntare con forza alla riduzione dell'incenerimento e dello smaltimento in discarica dei rifiuti.

Apparentemente, però, la spinta europea in direzione dell'economia circolare recentemente si è appannata: nei primi mesi del 2015 la Commissione Juncker ha ritirato la direttiva sull'economia circolare, varata meno di un anno prima, anche se ne ha annunciato una versione migliorata entro l'anno.

Secondo la precedente Commissione il raggiungimento degli obiettivi in materia di rifiuti fissato dalla direttiva sull'economia circolare avrebbe portato 580.000 nuovi posti di lavoro, rendendo l'Europa più competitiva e riducendo la domanda di risorse scarse e costose.

La direttiva prevedeva obiettivi di riciclaggio del 70% dei rifiuti urbani e dell'80% dei rifiuti di imballaggio entro il 2030 e il divieto, dal 2025, di smaltire in discarica i rifiuti riciclabili.

Non è difficile argomentare in favore di questa scelta, visto che per l'industria europea il potenziale di risparmio globale che nascerebbe dal miglioramento dell'uso delle risorse vale 630 milioni di euro all'anno, aumenta il Pil dell'UE fino al 3,9% e riduce i flussi netti di materiali del 17-24% entro il 2030.

Ai vantaggi economici va aggiunto l'immenso potenziale ecologico della transizione green che potrebbe essere in grado di aumentare l'efficienza energetica e di rispondere alla sfida climatica.

Mentre la politica prende tempo, la spinta dal basso cresce: la recente inchiesta dell'Eurobarometro sulla governance dell'economia vede assegnare la priorità nell'ordine: ai cittadini, ai manager industriali e, per ultime, alle istituzioni.

Si può scorgere in questo risultato il vento nuovo della partecipazione o, se si preferisce, una dichiarazione di sfiducia negli amministratori. In ogni caso la società civile è in campo. Con richieste precise.

Ad esempio nel marzo 2014 la *European Resource Efficiency Platform* (EREP) ha adottato una serie di raccomandazioni per la governance di una green economy circolare:

- promuovere nuovi modelli di business

per un management efficiente delle risorse e del fine vita dei prodotti;

- rafforzare la responsabilità estesa del produttore per migliorare la gestione dei rifiuti oltre la fine del ciclo di vita dei prodotti, promuovere una migliore progettazione del prodotto, la rigenerazione e il riciclo;
- consentire ai consumatori di fare scelte più sostenibili attraverso politiche fiscali, creditizie e dei prezzi, campagne di marketing, l'educazione, la consulenza, l'etichettatura;
- sviluppare l'occupazione e le competenze attraverso scelte di portate strategiche;
- investire per consentire la transizione alla green economy e sviluppare la R&S sull'efficienza delle risorse; rivedere le regole contabili e le responsabilità degli investitori;
- accelerare lo sviluppo e l'uso di indicatori per la verifica dei progressi verso un'economia efficiente nelle risorse.

Sono suggerimenti che disegnano un profilo avanzato dell'organizzazione produttiva basata sull'economia circolare. Per ora non ci sono governi che abbiano raggiunto questo traguardo. Ma il Giappone è qualche passo più avanti rispetto agli altri e la Cina, che pure si era mossa con un po' di ritardo, ha avuto uno sprint considerevole con il piano quinquennale 2010 - 2015: il modello cinese di hard governance dell'economia circolare pianificata (basato sul "command and control", in opposizione al modello che sta prevalendo in occidente) sta cominciando a dare risultati interessanti.



In un rapporto ufficiale di Pechino (da China National Resources Recycling Association) del 2013 si riportano per l'industria del riciclo 100.000 imprese e organizzazioni che trattano 160 milioni di tonnellate di materiali per un valore di 77,6 miliardi di dollari. Inoltre la crescita delle emissioni cinesi di gas serra si è arrestata nel 2014, in un contesto di espansione del Pil del 7%.

E crescono gli sforzi verso la creazione di un nuovi modelli insediativi urbani, con le Green-City o Eco-City come laboratori avanzati di eco-innovazione.

La politica di forte pianificazione centralizzata è inapplicabile in occidente dove prevale il sistema delle convenienze industriali e commerciali che, quando sono green, sposano i propri obiettivi con l'interesse generale e con quello dei cittadini. E non è detto che questa via risulti meno efficace: il quadro europeo di soft-governance dell'economia circolare è il punto più avanzato di una collaborazione profittevole tra imprese, cittadini ed istituzioni.

Ecco alcune delle sperimentazioni in atto.

### Svezia

Rispetto all'obiettivo di 4 chili pro capite di raccolta dei RAEE previsto dalla direttiva 2002/96/CE, la Svezia si posiziona su un valore medio di 17,5 chili, che in termini complessivi vuol dire il 77% di quello che viene immesso sul mercato ogni anno.

Un successo raggiunto attraverso un sistema di governance basato su vari fattori: un lavoro in sinergia tra produttori e Comuni; l'obbligo per i produttori di creare o finanziare un efficiente sistema di raccolta dei rifiuti; incentivi alla ricerca per ottenere prodotti sempre più *eco friendly*.

### Belgio

Nel 2011 il governo provinciale delle Fiandre è intervenuto sulla normativa per la gestione dei rifiuti derivanti da attività di demolizione degli edifici fissando limiti severi e prezzi elevati per il conferimento in discarica.

Già nel primo anno di sperimentazione (2011) è stato certificato il recupero di 12,6 milioni di tonnellate di materiali da demolizione. Da allora i volumi sono andati crescendo.

### Gran Bretagna

Il *Surrey County Council* (SCC) è stato creato dal Surrey Reuse Network (SRN) nel 2010 per sostenere pratiche di riuso di mobili e arredi. Ogni anno evita la discarica a 660 tonnellate di mobili e arredi.

### Austria

Il *Repair Network* di Vienna è stato fondato nel 1999 per creare una piattaforma di coordinamento tra domanda e offerta nel campo delle riparazioni e offrire un servizio di marketing e promozione agli associati. I fondi necessari a sostenere il progetto vengono dai componenti del network, dal *Waste Prevention Programme* e dall'*Executive City Councillor for the Environment*.

L'iniziativa ha consentito di evitare la produzione di 600 tonnellate di rifiuti per anno.

Partendo da 23 società, la struttura si è allargata fino a includere 65 aziende che forniscono 50 mila riparazioni all'anno.

A cura di:  
Consorzio Remedia  
Via Messina, 38  
20154 Milano  
T: 02-34594611  
info@consorzioimedia.it  
www.consorzioimedia.it

Design: Ma&Mi Srl  
www.maemi-adv.com

### Consulenza scientifica Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile

Andrea Barbabella  
Massimiliano Bienati  
Toni Federico  
Francesca Falconi (Lca-Lab)  
Enrico Gerboni (Lca-Lab)

**Remedia**  
PASSIONE PER L'AMBIENTE

[www.consorzioremedia.it](http://www.consorzioremedia.it)

Seguici su

