



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti

Risorse naturali e Ambiente

Corso di laurea triennale in
Scienze e Cultura della Gastronomia

**“Più bottiglie in plastica o in vetro? Cosa ci sarà in futuro sulle
nostre tavole.”**

Relatore
Prof. Franco Tagliapietra

Laureando
Codato Filippo

Matricola n.
2012207

ANNO ACCADEMICO 2023/2024

“Attualmente un miliardo di persone non ha accesso all’acqua potabile, eppure per produrre un chilogrammo di carne di manzo occorrono più di 20.000 litri di acqua (Umberto Veronesi).”

Sommario

• Riassunto	Pag.3
• Abstract	Pag.4
• Introduzione	Pag.5
• Capitolo 1: Plastica e vetro, cosa fanno e cosa si chiedono al riguardo gli italiani?	
1.1 Introduzione sul tema dei prodotti imbottigliati.	Pag. 7-8
1.2 Abitudini difficili da cambiare! Le marche preferite dai consumatori.	Pag. 8-10
1.3 Il packaging, un fattore essenziale per la vendita e per l'integrità del prodotto.	Pag. 10-11
1.3.1 L'importanza del materiale per le bottiglie	Pag.12
• Capitolo 2: PET o vetro, la sfida tra i due materiali che si contendono il nostro futuro.	
2.1 Le tipologie di packaging alimentare	Pag. 12-13
2.2 Caratteristiche del vetro	Pag. 13-14
2.2.1 Costi, produzioni ed impatto economico del vetro	Pag. 14-15
2.2.2 Utilizzo delle risorse energetiche per la produzione del vetro	Pag. 15-17
2.2.3 L'impronta che ha sull'ambiente il vetro	Pag. 17-19
2.2.4 Il vetro nella vita di tutti i giorni	Pag. 18-20
2.3 Caratteristiche della plastica PET (Polietilentereftalato)	Pag. 20-21
2.3.1 Costi e produzioni del PET	Pag. 21-22
2.3.2 Risorse energetiche e materiali per la produzione del PET	Pag. 22-24
2.3.3 L'impatto ecologico del PET	Pag. 24-26
2.3.4 Come il PET ha cambiato i nostri acquisti	Pag. 26-28
2.4 Tabella riassuntiva: "Bottiglie in PET o in vetro"	Pag. 28-29
• Capitolo 3: Azienda Acqua Minerale San Benedetto, il colosso dell'acqua in bottiglia italiana.	
3.1 Storia dell'azienda Acqua Minerale San Benedetto S.p.A	Pag. 30-31
3.2 Spiegazione dell'intervista e presentazione	Pag. 31
3.3 Domande e risposte sulla posizione di mercato dell'azienda nei tempi recenti	Pag. 32-33
3.4 Confronto tra i dati ottenuti con la ricerca e dati forniti da San Benedetto	Pag. 33
3.4.1 Sviluppo economico nell'azienda San Benedetto S.p.A	Pag. 33-34
3.4.2 Analisi dei dati forniti, inerenti allo sfruttamento delle materie prime e di produzione	Pag. 34-35
3.4.3 Valutazione impatto ambientale di San Benedetto	Pag. 35-37
3.4.4 San Benedetto e l'aspetto sociale dell'azienda	Pag. 37-38
3.5 Conclusione dell'intervista ed obiettivi futuri per San benedetto	Pag. 39-40
• Conclusione	Pag. 41-42
• Ringraziamenti	Pag. 43
• Sitografia	Pag. 44-45

Riassunto

Il vetro e la plastica sono due composti che vengono comunemente usati per l'imbottigliamento di acqua o bevande zuccherate. Per molti anni si è cercato di capire quale dei due materiali sia il più sostenibile in ambito economico, ambientale e sociale, ovvero quale, secondo le scelte del consumatore finale, viene considerato il "miglior contenitore" da usare per le sostanze liquide. Questo confronto continua ancora oggi, ed un vero vincitore al momento non pare palesarsi. D'altronde la plastica è un materiale più recente e più malleabile (infatti non solo le bottiglie ma anche molti oggetti di uso comune sono realizzati, interamente o in parte, con PET, polietilene tereftalato) rispetto al vetro, che dalla sua ha il vantaggio di avere una durata maggiore ed un ciclo di riciclaggio completo. La plastica solo per il 30 % viene riciclata e riutilizzata per ottenere altri composti, mentre la parte restante viene portata nelle discariche; il vetro invece per il 70% viene riutilizzato per altri scopi. Molte aziende preferiscono produrre bottiglie in plastica dato il costo esiguo del materiale e la più veloce preparazione e commercializzazione del prodotto, ma allo stesso tempo si è notato un lento e graduale ritorno anche alla produzione di bottiglie in vetro per l'affermarsi di un pensiero più ecologista (che mira a riutilizzare per più volte il contenitore), da parte di una fascia di clienti attenti a questo tema; inoltre è tornato in uso il vetro anche perché si è notato che una bottiglia di acqua in vetro, nonostante il prezzo di vendita più alto, sembra dare al consumatore finale più sicurezza e maggior senso di conservazione del prodotto (sia in senso organolettico che di salubrità) rispetto ad una bottiglia in plastica, che dà invece al cliente la visione di un prodotto più economico e quindi meno pregiato. Durante la stesura di questo elaborato sono state utilizzate varie fonti trovate sul web, da quelle più tecniche, a quelle che invece sono servite a contestualizzare l'argomento. Inoltre è stata effettuata un'intervista ad un tecnico di marketing e sostenibilità, di un'azienda leader del settore dell'acqua e bibite in bottiglia per ottenere un ulteriore punto di vista, più legato alla realtà produttiva, ed in grado di spiegare la realtà aziendale inerente al tema.

