



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

**DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED
AZIENDALI "M. FANNO"**

CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA

PROVA FINALE

**I PRODOTTI VERDI SONO VERAMENTE VERDI? TRE CASI DI
STUDIO**

RELATORE:

CH.MO PROF. CESARE DOSI

LAUREANDO: SIMONE DI MATTEO

MATRICOLA N. 1118531

ANNO ACCADEMICO 2019 – 2020

Indice

| | |
|--|----|
| Introduzione..... | 1 |
| Capitolo 1 | 2 |
| 1.1 La natura delle emissioni | 3 |
| 1.1.1 La produzione di energia elettrica | 3 |
| 1.2 Produzione e smaltimento delle batterie | 5 |
| 1.3 Il contributo delle emissioni non di scarico | 7 |
| 1.4 Il costo sociale dell'estrazione di materie prime rare | 7 |
| 1.4.1 Repubblica Democratica del Congo..... | 8 |
| 1.4.2 Cile | 9 |
| Capitolo 2 | 10 |
| 2.1 Storia della pianta | 11 |
| 2.2 L'efficienza produttiva..... | 12 |
| 2.3 La questione nutrizionale..... | 14 |
| 2.4 La questione ambientale | 16 |
| 2.4.1 Emissione Gas serra | 18 |
| 2.4.2 La perdita di biodiversità | 19 |
| 2.4.3 Impatto sulla società tribale..... | 19 |
| 2.4.4 Le condizioni lavorative..... | 20 |
| 2.5 Olio di Palma e sostenibilità | 21 |
| Capitolo 3 | 22 |
| 3.1 Il packaging..... | 23 |
| 3.1.1 La sostenibilità del packaging | 24 |
| 3.1.2 Il contributo del packaging alla sostenibilità..... | 24 |
| 3.2 I costi di sostituzione della plastica | 25 |
| 3.2.1 Un esempio: l'imballaggio della carne..... | 27 |
| Considerazioni finali | 28 |
| Riferimenti bibliografici | 30 |

Introduzione

Nel corso degli ultimi decenni è certamente cresciuta la sensibilità ambientale e la consapevolezza della necessità di forme di produzione, modelli di consumo e stili di vita più “ecocompatibili”.

La maggiore sensibilità ecologica, anche del consumatore “medio”, ha indotto molte imprese ad adottare processi produttivi a minore impatto ambientale e ad offrire beni e servizi “*green*”.

Tuttavia, e pur trascurando i frequenti casi di *greenwashing*, proprio la rilevanza della questione ambientale impone, tanto ai produttori quanto ai consumatori, una seria analisi degli effettivi impatti, diretti e indiretti, collegati alla realizzazione e al consumo dei diversi beni proposti sul mercato.

Non sempre, infatti, quello che a prima vista appare come un prodotto “verde” si rivela effettivamente tale o, comunque, meno impattante rispetto ai prodotti “tradizionali”.

Il rischio sotteso a valutazioni “superficiali” riguardo l’effettivo impatto ambientale è di indurre decisioni di acquisto (o di non acquisto) che, a seconda dei casi, possono rivelarsi poco efficaci in termini di miglioramento della qualità ambientale o addirittura, in alcuni casi, generare effetti perversi.

Per tentare di corroborare questa affermazione, in questo elaborato proporremo tre “casi”, ossia analizzeremo tre prodotti che vengono solitamente descritti o, quantomeno, percepiti, come funzionali alla riduzione degli impatti ambientali o, per contro, “dannosi”: l’auto elettrica (Capitolo 1), l’olio di palma (Capitolo 2) e le plastiche impiegate nel *packaging* (Capitolo 3).

Capitolo 1

L'auto elettrica fa bene all'ambiente?

Nel 2020 è stato rinnovato il cd. “Ecobonus”, un incentivo erogato dal Ministero dello Sviluppo Economico per stimolare l’acquisto di veicoli a ridotte emissioni, così come previsto dalla legge di Bilancio del 2019. La misura, riportando quanto riportato nel sito del Ministero “[...] non è un provvedimento di sostegno al mercato dei veicoli, ma ha una finalità tutta ambientale, andandosi a integrare alla vigente normativa europea sulla qualità dell’aria e dell’ambiente”.

Rispetto alla misura del 2019, nel 2020 è stata cancellata la terza fascia di veicoli “green”, per cui il valore massimo di 70g di CO2 per km concentra la scelta d’acquisto del consumatore su utilitarie, berline e SUV elettriche, ibride o ibride plug-in.

L’obiettivo è chiaro: ridurre l’impatto ambientale delle autovetture. Come è noto, la Pianura Padana, avendo una concentrazione di PM10 molto preoccupante, ed essendo il trasporto su strada la principale sorgente antropogena di PM10, trarrebbe molto vantaggio da una “rivoluzione termica”, ossia la sostituzione di veicoli a motore endotermico con gli EV, veicoli a motore elettrico.

Il settore dell’*automotive* sta andando chiaramente in questa direzione: nel Salone di Ginevra, annullato a causa dell’emergenza sanitaria, BMW, Volkswagen, Dacia e Renault avrebbero dovuto presentare i nuovi modelli 100% elettrici, finalmente accessibili a tutti e in grado di coprire ogni segmento del mercato di riferimento. Una scelta logica, poco azzardata, spiegata anche dal report del Boston Consulting Group “Who will drive electric cars to the tipping point?”, secondo il quale entro il 2030 le vetture elettriche costituiranno oltre il 50% delle vetture immatricolate.

Ma, considerando le attuali tecnologie a disposizione, quali sarebbero gli effetti di questa “rivoluzione”? Tenteremo di rispondere a questa domanda analizzando le emissioni prodotte nell’intero ciclo di vita di un EV e guardando gli effetti che il forte aumento della domanda di materiali rari ha su alcuni Paesi in via di sviluppo.

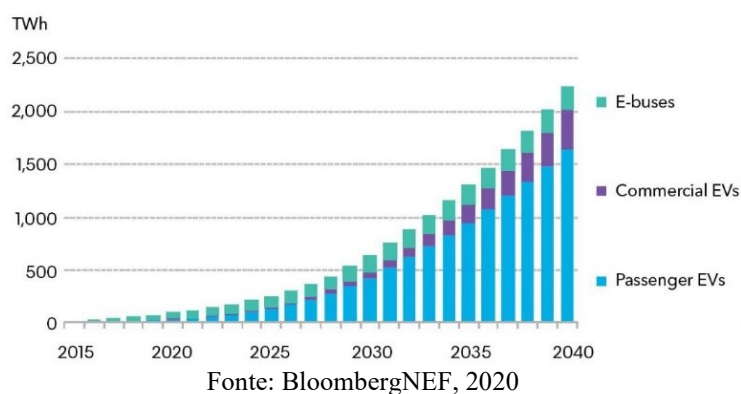
1.1 La natura delle emissioni

Ho avuto l'opportunità di svolgere lo stage curriculare presso una concessionaria Volkswagen, il che mi ha consentito, anche, di assistere alla consegna di alcune e-Golf. Ogni consegna è stata ripresa e in seguito sponsorizzata nei vari canali social, in quanto argomento di tendenza. Mi è stato permesso di porre qualche domanda ad alcuni clienti sulle ragioni che li avevano spinti all'acquisto. La risposta è stata sempre la stessa: "Fare del bene per l'ambiente!" e "Ridurre l'impatto ambientale". Nobili ragioni, considerato anche il prezzo premium e l'autonomia limitata dell'autovettura. Nobili ma forse un po' miopi, in quanto le valutazioni verosimilmente hanno preso in considerazione solamente l'assenza di emissioni prodotte dalla combustione, ignorando, o quantomeno sottostimando, alcuni impatti collaterali. Tra questi, in particolare, quelli collegati alla generazione dell'energia elettrica, destinata ad alimentare i veicoli, e alla produzione e smaltimento delle batterie.

1.1.1 La produzione di energia elettrica

Secondo le stime di Bloomberg, pubblicate nel più recente Electric Vehicle Outlook (2019), nel 2040 circoleranno nel mondo 500 milioni di autovetture elettriche che consumeranno 2333 TWh l'anno, corrispondenti al 6,8% del consumo globale annuo di energia.

