

UN CAFFÈ PIÙ BUONO PER L'AMBIENTE

ABSTRACT

L'obiettivo di questo report è quello di proporre una **soluzione più ecosostenibile** agli attuali bicchieri in plastica forniti dai distributori automatici di caffè nel plesso universitario in via Terracini, Bologna. Dopo una breve introduzione, in cui viene presentata la **direttiva europea UE 2019/904** sulle materie plastiche, si passa all'individuazione del problema e viene delineata la **situazione as-is** con alcuni dati relativi alle emissioni attuali. Successivamente, vengono espone **tutte le soluzioni** da noi individuate con i loro pro e contro, fornendo i dati necessari al fine di effettuare un **benchmarking tra le varie alternative**. Si passa, quindi, alla definizione degli **stakeholders** e viene evidenziato come ognuno di essi sia coinvolto nella sfida. Infine, nell'ultima parte, si fornisce la soluzione da noi ritenuta migliore e si evidenziano **gli impatti della nuova soluzione** proposta in termini ambientali, economici e sociali con un occhio di riguardo anche ad una possibile **soluzione di lungo termine**, in ottica di un'**eliminazione totale della plastica**.

1. INTRODUZIONE

L'attenzione verso l'ambiente in generale e, soprattutto riguardo la salvaguardia dei mari, negli ultimi anni è aumentata a dismisura come testimoniato sia dalle continue proposte in ambito di economia circolare (riutilizzo e rifiuti zero) sia da eventi come *"Friday for Future"*. In questo contesto, il 21 maggio 2019 è stata approvata nella sua versione definitiva la direttiva dell'Unione europea **UE 2019/904** sulle materie plastiche monouso (detta anche direttiva **SUP**, Single Use Plastics). Proposta a maggio dell'anno precedente nell'ambito della strategia europea sulle materie plastiche, è arrivata alla fine del suo iter dopo appena otto mesi. La pubblicazione sulla gazzetta ufficiale è avvenuta il 12 giugno 2019 ed è entrata in vigore il 3 luglio dello stesso anno. Da quel momento, gli stati membri hanno due anni di tempo per recepire la legislazione nel loro ordinamento nazionale ^[1]. In particolare, essa mira a creare e potenziare gli EPR (regimi di responsabilità estesa del produttore) per prodotti quali tazze da caffè, contenitori di alimenti per cibo da asporto pronto al consumo, filtri di sigarette, palloncini, reti da pesca e salviette umidificate. Tali EPR consistono in tutte le attività di raccolta a fine vita e di pulizia finanziate dai produttori basandosi sul principio "chi inquina paga" ^[2]. Inoltre, sono presenti obiettivi di riduzione per i prodotti monouso in plastica e poliaccoppiato (carta più pellicola in plastica o bioplastica) considerati ancora non facilmente sostituibili come bicchieri, tazze da passeggio e contenitori per cibo da asporto (e loro eventuali tappi o coperchi). La direttiva **SUP** afferma esplicitamente all'art. 3 che gli unici polimeri esclusi dal suo campo di applicazione sono quelli naturali non modificati chimicamente, perciò, a rigor di logica, le plastiche biodegradabili e compostabili, siano esse derivate da fonti rinnovabili che di origine fossile, rientrano tra i polimeri modificati chimicamente e quindi fra i materiali vietati. Gli obiettivi di riduzione vengono demandati ai paesi dell'UE, così come le misure per

raggiungerli incluse le possibili restrizioni all'uso e la promozione di alternative riutilizzabili, con o senza incentivazioni economiche.

2. DEFINIZIONE DEL PROBLEMA

Come visto nell'introduzione, uno dei punti della Direttiva **UE 2019/940** riguarda l'eliminazione/riduzione dei bicchieri monouso in plastica e poliaccoppiato, tra i quali ci sono quelli usati per il caffè. Concentrandoci su questa categoria merceologica, sappiamo che ogni giorno vengono consumati sopra a 2,25 miliardi di bicchieri di caffè ^[3]. Numeri enormi che trovano una spiegazione se si pensa che solo nel plesso universitario in via Terracini vengono consumati circa 200 caffè al giorno da ognuno dei due erogatori forniti da "IVS ITALIA Spa". Concentrandoci su questi due erogatori di caffè, abbiamo appurato che essi utilizzano bicchieri in polistirene (PS).