Abstract

Glass and plastic are two compounds that are commonly used for bottling water or sugary drinks. For many years we have tried to understand which of the two materials is the most sustainable in the economic, environmental and social spheres, or which, according to the choices of the final consumer, is considered the "best container" to use for liquid substances. This comparison continues today, and a real winner does not seem to emerge at the moment. On the other hand, plastic is a more recent and more malleable material (in fact, not only bottles but also many commonly used objects are made, entirely or partially, with PET, polyethylene terephthalate) compared to glass, which on its part has the advantage of have a longer life and a complete recycling cycle. Only 30% of plastic is recycled and reused to obtain other compounds, while the remaining part is taken to landfills; 70% of the glass is reused for other purposes. Many companies prefer to produce plastic bottles given the low cost of the material and the faster preparation and marketing of the product, but at the same time there has been a slow and gradual return to the production of glass bottles due to the emergence of a more ecologist (who aims to reuse the container several times), by a group of customers attentive to this issue; Furthermore, glass has come back into use also because it has been noticed that a glass bottle of water, despite the higher selling price, seems to give the final consumer more safety and a greater sense of conservation of the product (both in an organoleptic and healthful sense).) compared to a plastic bottle, which instead gives the customer the vision of a cheaper and therefore less valuable product. During the drafting of this essay, various sources found on the web were used, from the more technical ones, to those that served to contextualize the topic. Furthermore, an interview was carried out with a marketing and sustainability technician from a leading company in the bottled water and soft drinks sector to obtain a further point of view, more linked to the production reality, and capable of explaining the reality company related to the topic.

Introduzione

L'acqua è il bene più prezioso presente sul nostro pianeta, così essenziale per la nostra sopravvivenza da risultare per certi paesi del mondo un lusso, riservato a quei pochi che ne possono usufruire aprendo un rubinetto, o acquistando una bottiglietta a prezzi, a volte stracciati, dagli scaffali dei supermercati. Il tutto a discapito di un'altra grossa fetta di popolazione che invece deve percorrere lunghi tragitti per potersi rifornire di quella poca quantità d'acqua, che permette di soddisfare a stento il fabbisogno giornaliero. Per "l'oro blu" si calcola che ci sono stati 263 conflitti sparsi nel mondo solo nel 2023, e questi numeri continuano ad aumentare anche nei primi mesi del 2024; questo viene riferito in un rapporto dell'Unesco, per poi essere riportato in vari giornali di punta del nostro paese, come Il Corriere della sera, La Nazione, La Repubblica... Ci sono però aziende operanti in paesi come il nostro (ovvero che fanno parte della zona economica mondiale più abbiente), che hanno creato dei veri e propri imperi sull'imbottigliamento e sulla vendita di bottiglie d'acqua e di bevande zuccherate. In questo testo verrà presentato il tema inerente alla produzione e alla vendita di questi prodotti, che molta gente acquista nei vari punti di ristoro, negozi di alimentari e distributori automatici sparsi nel nostro paese, e si cercherà di trovare una risposta a domande che in questi ultimi anni si pongono sempre più spesso.

