ECONOMIA CIRCOLARE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

Aldai 2019

Relatore P.A. Casellato

SVILUPPO SOSTENIBILE

“Ogni attività umana…deve conformarsi al principio dello sviluppo sostenibile a fine di garantire che il soddisfacimento dei bisogni delle generazioni attuali non possa compromettere la qualità della vita e le possibilità delle generazioni future.”

d.*lgs 152/2006*

AGENDA 2030

L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU. Essa ingloba 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile - Sustainable Development Goals, SDGs - in un grande programma d'azione per un totale di 169 'target' o traguardi.

Obiettivo 12 Garantire modelli sostenibili di produzione e consumo

12.1 Attuare il Quadro Decennale di Programmi per il Consumo e la Produzione Sostenibili, rendendo partecipi tutti i paesi, con i paesi sviluppati alla guida, ma tenendo presenti anche lo sviluppo e le capacità dei paesi in via di sviluppo

12.2 Entro il 2030, raggiungere la gestione sostenibile e l'utilizzo efficiente delle risorse naturali

12.3 Entro il 2030, dimezzare lo spreco alimentare globale pro-capite a livello di vendita al dettaglio e dei consumatori e ridurre le perdite di cibo durante le catene di produzione e di fornitura, comprese le perdite del post-raccolto

12.4 Entro il 2020, raggiungere la gestione eco-compatibile di sostanze chimiche e di tutti i rifiuti durante il loro intero ciclo di vita, in conformità ai quadri internazionali concordati, e ridurre sensibilmente il loro rilascio in aria, acqua e suolo per minimizzare il loro impatto negativo sulla salute umana e sull'ambiente

12.5 Entro il 2030, ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclo e il riutilizzo

12.6 Incoraggiare le imprese, in particolare le grandi aziende multinazionali, ad adottare pratiche sostenibili e ad integrare le informazioni sulla sostenibilità nei loro resoconti annuali

12.7 Promuovere pratiche sostenibili in materia di appalti pubblici, in conformità alle politiche e priorità nazionali

12.8 Entro il 2030, accertarsi che tutte le persone, in ogni parte del mondo, abbiano le informazioni rilevanti e la giusta consapevolezza dello sviluppo sostenibile e di uno stile di vita in armonia con la natura

12.a Supportare i Paesi in via di sviluppo nel potenziamento delle loro capacità scientifiche e tecnologiche, per raggiungere modelli di consumo e produzione più sostenibili

12.b Sviluppare e implementare strumenti per monitorare gli impatti dello sviluppo sostenibile per il turismo sostenibile, che crea posti di lavoro e promuove la cultura e i prodotti locali

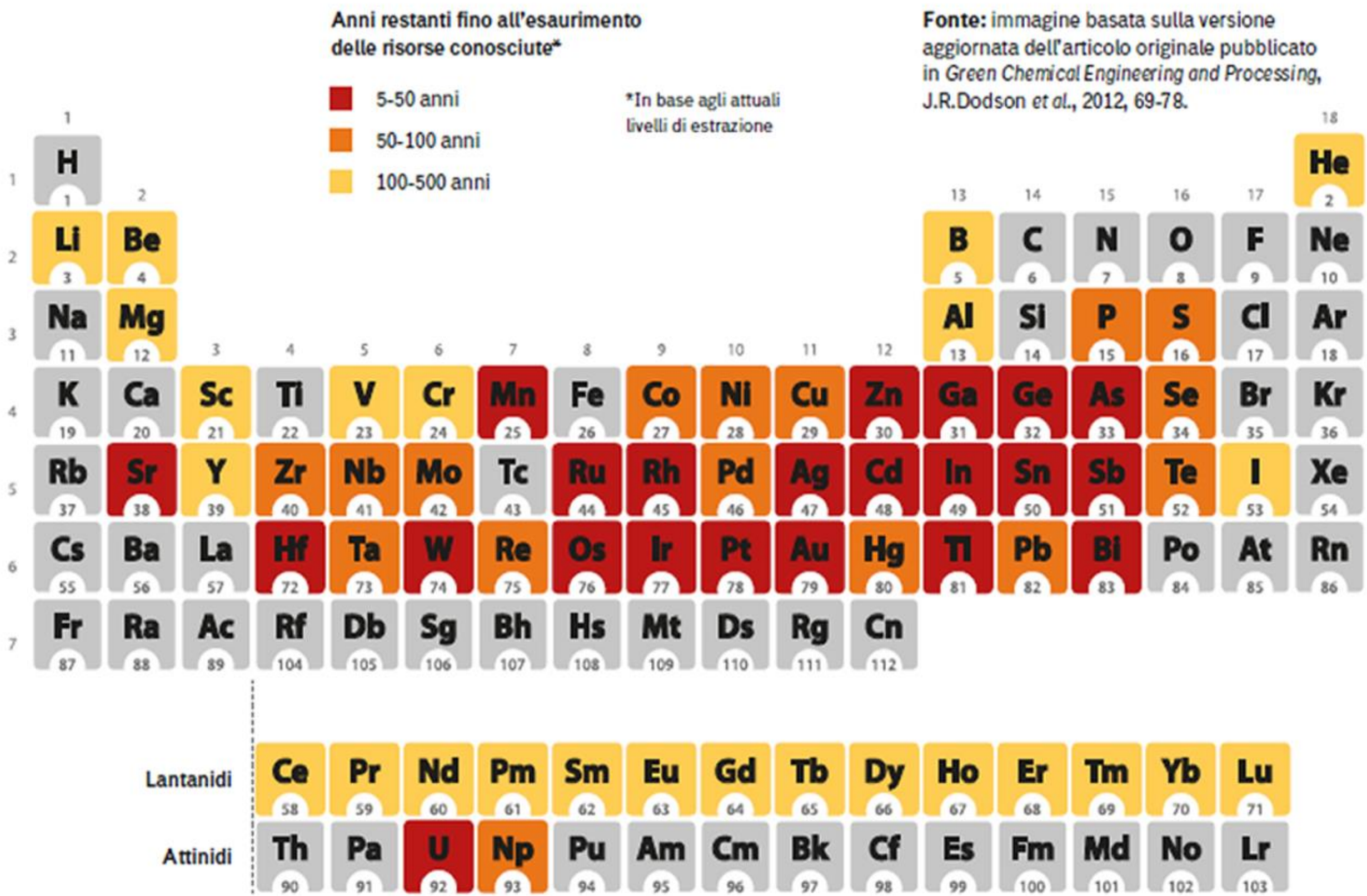
12.c Razionalizzare i sussidi inefficienti per i combustibili fossili che incoraggiano lo spreco eliminando le distorsioni del mercato in conformità alle circostanze nazionali, anche ristrutturando i sistemi di tassazione ed eliminando progressivamente quei sussidi dannosi, ove esistenti, in modo da riflettere il loro impatto ambientale, tenendo bene in considerazione i bisogni specifici e le condizioni dei paesi in via di sviluppo e riducendo al minimo i possibili effetti negativi sul loro sviluppo, in modo da proteggere i poveri e le comunità più colpite

L'attuale modello economico non è sostenibile

Un'economia «lineare» che persegue obiettivi di sviluppo utilizzando risorse naturali di un pianeta in cui tali risorse sono in quantità finite è insostenibile.