Il polistirene, anche noto con il termine polistirolo, è una termoplastica conosciuta principalmente per essere un ottimo isolante termico. Negli anni sono stati condotti diversi studi sulla tossicità di questo materiale che, a contatto con bevande e alimenti, potrebbe finire nel nostro organismo. Da questi ultimi è stata confermata una qualità del materiale che si avvicina agli standard della *U.S. Food and Drug Administration* e della *European Commission/European Food Safety Authority* e che, quindi, non dovrebbe arrecare alcun danno alla salute umana.

Il polistirene è un materiale economico e riciclabile ^[4]. Un bicchiere in polistirene, se raccolto e selezionato, è perfettamente riciclabile e trova ampio utilizzo come isolante, nella realizzazione di contenitori, giocattoli e altro. Le difficoltà maggiori risiedono nella selezione e separazione dalle altre plastiche, oltre che nella corretta raccolta, ed ecco perché spesso non viene riciclato e finisce in altri processi di smaltimento.

Il mancato riciclo impedisce di ridurre le emissioni generate dalla produzione di polistirene che ammontano circa a 3,6-4,0 kg CO₂ /kg, rappresentando una delle termoplastiche con maggior impatto in termini di CO₂ equivalente emessa. Se riciclato invece, le emissioni vengono ridotte a 2,6-3,1 kg CO₂ /kg. La sua produzione richiede un ammontare di energia pari a 92-102 MJ/kg (dimezzata nel caso di riciclo) e dai 108 ai 323 litri d'acqua per kg ^[5].

Dopo aver visto, quindi, quante emissioni vengano emesse per la produzione di questo materiale e la difficoltà nel riciclare i bicchieri in PS 06, è importante analizzare altri materiali che potrebbero sostituire il PS nella realizzazione di bicchieri per bevande calde.

3. SOLUZIONI INDIVIDUATE

Cassonetto apposito per raccolta PS

La prima soluzione che è stata presa in considerazione, implementabile nel breve termine, è scaturita da una considerazione: il PS, in teoria, è riciclabile e quindi da un bicchiere di caffè correttamente riciclato se ne potrebbe ottenere uno nuovo identico al precedente. Il problema, però, risiede nel fatto che il processo di separazione del PS dalle altre plastiche è difficile ed economicamente non conveniente per molte compagnie tanto che esistono solo pochi centri specializzati che riescono a separare tale plastica e a riciclarla correttamente. Di conseguenza, la nostra idea, sarebbe quella di mettere dei bidoncini appositi nel plesso di

Terracini solo per il riciclo del PS (quindi bicchieri e palette degli attuali distributori), in modo da separarlo all'origine dalla plastica in generale. Questa idea non è nuova, infatti, in alcuni comuni come Parma, è stato lanciato il progetto “*RiVending*” che vuol fare uso di appositi cassonetti per raccogliere solo bicchieri e palette in polistirene.^[6] Nel nostro caso però la soluzione è stata scartata in quanto sappiamo che “Hera”, ente responsabile della gestione dei rifiuti nel comune di Bologna, raccoglie le plastiche insieme senza separarle e, di conseguenza, il PS verrebbe lo stesso mischiato alla plastica generica in una fase successiva.^[7]

Bicchiere carta più PE

Un'altra soluzione individuata è quella dei bicchierini in carta più polietilene (PE). Il polietilene, noto anche come politene, è il più semplice dei polimeri sintetici ed è la più comune fra le materie plastiche. Esso trova numerose applicazioni in ambito packaging ma, sfortunatamente, dopo un tempo relativamente breve risulta estremamente resistente alla biodegradazione. Questa resistenza a degradarsi è il risultato dall'alto peso molecolare del polimero e dalla presenza di antiossidanti e stabilizzanti^[8].

