

Università Mediterranea di Reggio Calabria Dip. PAU CdL Design

**Corso Interdisciplinare di Design Sostenibile** a.a. 2023.2024

Modulo I Strategie progettuali per il Circular Design (prof.ssa F. Giglio, SSD ICAR 12)

Modulo II Ecodesign (prof.ssa M. Mistretta, SSD ING\_IND 11)

Collab. arch PhD student F. Armocida

### **Guida all'esercitazione finale**

#### **Il tema: I rifiuti da imballaggio da materie plastiche e strategie di contenimento**

Gli imballaggi sono tra i principali prodotti ad impiegare materiali vergini: il 40% della plastica e il 50% della carta utilizzate nell'UE sono infatti destinati a questi prodotti. Con particolare riferimento ai rifiuti di imballaggio di plastica, entro il 2030 l'UE potrebbe registrare un ulteriore aumento del 46%. A livello mondiale, gli imballaggi risultano essere il principale campo di applicazione delle materie plastiche rappresentando, in Europa, quasi il 40% della plastica trasformata e sono per lo più costituiti da PET (polietilene tereftalato), HDPE (polietilene ad alta densità), PP (polipropilene), LDPE (Polietilene a bassa densità), ecc...

La Commissione Europea propone oggi un nuovo regolamento sugli imballaggi per far fronte a questa crescente fonte di rifiuti. La proposta dell'UE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio, persegue tre obiettivi principali: 1) prevenire la produzione di rifiuti di imballaggio, ridurre la quantità, imporre restrizioni agli imballaggi inutili e promuovere soluzioni di imballaggio riutilizzabili e ricaricabili; 2) promuovere il riciclaggio di alta qualità ("riciclaggio a circuito chiuso"), rendendo tutti gli imballaggi presenti sul mercato dell'UE riciclabili in modo economicamente sostenibile entro il 2030; 3) ridurre il fabbisogno di risorse naturali primarie e creare un mercato ben funzionante di materie prime secondarie, aumentando l'uso della plastica riciclata negli imballaggi attraverso obiettivi vincolanti. Ogni imballaggio, secondo la proposta UE, dovrà essere munito di un'etichetta che indichi di quali materiali si compone e in quale categoria di rifiuti dovrebbe essere conferito. I contenitori per la raccolta dei rifiuti avranno le stesse etichette e in tutta l'UE si utilizzeranno gli stessi simboli.

In base al nuovo Regolamento, gli Stati membri dell'UE devono ridurre i rifiuti da imballaggio del 5% entro il 2030. Entro la fine del 2025, il 65% di tutti i rifiuti di imballaggio dovrebbe essere riciclato, compreso il 50% di plastica, (oltre al 50% di alluminio, 70% di vetro, 75% di carta e cartone).

Spesso quando si parla di plastica, non si considera che è un prodotto in realtà diversificato a seconda dell'assortimento di materiali che è alla sua base o della vasta gamma di applicazioni. Le materie plastiche sono classificate in base a un sistema di identificazione sviluppato dalla Society of the Plastics Industry (SPI) nel 1988 e ripreso a livello europeo nella Decisione della Commissione 97/129/CE. La classificazione è utilizzata per l'individuazione del materiale ai fini del riciclo e prevede una codifica dei polimeri più diffusi contrassegnati con abbreviazioni e numerazioni dall'1 al 6, mentre il numero 7 è riferito genericamente a tutti gli altri tipi di materie plastiche.

I codici 1 e 2 sono i più utilizzati nell'industria dell'economia circolare, quindi del riciclo. Gli altri progressivamente meno. I codici 4 e 5 hanno un utilizzo attorno al 5%, i codici 3, 6 e 7, praticamente quasi nullo.