Figura 1 – Consumo annuale di elettricità dei veicoli elettrici, elettrici ad uso commerciale ed ebus



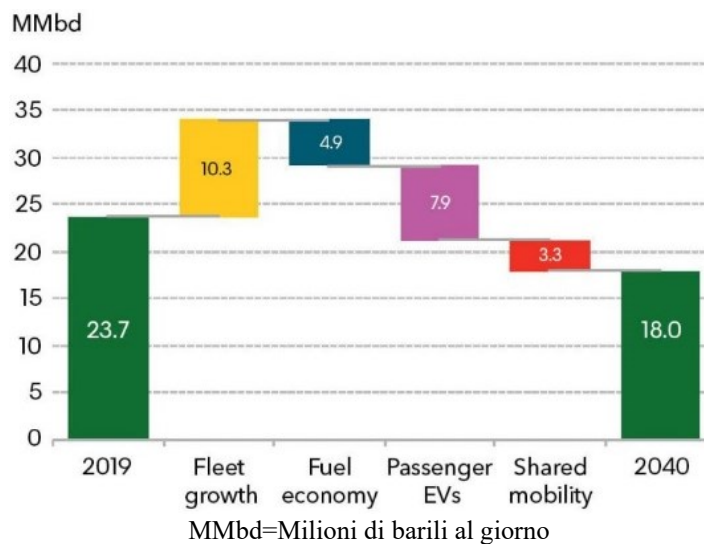
Le percentuali di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili sono ancora molto limitate, in particolare in grandi economie quali Stati Uniti e Cina.

I Governi, come in parte avvenuto nell'Unione Europea, possono esercitare un ruolo importante nel favorire una riconversione

energetica, anche se molti osservatori temono che la recessione, innescata dalla recente emergenza sanitaria, potrebbe, se non compromettere, quantomeno rallentare questo processo.

Comunque sia, sempre secondo l'EVO 2019, l'effetto, a livello globale, di una sostituzione progressiva della flotta automobilistica sembra sia "trascurabile", in quanto le emissioni prodotte dai veicoli a motore endotermico privati, commerciali e pubblici nel 2040 saranno sostanzialmente simili a quelle registrate nel 2018. Il che evidenzia la necessità di politiche e misure ben più aggressive di quelle sin qui adottate.

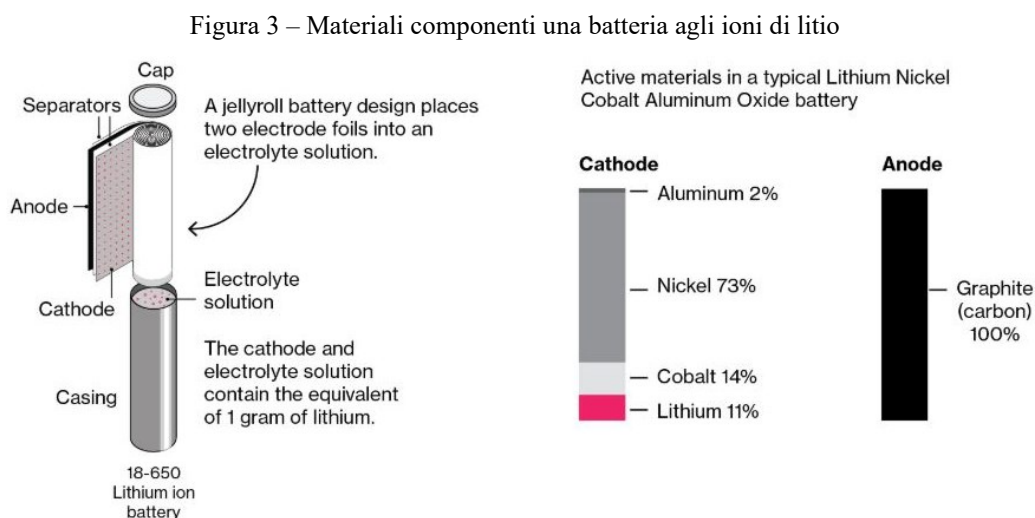
Figura 2 – Domanda di carburante per veicoli per passeggeri



Fonte: BloombergNEF, 2020

1.2 Produzione e smaltimento delle batterie

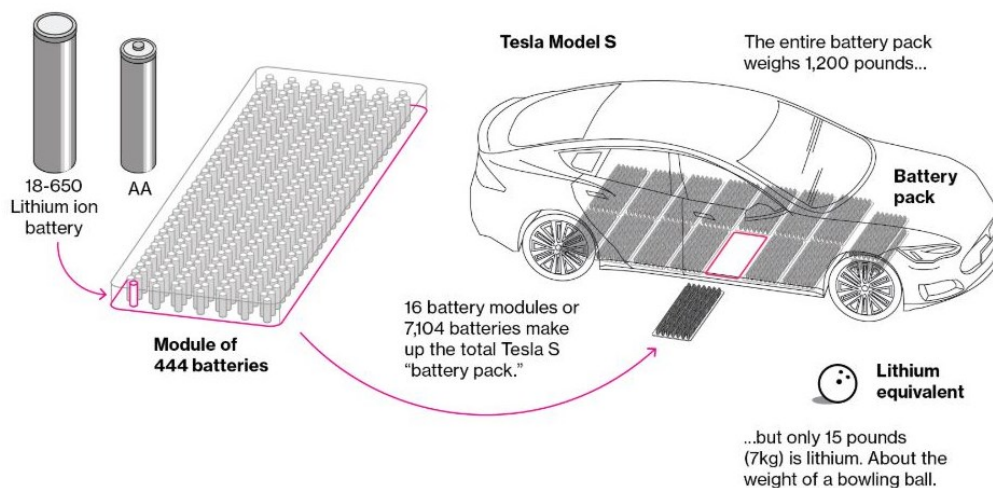
Seguendo la metodologia adottata dall' IVL Swedish Environmental Research Institute, l'impatto ambientale della produzione di batterie a litio è sostanzialmente scomponibile in tre fasi: Estrazione e Raffinazione dei materiali, Lavorazione dei materiali ed Assemblaggio. Sempre secondo l'istituto svedese, l'intero processo di produzione immette nell'atmosfera tra i 150 e i 200kg di CO₂ per kWh di potenza: il 20% è emesso dalla prima fase, il 50% dalla seconda fase e il restante 30% dalla terza fase.



Fonte: BloombergNEF, 2020

Nel paper, che, rispetto ad altre indagini, prende in considerazione più fonti inquinanti, si afferma che, ad esempio, alla produzione della batteria installata su una Tesla Model S da 100 kWh, sono associate emissioni di CO₂ pari a 17,5 tonnellate, ossia, più o meno, le stesse emissioni prodotte da una moderna utilitaria “convenzionale” per percorrere 150.000 km.

Figura 4 – Pacco batterie Tesla Model S, composto da 7000 batterie individuali



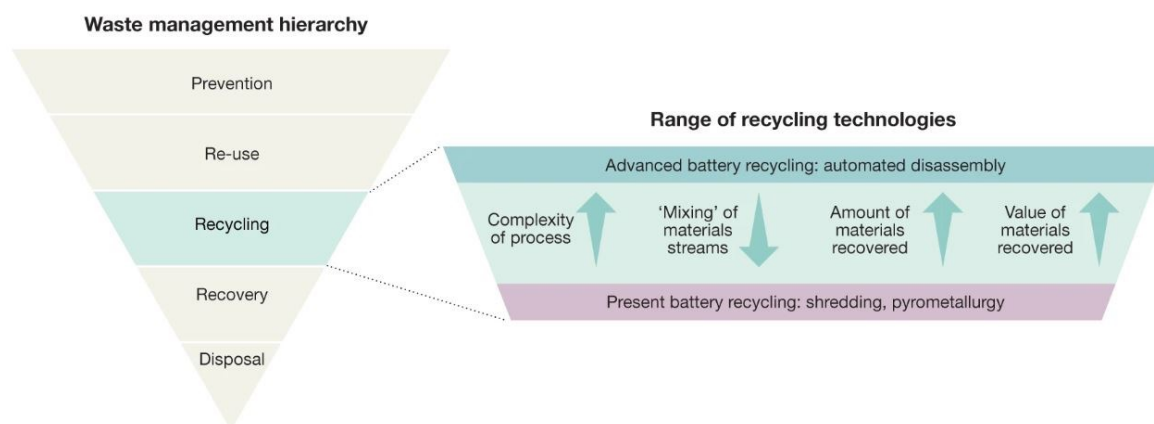
Fonte: Tesla, Dundee Securities Corp., Bloomberg Research

Tesla garantisce la batteria di Model S per 240.000 chilometri (o 8 anni di vita) senza peraltro comunicare il costo della sostituzione.

Considerando che nel 2017 è stato superato il milione di auto elettriche e considerando che il peso medio di una batteria è di 250 chili, tra pochi anni il peso complessivo da smaltire sarà a partire da 250.000 tonnellate all'anno.

Le criticità in merito allo smaltimento fanno riferimento allo stoccaggio, al lavoro manuale di disassemblaggio e infine ai processi chimici utilizzati per il riciclo dei materiali, quali litio, cobalto, nickel e alluminio.

Figura 5 – Principi gerarchici del waste-management; Opportunità di sviluppo della tecnologia di riciclo delle batterie agli ioni di litio



Fonte: HARPER, G., Recycling lithium-ion batteries from electric vehicles, 2019

L'elevato costo di riciclaggio, dai 4 ai 6 mila euro per tonnellata, e i principi gerarchici di waste-management, esposti in Figura 5, suggeriscono che il riutilizzo sia la pratica più sostenibile, in questo caso riutilizzando le batterie come storage di energia elettrica.