Nei bicchieri in carta, viene utilizzato un film di polietilene che rappresenta circa l'8% del materiale totale.^[9] Si parla, quindi, di un sottile strato polimerico che viene accoppiato con la carta per rendere quest'ultima impermeabile e resistente alle temperature di uscita del caffè. La carta che il PE se presi separatamente rappresentano un materiale biodegradabile nel primo caso e un materiale riciclabile nel secondo ma, quando si trovano accoppiati, (come nel caso dei bicchieri per il caffè) risulta estremamente complicato separarli per farli, successivamente, intraprendere un trattamento post-utilizzo diverso^[5]. Sono pochissime le aziende che si preoccupano di riciclare la termoplastica presente in questo tipo di bicchieri, e tra queste non c'è “Hera”. Proprio quest'ultima, nelle istruzioni su come differenziare i rifiuti, invita a gettare i bicchieri in poliaccoppiato nel cestino dell'indifferenziato^[10].

Dovendo, quindi, valutare la bontà di questa soluzione bisogna domandarsi quanto effettivamente convenga sostituire i bicchieri in PS con quelli in carta più PE.

Sappiamo che per produrre 1 kg di PE sono necessari 77-86 MJ di energia, 38-114 litri d'acqua e comporta emissioni che vanno dai 2,6 ai 2,9 kg CO₂ /kg (2,7-3,0 nel caso in cui venisse riciclato). Il PE, però, rappresenta solo l'8% del bicchiere, il restante 92% è costituito da carta. La produzione di 1 kg di carta necessita circa 51 MJ di energia, 25 litri di acqua e ha delle emissioni di CO₂ /kg pari a 1,15 kg. Considerando le percentuali delle due materie, abbiamo che le emissioni totali per 1 kg di materiale usato per un bicchiere in carta più PE sono circa 1,29 kg CO₂^[5].

Non dimentichiamo, però, che in questo caso, al contrario del PS, né il PE, né la carta vengono riciclati successivamente al loro utilizzo. Il mancato riutilizzo della materia prima comporta che questa venga smaltita in un modo alternativo.

Bicchiere carta più PLA

Uno dei materiali più in voga negli ultimi tempi riguardo bicchieri monouso per bevande, date le sue caratteristiche di biodegradabilità e compostabilità (a 0 impatto ambientale), è il PLA (acido polilattico). È un'innovativa bioplastica derivata dalla trasformazione degli zuccheri presenti in mais, barbabietola, canna da zucchero ed altre sostanze naturali non derivate dal

petrolio. Appartenente alla famiglia dei poliesteri alifatici, ha proprietà simili al poliestere ed al PET e risulta comparabile a molti tipi di plastiche in commercio.

Oltre ad esser trasparente, brillante, resistente meccanicamente e rigido anche dal punto di vista delle lavorazioni da eseguire su di esso, il PLA risulta essere una soluzione che potrebbe scalzare in molti contesti le altre tipologie di plastiche: è, infatti, facilmente processabile con i normali macchinari standard per termoformatura, per estrusione mono e biassiale, per film, per iniezione e per espanso. Avendo un'ottima resistenza agli olii ed ai grassi e a numerosi agenti chimici, offre buona barriera agli aromi e all'ossigeno, quindi sarebbe ottimo per contenere delle bevande, infatti è stabile a condizioni ambientali standard quali quelle normali di tutti i giorni (20°C). Ma, poiché biodegradabile, a temperature vicine ai 70°C, temperatura alla quale viene erogato il caffè, si degrada per idrolisi. Di conseguenza non è adatto a contenere una bevanda calda come quelle dei distributori automatici.

