

# Modulo IO1

## Utilizzare i rifiuti come risorsa

a cura di BEST



Substance of circular Economy concept as Efficacious  
Determinant for the development of Successful entrepreneurship

2020-1-ES01-KA202-083137



## Indice

1. Introduzione .....	2
2. Economia circolare - Definizione.....	3
2.1 Rifiuti secondo la definizione dell'UE .....	4
2.2 Monitoraggio della produzione e del trattamento dei rifiuti a livello UE.....	6
2.3 Riutilizzo dei rifiuti.....	7
2.4 Riutilizzo della plastica - Sette tipi di plastica [15]: .....	9
3. Uso innovativo dei rifiuti - problema o risorsa?.....	11
3.1 Buone pratiche di riutilizzo dei rifiuti .....	13
3.2 Riutilizzare i rifiuti di plastica .....	15
4. Casi di studio: Utilizzo dei rifiuti come risorsa per un'economia circolare.....	17
<b>4.1 Riutilizzo intelligente dei rifiuti biogenici</b> .....	17
<b>4.2 Caso di studio Infusione di caffè per la produzione di funghi</b> .....	19
<b>4.3 Rifiuti di plastica come risorsa</b> .....	21
5. Conclusioni .....	23
6. Quiz Finale .....	24
Riferimenti.....	26



## 1. Introduzione

I materiali gettati via, non conservati o non ritenuti utili sono definiti "rifiuti". Sono prodotti da famiglie, aziende e da entità più grandi come le comunità e gli stati. La definizione di rifiuto è diversa nelle diverse culture. Nella loro legislazione gli stati spesso definiscono cosa intendono per rifiuti, come vengono generati, gestiti e trattati. In parole povere, ciò che è o non è considerato rifiuto dipende dai nostri atteggiamenti, costumi e credenze. Nel passato, le persone potrebbero aver usato ciò che ora trattiamo come rifiuti e in futuro potremmo trovare utile o necessario riconsiderare ciò che è un rifiuto. In alcuni casi, possiamo anche esaminare altri paesi e culture per iniziare a riconsiderare i rifiuti.

In questo caso, il concetto di economia circolare può essere utile. L'economia circolare ha come obiettivo il mantenimento di prodotti, materiali e risorse nel ciclo del prodotto, conservandoli e restituendoli per intero o per i loro singoli componenti nel processo, per esempio. In questo modo opera per minimizzare i rifiuti e lo sfruttamento di nuove materie prime oggi e in futuro. Rappresenta un importante fattore economico che sta creando, tra l'altro, opportunità di business per gli start-upper.

Non sono necessari requisiti speciali per questo modulo. Il modulo offre agli studenti le informazioni introduttive sul concetto di riutilizzo dei rifiuti e sull'economia circolare, sul quadro giuridico sviluppato dall'UE su questo tema e propone esempi di buone pratiche.

### **Da questo modulo imparerete:**

- come ripensare i rifiuti come una risorsa
- come trovare esempi di pratiche in cui i rifiuti sono utilizzati come risorsa
- come imparare a riutilizzare i rifiuti da soli.



## 2. Economia circolare - Definizione

L'economia circolare è un sistema economico in cui le risorse necessarie per la creazione dei prodotti vengono impiegate più di una volta. In contrasto con l'economia lineare che implementa il modello di business "take-make-dispose" (produci/consuma/butta via), l'economia circolare si basa sul **riciclo**, il **riutilizzo** e la **rigenerazione dei vecchi prodotti**.



Piramide per il risparmio delle risorse [1]

### Perché è Tempo di Iniziare a Pensare in modo Circolare?

Gli esseri umani estraggono miliardi di tonnellate di risorse naturali dalla Terra ogni anno; le risorse scarseggeranno se non si realizzano cambiamenti.

È tempo di ripensare il modo in cui usiamo le risorse naturali e di impegnarci per la loro salvaguardia. L'economia mondiale si è sviluppata per lo più in modo lineare. Per preservare le risorse naturali e ridurre la quantità di rifiuti che generiamo, la nostra economia deve diventare circolare. Nel capitolo seguente, esamineremo come possiamo passare dall'economia lineare a quella circolare e vedremo un paio di esempi di buone pratiche e brand che hanno abbracciato il concetto di economia circolare.

Molti prodotti che usiamo quotidianamente, dagli imballaggi di plastica, all'abbigliamento, all'elettronica e ai mobili, sono usa e getta. Esiste una propensione a sostituire il vecchio bene usa e getta con il nuovo. Il modello "take-make-dispose" (prendere-fare-disporre), in cui le risorse naturali vengono estratte, trasformate in prodotti, vendute ai consumatori, e usate fino a quando non vengono scartate come rifiuti (vedi il nostro diagramma qui sotto) non è più sostenibile. L'economia lineare ha permesso alle aziende di produrre e vendere grandi quantità di prodotti poco costosi e non sostenibili.

È quindi necessario passare all'economia circolare, che è positiva per le persone e l'ambiente in molti modi. Innanzitutto, protegge l'ambiente. L'economia circolare promuove la crescita sostenibile creando industrie verdi, tecnologie di produzione più pulite ed efficienza in termini di risorse. L'economia circolare è anche finanziariamente vantaggiosa. Secondo la Fondazione Ellen MacArthur, l'implementazione di questo sistema può portare a 700 milioni di dollari di risparmi sui costi nell'industria dei beni di consumo e un aumento di 3000 euro di reddito disponibile all'anno per le famiglie dell'UE [2]. Infine, l'economia circolare apre nuove prospettive. Può creare nuovi posti di



lavoro e sradicare la povertà, aumentando le opportunità di lavoro per le persone di tutti i gruppi sociali.

## 2.1 Rifiuti secondo la definizione dell'UE

Esistono molte definizioni di rifiuti. In base alla terminologia dell'UE nel Waste Statistics Regulation, le sostanze e i materiali definiti come rifiuti sono "qualsiasi sostanza o oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o l'obbligo di disfarsi" [3]. Distingue i rifiuti dai residui (cioè "sostanze e materiali che sono residui di processi di produzione o di consumo") [4]. I rifiuti possono anche essere classificati come "rifiuti primari" (da residui di consumo e produzione nelle famiglie e nelle imprese) e "rifiuti secondari" - rifiuti da residui di trattamento dei rifiuti (inclusi i rifiuti per lo smaltimento e per il recupero).



Fonte: <https://www.pexels.com/de-de/foto/nahaufnahmefoto-der-plastikflasche-2409022/> Catherine Sheila

In questo caso, i rifiuti smettono di essere tali dopo essere stati sottoposti a specifici processi per il riciclaggio o altro. Possono quindi essere "recuperati" ed essere "riutilizzati" per scopi generali o specifici sul mercato, tenendo presente di rispettare le regole della legislazione e degli standard esistenti e che il loro uso non abbia alcun impatto negativo sull'ambiente o sulla salute umana. I criteri specifici che determinano quando il rispettivo materiale cessa di essere un rifiuto, e incoraggia il riciclaggio creando un quadro giuridico per i materiali riciclabili è dato dall'articolo 6(1) della *Waste Framework Directive*.



Fonte: <https://www.pexels.com/de-de/foto/mann-person-menschen-frau-7475167/> Mikhail Nilov



Anche se la regolamentazione dell'UE incoraggia il riutilizzo dei rifiuti, ci sono ancora difficoltà nell'attuazione di questa politica. Per esempio, l'industria alimentare dell'UE spreca circa 88 milioni di tonnellate di cibo all'anno, con costi stimati in 143 miliardi di euro [5]. In paesi come l'Austria o la Germania, è legalmente proibito raccogliere il cibo scartato. Questo 'cibo sprecato' che i supermercati, i ristoranti o le aziende agricole gettano via non può essere preso da nessun altro, perché è ancora considerato proprietà del proprietario.