1.3 Il contributo delle emissioni non di scarico

Quando si discute di emissioni, collegate alla circolazione di autoveicoli, l'attenzione tende a focalizzarsi su inquinanti atmosferici, quali il PM10, di cui è ampiamente documentata la nocività, in particolare nelle aree urbane densamente abitate.

Ma vi sono altre emissioni collegate al trasporto: circa il 25% delle emissioni da trasporto su strada sono causate dall'usura dei freni, degli pneumatici e del manto stradale (Legambiente, s.d.). Rilevante anche l'impatto derivante dal sollevamento di polveri depositate, una fonte secondaria in quanto, pur non producendo nuove emissioni, di fatto mette in circolo quelle già depositate.

Standard di emissioni, misurate allo scarico, sempre più stringenti tenderanno ad accrescere l'importanza di queste fonti secondarie. In particolare, nel caso dei veicoli elettrici (EV), il maggior peso tenderà a rendere questa categoria di emissioni più rilevante.

1.4 Il costo sociale dell'estrazione di materie prime rare

Una questione, a parere di chi scrive, non sufficientemente dibattuta, è costituita dagli impatti ambientali e sociali collegati all'estrazione delle materie prime necessarie per la produzione delle batterie, in particolare di quelle agli ioni di litio. Di seguito tenteremo di illustrare alcuni di questi impatti, avvalendoci di alcune indagini condotte in due paesi, la Repubblica Democratica del Congo e il Cile. Questi paesi possiedono alcune tra le maggiori riserve attualmente conosciute di cobalto e litio, materie rare necessarie alla produzione di batterie agli ioni di litio, tecnologia dominante nelle batterie di smartphone e EV.

1.4.1 Repubblica Democratica del Congo

La Repubblica Democratica del Congo (RDC) è uno dei Paesi più ricchi di materie prime al mondo: legno, rame, cobalto, coltan, diamanti, oro, zinco, uranio, stagno, argento, carbone, manganese, tungsteno, cadmio e petrolio. La RDC detiene oltre il 50% delle riserve mondiali di cobalto ed è la meta di grandi aziende, soprattutto cinesi, che lo importano per lavorarlo.

Figura 6 – Una miniera di cobalto in RDC, le tecniche di estrazione sono estremamente rudimentali



Fonte: notizie.it, 2020

Ricchissimo dunque, ma con uno dei PIL pro-capite tra i più bassi al mondo e al 176° posto nel mondo per indice di sviluppo umano. La guerra di inizio millennio e la corruzione dei governanti hanno fatto sì che la stessa ricchezza del Paese sia la condanna a morte dei congolese. Milioni di persone sfollate per far spazio a miniere, condizioni di lavoro che sanno di schiavitù e 35.000 bambini impiegati nelle attività di estrazione, secondo un'inchiesta del quotidiano inglese The Guardian. Le certificazioni europee su tantalio, stagno, tungsteno e oro, anche se non ancora entrate in vigore, possono dare speranza ad una regolamentazione del fenomeno di deprezzazione, sperando che queste vengano estese anche a coltan e cobalto.

1.4.2 Cile

Il Cile non versa nelle stesse condizioni di povertà assoluta, ma poiché l'estrazione di litio richiede un ammontare di acqua elevato, circa 1.900.000 litri per tonnellata, sta attraversando una crisi idrica senza precedenti; la sola miniera di Salar de Acatama consuma il 65% dell'acqua dell'intera regione Antofagasta, ai confini con Bolivia e Argentina.

Figura 7 – L'estrazione del litio avviene attraverso l'evaporazione di enormi stagni artificiali



Fonte: QualEnergia.it, 2020

Inoltre, la crisi idrica è acuita dalla contaminazione delle acque. Anche in questo caso la tecnologia potrebbe giocare un ruolo importante nella mitigazione di questi impatti ambientali. Ad esempio, l'Agenzia per l'Energia Atomica del Giappone sta studiando una nuova tecnologia che dovrebbe consentire l'estrazione di litio dall'acqua marina, ma al prezzo di un elevato consumo di energia elettrica. Per quanto riguarda il riciclo, che potrebbe contribuire ad attenuare i problemi derivanti dall'estrazione delle materie prime, è stato da poco depositato un brevetto da parte di Cobat, un'azienda italiana specializzata nel riciclo dei rifiuti. Inoltre, il Consiglio Nazionale delle Ricerche è impegnato nello sviluppo di una tecnologia che dovrebbe permettere di riciclare il litio al 100%. Incidentalmente, tutto questo potrebbe permettere all'Italia di competere con paesi quali Germania e Cina, nel riciclo di batterie, grazie ad una tecnologia più efficiente. (Fabio Cerechini, Auto elettriche, Perché il riciclo delle batterie è il grande problema da risolvere, Sole 24 Ore, 11 aprile 2019)

Capitolo 2

È utile il boicottaggio dell'olio di palma?

Negli ultimi anni si è assistito ad un tentativo di boicottaggio di prodotti alimentari contenenti olio di Palma e molte aziende hanno aderito alla campagna “senza olio di palma”, tra cui le italiane Esselunga, Coop, Misura, Gruppo Panorama.

Figura 8 – Simpatica presa in giro alla “palma-fobia”



Le ragioni sono sostanzialmente due. La prima è legata alle sue proprietà nutrizionali: il prodotto raffinato contiene infatti alte concentrazioni di grassi saturi che, se assunti in quantità eccessive, potrebbero condurre a malattie cardiovascolari. La seconda ragione riguarda gli impatti ambientali e sociali, in particolare nella regione del Borneo, collegati alla distruzione della foresta pluviale e alla conseguente perdita di biodiversità. In questo capitolo descriveremo brevemente la storia, i metodi di produzione e l'efficienza produttiva dell'olio di Palma, per passare poi alle questioni relative al boicottaggio.

2.1 Storia della pianta

La palma da olio, *Elaeis Guineensis*, è originaria dell’Africa Occidentale, dove da 5000 anni viene utilizzata come alimento base grazie all’abbondanza di grassi e, in generale, l’elevato apporto nutrizionale. Durante il periodo coloniale, i mercanti europei ne comprendono la versatilità ed iniziano ad importare l’olio in Europa anche a fini non-alimentari. Iniziano così a diffondersi piantagioni in Africa, e, dalla metà del XIX secolo, nel sud-est asiatico.

È proprio in Asia che la palma si rivela particolarmente produttiva.

Figura 9 – *Elaeis Guineensis*



Fonte: SCHMIDT, M., 2017

L’assenza di parassiti, presenti invece in Africa, contribuisce alla fortuna dei coloni britannici fino agli anni ’60 del ’900, anni in cui inizia la nazionalizzazione delle piantagioni da parte dei governi locali. L’economicità e la versatilità di prodotto spingono, verso la fine degli anni ’80 i produttori, in particolare di olio di soia, europei e nord americani, ad azioni di lobbying volte a boicottare il prodotto asiatico, esaltandone l’elevata presenza di grassi saturi. Questa guerra commerciale, denominata Tropical Grease Campaign, induce i produttori di oli tropicali a finanziare centri di ricerca come il Malaysian Palm Oil Board per difendersi, con dati scientifici, dalle accuse.

Nonostante i tentativi di boicottaggio, il mercato dell’olio di palma continua ad espandersi e la superficie coltivata raggiunge i 20 milioni di ettari verso il finire degli anni ’10 del nuovo millennio, attirando così nuove critiche riguardo la superficie deforestata per dar luogo a piantagioni di palme.

Fatta questa breve premessa, di seguito esamineremo tre questioni. L'olio di palma è più "efficiente" rispetto ad altri oli? Quanto fa male alla salute? Che impatto ha la monocoltura nell'ecosistema del Borneo?

2.2 L'efficienza produttiva

La coltivazione di palme da olio vanta tre caratteristiche distintive che han contribuito al loro successo rispetto ad altre colture. Innanzitutto, la resa: per ettaro vengono prodotte 10 tonnellate di frutto, con grappoli che raggiungono i 30 kg e necessitano di specifici macchinari per essere raccolti.

Il frutto raccolto viene quindi processato per separare la polpa dal nocciolo ed entrambi vengono a loro volta trattati per estrarre l'olio di palma dalla polpa, l'olio di palmisto dal nocciolo e il pannello di palmisto, quest'ultimo ottenuto dalla spremitura a freddo del nocciolo. L'olio si presenta di colore rosso, in quanto ricco di antiossidanti, alfa e beta carotenoidi, caratteristiche che il prodotto non presenta nel mercato europeo in quanto il prodotto qui importato subisce un'ultima raffinazione.