1. Nel primo capitolo si affronterà una serie di domande che oggi le persone che acquistano questi generi alimentari si pongono: Quanto il *packaging* può influenzare la scelta di un prodotto rispetto ad un altro? Gli italiani cosa pensano al riguardo? L'acqua, o le bibite in generale, cambiano veramente sapore a seconda del tipo di contenitore in cui si trovano? Un marchio può davvero condizionare l'acquisto o meno di una bottiglia d'acqua?
2. Successivamente, nella seconda parte dell'elaborato, si analizzeranno schede in cui verranno mostrati i pregi ed i difetti dei due tipi di materiale presi in esame (la plastica PET ed il vetro), così si potrà capire quali dei due composti risulta essere il migliore da utilizzare per la produzione di bottiglie o contenitori sotto i tre diversi aspetti che fungono da punti cardine nel tema della sostenibilità: l'aspetto ambientale, sociale ed economico.
3. Infine si conclude con l'ultimo capitolo, che risponde ad una specifica domanda: le aziende leader del settore come affrontano il tema della sostenibilità; ne sono a conoscenza, seguono i punti evidenziati nell'agenda 2030 riguardo il riciclo del materiale di scarto ed il giusto consumo dell'acqua, oppure ritengono di essere già al passo con le nuove richieste dei consumatori, quindi di non dover seguire gli obiettivi precedentemente citati? Per rispondere a quest'ultimo quesito, verrà citato ed analizzato l'approccio che una società leader del settore ha nei confronti di queste tematiche, al momento molto sentite dalla popolazione del nostro paese. L'esempio in questione riguarderà l'azienda Acqua minerale San Benedetto, una grossa produttrice di acque in bottiglia e bibite, di importanza nazionale ed internazionale, con sede principale a Scorzè (Venezia).

Capitolo 1: Plastica e vetro, cosa fanno e cosa si chiedono al riguardo gli italiani?

1.1 Introduzione sul tema dei prodotti imbottigliati

Nei supermercati, nei distributori automatici e in qualsiasi altro luogo adibito alla vendita di prodotti imbottigliati, i clienti del ventunesimo secolo possono notare che il *packaging* maggiormente presente sugli scaffali è il PET (ovvero polietilene tereftalato), la plastica di ultima generazione utilizzata per la maggior parte in ambito alimentare, grazie alle sue fibre sintetiche, che si prestano ad una lavorazione e ad un utilizzo universale e che ne permettono la presenza anche in molti altri oggetti, che molte volte non si riescono ad immaginare (cartoleria, componenti per la costruzione di mobili...); infatti questo materiale viene sfruttato al massimo in ogni settore inerente alla nostra “*quality of life*” grazie alla sua versatilità. Gli altri materiali che sono utilizzati più spesso come contenitori di bibite ed alimenti liquidi sono: il vetro, che recentemente ha avuto una riscoperta ed una conseguente rivalorizzazione da parte di molti consumatori e produttori, grazie a due caratteristiche che lo contraddistinguono dagli altri materiali, ovvero la sua durabilità ed il suo ottimo riutilizzo nell’economia circolare; seguono alluminio ed acciaio inox, che però sono limitati ad una nicchia di bevande o a determinate conservazioni di prodotti (borracce d’acqua, contenitori in *tetrapack* per succhi di frutta, vino “in cartone” ecc...). Si può affermare quindi che la scelta e la disponibilità al giorno d’oggi sono molto ampie ed anche se un materiale sembra venir utilizzato maggiormente rispetto ad altri, ci sono casi e condizioni in cui vengono preferiti altri composti che risultano più vantaggiosi. Basterebbe quest’ultima frase per rispondere alla domanda se esiste un materiale universale ed unico in grado di soddisfare le esigenze che oggi sono espresse da un produttore o da un consumatore finale attento a queste tematiche, ovvero la sostenibilità economica, ambientale e sociale. Ma se invece si analizzassero altre tipologie di domande che molti italiani si pongono mentre fanno la spesa, si riuscirebbe ad ottenere in poche righe una risposta facile, intuitiva ed esaustiva? Assolutamente no! Queste domande riguardano aspetti molto diversi fra loro, ma il tema di fondo rimane lo stesso della domanda precedente, la sostenibilità: quale materiale ha un impatto più sostenibile sull’ambiente che ci circonda? Quale invece in termini di spesa di produzione risulta più vantaggioso? Il *packaging* o la marca può influenzare l’acquisto di un prodotto rispetto ad un altro? Il sapore di un prodotto si può modificare a seconda dei materiali con cui viene confezionato? In futuro sulle nostre tavole saranno più presenti bottiglie di plastica o di vetro? Per queste domande le risposte sono più complesse e per poter arrivare ad una sola, bisogna analizzare e comprendere il più possibile le varie caratteristiche che si nascondono dietro la semplice scelta della bottiglia di plastica o di vetro.

Si considera anzitutto cosa viene detto in una ricerca effettuata da *Aware*, un gruppo di ricercatori che ha provato ad analizzare le abitudini degli italiani nei confronti del mondo dell’acqua in bottiglia; ne risulta che il nostro popolo è il primo in Europa per consumo di acqua minerale in bottiglia (ben 220 litri annui a persona), e nel mondo ci posizioniamo al terzo posto, subito dopo Messico e Thailandia, che sono i maggiori consumatori del settore.