Anche riutilizzare i rifiuti di plastica è difficile. Alcune plastiche non possono essere riciclate del tutto, mentre altre possono essere riutilizzate. Per conoscere le differenze e i modi di trattare i diversi tipi di plastica, gli startupper dovrebbero avere un know-how tecnico e legale.

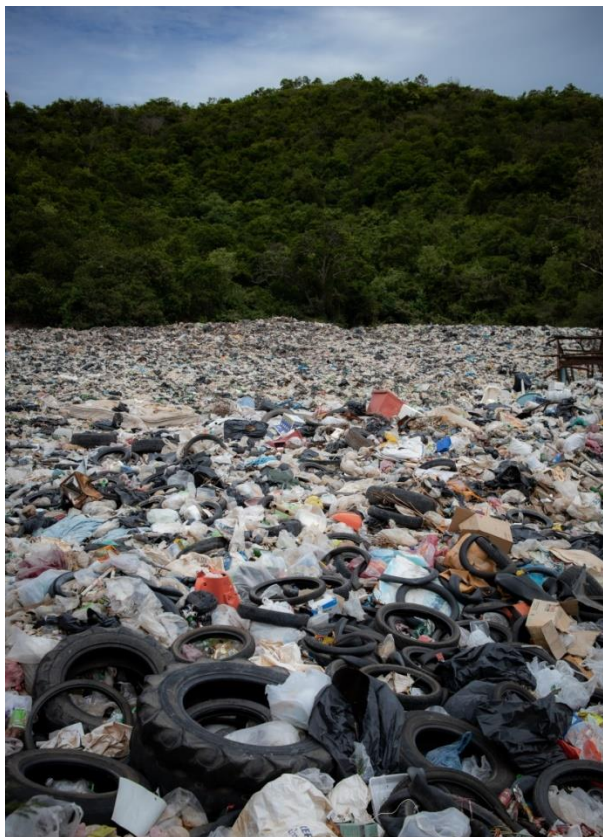
Al di fuori dell'UE, uno dei pericoli nei paesi asiatici in via di sviluppo è la crescente questione della rottamazione delle navi. I paesi del primo mondo scartano le vecchie navi e le mandano in Cina e in Bangladesh, i due principali centri di rottamazione navale in Asia. Uno dei problemi principali sta nel fatto che queste navi sono state costruite in un'epoca con meno regolamentazione ambientale. I ricercatori dimostrano che tale azione causa un impatto immensamente negativo sui lavoratori e sull'ambiente in questo settore commerciale tossico. Le navi più vecchie contengono sostanze pericolose per la salute come amianto, ossido di piombo, cromati di zinco, mercurio, arsenico e tributilstagno. Inoltre, i lavoratori addetti alla demolizione delle navi in Cina e in altri paesi in via di sviluppo spesso non dispongono di attrezzature adeguate o di dispositivi di protezione per manipolare queste sostanze tossiche.

## 2.2 Monitoraggio della produzione e del trattamento dei rifiuti a livello UE

Per monitorare la produzione e il trattamento dei rifiuti, l'UE fornisce statistiche e definizioni con requisiti legali sulla produzione, il trattamento e la gestione dei rifiuti. La classificazione europea dei rifiuti a fini statistici (EWC-Stat) viene eseguita regolarmente per informare sulla produzione di rifiuti della comunità. La "Guidance on classification of waste according to EWC-Stat categories" distingue i rifiuti in base alle caratteristiche o proprietà chimiche o fisiche, le fonti principali (processi tecnici, rami industriali), e le informazioni sui componenti potenzialmente pericolosi del flusso di rifiuti..

L'UE classifica il trattamento dei rifiuti in base al tipo di trattamento (recupero, incenerimento con recupero di energia, altro incenerimento, smaltimento a terra e trattamento a terra). L'UE ha definito 51 categorie di rifiuti e generazione di rifiuti, e 18 attori industriali o domestici che svolgono queste attività. L'UE implementa queste definizioni e Eurostat mantiene un set di obiettivi di sviluppo sostenibile dell'UE (SDGs) [6] - set di 100 indicatori strutturati secondo i 17 SDGs [7].

L'Eurostat Waste Data [8] e la "Guidance on classification of waste according to EWC-Stat categories" [9] possono essere di interesse per i principianti che cercano un lavoro nell'industria della gestione dei rifiuti. L'Eurostat Waste Data è un ampio database che contiene informazioni sui regolamenti e i requisiti legali del trattamento e della gestione dei rifiuti, tra cui una serie di direttive UE, che hanno introdotto misure di responsabilità del produttore per i flussi di rifiuti, riguardanti le batterie (BATT), i veicoli fuori uso (ELV), i rifiuti di imballaggio (PACK), e i rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (WEEE). La "Guidance on classification of waste according to EWC-Stat categories" presenta invece una buona panoramica sulla categorizzazione dei rifiuti.



Fonte: <https://www.pexels.com/photo/landfill-near-trees-2768961/>

*Leonid Danilov*





## 2.3 Riutilizzo dei rifiuti

In base alla legislazione dell'UE sulla gestione dei rifiuti, esistono cinque tipologie di trattamento dei rifiuti: *Recupero* (compreso il riciclaggio, il compostaggio e la digestione anaerobica, i processi industriali per recuperare solventi, acidi o basi, catalizzatori e oli), *smaltimento a terra* - altre operazioni diverse dal recupero con una conseguenza anche secondaria di recupero di sostanze o energia e *trattamento del terreno* (ad esempio a beneficio agricolo o ecologico), *incenerimento con recupero di energia* - per il recupero di sostanze o energia, ad esempio tramite discarica, e *altri incenerimenti* [10]. La segnalazione dovrebbe essere fatta facendo riferimento a:

- utilizzo dei rifiuti per generare energia
- recupero/rigenerazione di solventi
- riciclaggio/recupero di sostanze organiche
- riciclaggio/recupero di metalli e composti metallici
- riciclaggio/recupero di altri materiali inorganici
- rigenerazione di acidi o basi
- componenti di rifiuti utilizzati per la riduzione dell'inquinamento
- recupero di componenti di catalizzatori
- raffinazione dell'olio o altri riutilizzi dell'olio
- trattamento dei terreni con conseguente beneficio per l'agricoltura o miglioramento ecologico
- uso di rifiuti ottenuti da una delle operazioni elencate

Alcune attività di utilizzo dei rifiuti potrebbero non essere contenute nelle suddette direttive per il monitoraggio, ma potrebbero comunque essere considerate come "utilizzo dei rifiuti" in base a quanto stabilito da questo progetto; potrebbe essere un esempio l'incenerimento dei rifiuti come combustibile [11]. Altri usi dei rifiuti come il trattamento interno dei rifiuti, che è organizzato nel sito in cui il rifiuto è stato generato e può essere visto per esempio nel ritrattamento o nella rigenerazione dei rifiuti di produzione nello stesso processo o in un processo simile attraverso il quale è stato generato (riutilizzo della ghiaia o smaltimento dello scarto del pescato ad esempio).

Oltre alle categorie di rifiuti e alle operazioni di trattamento o gestione, gli start-upper dovranno conoscere anche le più recenti normative dell'UE e i regolamenti nazionali, regionali e locali (inclusa la legislazione non relativa ai rifiuti) che non saremo in grado di trattare in dettaglio in questo modulo. Comunque, in questo modulo tratteremo in dettaglio i materiali e le categorie di trattamento che potrebbero essere di interesse per gli start-upper che aprono micro o piccole imprese senza grandi esigenze di investimento.