Il prodotto finale si presenta bianco giallino e di sapore dolciastro. In totale, per ogni ettaro coltivato vengono prodotte 3,7 tonnellate di olio di palma, 0,4 tonnellate di olio di palmisto e 0,4 tonnellate di pannello di palmisto; considerando che la colza, il girasole e la soia rendono rispettivamente 0,8, 0,7 e 0,5 tonnellate per ettaro, la palma da olio è sicuramente la coltivazione con resa maggiore.

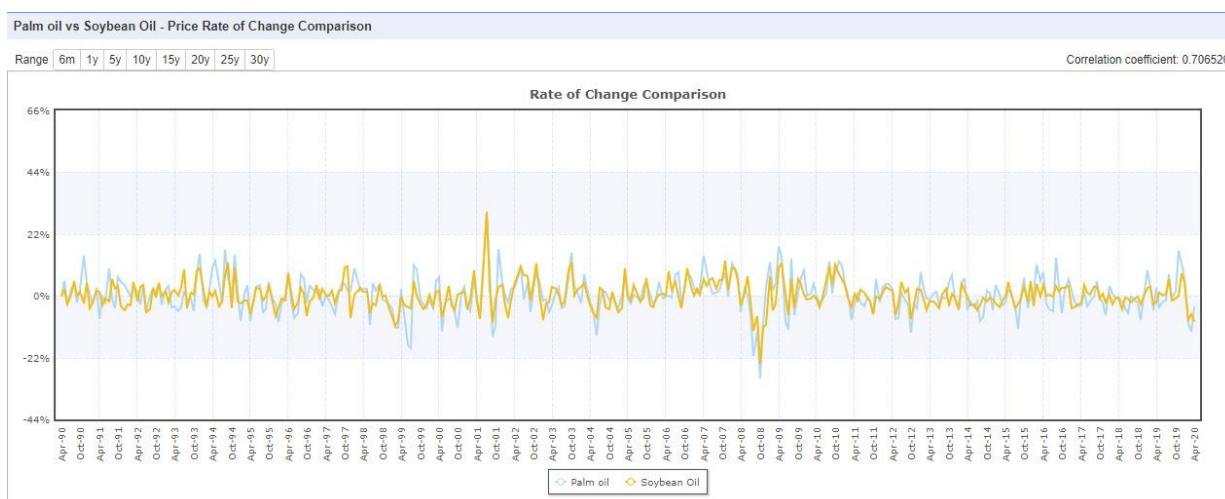
Figura 10 – Differenza di efficienza tra diversi olii vegetali



Fonte: FAOSTAT, 2012

La seconda caratteristica distintiva è la versatilità: i diversi oli estratti dal suo frutto possono essere processati in modo da ottenere prodotti con diverse temperature di fusione, diverse consistenze e diverse caratteristiche. In particolare, la consistente presenza di grassi saturi rende l'olio di palma un olio semi-solido e, attraverso il frazionamento dell'olio, possono essere prodotti oli con diverse caratteristiche di fluidità: frazioni meno solide vengono usate per creme, frazioni più solide per dolci e prodotti da forno. L'alta concentrazione di acidi saturi inoltre aumenta la conservabilità del prodotto, in quanto la presenza di questi acidi grassi rallenta la cristallizzazione degli amidi. Pertanto, il 20% della produzione è destinata a contesti non alimentari, ad esempio prodotti per la pulizia, cosmetici ed energia rinnovabile, come biodiesel. Infine, il prezzo è inferiore alla concorrenza: ad aprile 2020 l'olio di palma costa 608.88 dollari alla tonnellata, l'olio di soia 679.98, l'olio di semi di colza 758.96 e l'olio di semi di girasole 732.1 e l'olio di palmisto 720.69.

Figura 11 - Tra tutti gli oli vegetali, quello di soia e quello di palma hanno il più alto indice di correlazione del cambiamento del prezzo



Fonte: IndexMundi

2.3 La questione nutrizionale

Storicamente, l'industria alimentare statunitense ha sempre preferito l'olio di soia di produzione locale ad oli tropicali, quali palma o cocco. Nel tentativo di proteggere il proprio olio, nel 1934 negli Stati Uniti venne introdotta una tassa (poi abolita) di 3 centesimi per ogni libbra di olio tropicale utilizzata nel settore alimentare.

Più di recente, verso la fine degli anni '80, l'American Soybean Association promosse la Tropical Grease Campaign con l'obiettivo di sensibilizzare i consumatori sull'elevata presenza di grassi saturi nell'olio di palma, responsabili, secondo l'ASA, di patologie cardiovascolari. Questa campagna, insieme a quella The Poisoning of America! pubblicizzata sui maggiori quotidiani nazionali, riscosse un notevole successo e le preoccupazioni dei consumatori spinsero molte aziende alimentari a sostituire gli oli tropicali con prodotti quali burro e margarina.

Le spinte nutrizioniste al boicottaggio si placarono tuttavia negli anni 2000, quando si scoprì che i grassi *trans* ottenuti dall'idrogenazione dei grassi sostituiti al fine di produrre margarine, erano anch'essi, e in misura maggiore, causa di malattie cardiovascolari.

In definitiva, è legittimo chiedersi se queste campagne di sensibilizzazione avessero scopi salutistici o, piuttosto, obiettivi prevalentemente protezionistici. Comunque sia, il braccio di ferro commerciale ha stimolato la ricerca scientifica, che, per stessa ammissione della Food and Drug Administration, ha rivelato che l'olio di palma è, ad esempio, meno ipercolesterolemico del burro (Ronald P. Mensink; Martijn B. Katan; 1990).

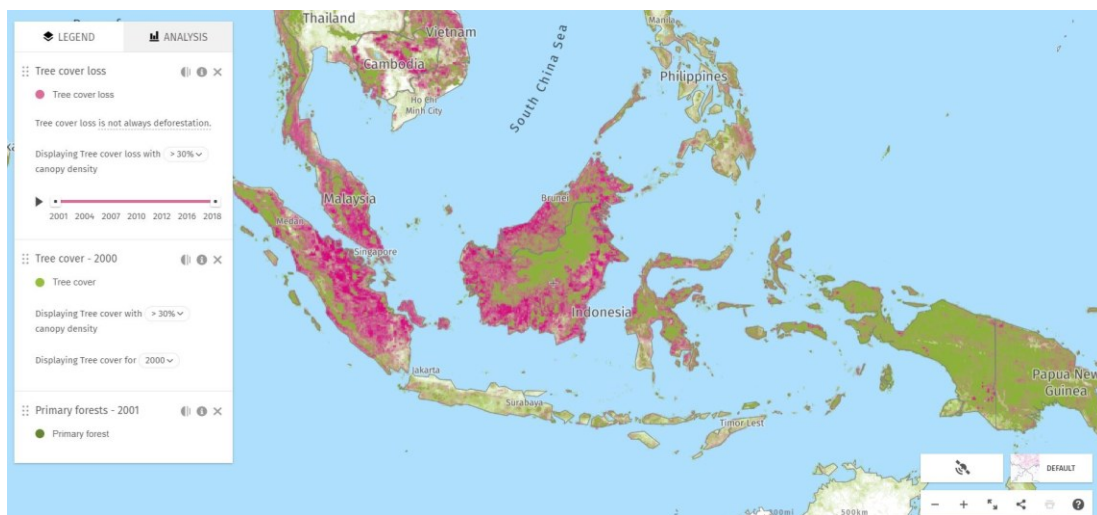
Secondo l'Istituto Superiore di Sanità italiano, la composizione dei grassi dell'olio di palma è unica, poiché sono presenti in relazione 1:1 grassi insaturi e saturi. Quest'ultimi se assunti in eccesso certamente aumentano il rischio di malattie cardiovascolari, malattie coronariche e infarto. Tuttavia, l'organismo ne opera una limitata sintesi endogena ed una moderata assunzione è necessaria, in particolare nei primi anni di vita. A dimostrazione di ciò è opportuno ricordare la composizione del latte materno: il 40% dei grassi sono saturi, di cui il 50% è acido palmitico.

Concludendo, e citando l'Istituto Superiore di Sanità “Non ci sono evidenze dirette nella letteratura scientifica che l'olio di palma, come fonte di acidi grassi saturi, abbia un effetto diverso sul rischio cardiovascolare rispetto agli altri grassi con simile composizione percentuale di grassi saturi e mono/polinsaturi, quali, ad esempio, il burro. Il minor effetto di altri grassi vegetali, come ad esempio l'olio di girasole, nel modificare l'assetto lipidico plasmatico è dovuto al minor apporto di acidi grassi saturi e al contemporaneo maggior apporto di polinsaturi. A ulteriore riprova che gli effetti sulla salute dell'olio di palma sono legati alla sua composizione in acidi grassi, si osserva che il suo consumo non è correlato all'aumento di fattori di rischio per malattie cardiovascolari nei soggetti normo-colesterolemici, normopeso, giovani e che assumano contemporaneamente le quantità adeguate di polinsaturi. È altresì evidente, per le stesse ragioni, che fasce di popolazione quali bambini, anziani, dislipidemici, obesi, pazienti con pregressi eventi cardiovascolari, ipertesi possano presentare una maggiore vulnerabilità rispetto alla popolazione generale. Per tale ragione, nel contesto di un regime dietetico vario e bilanciato, comprendente alimenti naturalmente contenenti acidi grassi saturi (carne, latticini, uova), occorre ribadire la necessità di contenere il consumo di alimenti apportatori di elevate quantità di grassi saturi i quali [...] appaiono moderatamente in eccesso nella dieta delle fasce più giovani della popolazione italiana”.