- Codice riciclo 1: polietilene tereftalato (Pete o Pet): fa parte a parte della famiglia dei poliesteri ed è particolarmente adatta alla produzione di bottiglie per bevande gasate e vaschette. Tra le principali applicazioni: bottiglie; film; tubi; vaschette e blister; contenitori ed imballaggi; etichette. Il Pet è riciclabile al 100%.

- Codice riciclo 2: polietilene ad alta densità (HDPE): è formato da catene lineari, che conferiscono una maggiore resistenza e rigidità, rendendolo quindi particolarmente adatto alla produzione di barattoli e contenitori rigidi. Le applicazioni più comuni sono: flaconi per il contenimento di detersivi o alimenti; giocattoli; tappi in plastica; tubi per il trasporto di acqua e gas naturale.
- Codice riciclo 3: Cloruro di polivinile (PVC): è una termoplastica e tra le applicazioni più rilevanti troviamo: tubi per edilizia (ad esempio grondaie e tubi per acqua potabile); serramenti; pavimenti vinilici; pellicola rigida e plastificata per imballi; dischi fonografici.
- Codice riciclo 4: Polietilene a bassa densità (LDPE): trova applicazione soprattutto nella produzione di manufatti flessibili come film e pellicole (da cui derivano anche sacchetti e buste), utilizzati sia per l'imballaggio che, ad esempio, in agricoltura.
- Codice riciclo 5: Polipropilene (PP): sono fatti di questo materiale termoplastico moltissimi oggetti di uso comune in plastica, a cominciare dagli articoli casalinghi e dai giocattoli, ma anche molti imballaggi sia rigidi (barattoli, flaconi) che flessibili (film per imballaggio automatico).
- Codice riciclo 6: Polistirene o polistirolo (PS): con questo tipo di plastica è realizzato un gran numero di manufatti: dalle stoviglie monouso agli imballaggi. La versione espansa è presente nella realizzazione di imballaggi e di manufatti alleggerenti, isolanti, fonoassorbenti per l'edilizia.
- Codice riciclo 7: altre plastiche: rientrano in questa categoria tutti gli altri polimeri per i quali non è stato previsto un codice specifico, o le loro combinazioni (ad esempio una vaschetta costituita da uno strato esterno di PET ed uno interno di PE-LD). Esempi di polimeri utilizzati per produrre imballaggi per i quali non è stato definito un codice di riciclo specifico sono: Polimetilmetacrilato (PMMA), Policarbonato (PC), Acido polilattico (PLA).

Di seguito lo schema della codifica europea con simbolo e nominativi:

#### Codifica europea [\[ modifica | modifica sorgente \]](#)

Nella tabella seguente sono riportati codici di riciclaggio secondo la direttiva europea 94/62/CE:<sup>[3]</sup>

Simbolo	Codice	Descrizione
Plastiche		
	N° 1 PET o PETE	<b>Polietilene tereftalato o arnite</b> : bottiglie di acqua, bottiglie di bibite, flaconi di shampoo
	N° 2 HDPE	<b>Polietilene ad alta densità</b> : contenitori degli yogurt, flaconi di detersivo
	N° 3 PVC o V	<b>Cloruro di polivinile</b> : contenitori per alimenti
	N° 4 LDPE	<b>Polietilene a bassa densità</b> : sacchetti cibi surgelati, bottiglie spremibili
	N° 5 PP	<b>Polipropilene o Moplen</b> : bottiglie di ketchup, buste della pasta
	N° 6 PS	<b>Polistirene o Polistirolo</b> : bicchieri monouso
	N° 7÷19 O	<b>Tutte le altre plastiche</b>