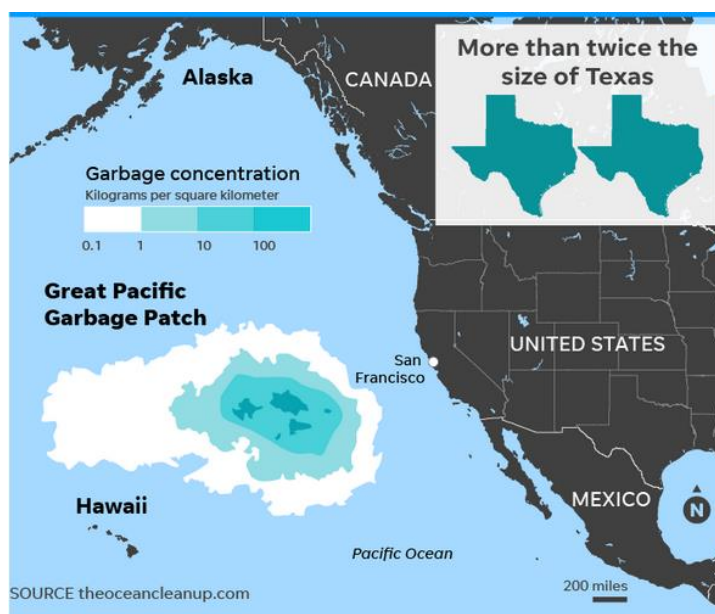
Uno dei materiali più utilizzati su scala globale è la plastica. Il suo consumo, così come il suo smaltimento è in rapido incremento.



Fonte: <https://korotkinassociates.com/great-pacific-garbage-patch/>



La Great Pacific Garbage Patch - chiazza di detriti che galleggia nell'Oceano Pacifico grande più del doppio del Texas - è costituita da rifiuti di plastica. Nel 1997, il capitano di una barca da corsa Charles Moore ha individuato questo mucchio di spazzatura - che ha chiamato Great Pacific Garbage Patch - in una delle zone più remote del mondo. Di ritorno da una gara trans-pacifica, lui e il suo equipaggio si sono imbattuti in una grande massa di detriti di plastica in mezzo all'oceano.



Fonte: <https://eu.usatoday.com/story/tech/science/2018/03/22/great-pacific-garbage-patch-grows/446405002/>

Charles Moore scrisse:

**“Mentre scrutavo dal ponte la superficie di quello che avrebbe dovuto essere un oceano incontaminato, mi trovavo di fronte, a perdita d'occhio, alla vista della plastica. Sembrava incredibile, ma non ho potuto trovare un pezzo libero. Nella settimana che ci è voluta per attraversare l'alto subtropicale, a qualsiasi ora del giorno guardassi, i detriti di plastica galleggiavano ovunque: bottiglie, tappi, involucri, frammenti.” [12]**

Se non si agisce, la ricerca ipotizza [13] che i livelli di plastica che si riversano nell'oceano triplicheranno entro il 2040; il rapporto della Fondazione Ellen MacArthur [14] ha indicato che entro il 2050 il peso della plastica potrebbe essere maggiore di quello dei pesci..



## 2.4 Riutilizzo della plastica - Sette tipi di plastica [15]:



**PET** (polietilene tereftalato) è la plastica più comunemente usata per l'imballaggio di cibi e bevande. È poco costoso, leggero e soprattutto facile da riciclare. Le bottiglie in PET sono la plastica più riciclata al mondo.

**Si trova in:** bottiglie di bibite, di acqua, di ketchup e di birra; bottiglie di collutorio; contenitori di burro di arachidi; contenitori di condimenti per insalata e di olio vegetale.



**HDPE** (polietilene ad alta densità) è una plastica usata in molti modi, soprattutto negli imballaggi. È gestita nella maggior parte dei centri di riciclo ed è uno dei polimeri plastici più facili da riciclare.

**Si trova in:** contenitori per il latte; bottiglie di succo di frutta; di candeggina, detersivo e altri detergenti per la casa; di shampoo; alcuni sacchetti per la spazzatura e la spesa; contenitori per l'olio motore; vaschette per il burro e lo yogurt; rivestimenti per le scatole dei cereali.



**PVC** (cloruro di polivinile) e **V** (vinile) è una plastica resistente ed è comunemente usato per tubature e rivestimenti. Poiché il cloro fa parte del PVC, può rilasciare diossine nocive durante la produzione ed è quindi molto difficile da riciclare.

**Si trova in:** bottiglie di shampoo e olio da cucina, imballaggi in blister, isolamento dei cavi, rivestimenti, finestre o tubazioni.



**LDPE** (polietilene a bassa densità) è una plastica flessibile con molte applicazioni. Risulta essere il più usato per i sacchetti di plastica ed è difficile da riciclare.

**Si trova in:** bottiglie da spremere; pane, cibo congelato, lavaggio a secco, e borse per la spesa, o mobili.



**PP** (polipropilene) ha un alto punto di fusione, quindi è spesso usato per contenitori di liquidi caldi. Sta diventando gradualmente più accettato dai riciclatori.

**Si trova in:** alcuni contenitori di yogurt, bottiglie di sciroppo e medicine, tappi o cannuce.



**PS** (polistirene) può essere ottenuto in manufatti solidi o in schiuma - in quest'ultimo caso è conosciuto come Styrofoam™. Il monomero stirene è un tipo di molecola probabilmente cancerogena e può contaminare il cibo. Non è biodegradabile e quasi impossibile da riciclare.

**Si trova in:** piatti e tazze usa e getta, vassoi per la carne, cartoni per le uova, contenitori per il trasporto, bottiglie di aspirina, custodie per compact disc.



*Il PET No. 6 è comunemente usato per gli imballaggi alimentari*

Fonte: <https://pixabay.com/de/photos/h%c3%bchnchensalat-lebensmittel-kasten-6016585/>



**Miscellaneous** - un'ampia varietà di resine plastiche che non rientrano nelle categorie precedenti sono raggruppate in questa. Il **Policarbonato** (plastica dura) e il **PLA** (acido polilattico) rappresentano la categoria sette della plastica e non vengono quasi mai riciclati

**Si trova in:** bottiglioni d'acqua da tre e cinque galloni, materiali antiproiettile, occhiali da sole, DVD, custodie per iPod e computer, cartelli ed espositori, alcuni contenitori per alimenti, nylon.



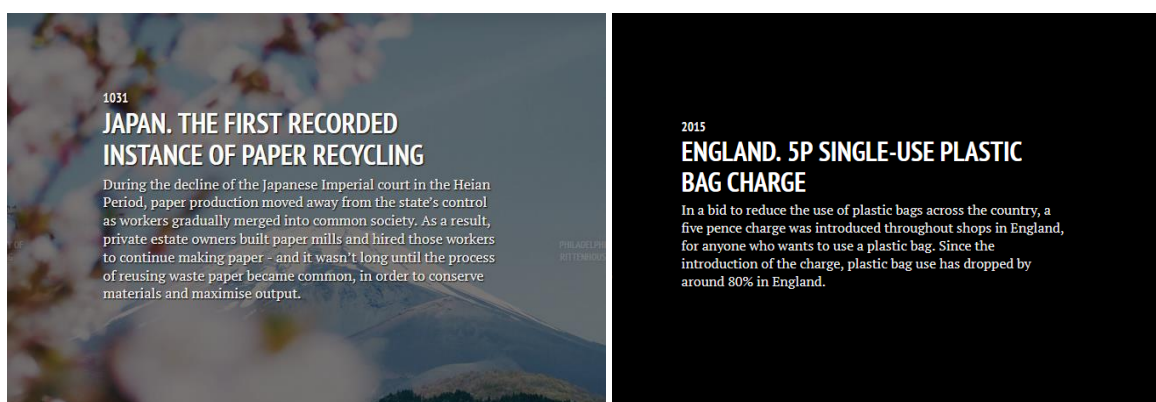
### 3. Uso innovativo dei rifiuti - problema o risorsa?