2.4 La questione ambientale

L'87% della coltivazione mondiale ha luogo in Malesia ed Indonesia, in particolare nelle isole Kalimantan, Papua, Sumatra, Sulawesi e Moloccus. Pur contribuendo al 30% della produzione agricola di olio vegetale, l'area destinata alla produzione di olio di palma rappresenta solo il 6% dei 270 milioni di ettari destinati alla produzione di tutti gli oli vegetali. Essendo aree pluviali e tropicali sono immerse in foreste vergini, ricche di biodiversità e popolate dai Daiacchi (Dayak) e i Penan, tribù indigene locali.

Figura 12 – In verde, la superficie alberata, in rosso, la superficie privata degli alberi



Fonte: Global Forest Watch, Google Maps, 2020

Negli ultimi 30 anni la produzione di olio di palma è aumentata e di conseguenza molte foreste vergini sono state abbattute e molte torbiere sono state drenate per farne piantagioni. La sola Indonesia ha perso 24 milioni di ettari di foresta nel periodo 1990-2015. Va detto, tuttavia, che la deforestazione è causata principalmente dall'industria del legname avendo in concessione 24 milioni di ettari su 170 milioni, la superficie delle 5 isole precedentemente introdotte.

Figura 13 - In giallo le aree date in concessione all'industria del legname



Fonte: Global Forest Watch, Google Maps, 2020

I terreni destinati alla coltivazione di palme da olio sono circa la metà, 12 milioni di ettari. Il totale delle terre indonesiane concesse all'agro-selvicoltura sono pari a 56 milioni di ettari, circa il 30% delle terre emerse, mentre la Malesia ha concesso il 24% delle terre emerse.

La deforestazione e il drenaggio delle torbiere hanno come effetto l'aumento in atmosfera delle concentrazioni di gas serra, in particolare CO₂, e la perdita di biodiversità. Inoltre, la gestione delle concessioni e i limitati diritti dei lavoratori hanno come effetto l'esproprio delle terre alle tribù indigene e le povere condizioni lavorative dei braccianti.

Figura 14 – In arancione le aree date in concessione ai produttori di olio di palma



Fonte: Global Forest Watch, Google Maps, 2020

Nei prossimi paragrafi analizzeremo ciascun effetto, tenendo in considerazione che l'industria dell'olio di palma rappresenta solo una parte delle concessioni dei terreni all'agro-selvicoltura.

2.4.1 Emissione Gas serra

Per preparare i terreni alle monocolture la vegetazione naturale viene prima privata di tutti gli alberi, per farne legname, poi le torbiere vengono bruciate. Processo efficiente, ma con il duplice effetto di aumentare le concentrazioni in atmosfera di CO₂: da un lato, infatti, si riducono le capacità di assorbimento di CO₂, dall'altra, la torba bruciata emette direttamente CO₂ in atmosfera.

A nostra conoscenza, non esistono studi volti a stimare le emissioni complessive di gas serra nel Borneo e nelle isole limitrofe. Vi sono tuttavia alcuni studi relativi ad alcune aree, che possono fornire alcuni utili elementi. Il primo, pubblicato su Nature Climate Change, ha analizzato le emissioni nella regione di Kalimantan, la parte indonesiana del Borneo, e ha rivelato che solo nel 2010 la deforestazione ha prodotto 140 milioni di tonnellate di CO₂.

Figura 15 – Foschia a Kuala Lumpur



Fonte: AFP, 2019

Il secondo fa riferimento alle emissioni causate dalla combustione delle torbiere nelle isole di Sumatra e Kalimantan, dove le bonifiche hanno generato emissioni rispettivamente stimate in 355 e 855 milioni di tonnellate di CO₂. Infine, secondo le stime del Global fire emission database, nel 2015 in Indonesia 130.000 roghi hanno generato 2 miliardi di tonnellate di CO₂, generando, in alcuni periodi dell'anno, foschie, come evidenziato nella foto ripresa nella capitale malese (v. Figura 15).

2.4.2 La perdita di biodiversità

Il Borneo è l'isola, al mondo, maggiormente colpita dalla deforestazione e una zona con una biodiversità vastissima: 15000 piante diverse, 3000 alberi, 221 mammiferi e 420 uccelli. Questo patrimonio naturale da 150 anni attira scienziati da tutto il mondo, ha ispirato David Wallace ad approfondire la teoria della selezione naturale nel XIX secolo e continuano ad essere scoperte nuove specie. La vittima simbolo della perdita di biodiversità è l'orango, di cui è stato sterminato l'86% della popolazione, ma ci sono molte altre specie: l'elefante pigmeo, il rinoceronte di Sumatra, già estinto in natura, il leopardo nebuloso, il ratto lunare e l'orso malese. Le ragioni principali dei pericoli di estinzione sono il bracconaggio per carne o corna e, appunto, la distruzione degli habitat naturali causata dallo sfruttamento delle foreste e dalla deforestazione.

2.4.3 Impatto sulla società tribale

La maggior parte delle tribù indigene del Borneo prendono collettivamente il nome di Daiacchi. Questi, tra cui i famosi "cacciatori di teste", nel tempo sono stati assimilati nel resto della società e ormai sono divenuti sedentari, riconoscono la proprietà privata e dipendono molto poco dalla foresta.

Figura 16 – I Penan, le cerbottane e le palafitte



Fonte: WallStreet Journal, 2015

Oltre i Daiacchi però vi sono i Penan, un popolo semi-nomade di cacciatori-raccoglitori che vive nel Sarawak, una regione del Borneo settentrionale malese. Il governo malese non ha mai riconosciuto ai Penan proprietà territoriali, pertanto la loro foresta viene continuamente abbattuta nonostante le numerose cause intentate. I Daiacchi rivendicano il diritto di mantenere vive le proprie tradizioni, come la caccia e l'uso di palafitte all'interno della foresta. Da decenni combattono la deforestazione, bloccando ad esempio l'accesso alle aree disboscate. Ma l'industria del legname prima, e l'industria dell'olio di palma dopo, hanno sempre trovato modo di espropriar loro terreni.

2.4.4 Le condizioni lavorative

Recentemente Amnesty International ha denunciato i produttori indonesiani di olio di palma per gravi violazioni dei diritti umani, sottolineando come anche bambini al di sotto degli otto anni siano costretti a lavorare nelle piantagioni. Le indagini di Amnesty sono state condotte in particolare nelle piantagioni del più grande coltivatore di palme da olio, Wilmar, che ha sede a Singapore, e i risultati sono stati pubblicati in un rapporto intitolato "Il grande scandalo dell'olio di palma: violazione dei diritti umani dietro i grandi marchi".

Le criticità denunciate da Amnesty riguardano l'assenza di assistenza sanitaria e di trattamento pensionistico, il lavoro minorile, impiegato in attività pericolose, l'intossicazione da agenti chimici, teoricamente banditi, l'assenza di strumenti protettivi, obiettivi di raccolta per lavoratore difficilmente raggiungibili e multe in caso di mancato raggiungimento degli stessi.

Essendo Wilmar il fornitore di alcune note multinazionali, quali Nestlè, Colgate-Palmolive, Kellogg's, Procter & Gamble e Unilever, il rapporto di Amnesty ha avuto un forte impatto mediatico. Inoltre, essendo Wilmar e i suoi partner industriali membri del Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO), un'organizzazione sorta nel 2004 per promuovere la crescita e l'uso di prodotti di olio di palma sostenibile attraverso standard globali credibili, il rapporto ha minato la credibilità della certificazione RSPO.

2.5 Olio di Palma e sostenibilità

La sensazione che la certificazione RSPO funga solo da greenwash per alcune imprese, che sfruttano la corruzione e gli scarsi controlli per adempiere gli standard proposti dall'organizzazione, ha fatto sì che sorgesse il Palm Oil Innovation Group, “a multi-stakeholder initiative that strives to achieve the adoption of responsible palm oil production practices by key players in the supply chain through developing and sharing a credible and verifiable benchmark that builds upon the Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO), and creating and promoting innovations.” (poig.org, 25/06/2020). Il POIG vuole fare in modo che l'impegno contro la deforestazione preso da un'azienda venga monitorato da enti terzi. Del POIG fan parte, tra gli altri, Greenpeace e WWF, e multinazionali quali Ferrero, Danone e l'Oréal.