Una soluzione percorribile e in forte espansione è, attualmente, quella dei bicchieri monouso in cartoncino biodegradabili e compostabili, per bevande calde e fredde. Essi sono un assemblato di cartoncino accoppiato ad uno strato di lamina interna in PLA ricavata dall'amido di mais. Questi ultimi sorpassano le problematiche relative alle alte temperature a cui vengono servite le bibite: possono infatti contenere liquidi fino a 80°. Inoltre, hanno un ulteriore vantaggio dal punto di vista della praticità nello smaltimento: possono, infatti, essere smaltiti nel rifiuto organico in quanto conformi alle direttive europee **UNI EN 13432** (riguardante i requisiti per imballaggi recuperabili mediante compostaggio e biodegradazione).^{[11] [12] [13]} Per quanto riguarda la produzione di PLA, si ha un consumo di energia pari a 49-54 MJ/kg, sono necessari dai 100 a 300 litri d'acqua per kg e le emissioni vanno dai 3,4 ai 3,8 kg CO₂ /kg (ridotte a 2,0-2,4 kg CO₂ /kg). Considerando questi dati e, essendo il materiale composto per l'8% di PLA e la restante parte di carta si può arrivare ad ipotizzare delle emissioni pari a 1,36 kg CO₂ /kg considerevolmente inferiori ai circa 4 kg CO₂ /kg considerati per i bicchieri in PS^[5].

Soluzioni alternative palette

Spostandosi sul discorso palette usa e getta comunemente usate per consumare bevande calde, sappiamo che ad oggi vengono principalmente realizzate in polistirene. Abbiamo già discusso le caratteristiche di questa termoplastica con i suoi vantaggi e svantaggi, quello che vogliamo fare ora è proporre delle soluzioni alternative a ridotto impatto ambientale.

In alternativa alle palette in PS abbiamo quelle realizzate in bioplastica (PLA) le cui caratteristiche sono identiche a quelle esposte nella precedente sezione sui bicchierini in carta più PLA. Ovviamente lo smaltimento di questo tipo di palette avverrebbe nello stesso contenitore dell'organico come già considerato precedentemente.

Un'ulteriore alternativa sono le palette in legno. Queste palette, oltre ad essere riciclabili, sono anche compostabili e possono quindi essere inserite nel bidone dell'umido poiché fatte di materie prime vegetali. Poiché l'albero assorbe CO₂ durante la propria vita, il legno viene considerato un materiale ad impatto 0 sull'ambiente^[14]. L'unica considerazione da fare riguarda i processi produttivi per trasformare il legno nella palette finale i quali però variano sensibilmente a seconda del prodotto finito. Risulta difficile presentare un numero preciso per le emissioni emesse ma sappiamo essere inferiori a quelle causate dalla produzione di PS, quindi, la scelta ricadrebbe verso tale tipo di palette in legno.

Oltre a focalizzarsi unicamente sull'utilizzo di materiali riciclabili e sostenibili per le palette, sarebbe opportuno riflettere anche sulla distribuzione e sull'utilizzo reale di queste ultime. Ad oggi, infatti, le palette vengono distribuite insieme ad ogni bevanda erogata dal distributore,

anche se viene effettuata una selezione priva di zucchero, rendendo di fatto inutile la funzione primaria di queste. Inoltre, alcuni fornitori come “IVS ITALIA Spa”, elimineranno del tutto le palette dai distributori automatici entro il 2021 allineandosi alla direttiva **UE 2019/904** che, come visto nella parte introduttiva, prevede misure volte alla riduzione dell'uso della plastica di alcuni prodotti usa e getta ^[9].

4. INDIVIDUAZIONE DEGLI STAKEHOLDERS

Il primo stakeholder coinvolto nella sfida è senza dubbio il fornitore dei distributori automatici di caffè: “IVS ITALIA Spa”;

“IVS ITALIA Spa” è stata direttamente contattata dal nostro team al fine di ricevere informazioni utili per poter portare avanti la nostra idea e per capire in che modo il fornitore venga coinvolto nella sfida; in primo luogo, è emerso che l'eventuale sostituzione degli attuali bicchierini non comporterebbe necessariamente la sostituzione del distributore, quindi un ostacolo in meno sia dal punto di vista del fornitore (si evita la rimozione e la successiva installazione dei nuovi distributori), che dal punto di vista dell'università (viene evitato l'investimento in distributori). Dal punto di vista dei costi, invece, il maggior costo dei nuovi bicchierini non andrebbe ad impattare direttamente sul fornitore dato che il sovrapprezzo verrebbe incluso nel nuovo ordine effettuato.