Nell’economia lineare
crescono i rischi dell’attuale dipendenza da materie prime limitate
e della volatilità dei loro prezzi

Figura 1 | ***Insostenibilità degli elementi. Le tradizionali risorse minerarie si stanno esaurendo, come si evince dalla diminuzione delle riserve dovuta all'intensità e ai diversi modelli di utilizzo***



Da articolo di James Clark su materiarinnovabile 02.2015

L’economia circolare è un’alternativa alle pratiche economiche lineari prevalenti nell’attualità che si basano sullo schema:

“ TAKE – MAKE – DISPOSE ”

che prelevano dall’ambiente materie prime vergini, le trasformano, le consumano e conferiscono molte risorse in discarica.

L’economia circolare,

è basata sulla legge della restituzione /ricostruzione,

Richiede un cambio radicale nella concezione dei prodotti e dei servizi, innovazioni tecnologiche e organizzative per migliorare l’efficienza nell’uso delle risorse, nuove forme di collaborazione e la creazione di basi dati specifiche.

Imitare gli ecosistemi:

Economia basata sulla biodiversità

Evita la distruzione degli ecosistemi e le monoculture

Tende alla rigenerazione dei terreni che incrementa la produttività e accresce la ritenzione idrica.

Creazione di nutrienti e di energia, come in natura.

Come uscire dalla situazione attuale di crescita economica quasi zero?

Alternativa 1 red economy

Per far aumentare il PIL si spingono i consumatori a spendere di più.
La preoccupazione di non danneggiare l'ambiente è in secondo piano.
La distruzione degli ecosistemi è ancora frequente.
Economia degli sprechi.
L'indebitamento cresce e si trasmette anche alle generazioni future.

Alternativa 2 green economy

Si decidono Investimenti per la protezione dell'ambiente.
I consumatori devono sopportare costi maggiori per ottenere
la stessa cosa o anche meno …

Alternativa 3 blue economy

Economia circolare

Punta alla rigenerazione. Percorsi evolutivi degli ecosistemi
affinché tutti possano beneficiare dell'eterno flusso
della creatività, adattamento e abbondanza della natura.
Economia della sufficienza.
Minimi sprechi. Maggiore occupazione.