Il significato del termine 'rifiuti' è cambiato radicalmente negli ultimi 35 anni. Mentre la popolazione dei paesi del terzo mondo riutilizza i beni che sono stati scartati, la gente dei paesi del primo mondo si è resa conto che i rifiuti (di plastica) costituiscono un problema enorme. Questo ha portato alla nascita di un'intera nuova area di "upcycling". Il modello si è spostato da un'economia lineare a un'economia circolare, con il risultato che ciò che inizialmente era la "gestione dei rifiuti" è ora definito come "gestione sostenibile dei materiali", focalizzandosi sulle risorse, l'ambiente e gli impatti sulla salute umana durante l'intero ciclo di vita dei materiali.

In questa sezione esamineremo alcune idee innovative di utilizzo dei rifiuti come risorsa.

#### Riutilizzare i rifiuti in modo efficiente

Nonostante il riciclaggio dei rifiuti risalga all'XI secolo, quando la gente riciclava la carta, oggi esistono più tipologie di rifiuti. In passato, la gente produceva solo rifiuti biocomposti e solubili. Oggi, generiamo rifiuti come la plastica - che impiega circa 400 anni per decomporsi.



Fonte: <https://www.hintonswaste.co.uk/news/history-of-recycling-timeline/#timeline>

#### I rifiuti diventano una risorsa - idee di innovazione; upcycling dello stato sociale [16]

Anche se i rifiuti sono generati su larga scala, ci sono alcuni esempi di organizzazioni e imprese in tutto il mondo che riutilizzano e riciclano i rifiuti. In questa parte, scoprirai diversi esempi di riutilizzo dei materiali.

#### Riutilizzare i materiali sul posto di lavoro

Ci sono diversi modi per limitare i rifiuti sul posto di lavoro e riutilizzare i materiali. La metà di tutti i documenti stampati viene eliminata entro 24 ore, e il 30% non viene nemmeno prelevato dalla stampante. Per migliorare l'uso dei prodotti cartacei, predisponi un contenitore per la raccolta differenziata destinato solo al riciclaggio della carta nelle sale copie e un recipiente apposito accanto alla scrivania di ogni persona (o alla fine di una fila di scrivanie). Stampare su due lati e fare copie e stampe solo quando è necessario ridurrà drasticamente la produzione. La carta e il cartone, senza macchie di caffè, **possono essere riciclati da cinque a sette volte** prima che la loro qualità si deteriori.

Per fare il compost sul posto di lavoro, imposta un piano di compostaggio in ufficio per riciclare i tuoi scarti alimentari. Gli elementi compostabili includono: scarti di verdure, fondi di caffè, avanzi di cibo, bucce di frutta, fiori, piante e cartone non trattato.

Informati su quali materie plastiche sono accettate (i tipi sono stati illustrati nella sezione 2.4) e destina un bidone per il riciclaggio misto di tutti i contenitori, bottiglie, lattine e barattoli di metallo, plastica o vetro dell'azienda. Quando possibile, scegli di usare invece oggetti durevoli, porta e usa le



tue bottiglie d'acqua di alluminio o di vetro, contenitori per alimenti rigidi e lavabili, e borse riutilizzabili.

Quando si tratta di **rifiuti generici**, si stima che il **70% dei rifiuti smaltiti da un'azienda può essere riciclato**. Cataloga i tipi di rifiuti che la tua azienda sta generando attraverso un controllo dei rifiuti e cerca di ridurli. Fai un ulteriore passo avanti chiedendo ai tuoi fornitori che effettuano le spedizioni di ridurre gli imballaggi non necessari che sono difficili da riciclare per la tua azienda, e rivolgiti al tuo amministratore di edificio per un programma di raccolta per tutto ciò che il servizio rifiuti non gestisce.

### 3.1 Buone pratiche di riutilizzo dei rifiuti

- **Reverse Vending Machines realizzato da UN-Habitat Libano [17]**

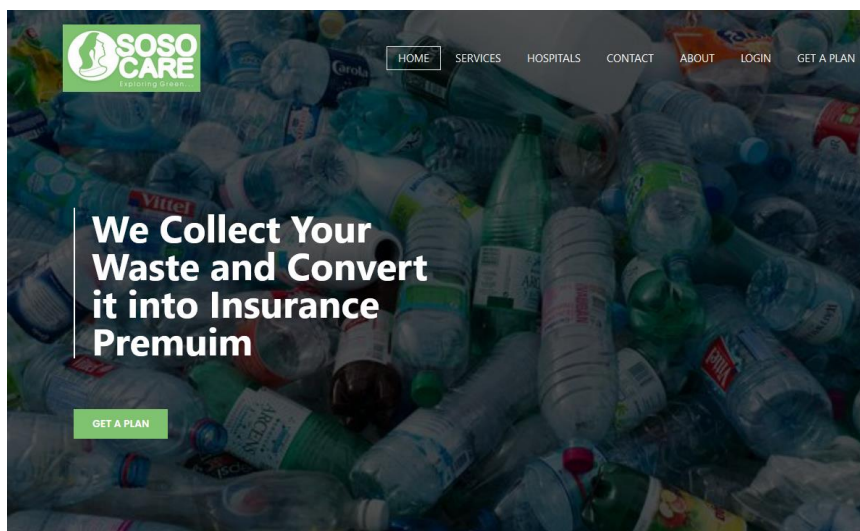
Dal luglio 2015, il Libano ha dovuto affrontare una crisi dei rifiuti solidi, con misure temporanee e discariche, oltre alla mancanza di una seria intenzione di recuperare le materie prime dai rifiuti solidi. La selezione alla fonte è la chiave di volta di una pratica efficace e completa per la gestione dei rifiuti solidi. Le Reverse Vending Machines sono dispositivi che accolgono i contenitori vuoti usati (metallo, plastica o vetro) e restituiscono il credito di chiamata mobile all'utente. Il Ministero dell'Ambiente ha firmato un accordo con i servizi di telecomunicazione libanesi (Alfa e Touch) in collaborazione con UN-Habitat per realizzare la trasformazione dei rifiuti in credito di telefonia mobile. Un bell'esempio di come trarre profitto dai rifiuti.

- **eTrash2Cash, Nigeria [18]**

Solo circa un terzo dei rifiuti riutilizzabili o riciclabili in Nigeria viene raccolto e riutilizzato. eTrash2Cash, un'impresa sociale nella città di Kano, nel nord della Nigeria, incentiva i residenti e le famiglie a raccogliere i loro rifiuti e consegnarli ai chioschi presenti in città, in cambio di denaro. 3.000 persone con un basso reddito guadagnano circa 8 dollari al mese per la consegna dei loro rifiuti, e oltre 11.000 tonnellate di rifiuti sono stati indirizzati ai punti di raccolta, dove vengono trattati come una risorsa preziosa e riciclati.

- **SOSO Care, Nigeria [19]**

A Lagos, in Nigeria, ogni giorno vengono generate 1.400 tonnellate di rifiuti. Solo il cinque per cento di questi rifiuti viene raccolto e riciclato, con un grave impatto sull'ambiente e sulla salute pubblica. Allo stesso tempo, solo il tre per cento dei nigeriani ha un'assicurazione sanitaria. Nel tentativo di affrontare entrambe le crisi in contemporanea, SOSO Care considera la raccolta dei rifiuti riciclabili come una risorsa e la scambia con microassicurazioni sanitarie e buoni pasto. Questa impresa sociale tecnologica trasferisce il denaro generato dalla vendita degli oggetti di valore raccolti in un fondo sanitario che, a sua volta, copre il premio di 3 dollari per l'accesso ai servizi sanitari.



Fonte: <https://sosocare.com/>



## Riutilizzo dei rifiuti elettronici

I produttori di elettronica, da Apple a IBM, organizzano [20] raccolte per posta, ritiro nei negozi e riciclaggio in occasione di eventi sui rifiuti elettronici. Inoltre, con la metà degli stati in tutto il mondo che impongono la raccolta continua, c'è una forte possibilità che il tuo comune o il governo locale disponga di un programma che la tua azienda può seguire. Esistono anche molti negozi di ricondizionamento che ritirano vecchi computer portatili o smartphone per ripararli e farli funzionare correttamente.