Inoltre, secondo il titolo di una ricerca effettuata dal *Censis*, “Se sei italiano, bevi acqua minerale”. Il 90,3% degli italiani beve acqua minerale, il 79,7% ne beve almeno mezzo litro al giorno (**Tabella 1**). Negli anni che vanno dal 1995 al 2016, c’è stato un boom dei consumatori di 19 punti percentuali (e quelli che ne bevono almeno mezzo litro al giorno sono aumentati del 36%). Nel 2016 erano 49 milioni gli italiani che bevevano acqua minerale: 8 milioni in più rispetto a vent’anni prima. Mentre

durante la crisi gli italiani tagliavano le spese (i consumi pro-capite sono diminuiti del 5,3% nel periodo 2008-2016), i consumatori di acqua minerale aumentavano dall'87,2% al 90,3% della popolazione, e quelli che ne bevevano almeno mezzo litro al giorno dal 75,2% al 79,7%. In Europa l'Italia detiene il primato nel consumo individuale di acqua in bottiglia con i suoi 220 litri pro-capite consumati, 29 litri in più dei tedeschi (il 16,4% in più), 84 litri in più dei francesi (+68,9%), 85 litri in più degli spagnoli (+70,3%), 173 litri in più rispetto al Regno Unito (+524,4%), 96 litri in più rispetto al valore medio dell'Ue (+87,3%).

Genere	2016				diff. % 2006-2016			
	Consumo di acqua minerale	Tipologia di consumo			Consumo di acqua minerale	Tipologia di consumo		
		oltre 1/2 litro al giorno	1-2 bicchieri al giorno	più raramente		oltre 1/2 litro al giorno	1-2 bicchieri al giorno	più raramente
Uomini	90,5	80,2	5,1	3,7	+3,3	+7,4	-2,8	-0,7
Donne	90,0	79,3	5,8	3,4	+3,3	+7,5	-3,4	-0,4
Totale (*)	90,3	79,7	5,5	3,6	+3,3	+7,4	-3,1	-0,5

(*) Popolazione di 11 anni ed oltre

Fonte: elaborazione Censis su dati Istat

Tabella 1-Dati popolazione italiana (Censis)

Questi dati vengono poi riportati sul sito web dell'Ansa, che aggiunge anche delle cifre inerenti al consumo delle acque in bottiglia: su un campione di 8600 abitanti, l'80% afferma di consumare acqua in bottiglia, mentre il 20% restante consuma acqua di rubinetto o da altre fonti. Si evince quindi che l'acqua in bottiglia risulta essere quella più acquistata, data la convinzione dell'italiano medio che, se imbottigliato, un liquido risulta essere più sicuro da consumare, rispetto a quello dell'acquedotto. Si aggiunge che gli italiani acquistano in media 30 milioni di bottiglie di plastica all'anno a fronte dei 7 milioni di bottiglie di vetro (che è il secondo *packaging* come preferenza d'acquisto); questi dati possono destare preoccupazione, data la grossa differenza di acquisto dei due materiali: il PET risulta ancora oggi difficile da gestire, in quanto prodotto che, dopo il consumo, diventa scarto; per evitare di incenerirlo o mandarlo in discarica, si stanno cercando altre vie per poterla riutilizzare, donandole "nuova vita". Il vetro invece ha una maggior durata di utilizzo e si presta molto a svariati usi nel suo impiego.

1.2 Abitudini difficili da cambiare! Le marche preferite dai consumatori

Un'altra che merita di essere trattata riguardo il tema dell'acqua in bottiglia, sono le marche che producono e vendono in Italia e nel mondo l'acqua minerale. Restando su quest'ultimo tema e puntando il fuoco sulla situazione italiana, il Censis ha riscontrato che la scelta dell'acqua minerale, guidata in via primaria da gusti e preferenze individuali, salutismo e voglia di sicurezza, fatta quindi con consapevolezza soggettiva, è confermata anche dal fatto che ben il 65,8% degli italiani consumatori di acqua minerale dichiara di avere un'acqua minerale preferita; il 24,7% ne ha una specifica a cui è fedele nel tempo, il 41,1% ne ha una preferita, anche se a volte la cambia (tabella 2).