Un secondo stakeholder coinvolto nel progetto è l'università la quale dovrebbe, probabilmente, rivedere le condizioni contrattuali attuali e modificare l'ordine con la nuova tipologia di prodotto scelta. Inoltre, dovrebbe esserci la disponibilità di assumersi il maggior costo richiesto dal nuovo bicchiere in cartoncino più PLA rispetto a quello attuale in polistirene (PS).

Infine, devono essere ovviamente considerati i consumatori finali a cui è dedicato il servizio di distribuzione automatica di bevande calde, ovvero studenti, professori e tutto il personale che quotidianamente opera nel plesso di Terracini. Dal punto di vista economico, la sostituzione dei bicchieri potrebbe comportare un aumento del prezzo del caffè nel caso in cui l'università non si assuma interamente l'onere di sostenere i costi del nuovo ordine; inoltre, un lungo dibattito potrebbe essere aperto riguardo a una possibile alterazione del gusto del caffè: è risaputo ormai che il caffè ideale andrebbe degustato in una tazzina di vetro preriscaldato in modo da lasciarne inalterati gli odori e trattenerne meglio il calore, data la minore conduttività termica del materiale. Il bicchiere di plastica, quindi, altera il sapore del caffè così come il bicchiere in cartoncino più PLA ma il passaggio dalla plastica alla nuova soluzione non dovrebbe portare, secondo le ricerche, drastici cambiamenti nel gusto della bevanda. ^[15]

5. IMPATTI GENERATI DAL PROGETTO

Dopo aver vagliato le diverse alternative all'attuale soluzione bicchiere più palette in PS, la nostra scelta è ricaduta su bicchieri in carta più PLA. Questa decisione è stata presa valutando le emissioni di CO₂, la quantità di acqua ed energia necessaria per la produzione e la gestione del materiale post-utilizzo. Con un 1,36 kg di CO₂ equivalente emessa per kg di cartoncino laminato internamente con PLA abbiamo un risparmio di emissioni pari a 2,64 kg CO₂ /kg rispetto alla soluzione *as-is* in PS.

Per quanto riguarda, invece, il trattamento post-utilizzo si ha che in entrambe le soluzioni il recupero dei materiali porti ad una materia seconda utilizzata con diversi fini. Nel caso del PS si riescono ad ottenere prodotti ampiamente utilizzati nell'ambito edile (es. isolanti) ma anche

giocattoli, contenitori ecc. Invece, nel caso della carta più PLA, essendo entrambi materiali compostabili, si ottiene un prodotto utilizzato in ambito agricolo o addirittura si possono usare per la produzione di biogas attraverso un processo anaerobico.

Adottando la soluzione con materiali biodegradabili andremmo a risparmiare (considerando solo i due erogatori di IVS ITALIA nel plesso in Via Terracini) circa 400 bicchieri in PS al giorno, 96000 all'anno. Essendo il peso unitario del singolo bicchiere pari a 0,003 kg abbiamo un risparmio netto (CO₂ emessa dal PS meno quella che si emetterebbe con i bicchieri in carta più PLA) di CO₂ circa pari a 630 kg/anno. L'energia risparmiata ammonta a circa 97 MJ/anno e l'acqua risparmiata è sui 470 litri/anno*.

Stimati i vantaggi che si avrebbero dal punto di vista delle emissioni, a questo punto, bisogna fare anche una valutazione economica per vedere se, e con che peso, la nuova soluzione potrebbe gravare sugli stakeholders coinvolti. A tal proposito, abbiamo chiesto informazioni riguardanti i costi delle varie tipologie di bicchieri all'attuale fornitore ma, purtroppo, tali dati non ci sono stati forniti; ciò nonostante, dalle varie ricerche fatte in rete, siamo riusciti a stimare che in media un bicchiere in carta più PLA viene a costare circa 0,03€ in più rispetto all'attuale bicchiere in PS.^[16] Di conseguenza si avrebbe una spesa aggiuntiva media giornaliera di circa 0,03€x400=12€ al giorno, e una spesa annuale aggiuntiva di circa 2880€. In definitiva, quindi, pensiamo che l'esborso economico che dovrebbe effettuare "IVS ITALIA Spa" non sarebbe così gravoso, soprattutto considerando che verrebbe fatto per un fine virtuoso, senza tener conto che, comunque, prima o poi, si andrà verso la riduzione e successiva eliminazione della plastica. L'alternativa sarebbe aumentare il costo del caffè di 0,03€ e, in questo caso, il singolo consumatore andrebbe a spalmare "l'investimento" della nuova soluzione.