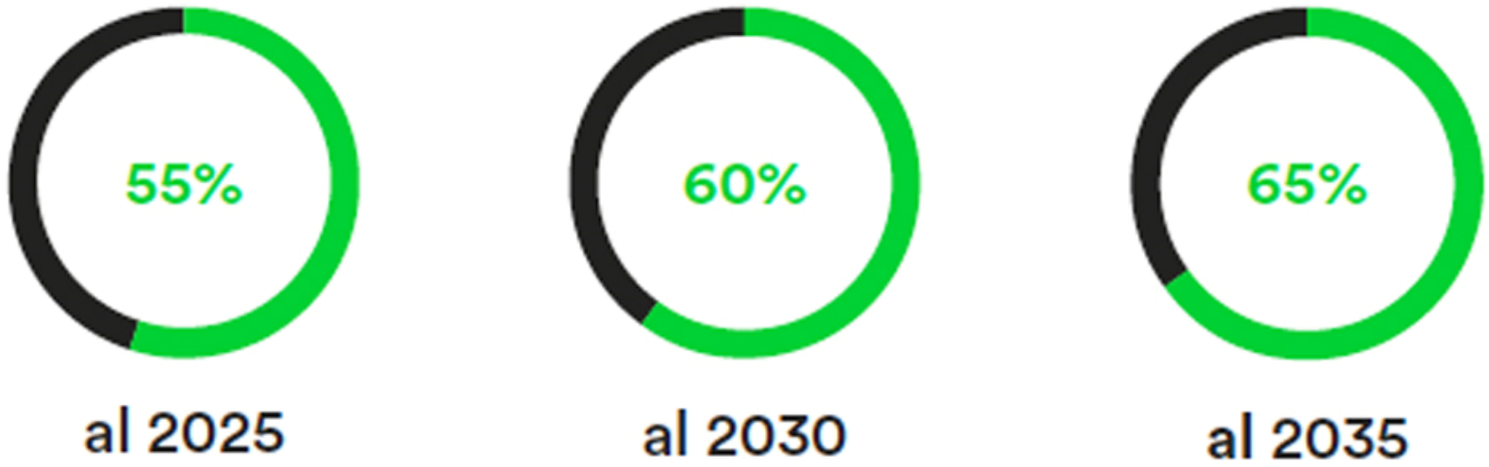
Commissione europea

2 dicembre 2015 *Pacchetto sull'economia circolare*

Direttiva del parlamento europeo e del consiglio

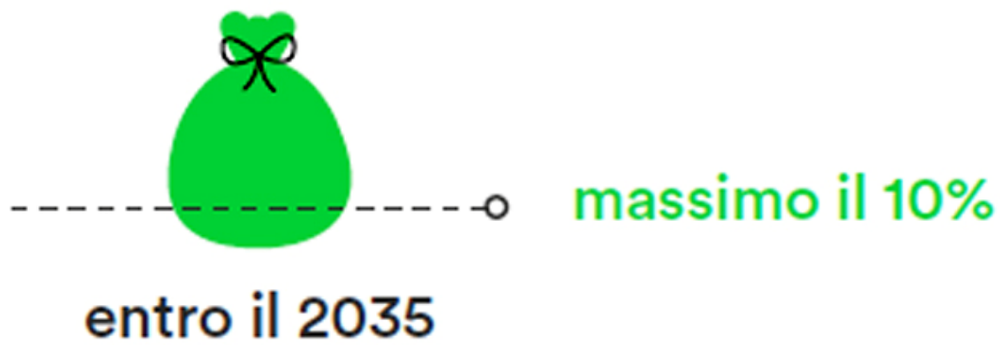
30 maggio 2018 2018/251

% di preparazione
per il riutilizzo e riciclo
dei rifiuti urbani

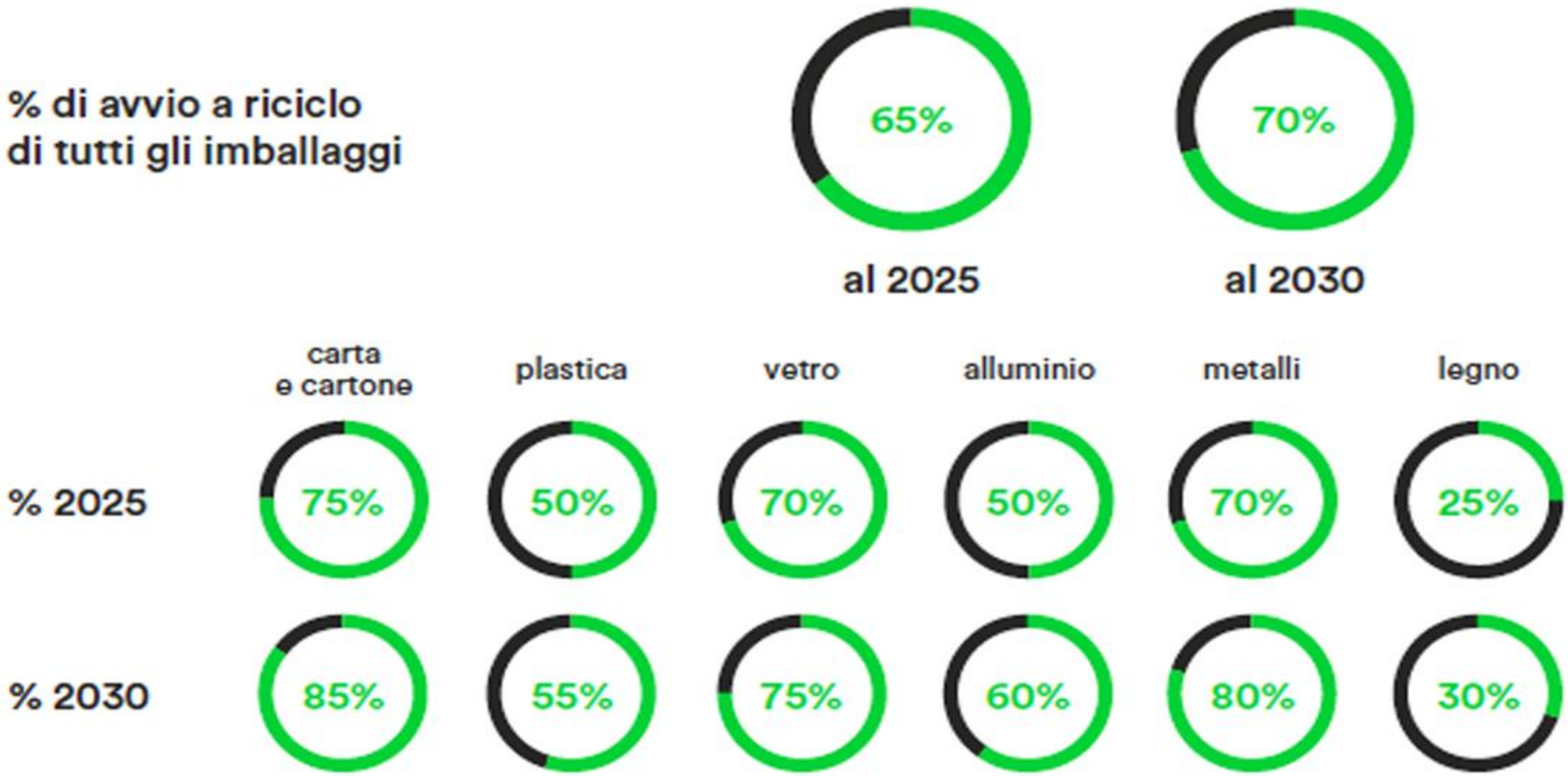


Viene, poi, imposto un limite di smaltimento in discarica dei rifiuti urbani.

% di smaltimento in discarica
dei rifiuti urbani



Obiettivi di riciclaggio più ambiziosi vengono posti anche per i rifiuti da imballaggio.



Viene, inoltre, preannunciata - entro il 31 dicembre 2024 – l'eventuale introduzione di nuovi obiettivi in materia di preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti da costruzione e demolizione e le relative frazioni di materiale specifico, i rifiuti tessili, i rifiuti commerciali, i rifiuti industriali non pericolosi e altri flussi di rifiuti, di obiettivi in materia di preparazione per il riutilizzo dei rifiuti urbani, di obiettivi di riciclaggio dei rifiuti organici urbani, nonché nuovi obiettivi quantitativi sul riutilizzo degli imballaggi e/o altre misure per promuovere il riutilizzo degli imballaggi.

Estratto da: **RAPPORTO SULL'ECONOMICA CIRCOLARE IN ITALIA 2019**

La produzione pro capite di tutti i rifiuti nel 2016 è pari a 2706 kg/ab, la metà di quella media dell'EU 28

La produzione pro capite dei rifiuti urbani nel 2016 è stata di 483 kg/ab

In Italia il riciclo dei rifiuti urbani nel 2016 è stato pari a 45,1%

La percentuale di riciclo di tutti i rifiuti è invece pari al 67%

Lo smaltimento in discarica è stato del 25%

I settori prioritari: plastiche, rifiuti alimentari, materie prime critiche, materiali da costruzione e demolizione e prodotti biologici.

Per quanto riguarda i rifiuti da Costruzione & Demolizione rimane l'obiettivo di ricupero del 70% entro il 2020.

Obbligo della demolizione selettiva onde consentire la demolizione e il trattamento sicuro delle sostanze pericolose e facilitare il riutilizzo e il riciclaggio di alta qualità tramite la rimozione selettiva dei materiali, nonché garantire l'istituzione di sistemi di cernita dei rifiuti da costruzione e demolizione almeno per il legno, frazioni minerali (cemento, mattoni, piastrelle e ceramica, pietre), metalli, vetro, plastica e gesso.

ECONOMIA CIRCOLARE

*Va prevista **dalla fase di progettazione** dei prodotti e dei servizi:*

- Ridurre il materiale e l'energia necessari per la fabbricazione, la manutenzione e l'uso.
- Evitare la diffusione di sostanze tossiche ed inquinanti.
- Sostituire gli input *(materiali ed energia)* non rinnovabili con altri rinnovabili.
- Allungare la vita dei prodotti; favorirne la condivisione, aggiornamento, riparazione e riutilizzo. Proibire l'obsolescenza programmata.
- Politiche nuove per favorire il riutilizzo e la condivisione, anche mediante la creazione di nuovi mercati e servizi.