Tab. 7 - Italiani (*) e acqua minerale preferita (val. %)

Lei ha una sua acqua minerale preferita?	Val. %
Sì	65,8
di cui:	
-una specifica	24,7
-ma mi capita di cambiare	41,1
No, mi basta che sia acqua minerale	34,2
Totale	100,0

(*) Consumatori di acqua minerale

Fonte: indagine Censis, 2017

Tabella 2-Preferenze di acquisto (Ansa)

Non ha un'acqua minerale preferita e gli basta berne una che sia riconosciuta come minerale, il 34,2% degli italiani. Colpisce la fedeltà ad una specifica acqua minerale, anche se magari ogni tanto viene cambiata, in un'epoca di infedeltà diffusa e crescente nel consumo; il fenomeno indica che i consumatori effettuano uno scrutinio molto rigoroso nella scelta dell'acqua minerale, probabilmente valutando in relazione alle proprie esigenze le varie soluzioni, finendo per sceglierne una di riferimento nell'ampia e articolata gamma di acque minerali disponibili sul mercato.

Le marche che i clienti possono trovare nei negozi e nei distributori automatici sono molte e questo è un bene, perché permette una sana concorrenza fra i produttori (evitandone così un monopolio o un oligopolio) e una scelta più varia per il consumatore finale. Ma si può affermare che sono poche invece quelle aziende che hanno la possibilità di operare e vendere anche all'estero, e di queste ultime si è potuto riscontrare l'impronta economica nel panorama italiano delle acque/bibite in bottiglia.

Le principali sono (**figura 3**):

-San Pellegrino (gruppo *Nestlé waters*), che con un fatturato medio annuo stimato di 895 milioni di euro annui, è il maggior produttore ed esportatore di acqua minerale italiana; ne fanno parte l'acqua minerale frizzante *San Pellegrino* (BG), *Acqua Panna* (FI), acqua oligominerale *Levissima* (SO), acqua oligominerale *Nestlé Vera* (PD); il loro *export* raggiunge l'8% in Europa ed il 15% in America Latina.

-Al secondo posto troviamo l'Acqua Minerale *San Benedetto*, di proprietà della famiglia *Zoppas* e con sede principale a Scorzè (VE); il suo fatturato medio annuo ammonta a 592 mln/€; ne fanno parte l'acqua *San Benedetto* e l'acqua *Guizza* ed anche altri marchi tradizionali di varie zone d'Italia, come acqua delle *Alpi Biellesi* e *Antica Fonte della Salute*. Questa azienda è riuscita, tramite operazioni di *marketing* ben mirate, ad espandersi a macchia d'olio, infatti si può trovarla ed acquistarla in quasi tutti i continenti (questa azienda verrà poi presentata ed analizzata nella terza parte dell'elaborato).

-Altro gruppo leader del settore è *Fonti di Vinadio* (CU) che trova in acqua *Sant'Anna* la punta di diamante del suo gruppo, che fattura una media di 300 mln/€ all'anno; particolare menzione è da rivolgere a questo gruppo, dato che è stato uno dei primi in Italia a brevettare un *packaging* in PET per l'acqua minerale completamente biodegradabile, caratteristica che ha dimostrato come l'azienda sia molto vicina alle tematiche ambientali. Il suo *export* è rivolto ai paesi europei, dell'estremo oriente e agli Stati Uniti.

-Ulteriore azienda *leader* del settore è *Ferrarelle* (CE), con fatturato medio annuo che ammonta a 137mln/€ all'anno, e che incorpora marche di acqua minerale come *Ferrarelle*, *Boario*, *Natia* e *Vitasnella*, e trova un mercato fertile in stati esteri come Russia, Malta, USA, Regno Unito, Australia, Giappone e Cina.

I dati mostrano un'Italia che esporta 1,3 miliardi di litri per un valore di 480 milioni di euro, con una dinamica incrementale nel periodo 2010-2016 del +34,7% per le quantità e di +59,7% del valore. Una performance positiva che colloca l'Italia al secondo posto per quantità e per valore dopo la Francia, che resta ancora il leader europeo del settore. Tuttavia nel periodo considerato l'*export* italiano di acque minerali ha corso più di quello francese per valore, recuperando terreno. Altro fattore differenziante: l'Italia ha un valore per unità esportata che è nettamente più alto di quello francese (0,35 euro per litro dell'Italia contro 0,27 euro per litro della Francia); in sostanza l'acqua minerale esportata dagli italiani ha un valore unitario più alto rispetto all'unico paese Ue che può vantare una più alta capacità di esportare il bene in questione. Nel confronto con la Francia, si rileva che nel 2016 l'Italia ha esportato acqua minerale in quantità pari a poco più del 50% delle esportazioni della

Francia, ma il valore di tale *export* è pari a circa il 65% di quello francese. Pertanto, anche nel medio periodo emerge la capacità dell'Italia nel saper vendere le proprie acque minerali.