Per quanto riguarda l'impatto sociale della nuova soluzione, pensiamo che non ci sarebbero radicali cambiamenti nelle abitudini dei consumatori e nel gusto stesso della bevanda come già detto sopra.

Riprendendo, infine, la direttiva europea **UE 2019/904**, sappiamo che le stesse bioplastiche, tra le quali rientra il PLA, saranno ridotte e successivamente messe fuori produzione. Questo ci ha portato alla formulazione di un'ultima soluzione, ovvero l'utilizzo di bicchieri e tazze riutilizzabili. La fattibilità di questa soluzione comporta una serie di cambiamenti per i diversi stakeholder coinvolti, in quanto gli erogatori andrebbero sostituiti e le persone dovrebbero utilizzare tazze proprie o messe a disposizione dell'università la quale a questo punto dovrebbe preoccuparsi anche del lavaggio post-utilizzo.

Adottare questa soluzione non è semplice come può sembrare, soprattutto considerando la CO₂ equivalente emessa che risulta essere superiore in fase di produzione, rispetto al classico bicchiere in plastica, e alla necessità di lavaggio e manutenzione delle tazze. Considerando una tazza in ceramica, infatti, si stima che bisognerebbe usarla almeno 350 volte per avere una carbon footprint minore dei bicchieri in poliaccoppiato.

Ultimo, ma non per importanza, è l'impatto sociale che questa soluzione comporterebbe. Assumendo che l'università metta a disposizione delle tazze riutilizzabili, bisognerebbe educare il consumatore ad un utilizzo corretto e responsabile delle tazze considerando il fatto che si sta parlando di un bene che diventerebbe condiviso e non più usa e getta.

* Risultato ottenuto come calcolo differenziale

6. RIFERIMENTI, CONTATTI

- [1] <https://comunivirtuosi.org/cosa-prevede-veramente-la-direttiva-ue-sulle-plastiche-monouso/>
- [2] <https://www.4clegal.com/opinioni/extended-producer-responsibility-epr-trasposizione-codice-ambientale-linea-confine-altre>
- [3] https://en.wikipedia.org/wiki/Economics_of_coffee
- [4] <https://it.wikipedia.org/wiki/Polistirene>
- [5] <https://www.dartmouth.edu/~cushman/books/Numbers/Chap1-Materials.pdf>
- [6] <https://www.confida.com/news/parma-parte-il-progetto-rivending-nuova-vita-a-bicchieri-e-palette-del-caffe/>
- [7] <https://www.gruppohera.it/clienti/casa/rifiutologo/>
- [8] <https://it.wikipedia.org/wiki/Polietilene>
- [9] <https://www.IVS-ITALIA.com/sostenibilita/plastica/>
- [10] https://www.gruppohera.it/binary/hr_clienti/preamboli/Guida_alla_rd_in_italiano.1271090166.pdf
- [11] <https://www.ecotogo.it/post/58c7da4affe48e975936b84a/materiali-la-bioplastica-pla.html>
- [12] https://www.ecobioshopping.it/it/3_cartoncino-accoppiato-a-film-di-pla
- [13] https://www.eurofides.com/bicchieri-bevande-calde-bio-bianco.html?gclid=CjwKCAiA_f3uBRAMeiwAzPuaMwNB21KLag1wHbsBGbYvMEK1G3oCCkAztu2ifCU0Scu0rn2INmKpuxoCl9wQAvD_BwE#
- [14] <https://www.legnolandia.com/il-legno-cattura-la-co2>
- [15] <https://www.wired.co.uk/article/coffee-cups-reuseable-plastic-taste>
- [16] <https://www.internova2000.com/>