



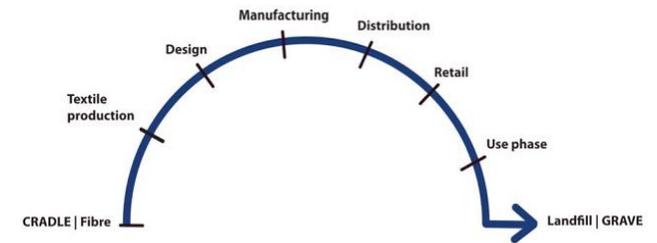
# Eco-Design nel settore tessile

## Unità 08: Processi di riciclo nell'industria tessile

# Introduzione

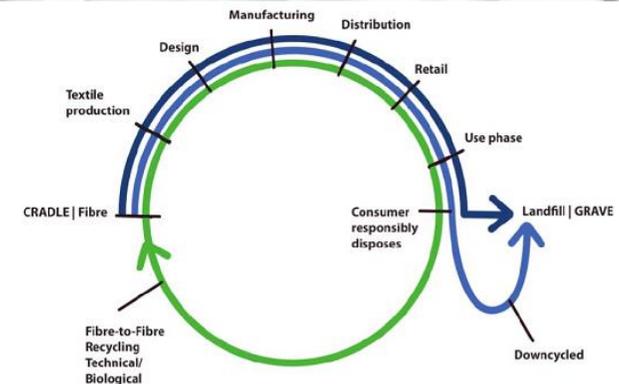
Economia tradizionale: modello lineare

"prendere – produrre - scartare"



Economia Circolare:

nuovi modelli produttivi,  
prevedono azioni di riciclo e riuso dei prodotti



# Economia circolare

## Principi della Circular Economy

- progettare l'eliminazione di rifiuti ed inquinamento
- mantenere i prodotti ed i materiali in uso
- rigenerare i sistemi naturali

## Esempi

progettazione di prodotti e componenti ottimizzati

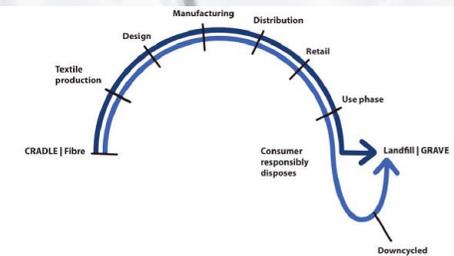
materiali progettati per sostenere più cicli di disassemblaggio, riutilizzo di materiali e parti componenti;

ripristino invece dello smaltimento.

# Downcycling, Riuso, Upcycling

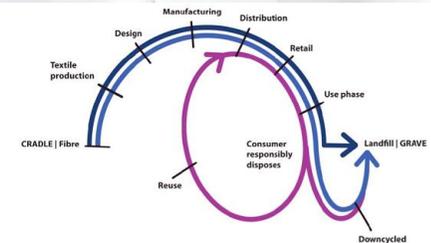
**Down cycling:**  
**degrado della qualità**

lo smaltimento tessile in discarica viene posticipato, i prodotti vengono riciclati e trasformati in altri materiali e / o prodotti di minor valore e qualità



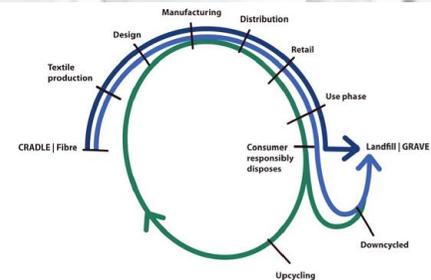
**Riuso:**  
**Pari valore del prodotto**

I prodotti entrano in un nuovo ciclo di vita di pari valore, tornando a vivere potenzialmente in un ciclo continuo.



**Up-cycling:**  
**aumento della qualità**

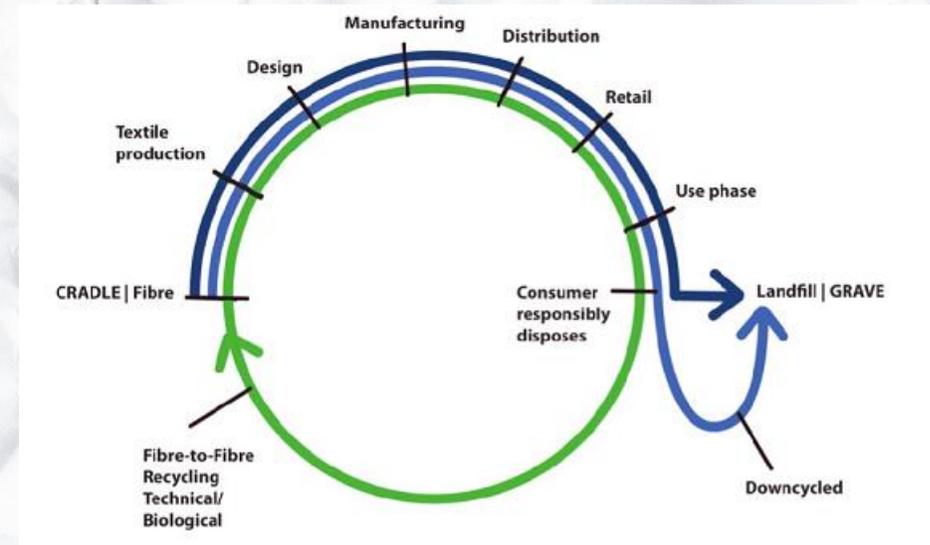
Il prodotto a fine vita viene trasformato in un nuovo prodotto con maggiore valore, o per qualità merceologica o per valore percepito dal mercato.