Figura 3-Marche e prodotti più comuni

1.3 Il *packaging*, un fattore essenziale per la vendita e per l'integrità del prodotto

Come si è detto precedentemente, gli italiani sono grandi consumatori di acqua minerale in bottiglia, ed ognuno ha la propria marca che secondo lui/lei rispecchia il suo gusto o fabbisogno. Ma le aziende, per fare in modo che le loro bottiglie fossero preferite ad altre, hanno cercato, tramite una selezione di forme e colori, di rendere più "accattivante" il proprio prodotto, rendendolo più competitivo in un mercato (quello delle bibite e delle acque in bottiglia) molto concorrenziale nel nostro paese. Possiamo iniziare parlando di un fattore rilevante in questo campo: la tipologia di *packaging* utilizzato; il PET che viene (nella maggior parte dei casi) utilizzato in questa industria ha sì molti aspetti positivi, essendo economica e di rapida produzione, ma ha anche degli aspetti negativi, che possono influenzare la composizione organolettica del liquido al suo interno. Se il PET viene a contatto con fonti di calore, oppure sul contenitore agiscono fattori esterni, che variano dai comuni urti, alla perdita di agenti coloranti utilizzati per il rivestimento dell'involucro (può capitare nelle bottiglie che vengono colorate per ottenere un aspetto più acceso ed invitante) rilascia microcomponenti chimici che possono entrare facilmente in contatto con il liquido che, date le sue proprietà le assorbe e uniforma al suo interno, mescolandoli alla bevanda. Questa azione molte volte non cambia il colore del prodotto che, alla nostra vista risulta omogeneo, ma poi, mentre si beve ci si accorge che la sostanza ha un sapore strano/sgradevole. In questi casi il PET risulta un *packaging* adatto solo per la grande distribuzione che, a parte i controlli della merce tesi a verificarne l'integrità e ad un adeguato stoccaggio dei prodotti durante la loro "*shelf-life*", si limita a vendere il prodotto direttamente al consumatore finale. Invece per le aziende della piccola distribuzione, che possono essere ad esempio i ristoranti o bar, che puntano molto sulla qualità dei prodotti che offrono al cliente e che quindi svolgono un'azione di pubblicità durante il servizio, sia nei confronti del produttore della bibita in bottiglia, sia nei confronti del ristorante che la propone al cliente, la soluzione più adeguata è quella dell' utilizzo del vetro come *packaging* per acqua o bibite; anche l'alluminio può essere un ottimo contenitore, soprattutto per quei liquidi che hanno una spiccata acidità dovuta agli zuccheri presenti al loro interno, come la Coca Cola. Il vetro infatti mantiene perfettamente le proprietà organolettiche, proteggendole anche da cambi di temperatura improvvisi o da condizioni di stress continuo, come esposizione al calore; inoltre il vetro si presta ad un riutilizzo ripetuto, mentre la plastica ha più caratteristiche usa e getta. Questo discorso verrà successivamente approfondito nel secondo capitolo di questa relazione.

Dopo aver analizzato i fattori inerenti al *packaging*, le aziende produttrici non solo hanno svolto ricerche di materiali sempre più sicuri e meno impattanti sull'ambiente e sul consumatore (vedi caso

acqua Sant'Anna), ma hanno investito molto anche in campagne pubblicitarie in grado di ispirare il desiderio di acquistare e provare il loro prodotto. Di esempi in questo caso ne abbiamo molti: il caso dell'acqua *Vitasnella*, che con il suo slogan "l'acqua che elimina l'acqua" incentiva il consumatore ad acquistare quel tipo di acqua perché dotata di proprietà atte ad eliminare i liquidi in eccesso presenti nel corpo ed a fornire a chi la acquista quel "girovita" che lui/lei cerca con il consumo di quel prodotto. Un'altra tipologia di pubblicità, molto utilizzata oggi per la vendita di acqua in bottiglia, è la "mitizzazione" del prodotto in sé, esaltando proprietà speciali ed uniche che l'acqua o la bibita possiede, grazie ad una fonte situata in zone singolari, come la cima di una montagna o una grotta nascosta; famoso è il caso dell'acqua *Levissima*, il cui slogan più noto recita: "altissima, purissima, levissima"; qui il riferimento è esplicito alle origini del prodotto (la fonte è situata in alta montagna), che gli conferiscono una sorta di specialità che solo a quella merce appartiene.