Capitolo 3

Quanto costa essere plastic-free?

La produzione di plastica è aumentata notevolmente, passando da 15 milioni di tonnellate prodotte nel 1964 ad oltre 310 milioni nel 2018 (WWF, 2018).

Gli impatti ambientali, collegati alla produzione e, soprattutto, allo smaltimento, sono evidenti. Il dato più allarmante è sicuramente quello relativo agli oceani: si stima che attualmente 150 milioni di tonnellate di plastica siano disperse negli oceani.

La dispersione di plastiche nei mari comporta gravi danni all'ecosistema e alle attività economiche collegate agli ambienti marini. Per questa ragione molte città costiere hanno avviato campagne “*plastic-free*”, mettendo al bando posate, bicchieri, piatti e cannucce monouso.

Ma cosa vuol dire essere *plastic-free*? E soprattutto, è sempre conveniente essere *plastic-free*?

Il controverso caso di Chepstow, una cittadina costiera nel Galles del sud, che si era auto-dichiarata appunto *plastic-free*, sottolinea l'ambiguità di tale espressione: nel 2018 la città gallese è finita sulle pagine del quotidiano *The Guardian* per aver celebrato il proprio status di comunità *plastic-free* issando alle porte della città un cartello in plastica! Interrogato al riguardo, il sindaco ha risposto che l'espressione *plastic-free* si riferiva alla sola plastica “usa e getta” e che il materiale utilizzato per il cartello era il più congeniale al clima gallese, in quanto più resistente alle frequenti precipitazioni.

Sempre riguardo i prodotti “usa e getta”, il Parlamento Europeo si è espresso per il divieto, entro il 2021, della loro commercializzazione. Ma già sono apparsi i primi distinguo. Nell'interrogazione parlamentare [EN E-005782/2018](#) si legge che le cannucce prodotte ed utilizzate a fini medici saranno esentate dal divieto, in quanto le persone con disabilità, al momento, non dispongono di alternative rispetto alle cannucce monouso.

Questi due casi evidenziano alcune difficoltà tecniche riguardanti la sostituzione della plastica, materiale le cui alternative più “ecologiche” sono, a parità di peso, decisamente meno performanti in termini di resistenza e versatilità.

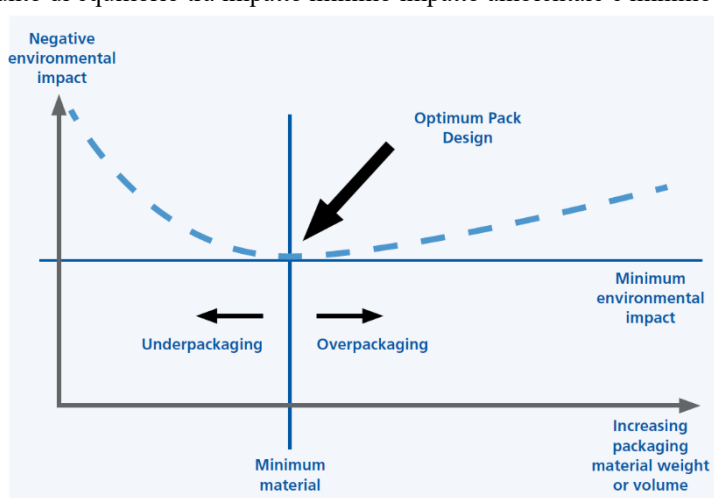
In questo capitolo ci concentreremo sul settore del *packaging*, cui è indirizzato il 42% della plastica prodotta (ERBAGGIO, G., 2019). Inizieremo quindi con una breve descrizione del settore a cui seguirà un’analisi dei costi di sostituzione della plastica.

3.1 Il packaging

L’imballaggio ricopre un ruolo fondamentale nell’industria dei beni di consumo, proteggendo il bene dal momento in cui viene prodotto al momento in cui viene consumato. Come indicato nella Figura 17, l’imballaggio “ottimale” è quello che minimizza l’impatto negativo che ha sull’ambiente e sul prodotto: una quantità superiore (*overpackaging*) genera spreco di materiale da imballaggio, mentre una quantità inferiore al livello ottimale (*underpackaging*) comporta un eccessivo spreco di prodotto imballato.

Il *packaging*, quindi, deve sì proteggere e preservare il prodotto, ma deve anche essere concepito considerando l’impatto ambientale.

Figura 17 – Il punto di equilibrio tra impatto minimo ambientale e minimo materiale utilizzato



Fonte: CONSUMER GOODS FORUM, s.d

3.1.1 La sostenibilità del packaging

Essendo la “sostenibilità ambientale” diventato un tema sempre più caro ai consumatori, molte aziende si sono attrezzate di conseguenza, proponendo, anche in tema di *packaging*, alcune soluzioni “innovative”. Un esempio, tra i tanti, è offerto da Barilla, che ha recentemente eliminato la finestrella trasparente di plastica dalle proprie confezioni di carta.

Il concetto di “sostenibilità”, tuttavia, può rivelarsi ambiguo e, comunque, viene interpretato diversamente da un produttore all’altro: alcune aziende, ad esempio scelgono di minimizzare i costi logistici, ritenendo che un materiale di imballaggio leggero e poco voluminoso, come appunto la plastica, abbia un impatto ambientale inferiore rispetto all’impatto che avrebbe il trasporto di merci più pesanti e ingombranti; altre aziende si focalizzano invece maggiormente sull’impatto della produzione e dello smaltimento dell’imballaggio stesso, preferendo quindi materiali non derivati dal petrolio e biodegradabili.

L’analisi dell’intero ciclo di vita del prodotto diventa quindi essenziale per analizzare e valutare correttamente i diversi approcci adottati dalle aziende.

3.1.2 Il contributo del packaging alla sostenibilità

Per capire se e come il *packaging* potrebbe concorrere al miglioramento della “sostenibilità ambientale”, è opportuno preliminarmente esporre alcuni elementi chiave nella progettazione del *packaging*. L’obiettivo evidentemente primario consiste nel mantenere in perfette condizioni il prodotto. A questo si possono aggiungere altre finalità, quali la facilitazione delle decisioni di acquisto e la comunicazione delle caratteristiche del prodotto. Allo stesso tempo, nella progettazione va considerata anche la fase di smaltimento e i conseguenti impatti negativi. Le conseguenze che ne derivano, possono variare sia in ragione dei materiali impiegati, sia delle caratteristiche dei luoghi in cui avverrà lo smaltimento.

Il *Consumer Good Forum* ha individuato 52 indicatori economici, sociali e ambientali critici che, nelle intenzioni dei proponenti, dovrebbero guidare le scelte in tema di packaging dei prodotti (v. Figura 18).

Figura 18 – I 52 indicatori economici, sociali e ambientali critici al perseguimento della sostenibilità

| Environmental | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|--|-------------------------------------|
| Packaging weight | Total material input | Packaging weight reduction | Packaging to product weight ratio |
| Material waste | Virgin material content | Recycled content | Renewable content |
| Chain of custody | Toxicants concentration | Water used from stressed resources | EMS use |
| Energy audits | Packaging recycling rate | Selling unit cube efficiency | Transport packaging cube efficiency |
| Packaging composting rate | Packaging reuse rate | Packaging energy recovery rate | Packaging landfill rate |
| Life Cycle Indicators | | | |
| Cumulative energy demand | Cumulative energy demand renewable | Water consumption | Land occupation |
| Climate change | Ozone depletion | Toxicity (cancer) | Toxicity (non cancer) |
| Particulate emissions | Ionizing radiation (human) | Photochemical ozone creation potential | Acidification potential |
| Eutrophication potential | Freshwater ecotoxicity potential | Resource depletion | |
| Economic | | | |
| Total cost of packaging | Packaged product wastage | Life cycle embodied energy protection | Packaging service value |
| Social | | | |
| Product safety | Packaged product shelf life | End-of-life communications | Community investment |
| Child labour | Forced or compulsory labour | Freedom of association and/or collective | Discrimination |
| Excessive working hours | Remuneration | Occupational health | Safety performance |
| Responsible work place practices | | | |