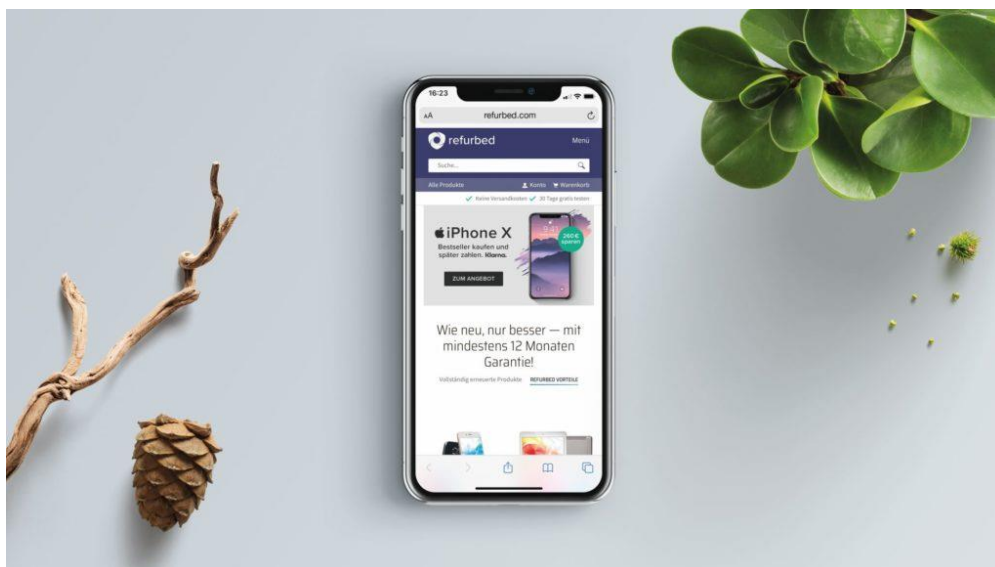
Alcuni esempi sono:

- **AfB social & green IT [21]**

AfB è la più grande azienda di riciclaggio di rifiuti elettronici in Europa. È specializzata nel ricondizionamento di laptop professionali e quelli che non possono essere riutilizzati come laptop vengono disaggregati. AfB è impegnata nel lavoro per i disabili ed è quindi molto attenta sia all'ambiente che alla società.

- **Refurbed – in funzione solo in Austria, Germania, Italia e Polonia [22]**

Refurbed è una start-up austriaca che ricondiziona e vende vecchi smartphone, laptop e tablet. I prodotti non sono solo sostenibili al 100 per cento, ma anche più economici del 40 per cento rispetto ai prodotti nuovi.



Fonte: <https://www.startups.co.at/refurbed-wie-neu-nur-besser/>



## 3.2 Riutilizzare i rifiuti di plastica

### Combattere i rifiuti di plastica nelle Isole Salomone [23]

Rendy Solomon lavora come responsabile della salute ambientale presso il Ministero della Salute, Isole Salomone. Solomon è anche la fondatrice e presidente di PlasticWise Gizo, un'iniziativa per educare le comunità sulla gestione dei rifiuti che trasforma anche i rifiuti di plastica in colorati manufatti.

Lei e un gruppo di amici hanno iniziato a raccogliere la plastica sulle spiagge. In seguito hanno escogitato soluzioni creative e hanno iniziato a realizzare borse, borsette o ventagli. Le donne hanno iniziato a vendere i manufatti di plastica ai turisti delle navi da crociera, e questo ha procurato loro non solo un reddito, ma ha anche aumentato la consapevolezza rispetto al problema della plastica..



Earrings from recycled plastic bottles!

Source: <https://www.facebook.com/pages/category/Community/Plasticwise-Gizo-476985899347783/>

### Braccialetti di reti fantasma

Le reti fantasma sono reti da pesca che sono state lasciate o perse nell'oceano dai pescatori. Milioni di queste reti minacciano i pesci e gli esseri umani. "Da un lato, creature marine di tutti i tipi rimangono impigliate nelle reti e muoiono", hanno detto Madeleine von Hohenthal e Benjamin Wenke, cofondatori di Bracenet GmbH [24]. "D'altra parte, gettano i rifiuti negli oceani. Le reti impiegano da 600 a 800 anni per decomporsi e poi si trasformano in microplastiche pericolose". Il Great Pacific garbage patch o il Pacific trash vortex è un giro di particelle di detriti marini nell'Oceano Pacifico e consiste al 46 per cento di reti fantasma, secondo Bracenet. Questa start-up tedesca realizza una vasta gamma di prodotti, dai portachiavi ai guinzagli per cani fatti dalle reti fantasma. In questo modo si proteggono gli oceani e si riutilizzano i materiali gettati nelle acque di tutto il mondo.

### Mascherine nelle strade

Soprattutto al tempo della pandemia di Covid-19, le mascherine monouso sono state utilizzate in modo massiccio. Secondo un nuovo studio, stiamo usando e smaltendo 6,8 miliardi di maschere al giorno. I ricercatori della RMIT University di Melbourne hanno individuato una soluzione per riutilizzare queste maschere e impiegarle nella costruzione di strade. Le maschere per il viso contengono polipropilene - un polimero plastico che non si decompone e difficilmente può essere riciclato. L'aggiunta delle maschere all'intruglio di calcestruzzo necessario per costruire le strade può migliorare la forza, la duttilità e la flessibilità delle strade [25].



### **MUD JEANS crea 'LEASE-A-JEANS'**

Nel 2013, Mud Jeans ha introdotto il concetto di 'Lease-A-Jeans', che permette ai consumatori di noleggiare o sostituire i loro jeans quando vogliono un nuovo paio. Questo concetto permette a Mud Jeans di riciclare o ristrutturare correttamente il vecchio denim. Negli ultimi tre anni, Mud Jeans [26] ha salvato 12.000 jeans dalla discarica e dall'incenerimento e li ha trasformati in nuovo denim.

### **ADIDAS X PARLEY FOR THE OCEAN**

Adidas ha collaborato con l'organizzazione ambientalista Parley for the Oceans per realizzare scarpe da ginnastica realizzate esclusivamente con la plastica raccolta dagli oceani. Adidas ha recentemente annunciato il proprio impegno ad utilizzare solo plastica riciclata in tutti i suoi prodotti entro il 2024. "Quando il prodotto è consumato, ce lo restituisci. E noi lo ricicliamo", dice Tanyaradzwa Sahanga, un ingegnere dei materiali di Adidas [27].

### **TIMBERLAND: DA PNEUMATICI A SCARPE [28]**

Sapevate che l'industria dei pneumatici e delle calzature sono due tra i maggiori utilizzatori di gomma vergine? Timberland ha collaborato con Omni United tires per creare la prima linea di pneumatici progettati per essere riciclati in soles per calzature alla fine del ciclo di vita del prodotto. Secondo Timberland Tires, i pneumatici anziché essere esportati o finire nelle discariche, sono rigenerati, separati e riciclati nelle calzature Timberland.



## 4. Casi di studio: Utilizzo dei rifiuti come risorsa per un'economia circolare

In questo capitolo, esamineremo in dettaglio tre casi di studio che dimostreranno che i rifiuti possono essere riutilizzati in modo efficiente. Le imprese di business descritte di seguito hanno dimostrato che usare i rifiuti come risorsa non è un processo complesso e può essere realizzato in modo relativamente economico e semplice.