1.3.1 L'importanza del materiale per le bottiglie

Per concludere, possiamo ad analizzare l'ultimo aspetto inerente al *marketing* ed alle bottiglie: le loro forme. Una bottiglia classica, come noi la immaginiamo è di forma allungata, con un fondo piatto o concavo che serve a dare stabilità all'oggetto. Queste caratteristiche con il passare degli anni sono state modificate, in modo tale da rendere la bottiglia ed il contenuto stesso di rapida riconoscibilità, oltre ad attribuirle certe funzioni che in alcuni contenitori devono essere presenti, perché necessari per la giusta conservazione del liquido all'interno. Se si osservano bottiglie di plastica (PET), si nota che il più delle volte in quelle adibite a contenere liquidi a cui sono stati aggiunti gas, come l'anidride carbonica, il materiale della bottiglia risulterà al tatto più rigido o spesso rispetto a quello delle bottiglie che sono adibite a contenere acqua naturale o liquidi che non hanno CO₂. Questo ci serve a far capire che il PET non è uguale per tutti i tipi di prodotti; in certi casi, per poter comprimere il gas all'interno del prodotto, fino all'apertura da parte del cliente, mantenendo il contenuto integro, è necessaria una più accentuata rigidità e minore malleabilità del materiale utilizzato per il contenitore. Nelle bottiglie di acqua naturale invece la funzione principale è quella di conservare il prodotto al loro interno ma, mancando gas aggiunti, l'involucro risulterà al tatto più leggero e facilmente comprimibile da forze esterne; queste ultime tipologie di bottiglie sono quelle che si prestano maggiormente ad essere composte da materiali al 100% biodegradabili e riciclati, quindi per produrle si impiega meno CO₂ e vengono riutilizzati prodotti di scarto; tutto questo è esaltato da pubblicità recenti di aziende che hanno voluto entrare in questo *trend* di mercato, come *San Benedetto* e *Sant'Anna*. Continuando a parlare delle bottiglie in PET, possiamo osservare che poco prima del collo della bottiglia si trova una zona rigonfia preceduta da un'altra più ristretta, che poi continua fino al fondo. Questa zona compressa è stata creata perché potesse agevolare la presa nel momento in cui versa l'acqua, garantendo sicurezza nel movimento della mano che prende il contenitore. Queste caratteristiche non sono presenti in tutte le bottiglie, soprattutto in quelle di vetro. Queste ultime, essendo in uso da millenni (si dice fossero state scoperte dai fenici), hanno delle forme diverse ed ognuna ha un significato. La bottiglia di vetro ha una rigidità molto superiore a quella di plastica, quindi rende più difficile l'uso per strada o la vendita in distributori automatici (mai visto dare bottiglie in vetro a pazienti in ospedale?). Queste bottiglie hanno però delle caratteristiche uniche nel loro genere, che rendono questo materiale molto utile ed in grado di rivaleggiare con le bottiglie in PET. Innanzitutto il vetro è un ottimo materiale per poter mantenere intatte le proprietà organolettiche del liquido all'interno ed inoltre le bottiglie di vetro hanno un'incredibile resistenza e possono essere usate anche

per supportare diversi Bar (pressione esercitata dai gas immessi nel liquido, ad esempio nelle produzioni di vini). I tappi di queste bottiglie sono per la maggior parte a chiusura ermetica, proprio per evitare che il gas che si produce dentro il contenitore possa fuoriuscire dalla bocca della bottiglia, portandosi dietro anche il contenuto, in altri casi invece si utilizzano tappi a pressione o tappi in sughero con gabbiette poste sopra questi ultimi, per contrastare la forza esercitata all'interno dai vari composti gassosi. Il vetro inoltre si presta a molteplici riutilizzi e, nelle cosiddette economie circolari, è il protagonista assoluto per le sue caratteristiche, che lo rendono ottimo nel riciclaggio. Inoltre in certi locali che sono convenzionati con le aziende fornitrici, le bottiglie di vetro vuote vengono riconsegnate al produttore che, dopo averle sterilizzate, le può usare di nuovo. Questo meccanismo si chiama "vuoto a rendere". Infine il vetro è da sempre sinonimo di nobiltà e qualità; secondo recenti studi, confermati dal *Censis*, una persona che beve acqua da una bottiglia di plastica e da una di vetro, tenderà ad affermare che la seconda ha un sapore più definito e fresco, nonostante l'acqua presa in esame sia la stessa. Questo dice molto su quanto il contenitore, anche se meno versatile rispetto ad una bottiglia in PET, può impattare su un tema come quello sociale/comunitario, per la nostra popolazione. Il vetro, che è da millenni utilizzato come contenitore di liquidi, viene preferito di gran lunga in situazioni conviviali, come cene in ristoranti o in luoghi dove si effettua un servizio, rispetto a bottiglie di plastica che al giorno d'oggi sono più considerate come di uso comune e quindi di "qualità inferiore".