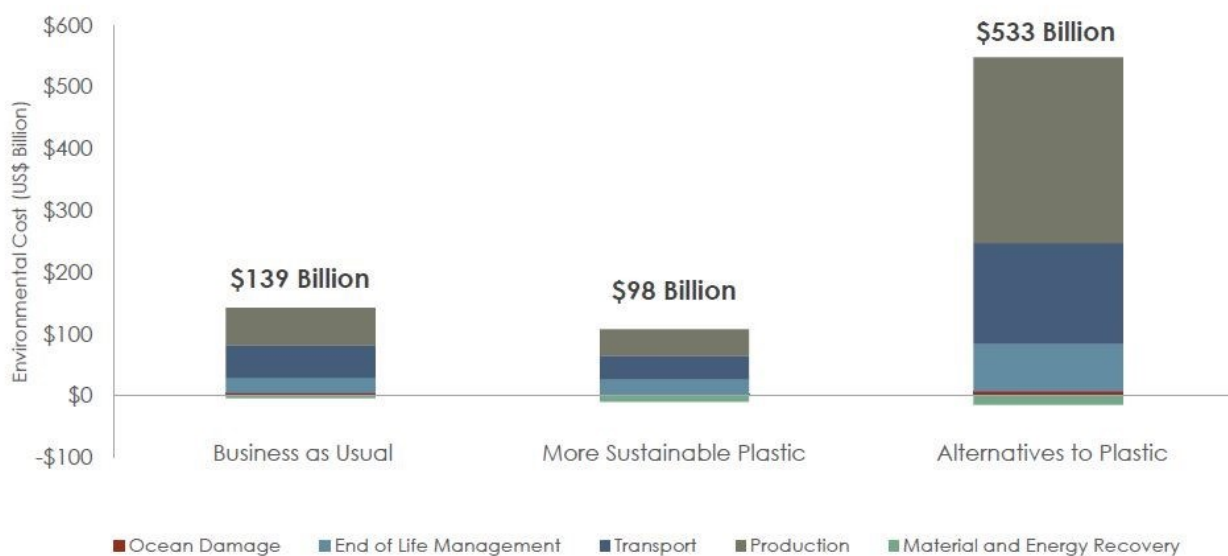
Fonte: CONSUMER GOODS FORUM, s.d.

3.2 I costi di sostituzione della plastica

Uno studio condotto da Trucost per l'*American Chemistry Council* propone una stima dei costi ambientali di sostituzione della plastica impiegata nel *packaging* con un mix di alternative, quali vetro, alluminio, latta e carta.

Il risultato è per certi versi sorprendente: sostituendo la plastica con le alternative il costo ambientale aumenterebbe di 3,8 volte, passando dagli attuali 139 miliardi a 533 miliardi di dollari. Come evidenziato nella Figura 19, i maggiori costi sarebbero collegati agli impatti ambientali nella fase di produzione dei materiali di imballaggio e di trasporto dei prodotti.

Figura 19 – Aumento costi ambientali derivati dalla sostituzione della plastica nel packaging



Fonte: LORD, R., 2016

Lo studio sottolinea che la plastica ha un impatto maggiore, se calcolato per chilogrammo prodotto, ma in definitiva inferiore, se si tiene conto del fatto che la quantità necessaria è pari a circa il 25% di quella mediamente necessaria utilizzando materiali alternativi. L'esempio riportato è quello della bottiglia di plastica: una bottiglia in plastica pesa 30 grammi mentre una bottiglia non in plastica in vendita nel mercato americano ne pesa in media 141.

Lo studio citato, quindi, suggerisce una prospettiva un po' diversa per la valutazione dei costi ambientali (relativi) collegati all'impiego della plastica per gli imballaggi. Ovviamente, questo non equivale ad affermare che non vi siano importanti spazi di miglioramento. Lo stesso studio evidenzia, infatti, che, attraverso un uso più efficiente della plastica, si potrebbero ottenere risparmi nei costi ambientali stimati in circa 41 miliardi di dollari. Di questi, 7,3 miliardi potrebbero derivare da miglioramenti nel design dell'imballaggio, che potrebbero consentire un risparmio del 30% della plastica attualmente impiegata.

3.2.1 Packaging plastici: una soluzione allo spreco alimentare?

Lo studio richiamato precedentemente prende in esame il packaging impiegato per confezionare la carne, evidenziando come le moderne tecnologie possano consentire un dimezzamento degli sprechi, consentendo di ridurli dal 34% al 18%, con un risparmio in termini di costi ambientali pari a 606 dollari per tonnellata di carne venduta.

Detto in altri termini, se sono certamente evidenti gli impatti negativi derivanti dall'uso (e dall'abuso) del packaging, un po' meno evidenti, agli occhi dei consumatori, i benefici derivanti dalla migliore conservazione dei prodotti, resa possibile attraverso il packaging stesso.

Secondo la FAO (2011), l'impronta carbonica (carbon footprint) degli sprechi alimentari equivale a circa a 3,3 miliardi di tonnellate di CO₂. Di queste, il 21% è attribuibile allo spreco di carne, la cui produzione, come è noto, soprattutto nel caso di allevamenti intensivi, ha notevoli impatti ambientali.

Lo spreco alimentare, riporta sempre la FAO, avviene a livelli diversi nei Paesi in via di sviluppo e nei paesi sviluppati. Mentre nei primi lo spreco si realizza soprattutto "a monte", essendo collegato alla inadeguatezza dei sistemi di raccolta e produzione, nei paesi più ricchi il 40% dello spreco avviene nelle ultime fasi della supply chain, ovvero a livello retail o in capo al consumatore stesso.

Un modo per diminuire gli sprechi consiste quindi nel prolungare la shelf-life dei prodotti, affinché il consumatore abbia più tempo per consumare il prodotto prima della scadenza.

Alcune innovazioni tecnologiche sviluppate in seno all'industria della plastica sono andate in questa direzione – si pensi ad esempio al Modified Atmosphere Packaging e al Vacuum Skin Packaging – permettendo di preservare più a lungo i prodotti freschi.

Considerazioni finali

I tre “casi” presentati in questo elaborato fanno luce sulla difficoltà a valutare l’impatto ambientale effettivo della produzione e del consumo di alcuni beni proposti sul mercato. Un approccio all’intero ciclo di vita del prodotto ci ha permesso di “sviscerare” alcune criticità che talvolta vengono ignorate e che possono indurre il consumatore a decisioni d’acquisto non coerenti con la propria sensibilità ecologica.

Di seguito procederemo a rispondere ai quesiti rappresentativi dei capitoli 1,2 e 3.

Nel corso del Capitolo 1 abbiamo analizzato l’impatto dei veicoli elettrici, ed è risultato chiaro quanto la sostenibilità sia legata al *progresso tecnologico*. Esso ha senz’altro già contribuito a migliorare i veicoli elettrici, riducendone il peso, ottimizzandone le prestazioni, allungandone la vita utile e limitandone il materiale di scarto.

Allo stato attuale, tuttavia, il primato di sostenibilità dei veicoli elettrici (guardando all’intero ciclo di vita) è messo in discussione: a titolo esemplificativo, un recente studio dell’ADAC ha dimostrato che la Panda Natural Power, a metano, ha performance migliori in termini di emissioni reali e di emissioni legate alla produzione rispetto ad alcuni modelli elettrici o ibridi, come Jaguar I-Pace, Tesla Model X e Toyota Yaris Hybrid.

Il futuro dell’auto è verosimilmente “elettrico”. Ma siamo ancora ben lontani da una produzione genuinamente “sostenibile”. Per ottenere questo risultato, serviranno progressi tecnologici capaci di minimizzare gli impatti in tutte le fasi del ciclo di vita, evitando di guardare esclusivamente, come ora spesso avviene, alle sole emissioni misurate “al tubo di scappamento”.

Nel Capitolo 2 è stato preso in esame l'intero ciclo di vita dell'olio di palma e ne sono stati studiati i motivi di boicottaggio. Siamo giunti alla conclusione che, a nostro avviso, l'olio di palma non dovrebbe essere demonizzato. L'efficienza produttiva raggiunta è molto preziosa dal punto di vista sociale, economico e ambientale: garantisce, a prezzi molto bassi, un apporto calorico molto importante per i Paesi in via di sviluppo molto popolati come ad esempio India, Indonesia e Cina; sostiene l'economia nazionale dell'Indonesia, il Paese più popoloso del sud-est asiatico, e consente di generare molti posti di lavoro. Inoltre, ed è questo un aspetto spesso trascurato, a parità di olio vegetale prodotto, la produzione di olio di palma richiede un minore utilizzo di terra.

È evidente, tuttavia, che analogamente ad altre materie prime provenienti da Paesi in via di sviluppo, la coltivazione dovrebbe avvenire all'interno di una cornice di regole volte a limitare il più possibile gli impatti ambientali, ad assicurare il rispetto di diritti fondamentali dei lavoratori e delle comunità locali. Il mero boicottaggio che, come abbiamo indicato, spesso è stato ispirato da logiche protezionistiche, piuttosto che da un genuino desiderio di tutela dell'ambiente e della salute, non crediamo sia la risposta più efficace.