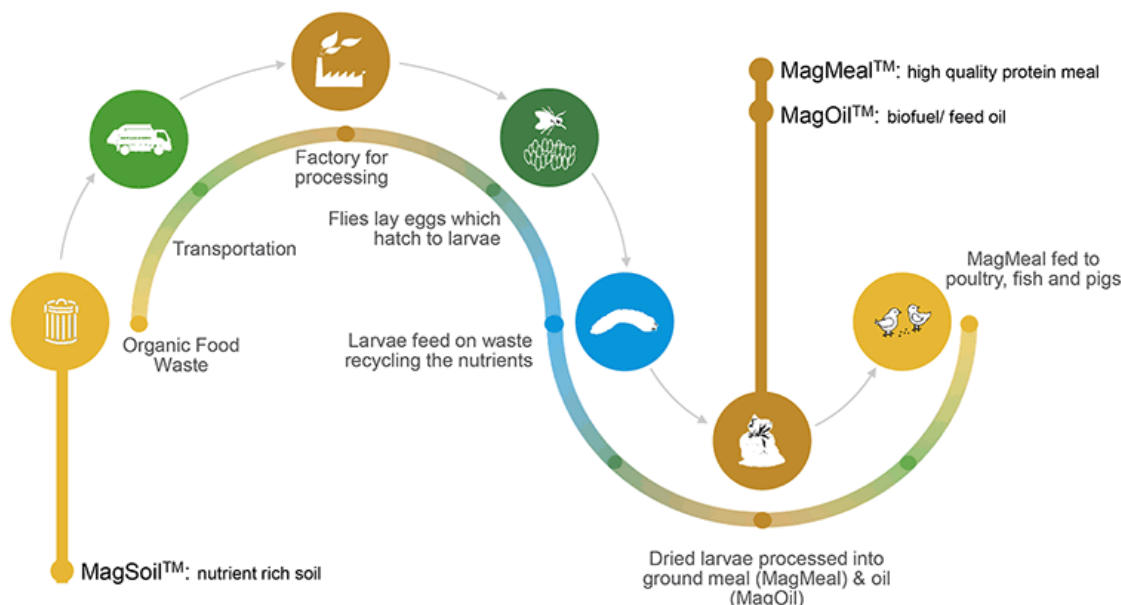
### 4.1 Riutilizzo intelligente dei rifiuti biogenici

Caso di studio: Agri Protein (una società agricola britannico-sudafricana - <https://www.agriprotein.com/> - ) utilizza gli impianti industriali della Christof Industries (<https://www.christof.com/en/> di Graz, Austria) a Philippi, una borgata di Città del Capo, Sudafrica, con circa 200.000 abitanti.

L'azienda utilizza i rifiuti biogenici come risorsa alimentare per le larve di mosca, che vengono trasformate in mangimi ricchi di proteine e contribuiscono così a combattere la pesca indiscriminata degli oceani. La farina di larve serve come un sostituto di alta qualità per la farina di carne, che è ancora utilizzata su larga scala sia nell'allevamento di polli che di pesci.

In concreto, ciò significa che l'azienda raccoglie ogni giorno circa 250 tonnellate di rifiuti provenienti da fabbriche alimentari, supermercati e ristoranti. Qui vengono riciclati completamente vari tipi di rifiuti organici. Prima di tutto viene effettuato un controllo di qualità e poi i rifiuti vengono trasformati in un substrato alimentare adatto e sicuro. Utilizza questi rifiuti come risorsa per nutrire più di 8 miliardi di mosche soldato nere, che ronzano in incubatrici simili a tende che simulano un habitat naturale (ad esempio, specifiche lunghezze d'onda della luce imitano l'alba e il tramonto). In una sala vicina le larve strisciano in scaffali ordinatamente etichettati a 35 gradi e mangiano il loro menu speciale: nei dieci giorni della loro vita, aumentano il loro peso di 200 volte. Dopo dieci giorni, le larve e il substrato vengono separati in vari flussi di prodotti. Le mosche diventano una materia prima biologica per la produzione di proteine di alta qualità o per la preparazione del suolo.

### AgriProtein's Nutrient Recycling Helps Solve The Food & Waste Problems



Fonte: <https://circle-lab.com/node/3977>

Circa 50 tonnellate di mangime vengono prodotte ogni giorno in questo modo e vendute agli agricoltori del vicinato.



#### Lessons learnt:

Riciclare il cibo proveniente dalla sovrapproduzione o dalla cattiva produzione e non lasciarlo marcire nelle discariche possiede un grande potenziale e dovrebbe essere praticato a livello globale. I rifiuti sono considerati un materiale riciclabile e si cercano soluzioni per la crescente domanda di cibo di una popolazione mondiale in crescita per un sistema a "rifiuti zero"..

<https://www.agriprotein.com/>

#### 4.2 Caso di studio Infusione di caffè per la produzione di funghi

Solo circa il 6% dei funghi venduti nei supermercati austriaci provengono dall'Austria; la maggior parte sono importati. "Hut und Stil", avviato da Manuel Bornbaum e Florian Hofer, organizza workshop sulla coltivazione dei funghi a partire dall'infuso di caffè. Un approccio simile è adottato dalla microimpresa tedesca Chido's Mushrooms.

Ogni giorno, Bornbaum e Hofer raccolgono i fondi di caffè in contenitori di plastica da mense, hotel, ristoranti, caffè, parrucchieri e attività simili con la bicicletta da trasporto e li sostituiscono con contenitori di plastica vuoti sul posto che vengono riempiti nuovamente. I fondi di caffè contengono ancora molte preziose sostanze nutritive, che sono particolarmente adatte alla crescita dei funghi ostrica.



Fonte: <https://pixabay.com/de/photos/austernpilze-pilze-essbare-pilze-5725948/>

Si versano i fondi di caffè in macchine di miscelazione convertite per aggiungere calce e sciogliere le bucce di caffè e le spore dei funghi, o si "inoculano" con esso i chicchi di cereali come il miglio o la segale e si miscela bene. Questa miscela viene poi messa in grandi sacchi di plastica nera, che vengono sigillati ed etichettati. Questi sacchi di plastica vengono prima collocati nella "stanza d'incubazione", dove i funghi possono diffondersi alla temperatura di non più di 27° Celsius, ovvero il fungo ostrica è in grado di far crescere le sue ife, cellule bianche e filiformi che formano il micelio.

Circa quattro o cinque settimane dopo il riempimento, i sacchetti di plastica vengono trasferiti in un'altra stanza, la camera di fruttificazione - dove i sacchetti di plastica vengono appesi su scaffali di metallo e conservati in un luogo significativamente più fresco, poiché i funghi amano il fresco e l'umidità in questa fase. Per far germogliare i corpi fruttiferi dei funghi, i sacchetti di plastica vengono ora anche forati in alcuni punti per dare uno stimolo luminoso (da due a quattro croci in ognuno dei sacchetti). Dopo circa una settimana i funghi sono pronti per la raccolta; i funghi sono germogliati attraverso l'intero substrato con il loro micelio, e hanno formato le cosiddette primordie, o capocchie di spillo.

I funghi sono consegnati alle aziende dai giovani imprenditori al momento della raccolta di nuovi fondi di caffè, o sono venduti ai supermercati. Sessanta chilogrammi di funghi per metro quadrato possono essere raccolti ogni anno, o da circa 1.000 kg di fondi di caffè possono essere coltivati circa 150 kg di funghi. Anziché in grandi aree e molta acqua, crescono in cantine buie e umide.

Con paradenti, bisturi e disinfettanti, si tagliano con cura minuscoli pezzi dai funghi ostrica precedentemente raccolti. Questi vengono collocati in capsule di Petri con la soluzione nutritiva del cosiddetto agar e chiusi ermeticamente. Una volta che tutto è stato sterilizzato, si può osservare il fungo formare il suo piccolo pelo - le ife - e clonarlo.

<https://www.arche-noah.at/kalender/kurse-und-seminare><https://www.bluehendesoesterreich.at/naturmagazin/pilzzucht-auf-kaffeeinsatz-mit-schirm-charge-und-melange>



#### Lessons learnt:

Usare l'infuso di caffè per coltivare funghi dimostra che il riutilizzo dei rifiuti può essere poco costoso e facile da attuare. Quello che gli start-upper devono fare è investire tempo nello sviluppo di una strategia dettagliata e di un modello di business e utilizzare il know-how già disponibile per avviare le loro attività.