POLITICHE per l'EC

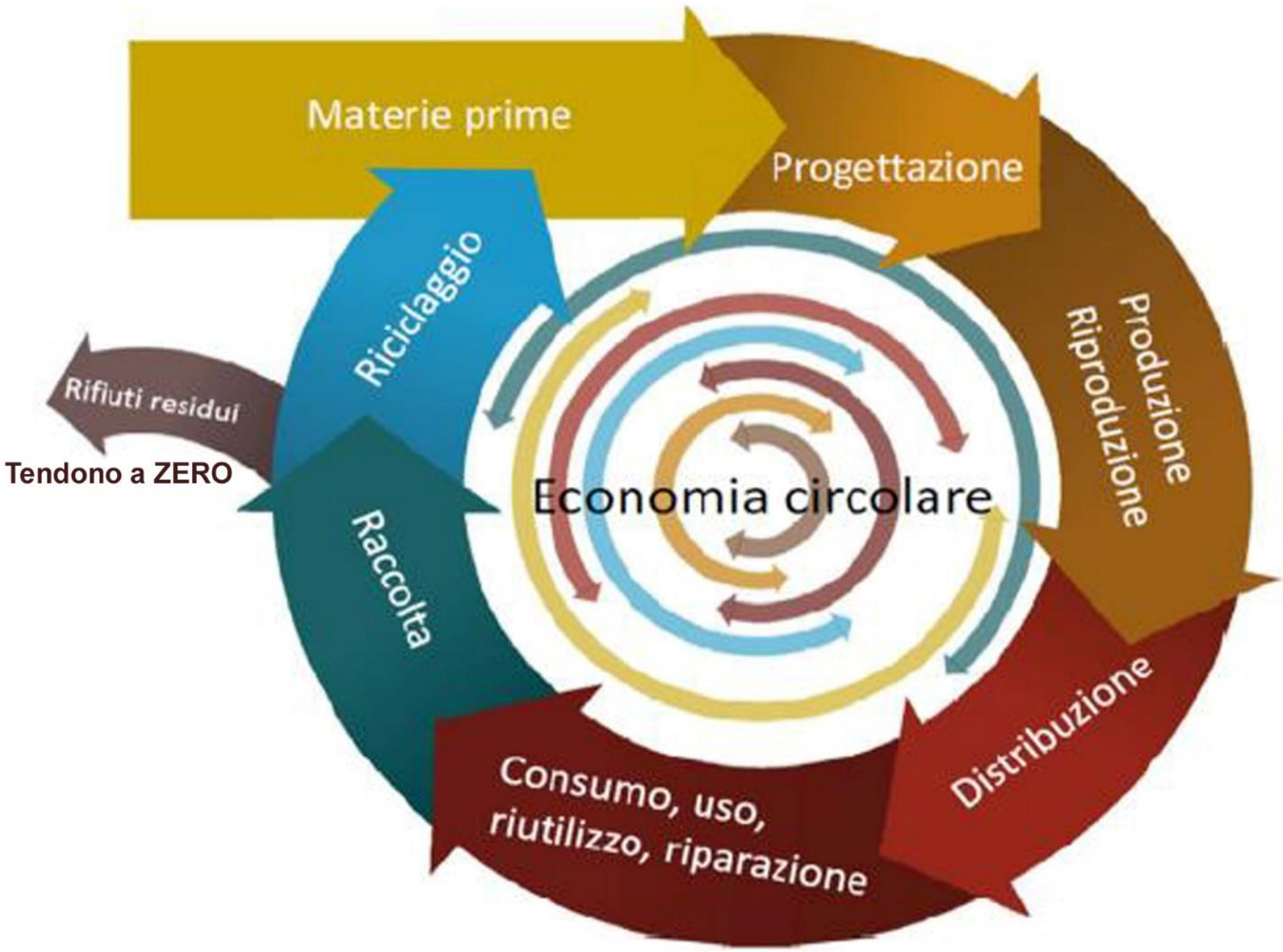
- **Iniziative per la promozione dell'economia circolare**
- **Spostare la tassazione dal lavoro alle risorse e sull'inquinamento.**
- **Normativa sulla responsabilità estesa del produttore**
- **Passaporto di prodotto a livello mondiale**
- **Agevolazioni e incentivi**
- **Eliminare le sovvenzioni dannose**
- **Creare condizioni, eliminare ostacoli e adeguare le norme.**

Nuove e più forti sinergie sono necessarie per il passaggio all'economia circolare, con il coinvolgimento di tutti gli attori: dalle imprese ai politici.

Immagine da www.minambiente.it - Note P.A. Casellato

Minimizzazione degli input e miglioramento dell'efficienza
Materiali ed energia rinnovabili
. . . . Minimizzare i rifiuti residui

Allungamento della vita, riparabilità, modularità, LCA: possibilità aggiornamento, minimizzazione dell'impatto ambientale.



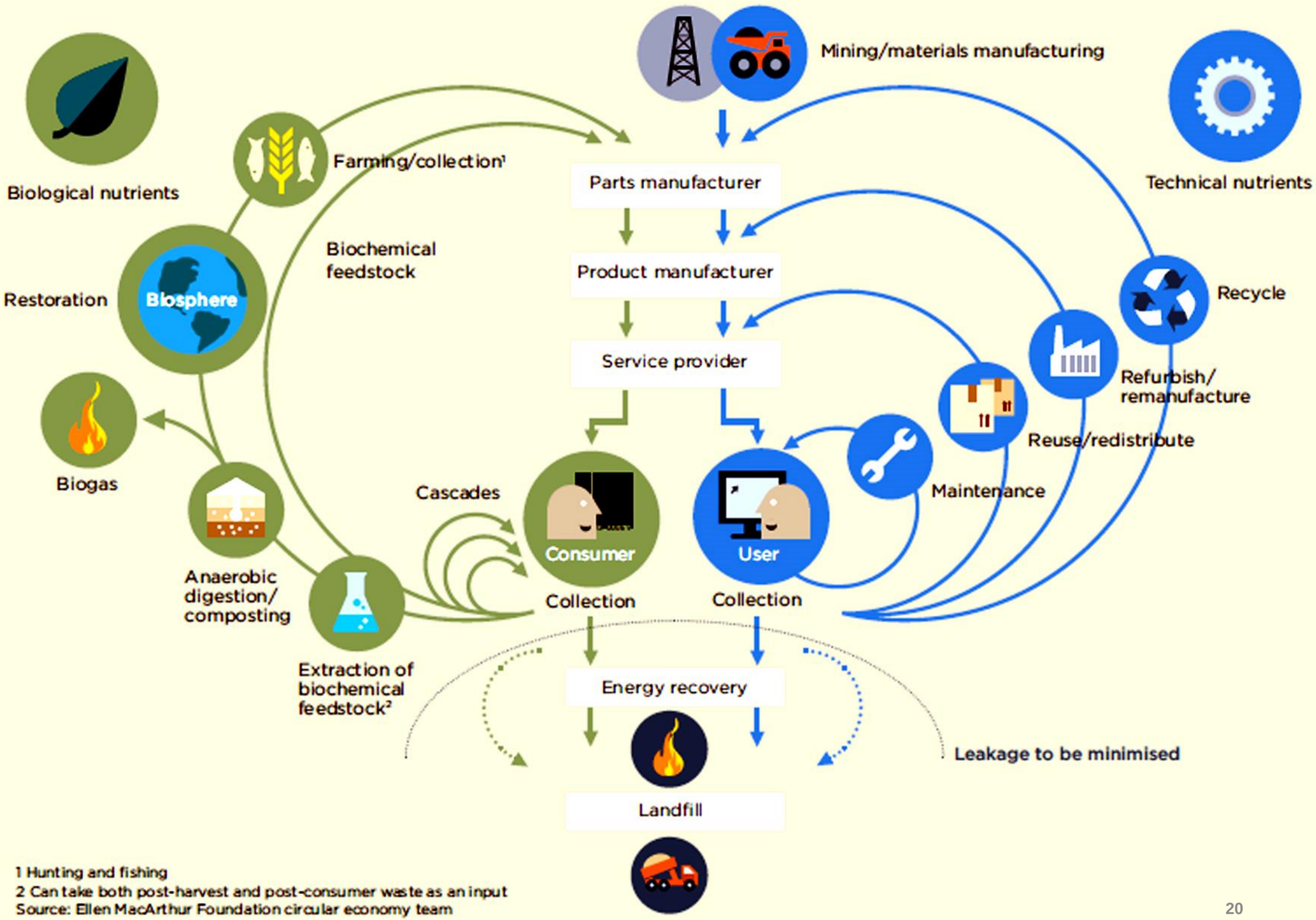
Efficienza, Abbattimento delle perdite e delle emissioni inquinanti

Rapporti con i clienti per assistenza manutenzione e aggiornamenti. Mercati dell'usato

Condivisone d'uso

Nuovi Servizi
Sviluppo di nuovi mercati

FIGURE 6 **The circular economy—an industrial system that is restorative by design**



1 Hunting and fishing
2 Can take both post-harvest and post-consumer waste as an input
Source: Ellen MacArthur Foundation circular economy team

Responsabilità estesa del produttore

dalla Direttiva 2008/98/CE modificata 5/7/2018 capo II art 8

Per rinforzare la prevenzione, il riciclaggio e l'altro ricupero dei rifiuti gli Stati membri possono adottare misure legislative o non legislative volte ad assicurare che qualsiasi persona fisica o giuridica che professionalmente sviluppi, fabbrichi, trasformi, tratti, venda o importi prodotti (produttore del prodotto) sia soggetto ad una responsabilità estesa del produttore.