# Economia circolare: dalla culla alla culla

## Dalla culla alla culla (Cradle to Cradle)

- rappresenta il modello ideale e di riferimento del concetto di Circular Economy
- ogni tipo di rifiuto può diventare "risorsa" per nuovi cicli di vita, come accade in natura
- un processo circolare inizia e finisce con la fibra
- l'approccio alla circolarità ha finalità di efficienza produttiva, economica, sociale ed etica
- Implica un nuovo approccio progettuale



## Strategie di gestione di scarti e rifiuti: l'approccio "3R"

**"3R": riduzione, riutilizzo e riciclo**



Strategie con l'obiettivo di ottenere i maggiori vantaggi potenziali dei prodotti al fine di allungare il loro ciclo di vita, evitando, lo smaltimento in discarica.

Le due macro aree sono divise per tipo di trattamento dei prodotti: i prodotti che a fine vita non subiscono modifiche, oppure prodotti che vengono ricondotti allo stato di tessuto o fibra.

### **Riduzione**

La riduzione del consumo delle materie prime, dell'energia e dei prodotti chimici utilizzati è collegata all'ottimizzazione dei processi produttivi, e allo sviluppo di nuove tecnologie.

# Riutilizzare, Riparare e Rinnovare i prodotti

## REUSE : Riutilizzare, Riparare e Rinnovare i prodotti

Il riutilizzo è la strategia più semplice richiede un limitato consumo energetico

Ad esempio, nell'abbigliamento, l'energia utilizzata per raccogliere gli abiti usati, ordinarli e rivenderli può essere 10-20 volte inferiore all'energia necessaria al riciclo.

Riparare e risistemare i prodotti è più vantaggioso che produrli nuovi, sebbene il risparmio sia inferiore al riutilizzo

Negli ultimi decenni, la riparazione è stata influenzata negativamente da:

- riduzione del costo dei prodotti;
- aumento del costo del lavoro;
- un forte squilibrio di costo;
- rapido mutamento della moda;
- atteggiamento dei consumatori verso i prodotti usati o riparati, visti come indice di ristrettezza economica.

Negli ultimi anni c'è stato un incremento dell'interesse al riuso soprattutto da parte di alcuni movimenti culturali, seppur minori, che hanno riportato in auge le tecniche di:

- restyling,
- riprogettazione del capo,
- decorazioni e sovrastampe.

# Riciclo dei prodotti tessili

## 1° fase: selezione dei rifiuti raccolti

### 4 principali tecnologie:

- Selezione manuale: metodo tradizionale, piccoli margini ;
- Spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier (FTIR): seleziona per il colore e la composizione, margine maggiore, in fase di sviluppo;
- Etichetta RFID (Radio Frequency Identification), consente un abbassamento dei costi e una classificazione su una vasta gamma di criteri;
- Codice a barre 2D: un'etichetta a barre 2D da le informazioni necessarie al lettore, ottenendo gli stessi vantaggi delle etichette RFID.

## 2° fase: processo di riciclo

### 4 principali tipologie:

- riciclo primario: riciclo di un prodotto nella sua forma originaria (scarti pre-consumer);
- riciclo secondario: trattamento meccanico del rifiuto, degrado delle proprietà fisico-meccaniche e/o chimiche;
- riciclo terziario: trattamento chimico, converte il materiale in monomero o sostanza chimica;
- riciclo quaternario: combustione di un rifiuto solido al fine di generare calore.

# Riciclo dei prodotti tessili

## Riciclo meccanico

Fase iniziale di disassemblaggio, taglio, lacerazione dei tessili.

Successivamente, passaggio in macchine di cardatura, per separare le singole fibre.

A seconda della qualità della fibra:

- le fibre di qualità più elevata vengono reintrodotte nella filiera produttiva;
- le fibre di medio livello possono essere utilizzate per produrre tessuti;
- le fibre di qualità inferiore saranno utilizzate come rinforzo, tessuti non tessuti, etc.



Tessuto a maglia realizzato con filato da riciclo meccanico di diverse fibre.

# Riciclo dei prodotti tessili

## Riciclo chimico

Usato per le fibre sintetiche e per le fibre cellulosiche.

Più impattante del riciclo meccanico.

Alcuni esempi:

**Poliestere:** da tessuti usati e bottiglie di PET (come sostituto del processo meccanico): gli articoli vengono ridotti in piccoli pezzi per formare un chip. I chip sono depolimerizzati per formare dimetil tereftalato, poi polimerizzato nuovamente ed estruso in nuove fibre e filati di poliestere

**Nylon e spandex :** lo spandex viene dissolto per riciclare il nylon. Il processo prevede un trattamento termico per degradare lo spandex sottoponendo poi il tessuto ad un processo di lavaggio utilizzando etanolo per rimuovere eventuali residui.

**Miste di cotone e poliestere:** le fibre sono separate chimicamente usando un agente che scioglie la cellulosa; la polpa viene filtrata e poi il poliestere viene riformato in nuove fibre, mentre la cellulosa disciolta viene utilizzata nei comuni processi di filatura della cellulosa (viscosa e derivati).

Grazie

# Eco-Design nel settore tessile

Unità 08: Processi di riciclo nell'industria tessile