Infine, nel Capitolo 3, è emerso che le alternative ai *packaging plastici*, contrariamente a quanto si possa pensare, possono quadruplicare i costi ambientali. La resistenza, la leggerezza e la poca voluminosità sono caratteristiche che rendono la plastica un bene molto prezioso e di gran lunga più efficiente rispetto alle alternative ma uno scorretto smaltimento e una produzione derivata dal petrolio la rendono bersaglio di politiche *plastic-free*.

Il caso di Alia, la più grande società che gestisce i rifiuti urbani in Toscana, che invita i propri utenti a smaltire le bioplastiche nei rifiuti indifferenziati (IL FATTO QUOTIDIANO, 2019), conferma che, anche in questo contesto, è chiaro come il progresso tecnologico sia legato alla sostenibilità ambientale. Lo sviluppo di bioplastiche e dei relativi sistemi di smaltimento sono le sfide che alcune istituzioni, in primis l'UE, si sono poste, per il perseguimento di un'economia più "circolare".

Riferimenti bibliografici

E.L., 2015. Ademe: anche le e-mail inquinano, fino a 19 grammi di CO2 per mega [online]. *CorCom.it: Corriere Comunicazioni*. Disponibile su <https://www.corrierecomunicazioni.it/digital-economy/ademe-anche-le-e-mail-inquinano-fino-a-19-grammi-di-co2-per-mega/> [16/04/2020]

LEGAMBIENTE PADOVA ONLUS, s.d. SMOG:FAQ:sorgenti [online]. Disponibile su <http://www.legambientepadova.it/smog/faq/sorgenti> [20/04/2020]

MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO, 2020. Ecobonus: l'incentivo per la mobilità sostenibile [online]. Disponibile su <https://ecobonus.mise.gov.it/> [20/04/2020]

BLOOMBERGNEF, 2020. Electric Vehicle Outlook 2020 [online]. Disponibile su <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/> [24/06/2020]

ROMARE, M., DAHLLOEF, M., 2017. The Life Cycle Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions from Lithium-Ion Batteries. *IVL Swedish Environmental Research Institute*, C243 (Maggio 2017)

SHANKLEMAN, J., BIESHEUVEL, T., RYAN, J., MERRIL, D., 2017. We're Going to Need More Lithium [online]. *Bloomberg* 7 settembre 2017. Disponibile su <https://www.bloomberg.com/graphics/2017-lithium-battery-future/>

ORECCHINI, F., 2019. Auto elettriche, perché il riciclo delle batterie è il grande problema da risolvere [online]. *Il Sole 24 Ore* 11 aprile 2019. Disponibile su <https://www.ilsole24ore.com/art/auto-elettriche-perche-riciclo-batterie-e-grande-problema-risolvere-ABrfcKnB> [12/04/2020]

KARA, S., 2018. Is your phone tainted by the misery of the 35,000 children in Congo's mines? [online]. *The Guardian International edition* 12 ottobre 2018. Disponibile su <https://www.theguardian.com/global-development/2018/oct/12/phone-misery-children-congo-cobalt-mines-drc> [18/04/2020]

SIMONCELLI, L., 2019. Congo, trovato giacimento di cobalto sotto una città, cacciate 10 mila famiglie [online]. *La Stampa* 23 dicembre 2019. Disponibile su <https://www.lastampa.it/topnews/primo-piano/2019/12/23/news/congo-trovato-giacimento-di-cobalto-sotto-una-citta-cacciate-10-mila-famiglie-1.38246776> [23/04/2020]

MARTIN, R., 2015. Procede la missione per estrarre litio dall'acqua marina [online]. *MIT Technological Review* 17 agosto 2015. Disponibile su <https://www.technologyreview.it/procede-la-missione-per-estrarre-litio-dall-acqua-marina> [21/04/2020]

MATTIA ECCELI, 2019. Ecobilancio Adac, premiata la Panda a metano: “Inquina meno di alcune elettriche” [online]. *La Stampa* 30 gennaio 2019. Disponibile su <https://www.lastampa.it/motori/ambiente/2019/01/30/news/ecobilancio-adac-premiata-la-panda-a-metano-inquina-meno-di-alcune-elettriche-1.33671824> [24/04/2020]

MALAYSIAN PALM OIL GROUP, s.d. Olio di Palma [online]. *TheOilPalm.org*. Disponibile su <http://theoilpalm.org/loio/#1Storia> [11/04/2020]

PACE, A., 2016. Perché tutti odiano l'olio di palma [online]. *Wired.it* 12 gennaio 2016. Disponibile su https://www.wired.it/scienza/medicina/2016/01/12/perche-odio-olio-di-palma/?refresh_ce= [03/04/2020]

WIKIPEDIA, s.d. Olio di palma [online]. Disponibile su [https://it.wikipedia.org/wiki/Olio_di_palma#Olio_di_palmisto_\(dai_semi_del_frutto_senza_polpa_della_pianta\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Olio_di_palma#Olio_di_palmisto_(dai_semi_del_frutto_senza_polpa_della_pianta)) [02/04/2020]

GREENPALM SUSTAINABILITY, s.d. Why is palm oil important? [online]. Disponibile su <https://greenpalm.org/about-palm-oil/why-is-palm-oil-important> [03/04/2020]

MENSINK, R.P., KATAN, M.B., 1990. Effect of Dietary Trans Fatty Acids on High-Density and Low-Density Lipoprotein Cholesterol Levels in Healthy Subjects Effect of Dietary Trans Fatty Acids on High-Density and Low-Density Lipoprotein Cholesterol Levels in Healthy Subjects. *The New England Journal of Medicine*, [10.1056/NEJM199008163230703](https://doi.org/10.1056/NEJM199008163230703).

NUTRITION REVIEWS, 1987. New Findings on Palm Oil. *Nutrition Reviews*, Volume 45 (Issue 9, September 1987, pp. 205-207)

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITA', 25/02/2016, PROT. ISS 26341/SVSA-AL.22.

ABOOD, S.A., et al., 2014. Relative Contribution of the Logging, Fiber, Oil Palm, and Mining Industries to Forest Loss in Indonesia. *Conservation Letters*, 10.1111/conl.12103.

HOOIJER, A., et al., 2010. Current and CO2 emissions from drained peatlands in Southeast Asia. *Biogeosciences*, 10.5194/bg-7-1505-2010.

CARLSON, K., CURRAN, L., ASNER, G. et al. Carbon emissions from forest conversion by Kalimantan oil palm plantations. *Nature Clim Change* **3**, 283–287 (2013).

GLOBAL FIRE EMISSION DATA, 2019. *Updates*. Disponibile su <http://www.globalfiredata.org/updates.html#>

WWF ITALY, s.d. Fauna. L'evoluzione nella sua magnificenza [online]. Disponibile su [https://www.wwf.it/ambiente/borneo/fauna/#:~:text=L'evoluzione%20nella%20sua%20magnificenza,del%20Sole%20\(Orso%20Malese\)](https://www.wwf.it/ambiente/borneo/fauna/#:~:text=L'evoluzione%20nella%20sua%20magnificenza,del%20Sole%20(Orso%20Malese)).

ANON., 2019. Popoli spodestati, la vicenda dei Penan nella regione del Sarawak in Malesia [online]. *laRepubblica.it*. Disponibile su https://www.repubblica.it/solidarieta/diritti-umani/2019/12/28/news/popoli_spodestati_la_vicenda_dei_penan_nella_regione_del_sarawak_in_malesia-244564284/ [19/04/2020]

AMNESTY INTERNATIONAL, 2016. *The Great Oil Scandal*. ASA 21/5184/2016.

PALM OIL INNOVATION GROUP, s.d. *About POIG* [online]. Disponibile su <http://poig.org/>

WWF, 2018. *I numeri della plastica nel mondo* [online]. WWF.it. Disponibile su <https://www.wwf.it/news/notizie/?uNewsID=37160#:~:text=La%20produzione%20mondiale%20di%20plastica%20%C3%A8%20passata%20dai%2015%20milioni,tonnellate%20di%20plastica%20negli%20oceani>.

MORRIS, S., 2018. Chepstow celebrates plastic-free status with plastic banner [online]. *The Guardian International edition* 13 giugno 2018. Disponibile su <https://www.theguardian.com/environment/2018/jun/13/chepstow-wales-celebrates-plastic-free-status-with-plastic-banner> [12/06/2020]

CONSUMER GOODS FORUM, s.d. *A Global Language for Packaging and Sustainability*.

LORD, R., 2016. *Plastics and Sustainability. Trucost, for American Chemistry Council*.

FAO, 2011. *Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention*. Rome

BARDI, U., 2019. Rifiuti, c'è poco da fare: la bioplastica è cara e non riciclabile. Ed è un bel problema [online]. *Il Fatto Quotidiano* 3 settembre 2019. Disponibile su: <https://www.ilfattoquotidiano.it/2019/09/03/rifiuti-ce-poco-da-fare-la-bioplastica-e-cara-e-non-riciclabile-ed-e-un-bel-problema/5424811/> [01/07/2020]