### 4.3 Rifiuti di plastica come risorsa

#### Granulato di bottiglia di plastica in 3D

Le fibre di plastica PET possono essere lavorate e utilizzate nella produzione di nuovi prodotti PET [29]. Questi nuovi prodotti in PET potrebbero essere per esempio articoli di abbigliamento come magliette o scarpe sportive, componenti automobilistici come fibre di tappeti o tappezzeria, reggette industriali, fogli e pellicole, imballaggi e bottiglie per prodotti alimentari/non alimentari ecc. Si può anche usare per trasformare le normali bottiglie di plastica in filamento per la stampa 3D.



*I pullover (in pile) sono fatti di bottiglie di PET riciclate*

Fonte: <https://pixabay.com/photos/jeans-fashion-ruptured-modern-828693/>

Il PET è uno dei pochi polimeri che possono essere riciclati nella stessa forma più e più volte. In alcuni casi, possono essere aggiunti nuovi granulati di PET. Un produttore di bottiglie di plastica in Austria (Vöslauer) ricicla ad esempio il 95% dei suoi imballaggi in PET. Il ciclo di vita PET-to-PET delle bottiglie Vöslauer si presenta così: le bottiglie PET usate vengono raccolte attraverso il sistema di raccolta in tutto il paese. Dopo lo smaltimento, le bottiglie in PET vengono suddivise per colore, pressate in grandi balle che pesano circa 250 chilogrammi e contengono circa 10.000 bottiglie in PET, e trasportate all'impianto di riciclaggio di Müllendorf. Lì vengono trasformate in fiocchi e pellet di PET e sottoposte a due diversi processi. Mentre un impianto pulisce le scaglie di PET, l'altro le fonde e le trasforma in pellet. Le scaglie e i pellet di PET vengono infine consegnati al produttore di bottiglie e utilizzati nella produzione di nuove bottiglie. [30].



Fonte: [https://www.ots.at/presseaussendung/OTS\\_20190228\\_OT50056/voeslauer-schafft-den-naechsten-nachhaltigkeits-meilenstein-umstellung-aller-ohne-pet-flaschen-auf-100-repet-bild](https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20190228_OT50056/voeslauer-schafft-den-naechsten-nachhaltigkeits-meilenstein-umstellung-aller-ohne-pet-flaschen-auf-100-repet-bild)





I fiocchi e i pellet di PET possono essere prodotti anche a livello micro. Le procedure da attuare sono le stesse di quelle eseguite su scala industriale. Ciò che le start-up che vogliono iniziare un business di riutilizzo della plastica devono fare è:

- raccogliere le bottiglie d'acqua
- rimuovere eventuali tappi o guarnizioni esterne
- pulirle adeguatamente
- sigillare sottovuoto e riscaldare le bottiglie per ridurne le dimensioni
- raffreddare le bottiglie
- tagliarle in pezzi più piccoli con una sega e un paio di forbici
- sminuzzare i pezzi in pezzi minuscoli
- asciugare i pezzi ad una temperatura di 160°C per 4 ore
- alimentare il PET in un estrusore di filamenti Next
- I macchinari necessari per trattare i rifiuti di plastica sono disponibili e relativamente accessibili anche per le nuove imprese. Precious Plastic, un progetto olandese di riciclo open hardware, offre soluzioni dettagliate per altre start-up per costruire le proprie macchine di triturazione, estrusione, iniezione e compressione [31].

<https://3devo.com/blog/pet-recycling-bottle-filament/>

Lessons learnt:

La pulizia delle bottiglie richiede un grande sforzo, poiché i rifiuti di plastica provenienti dalle discariche sono contaminati e per molti versi impuri. Dal punto di vista legale, la lavorazione delle bottiglie può essere complessa, dato che le start-up devono soddisfare severi requisiti normativi. Ciò che si deve anche tenere a mente è che diversi tipi di plastica producono diversi tipi di filamento. Il polietilene ad alta densità, che si trova per esempio nelle bottiglie di shampoo, è relativamente facile da trasformare in filamento, ma difficile da stampare, perché si restringe più delle altre plastiche quando si raffredda. D'altra parte, il PET stampa meglio, ma è fragile, il che lo rende difficile da avvolgere come filamento.



## 5. Conclusioni

L'economia globale è prevalentemente lineare e il modello di business "take-make-dispose" (prendere-fare-smaltire) che è alla base inquina sempre di più il nostro ambiente. Per prevenire un ulteriore deterioramento ambientale, molti stati, individui e imprese stanno adottando e implementando l'idea di economia circolare. Riutilizzare le risorse più di una volta e ripensare il concetto di rifiuti può aiutarci a preservare l'ecosistema globale.

Anche se il riutilizzo dei rifiuti può essere legalmente complesso per gli start-upper, in quanto dovrebbero soddisfare tutti i requisiti normativi a livello nazionale e comunitario, i casi di studio presentati in questo modulo dimostrano che le opportunità di business sono spesso poco costose e realizzabili. Inoltre, le autorità europee, nazionali e locali spesso offrono finanziamenti per questi progetti. La gestione dei rifiuti può quindi non solo promuovere la sostenibilità e proteggere l'ambiente, ma anche essere un'opportunità commerciale redditizia.

Alla fine di questo modulo, gli studenti sono pienamente consapevoli del vasto potenziale dei rifiuti e delle possibilità del loro riutilizzo. Avendo acquisito informazioni fondamentali sulla gestione dei rifiuti nell'Unione Europea e informazioni pratiche dai casi di studio, gli studenti sono in grado di avviare un business nel settore e riutilizzare i rifiuti da soli.



## 6. Quiz Finale

1. **Cos'è l'economia circolare?**
  - a. Economia basata sul modello di business "take-make-dispose".
  - b. Concetto basato sui principi di riutilizzo, riciclaggio e rifabbricazione**
2. **Come definisce i rifiuti l'UE?**
  - a. Qualsiasi sostanza o materiale di cui il possessore si disfi, intenda o sia obbligato a disfarsi**
  - b. Sostanze e materiali che sono residui di produzione
  - c. Resti di consumo e di produzione in abitazioni e aziende private
3. **Come definisce l'UE il riutilizzo dei rifiuti??**
  - a. Un processo che prevede il riutilizzo dei materiali per lo stesso scopo per il quale sono stati creati.**
  - b. Ricondizionamento di prodotti, materiali o sostanze per il loro scopo originale o per altri scopi.
  - c. Un processo di sostituzione di altri materiali e di utilizzo in un'economia più ampia.
4. **Il riutilizzo dei rifiuti richiede di seguire linee guida rigorose, ma è economico ed efficiente.**
  - a. Vero**
  - b. Falso
5. **Secondo la legislazione dell'UE, il recupero, lo smaltimento a terra, l'incenerimento a terra con recupero di energia e altri tipi di incenerimento sono le principali categorie di trattamento dei rifiuti.**
  - a. Vero**
  - b. Falso
6. **A livello globale, quale tipo di plastica viene riciclato di più??**
  - a. PVC
  - b. PET**
  - c. Styrofoam™
7. **Cos'è l'upcycling?**
  - a. Un processo di raccolta e trattamento dei materiali di scarto e la loro trasformazione in nuovi prodotti
  - b. Un processo creativo per riutilizzare i materiali di scarto e trasformatarli in prodotti di maggior valore e qualità**
  - c. Un processo di riciclaggio durante il quale la qualità dei materiali riutilizzati diventa inferiore a quella che un materiale aveva allo stato originale.
8. **I macchinari per il trattamento dei rifiuti plastici sono poco costosi e possono essere costruiti dagli stessi start-upper.**
  - a. Vero**
  - b. Falso
9. **Le reti da pesca lasciate in mare dai pescatori rappresentano una seria minaccia per la vita marina. Quanto tempo impiegano le reti fantasma a decomporsi?**