Tali misure possono includere l'accettazione di prodotti restituiti e dei rifiuti che restano dopo l'utilizzo dei prodotti nonché la successiva gestione dei rifiuti e la responsabilità finanziaria per tali attività.

....

DIRETTIVA CE 2008/98 MODIFICATA DA DIRETTIVA UE 2018/851 ART 11 BIS Par 8

I rifiuti esportati fuori dall'Unione per la preparazione del riutilizzo o il riciclaggio sono computati ai fini del conseguimento degli obiettivi di cui all'art.11 paragrafi 2 e 3, della presente direttiva dello Stato membro nel quale sono stati raccolti soltanto se gli obblighi di cui al paragrafo 3 sono soddisfatti e se, in conformità del regolamento (CE) n. 1013/2006, l'esportatore può provare che la spedizione di rifiuti al difuori dell'Unione è conforme agli obblighi di tale regolamento e il trattamento dei rifiuti al difuori dell'Unione ha avuto luogo in condizioni che siano ampiamente equivalenti agli obblighi previsti dalla pertinente diritto ambientale dell'Unione.

Materiale	Contenuto %	Materiale	Contenuto %	Materiale	Contenuto %
Materie plastiche	22,9	Tantalio	16×10^{-3}	Argento	19×10^{-3}
Piombo	6,4	Indio	2×10^{-3}	Antimonio	9×10^{-3}
Alluminio	14,2	Vanadio	2×10^{-4}	Cromo	$6,3 \times 10^{-3}$
Germanio	2×10^{-3}	Berillio	$15,7 \times 10^{-3}$	Cadmio	$9,4 \times 10^{-3}$
Gallio	1×10^{-3}	Oro	$1,6 \times 10^{-3}$	Selenio	$1,6 \times 10^{-3}$
Ferro	20,5	Europio	2×10^{-3}	Radio	1×10^{-3}
Stagno	1	Titanio	$15,7 \times 10^{-3}$	Platino	$0,1 \times 10^{-3}$
Rame	6,9	Rutenio	$1,6 \times 10^{-3}$	Mercurio	$2,2 \times 10^{-3}$
Bario	$3,2 \times 10^{-2}$	Cobalto	$15,7 \times 10^{-3}$	Silicio (vetro)	24,9
Nichel	0,9	Palladio	3×10^{-4}		
Zinco	2,2	Manganese	$31,5 \times 10^{-3}$		

TABELLA 1 Ripartizione degli elementi presenti in un personal computer
Fonte: Microelectronics and Computer Technology Corporation, Electronics Industry Environmental Roadmap, Austin (TX) 1996

Recupero di Materiali ed energia da rifiuti di apparecchiature elettriche e elettroniche (RAEE) – Tecnologie ENEA

Schede elettroniche

- Oro, argento, rame, piombo, stagno, palladio - Plastica

Pannelli fotovoltaici

- Elettrodi metallici, vetro, silicio

Schermi piatti LCD

- Indio, stagno

Lampade a fluorescenza

- Terre rare, antimonio, manganese

Batterie al litio

- Litio, ferro

Magneti permanenti (Hard disk)

- Terre rare

Riciclo di metalli preziosi da schede elettroniche

- Processo: RM2013A000549, PCT/IB2014/065131, EP nr.4798963.6
- Prototipo: RM2015A000064, PCT/IB2016/050763
- Contatto danilo.fontana@enea.it

Riciclo di materiali da PVs

- Pre-trattamento termico per la separazione dei componenti in fase di brevettazione
- Contatto marco.tammaro@enea.it

Il recupero dei metalli di elevato valore contenuti nei dispositivi elettronici è solitamente effettuato in impianti pirometallurgici:

- fusione dei rifiuti in forni convertitori dai quali si ricavano lingotti di rame che inglobano i metalli preziosi e una scoria contenente tutti gli altri elementi.
- lingotti e scoria devono quindi essere ulteriormente trattati per il recupero, la separazione e la purificazione dei metalli di interesse.
- La pirometallurgia per essere economicamente sostenibile deve lavorare grandi quantità di materiale

La tecnica alternativa e per alcuni aspetti complementare alla pirometallurgia è l'idrometallurgia, cioè la combinazione di quelle tecniche separative per via umida quali lisciviazione, estrazione con solvente, scambio ionico etc.,

Il processo avviene a temperature prossime a quella ambiente, ha costi ridotti ed emissioni in atmosfera limitate.

Problemi etici !!!

HTTPS://ECOLIGHT.IT/GPS-NEI-RAEE-DALLUE-350MILA-TONNELLATE-ESPORTATE-ILLEGALMENTE/

IL GPS NEI RAEE: DALL'UE 350MILA TONNELLATE ESPORTATE ILLEGALMENTE

Pubblicato il 13 febbraio 2019

Dall'Europa ai Paesi in via di sviluppo. Contravvenendo alle regole comunitarie, è un flusso importante quello che porta illegalmente i rifiuti elettronici fuori dall'UE. L'organizzazione di sorveglianza ambientale globale Basel Action Network (BAN) stima nel suo ultimo report "Buchi nell'economia circolare: i rifiuti elettrici ed elettronici dall'Europa" che ogni anno oltre 350mila tonnellate di RAEE lascino senza alcuna autorizzazione i Paesi europei di produzione per essere destinati in Africa e in Asia. Si tratterebbe di circa il 6% dei rifiuti elettronici prodotti dall'UE; un volume non indifferente che, oltre a sollevare questioni di carattere legale, pone un allarme ambientale ma soprattutto sociale.

Il report stilato da BAN è frutto di ricerche portate avanti negli ultimi due anni: gli investigatori dell'organizzazione di sorveglianza ambientale hanno installato impianti GPS nascosti in 314 apparecchi elettronici dismessi e stoccati in apposite aree di recupero in 10 Paesi europei (18 in Austria, 29 in Belgio, 20 in Danimarca, 54 in Germania, 17 in Ungheria, 24 in Irlanda, 48 in Italia, 20 in Polonia, 45 in Spagna e 39 nel Regno Unito). I GPS sono stati piazzati in prodotti contenenti materiali di risulta pericolosi sia per l'uomo sia l'ambiente quali monitor LCD (143), schermi a tubo catodico (55), Pc desktop (65) e stampanti (51).

Dei 314 prodotti seguiti, 19 hanno "espatriato" al di fuori dei Paesi in cui erano stati dismessi: 11 sono stati inviati illegalmente verso Paesi in via di sviluppo (Nigeria, Ghana, Tanzania, Tailandia, Pakistan, Ucraina e Hong Kong), il 37% verso nazioni africane e otto ad altri Stati membri dell'Unione europea (Austria, Germania, Belgio, Polonia, Romania e Ungheria). Tutti i Paesi monitorati hanno esportato illegalmente gli scarti tracciati (2 i RAEE generati in Italia che hanno varcato i confini senza autorizzazioni); solamente dall'Ungheria non sono risultate esportazione.