#### Il tema progettuale e la metodologia di lavoro

A fronte della problematica connessa all'accumulo e difficile smaltimento di diverse tipologie di materie plastiche non riciclabili, la sperimentazione riguarderà l'applicazione di Strategie di Circular Design per la

realizzazione di un pannello modulare smontabile e rimontabile, per sistemi divisorii da utilizzare sia in ambienti interni che per esposizioni. Il pannello dovrà essere progettato attraverso il riuso di uno o più oggetti (preferibilmente contenitori rigidi in plastica per uso alimentare o altri imballaggi) con **Codice di riciclo 7**, contenenti principalmente Policarbonato (PC) o Acido Polilattico (PLA), e **Codice di riciclo 3** contenenti principalmente Cloruro di Polivinile (PVC), al fine di estenderne il ciclo di vita. Di seguito alcune specifiche su Policarbonato, Acido Polilattico e Cloruro di Polivinile:

- Il Policarbonato (PC) non risulta molto spesso riciclabile a causa della presenza del Bisfenolo (BPA), presente in molte plastiche del gruppo 7, è una sostanza chimica utilizzata per i contenitori trasparenti rigidi in policarbonato, per le resine che rivestono l'interno delle lattine dei cibi conservati, ma anche la carta degli scontrini e i cosmetici.
- L'Acido Polilattico (PLA) è un polimero che si ottiene da piante coltivabili (generalmente da cereali e mais). Generalmente è biodegradabile e compostabile (cosiddetta bioplastica). Purtroppo, la definizione PLA biodegradabile impiegata dai produttori e dai distributori può trarre in inganno il consumatore finale, se non è spiegato per bene. La Federal Environment Agency (agenzia federale per l'ambiente) sottolinea nel suo report che si può verificare un maggiore impatto ambientale dovuto alle micro-plastiche se il PLA viene gettato nell'ambiente a causa di questa presunta biodegradabilità comunicata. Il PLA biodegradabile è dunque tale soltanto se trattato in impianti di compostaggio industriale. Ciò nonostante, per via della mancanza di infrastrutture, è difficile compostare il PLA per via industriale o riciclarlo. Se aumenta infatti nello spessore di pochi mm, non è più compostabile proprio a causa degli impianti di compostaggio che consentono una lavorazione solo per materiali molto sottili. Contrariamente all'opinione corrente, il PLA emette anche sostanze dannose per la salute, ma in minore quantità rispetto, ad esempio, all'ABS. Quindi il vero problema dei filamenti di PLA è che le loro proprietà sono talvolta comunicate in maniera errata e non chiaramente definite; in alcuni casi ci potrebbe perfino essere del falso ambientalismo. Complessivamente, si può dire che il PLA è in un certo qual modo più sostenibile rispetto alla plastica derivante dai carburanti fossili per via della sua produzione da materie prime rinnovabili e per la possibilità di biodegradazione. Ma è e rimane plastica che inquina la natura e i mari ed è quindi importante, come nel caso di tutta la plastica che utilizzi, riciclarla.
- Il Cloruro di Polivinile o Polivinilcloruro (PVC), presente in molte plastiche del gruppo 3, è una delle materie plastiche di maggior consumo al mondo. Le proprietà di questo materiale termoplastico amorfo sono fortemente variabili a seconda degli additivi utilizzati. Può essere rigido e tenace (RPVC) utilizzato ad esempio nelle condutture dell'acqua, o flessibile utilizzato in applicazioni di tessuto.

Obiettivo dell'esercitazione è quindi utilizzare strategie di estensione del ciclo di vita di tali prodotti attraverso la progettazione del pannello in cui i contenitori rappresenteranno l'unità modulare di base. Si valuteranno inoltre gli impatti attraverso il calcolo della LCA (nel corso di Ecodesign) per quantificare i flussi dei materiali che compongono le materie plastiche individuate.

L'esercitazione sarà strutturata in *4 fasi/consegne principali* che condurranno alla elaborazione del prodotto finale, discusso e maturato durante il semestre. Le fasi di lavoro si basano sulla metodologia del Circular Design Thinking e della Circular Design Guide di Ellen Mc Arthur Foundation<sup>1</sup>, ovvero, una metodologia di design strategico volta all'individuazione di nuove opportunità di circolarità ed alla creazione di risultati sostenibili. Il Circular Design Thinking nasce dall'esigenza etica ed economica di fornire

---

<sup>1</sup> <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/explore/circular-design>

alle aziende una metodologia in grado di generare un'innovazione virtuosa e sostenibile, in linea con gli SDG goal ONU di Agenda 2030.