- a. 6-8 anni
- b. 100 anni
- c. **600-800 anni**

**10. Riutilizzare i rifiuti è un processo che può preservare l'ambiente e garantire la giustizia sociale.**

- a. **Vero**
- b. Falso



## Riferimenti

- [1] Aktiv, tradotto dal tedesco, 2021, pp. 7-9.
- [2] “What is Circular Economy?,” 2020. [Online]. Disponibile: <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy> [Consultato ad Agosto 2021].
- [3] The European Parliament and the Council of the European Union, *Directive 2008/98/EC on waste and repealing certain Directives*, 22.11.2008. [Online]. Disponibile: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:en:PDF> [Consultato a Giugno 2021].
- [4] Eurostat, *Manual on waste statistics - A handbook for data collection on waste generation and treatment*, 2013. ed., p. 15, Eurostat EU, Luxembourg, 2013. Disponibile: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5926045/KS-RA-13-015-EN.PDF.pdf/055ad62c-347b-4315-9faa-0a1ebcb1313e?t=1414782620000> [Consultato a Giugno 2021].
- [5] Å. Stenmarck, C. Jensen, T. Quested, G. Moates “Estimates of European food waste levels,” 2016. [Online]. Disponibile: <http://www.eufusions.org/phocadownload/Publications/Estimates%20of%20European%20food%20waste%20levels.pdf> [Consultato a Giugno 2021].
- [6] “SDG INDICATORS: GOAL BY GOAL” [Online]. Disponibile: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/sdi/indicators> [Consultato a Giugno 2021].
- [7] “Waste,” [Online]. Disponibile: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/data> [Consultato a Giugno 2021]
- [8] Ibid.
- [9] “Guidance on classification of waste according to EWC-Stat categories,” Eurostat EU, 2010. [Online]. Disponibile: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/342366/351806/Guidance-on-EWCStat-categories-2010.pdf/0e7cd3fc-c05c-47a7-818f-1c2421e55604> [Consultato a Ottobre 2021].
- [10] La Corte di Giustizia Europea ha stabilito i seguenti principi di base per distinguere tra operazioni di recupero e smaltimento:
- La decisione se il trattamento dei rifiuti costituisce un'operazione di recupero dipende dall'obiettivo principale dell'operazione.
  - L'obiettivo principale di un'operazione di recupero deve essere quello di utilizzare i rifiuti per uno scopo utile, sostituendo gli altri materiali che avrebbero dovuto essere utilizzati per tale scopo.
- Sentenza nella causa C-6/00 riportata in *Manual on waste statistics - A handbook for data collection on waste generation and treatment*, p. 37, Eurostat EU, Luxembourg, 2013.
- [11] The European Parliament and the Council of the European Union, *Directive 2000/76/EC on waste incineration*, Art. 3 (5), 04.12.2000. [Online]. Disponibile: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32000L0076&from=EN> [Consultato a ottobre 2021].
- [12] R. Deer, “The History and Future of the Great Pacific Garbage Patch,” *Roadrunner*, 2021. [Online]. Disponibile: <https://www.roadrunnerwm.com/blog/the-history-and-future-of-the-great-pacific-garbage-patch> [Consultato a Giugno 2021]



[13] L. Parker, "Plastic trash in seas will nearly triple by 2040 without drastic action," *National Geographic*, 2020. [Online]. Disponibile: <https://www.nationalgeographic.com/science/article/plastic-trash-in-seas-will-nearly-triple-by-2040-if-nothing-done> [Consultato a Giugno 2021].

[14] Ellen MacArthur Foundation "The New Plastics Economy - Catalysing Action", p.17. [Online]. Disponibile: <https://ellenmacarthurfoundation.org/the-new-plastics-economy-catalysing-action> [Consultato a Luglio 2021].

[15] T. Hardin, "Plastic; It's Not All the Same," *Plastic Oceans*. [Online]. Disponibile: <https://plasticoceans.org/7-types-of-plastic/> [Consultato a Ottobre 2021].

[16] UN Habitat, "Waste Wise Cities Good Practices" [Online]. Disponibile: <https://unhabitat.org/wastewisecities-top-20-innovative-solutions-that-transform-waste-to-wealth> [Consultato a Giugno 2021]

[17] "Reverse Vending Machines," [Online]. Disponibile: <https://www.urbanagendaplatform.org/best-practice/reverse-vending-machines> [Consultato a Luglio 2021]

[18] eTrash2Cash [Online]. Disponibile: <http://etrash2cash.com/> [Consultato a Luglio 2021].

[19] Soso Care [Online]. Disponibile: <https://sosocare.com/> [Consultato a Luglio 2021].

[20] United States Environmental Protection Agency "Electronics Donation and recycling," 2020. [Online]. Disponibile: <https://www.epa.gov/recycle/electronics-donation-and-recycling#where> [Consultato a Luglio 2021].

[21] AfB [Online]. Disponibile: <https://www.afbshop.at/> [Consultato a Luglio 2021].

[22] refurbished [Online]. Disponibile: <https://www.refurbed.at/> [Consultato a Luglio 2021].

[23] World Bank "Meet the Innovator Battling Plastic Waste in Solomon Islands: Rendy Solomon," 2019 [Online]. Disponibile: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2019/06/05/meet-the-innovators-battling-plastic-waste-in-solomon-islands-rendy-solomon> [Consultato a Luglio 2021]

[24] "Bracenet freeing seas of ghost nets," *Hamburg News*, 2019. [Online]. Disponibile: <https://bracenet.net/en/> [Consultato a Luglio 2021].

[25] L. Smith "We use 6.8 billion masks a day. Researchers want to turn them into roads," *Fast Company*, 2021. [Online]. Disponibile: <https://www.fastcompany.com/90600718/we-use-6-8-billion-face-masks-a-day-researchers-want-to-turn-them-into-roads> [Consultato a Luglio 2021].

[26] M. James, "Mud Jeans: A Circular Economy Leader in the Apparel Industry," *Brilliantly made*, 2021. [Online]. Disponibile: <https://www.brilliantlymade.com/blog/apparel/mud-jeans-a-circular-economy-leader-in-the-apparel-industry> [Consultato a Giugno 2021]

[27] M. Wilson, "Exclusive: Adidas's radical new shoe could change how the world buys sneakers," *Fast Company*, 2019. [Online]. Disponibile: <https://www.fastcompany.com/90335038/exclusive-adidass-radical-new-shoe-could-change-how-the-world-buys-sneakers> [Consultato a Giugno 2021]



[28] “Timberland and Omni United Establish Timberland Tires,” *American Recycler News*, 2014. [Online] <https://americanrecycler.com/8568759/index.php/news/rubber-recycling/708-timberland-and-omni-united-establish-timberland-tires> [Consultato a Giugno 2021]

[29] American Chemistry Council, “What Plastics Can Become,” *Recycle and Recover Plastic*. [Online]. Disponibile: <https://www.recycleandrecoverplastics.org/consumers/kids-recycling/plastics-can-become/> [Consultato a Ottobre 2021]

[30] “The bottle-to-bottle loop,” *PET to PET Recycling Österreich*. [Online]. Disponibile: <http://www.pet2pet.at/en/node/52> [Consultato a Luglio 2021]

[31] “Precious Plastic Machines,” *Precious Plastic*. [Online]. Disponibile: <https://preciousplastic.com/solutions/machines/overview.html>





UNIVERSITAT  
ROVIRA I VIRGILI



Centrum Wspierania  
Edukacji  
i Przedsiębiorczości



QUARTER MEDIATION



LUDOR  
ENGINEERING



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

"The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein."

*Project Number: 2020-1-ES01-KA202-083137*