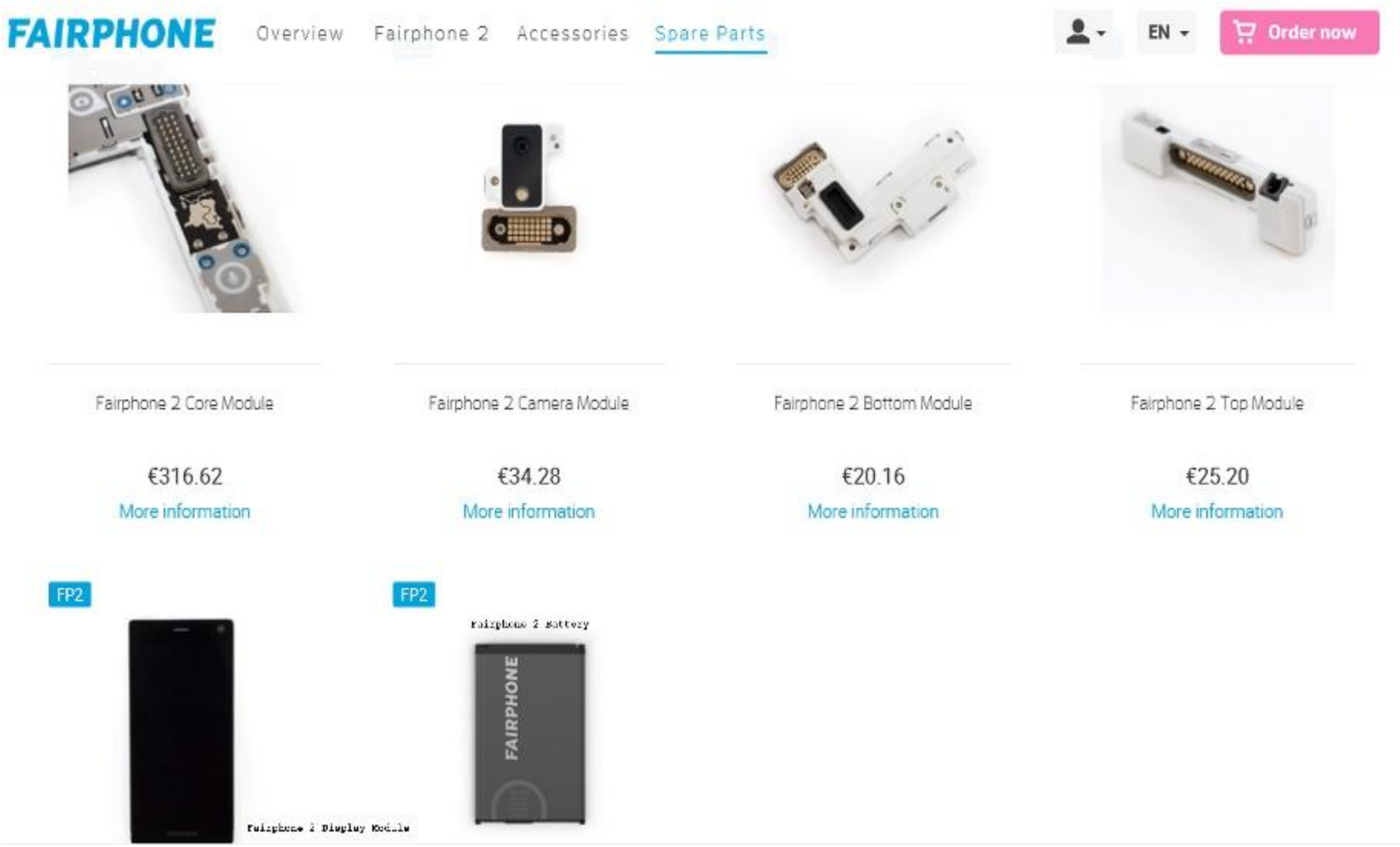
Dopo averli seguiti, BAN ha rilevato che i RAEE venivano spesso sottoposti a operazioni di riciclo scadenti e pericolose con l'esposizione dei lavoratori ad inquinamento per i metodi di estrarre di rame, oro, acciaio e alluminio.

Consolazione (magra) per gli europei è che la percentuale di export illegali proveniente dall'UE risulta comunque tra le più basse a livello mondiale: nei precedenti report il BAN aveva stimato un 6% di esportazioni non regolamentari in partenza dall'Australia,12% dal Canada e 34% in partenza dagli Stati Uniti e diretti verso Paesi asiatici (la stima toccava quota 40% considerando tutte le esportazioni illegali degli USA), un gap dovuto, secondo gli analisti del BAN alla totale assenza di una legislazione in materia nei Paesi nordamericani.

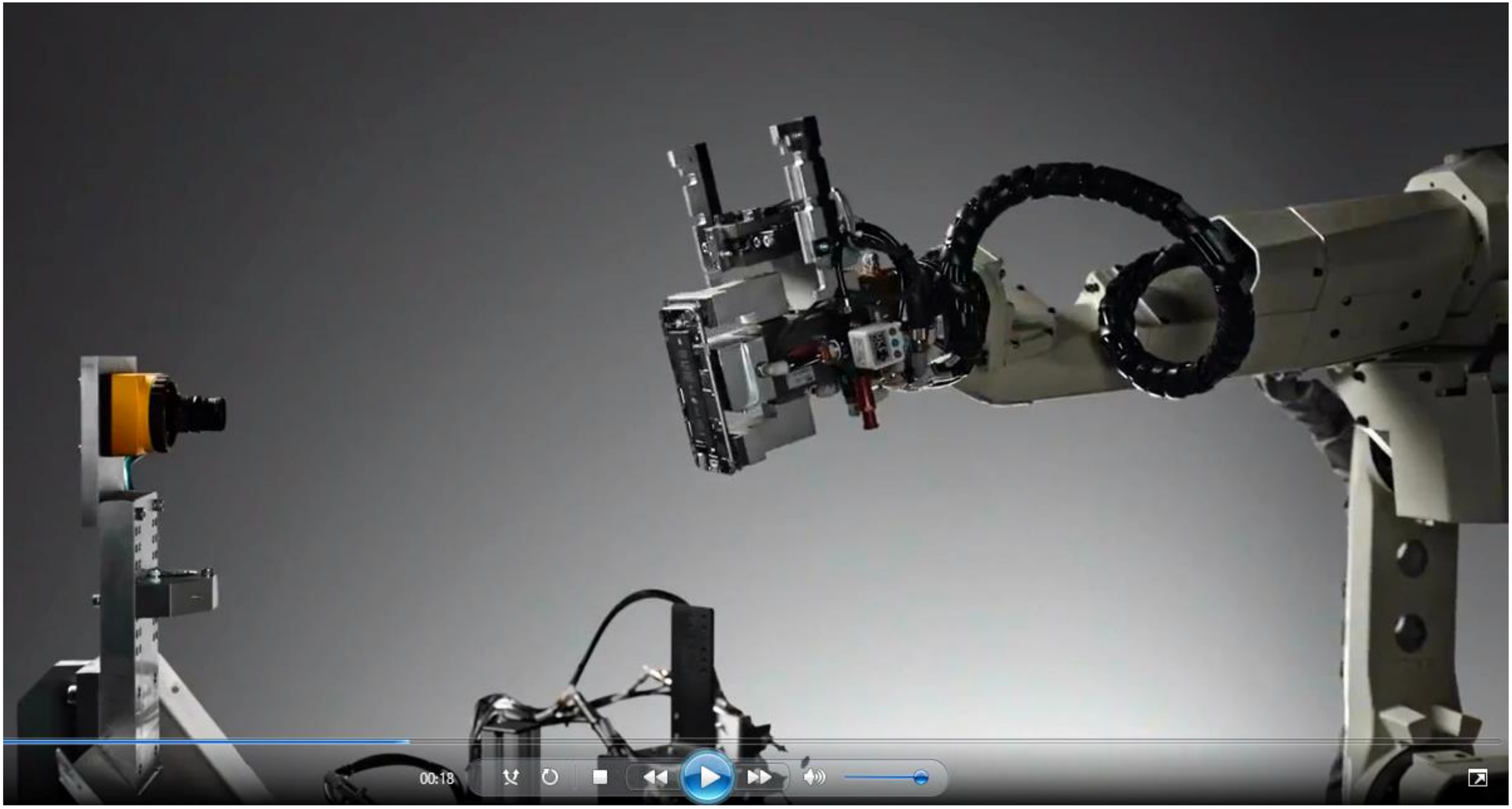
Greenpeace realizó un pedido de revocatoria para que el decreto sea declarado nulo.