Le 4 fasi principali del Circular Design Thinking, che struttureranno il lavoro integrato dei due corsi, sono descritte di seguito e avranno scadenze di consegna prefissate:

- **Understand (Comprensione) - Consegna 1 (18 ott):** la prima fase riguarda la fase del Concept in cui si svolgerà un approfondimento sulla o sulle tipologie di materie plastiche utilizzate e dei relativi imballaggi che si vogliono utilizzare attraverso disegni a mano, schizzi, immagini, brevi commenti.
- **Define (Definizione) - Consegna 2 (8 nov):** la seconda fase riguarda la definizione degli obiettivi, la strategia ed attività da perseguire per il raggiungimento di risultati sostenibili ed innovativi in linea con il Circular Design e l'Ecodesign. Si dovrà quindi avviare la fase di progettazione del pannello individuandone la finalità (pannello divisorio o per mostre o altro), le dimensioni, la tipologia di telaio, di attacco a terra e di connessioni a secco. Anche questa tavola potrà essere elaborata a mano libera ma con l'individuazione delle prime ipotesi dimensionali.
- **Make (Sviluppo) - Consegna 3 (22nov):** la terza fase riguarda lo sviluppo della propria soluzione. La sperimentazione progettuale sarà approfondita alle scale opportune (1:10, 1:5) per individuarne sistemi e connessioni attraverso pianta, prospetti, sezioni e la LCA dei materiali plastici utilizzati.
- **Release (Pubblicazione) - Consegna 4 (6 dic 2023):** la quarta ed ultima fase riguarda la presentazione della propria soluzione attraverso nuovi sistemi di rappresentazione/comunicazione e render o elaborazioni grafiche che possano raccontare e descrivere in maniera ottimale le caratteristiche e funzionalità del pannello sia rispetto alla sua funzione che rispetto al suo ridotto impatto ambientale.

**Elaborati richiesti e attività:**

**Il lavoro sarà predisposto da gruppi di 3 persone al massimo**

Gli elaborati dovranno essere prodotti in **Tavole formato A3 orizzontale + 1 tavola manifesto formato A2 verticale**

- **Consegna 1: Understand:** elaborati : **n1/2 tavole A3** orizzontale/i (in base alle esigenze) dell'idea progettuale attraverso un concept di schizzi, immagini di riferimento analisi tecnica dei moduli utilizzati, descrizione della funzione, dei materiali usati e del n di componenti per ogni oggetto, realizzata esclusivamente a mano libera in B/N o a colori.
- **Consegna 2: Define:** **n1/2 tavole A3** orizzontale/i (in base alle esigenze) analitica sulle caratteristiche funzionali e dimensionali del pannello, i suoi componenti e connessioni. Questa tavola può essere realizzata a mano libera in B/N o a colori.
- **Consegna 3: Make:** **n 3 tavole A3** orizzontale: **n1 tavola A3** orizzontale con pianta, prospetti, 2 sez 1:10. e Particolari 1:5 con legende descrittive. **n 1 tavola A3** orizzontale di abaco dei componenti e approfondimento dei materiali utilizzati (LCA) **n 1 tavola A3** orizzontale con schematizzazioni delle fasi di assemblaggio e disassemblaggio dei componenti
- **Consegna 4: Release:** **n2 tavole (1 A3 e 1 A2) :n 1 tavola A3** con rappresentazioni grafiche innovative/render che descrivano le caratteristiche del pannello e possibili ambientazioni. **n 1 tavola manifesto A2** verticale che sintetizzi l'idea progettuale; **rielaborazione delle tavole** per la presentazione finale; plastico finale di studio con materiale di recupero.