CASI ESEMPLIFICATIVI
PER DIVERSI SETTORI MERCEOLOGICI

“**Fairphone** è stato disegnato per garantire longevità e riparabilità di prodotto, per massimizzare la sua vita media e permettere agli acquirenti di avere un controllo totale sulle modifiche, upgrade e riparazioni” *(dal sito dell’impresa)*



Robot Liam (APPLE)



https://www.youtube.com/watch?v=AYshVbhttps://www.youtube.com/watch?v=AYshVbcEmUc

Robot Liam

Computer aggiornabili e riciclabili

https://www.youtube.com/watch?v=lDme69XxSU8

Computer aggiornabile

SMART-Plant Circolarità nei depuratori

articolo di Francesco Fatone su SERVIZI a rete n.4 agosto 2016

- **… oltre all'acqua riutizzabile, tecnologie già validate almeno in scala pilota possono permettere di recuperare dagli scarichi di ogni cittadino:**
- **composti organici (bio)raffinati, (cellulosa, biopolimeri, o metano)**
- **nutrienti o ammendanti (fosforo, azoto, composti)**

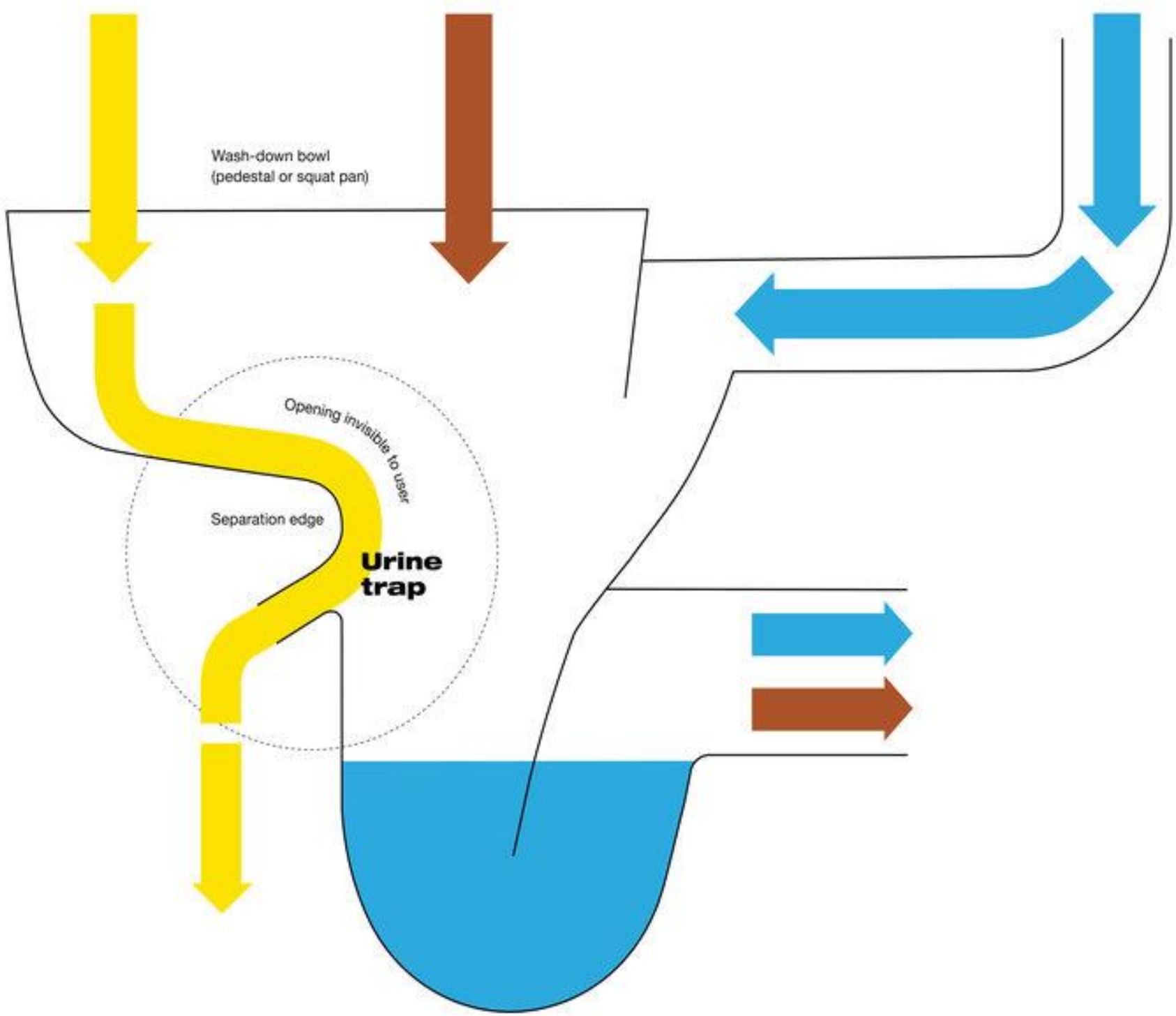
https://www.youtube.com/watch?v=b5MiK1e5clo

- https://www.youtube.com/watch?v=b5MiK1e5clo

SOFCOM

Water EOOS per il ricupero dell'urina al fine di ricuperare azoto e fosforo da utilizzare come fertilizzante ed evitare fenomeni di eutrofizzazione.

Presentato a «Broken Nature» (Triennale di Milano 2019)



RICICLO PANNOLINI

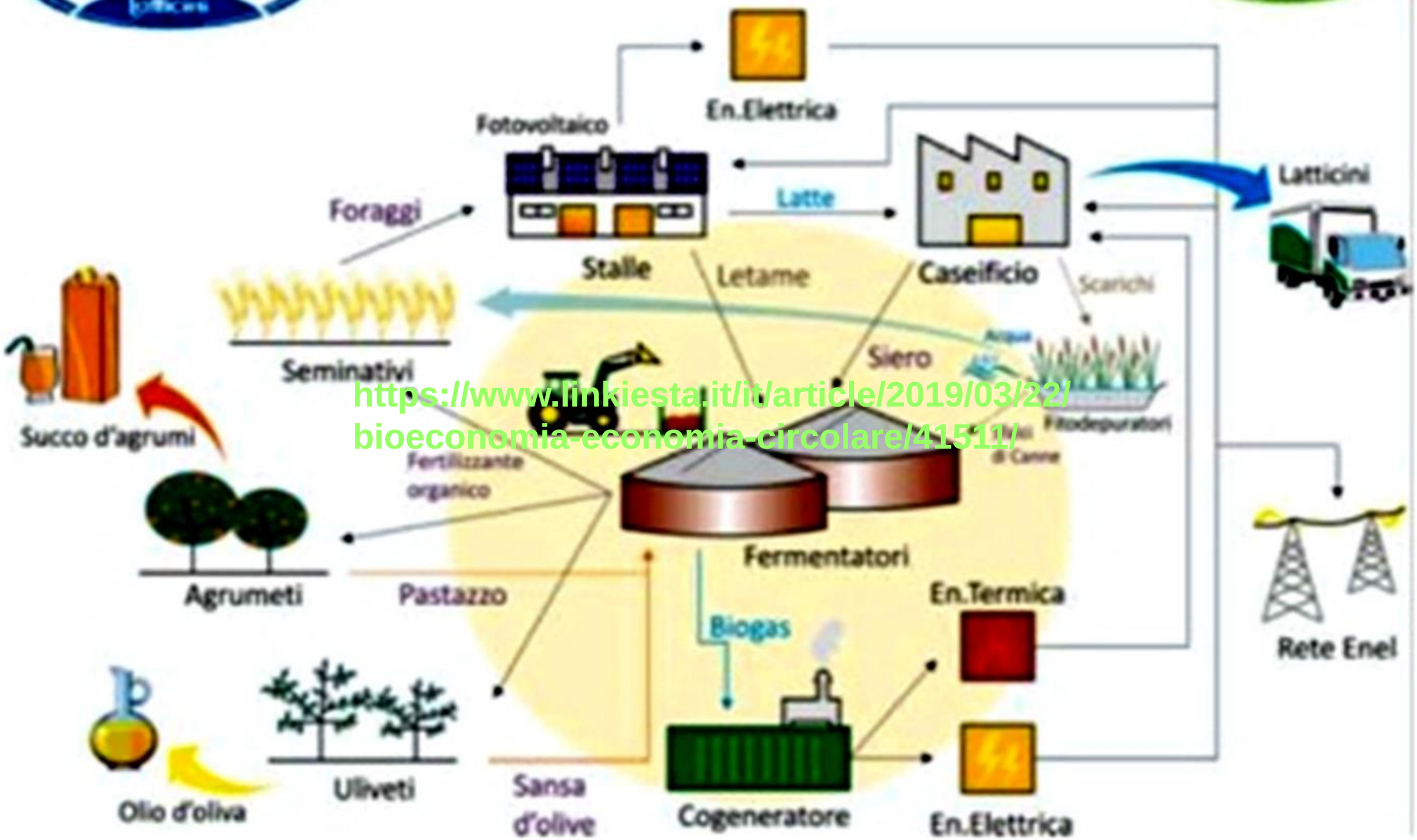
Pannolini: firmato il decreto End of Waste

Dopo anni di attesa, ha avuto finalmente il **via libera l'impianto per il riciclo dei pannolini costruito dalla Fater e da Contarina** a Lovandina di Spresiano, in provincia di Treviso. E' il primo al mondo. Una **tecnologia d'avanguardia**. Che è stata riconosciuta dalla Commissione europea come Eco-Innovation nel 2011. Che ha vinto il Premio Sviluppo Sostenibile, promosso dalla Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, a Ecomondo nel 2018. Ma che è stata a lungo bloccata da una serie di ritardi e incongruenze normative.

L'impianto era partito in modo sperimentale nel 2015 ed era stato inaugurato – ma non autorizzato – nel 2017. Ora il ministro dell'Ambiente Sergio Costa ha **firmato il decreto End of Waste per il riciclo dei Pap**, la sigla che sta per "prodotti assorbenti della persona", ovverosia pannolini, pannoloni, assorbenti igienici. **Da una tonnellata di pannolini, al netto degli scarti, si possono ottenere fino a 150 chili di cellulosa, 75 chili di plastica e altrettanti di polimero super assorbente.**

Riduzione olio nelle scatolette del tonno

L'Ecosistema Fattoria della Piana



https://www.linkiesta.it/it/article/2019/03/22/bioeconomia-economia-circolare/41511/

Plastica: riciclata e di alta qualità

di Sara Moraca

sulla rivista «Materia rinnovabile»

***Oggi* solo il 5% della plastica prodotta viene riciclata correttamente, il 40% finisce in discarica e un terzo negli ecosistemi sensibili, tra cui gli oceani.**

Ogni anno finiscono in mare circa otto milioni di tonnellate di plastica, numeri destinati a raddoppiare nei prossimi vent'anni e a quadruplicare entro il 2050.

Sta crescendo la domanda di plastica riciclata di alta qualità – con proprietà inalterate – riutilizzabile in moltissime applicazioni.

Questi e altri dati sono stati presentati alla Conferenza mondiale Tomra Leads organizzata da Tomra Sorting Recycling a inizio giugno, a Sofia.

Qualcosa sta però cambiando nel settore della plastica riciclata. Ciò anche grazie al modo in cui brand e rivenditori stanno rispondendo positivamente e maturando una maggiore consapevolezza in merito alle azioni da intraprendere per ciò che concerne la fine del ciclo di vita degli imballaggi in plastica.

Tra le varie opzioni per il futuro del riciclo, gli esperti mettono anche in campo opzioni quali riciclo chimico, biologico e la depolimerizzazione.

ECONOMIA CIRCOLARE E BIOECONOMIA

- **SENZA LA BIOECONOMIA NON è POSSIBILE REALIZZARE L'ECONOMIA CIRCOLARE**

- **L'USO A CASCATA DELLA BIOMASSA AUMENTA L'EFFICIENZA NELL'IMPIEGO DELLE RISORSE**

- **CON LA SEMPRE MAGGIORE CONCENTRAZIONE DELLA POPOLAZIONE IN CENTRI URBANI AUMENTA ANCHE LA CONCENTAZIONE DI MATERIALI E NUTRIENTI**

- **AZOTO, FOSFORO E POTASSIO RICUPERATI DAI RIFIUTI ALIMENTARI POSSONO DIVENIRE SOSTITUTI DEI FERTILIZZANTI CHIMICI ORA IN USO**

- **SARA' NECESSARIO RIDURRE GLI SPRECHI DI ALIMENTI E I MAGGIORI CONSUMI DI CARNE PRO CAPITE**

Conclusioni

L’economia circolare è condizione indispensabile per uno sviluppo equo e sostenibile.

Dall’economia circolare dipende il benessere delle future generazioni.

Necessitano molti cambiamenti nella progettazione dei prodotti e dei servizi e nelle politiche a tutti i livelli e anche negli stili di vita.

Per questo è indispensabile l’iniziativa e lo spirito di collaborazione di tutti.