Capitolo 2: PET o vetro, la sfida tra i due materiali che si contendono il nostro futuro.

2.1 Le tipologie di *packaging* alimentare.

Con *packaging* alimentare ci si riferisce ad imballaggi a diretto contatto con gli alimenti, o utilizzati per contenere il prodotto alimentare dalla sua produzione fino alla distribuzione e alla consegna finale al cliente. Questo imballaggio viene utilizzato per proteggere il cibo da influenze esterne, alterazioni, contaminazione e sofisticazione. Le principali tipologie di *packaging* alimentari sono: contenitori in vetro, imballaggi in plastica, imballaggi sottovuoto, contenitori asettici, imballaggi in stagno, imballaggi in cartone, imballaggi in legno, imballaggi di lunga durata, imballaggi per gelati, imballaggi metallici, imballaggi laminati e imballaggi per succhi di frutta. Alcuni prodotti alimentari, come cereali e pasti surgelati, sono spesso confezionati utilizzando la combinazione di due materiali, come un sacchetto di plastica all'interno di un pacchetto di cartone, una scelta definita "*bag-in-box*". Per quanto riguarda invece i prodotti alimentari liquidi, i più frequenti materiali per i contenitori sono vetro, plastica, metallo, carta e cartone. Gli imballaggi in metallo stanno diventando sempre più popolari, grazie alla loro durabilità e praticità. L'alluminio o l'acciaio possono essere utilizzati per confezionare bevande; essi si suddividono il mercato del *packaging* per questa tipologia di prodotti. In base al tipo di confezione, il mercato è suddiviso in bottiglia, lattina, busta, cartone e altri, (il segmento altri comprende contenitori sfusi e alla spina per un volume elevato di imballaggi). Si prevede che il mercato globale del *packaging* per bevande crescerà del 5.5% dal 2019 al 2028 e che raggiungerà oltre 220 miliardi di dollari entro il 2028, rispetto ai 136 miliardi di dollari del 2019. Questa crescita del mercato è guidata principalmente dalla crescente domanda di piccole confezioni e buste flessibili, che assicurano vantaggi per quanto riguarda la sigillatura, la protezione dall'umidità,

la conservazione dell'aroma, la copertura dal calore e l'aumento della resistenza. Inoltre il settore globale delle bevande comprende bibite pronte da bere, sia analcoliche che alcoliche.

Come si è potuto evincere nei precedenti paragrafi dell'elaborato, la questione su quale sia la miglior confezione per bibite gassate, zuccherate e di altre tipologie è ancora senza una risposta univoca, ma su due materiali molte ricerche trovano un punto d'accordo: la plastica ed il vetro. Questi due composti sono considerati come i più affidabili e più apprezzati in questo segmento del mercato globale. Per questo nei prossimi paragrafi si analizzeranno e descriveranno le proprietà principali dei due confezionamenti citati, provando ad interpretare i dati riportati dalle varie ricerche inerenti al tema.

2.2 Caratteristiche del vetro

Si può considerare in primo luogo il vetro, valutando le sue caratteristiche ed il suo utilizzo nell'industria alimentare e delle bibite in bottiglia.

Il vetro è un materiale ottenuto tramite la solidificazione di un liquido senza la cristallizzazione del composto. Nel linguaggio comune il termine viene utilizzato in senso più stretto, riferendosi solamente ai vetri costituiti prevalentemente da ossido di silicio (vetri silicei), impiegati come materiale da costruzione (soprattutto negli infissi), nella realizzazione di contenitori (per esempio vasi e bicchieri), o nella manifattura di elementi decorativi (per esempio oggettistica e lampadari). L'utilizzo del vetro per lo più è dovuto alla sua trasparenza, alla sua inalterabilità chimica ed alla sua versatilità; infatti, grazie all'aggiunta di determinati elementi, è possibile creare vetri con differenti colorazioni e molteplici proprietà chimico-fisiche. Il vetro ha origini antichissime, secondo *Plinio il Vecchio* nel suo trattato *Naturalis Historia*, la creazione di questo prodotto è da far risalire ai tempi dei fenici, che l'avrebbero prodotto, mediante riscaldamento della sabbia sulle rive del fiume *Belo* in *Siria*; ipotesi scartata da altri ricercatori, che sono riusciti a rinvenire dei contenitori di un materiale simile al vetro, risalente al III millennio a.C, in *Mesopotamia*. Questo materiale ha avuto un uso prettamente pratico, ovvero era usato per creare vasi o utensili per raccogliere liquidi o cibo nei palazzi delle civiltà classiche, greca e romana. Solo durante il Medioevo, e con il sapiente uso che i mastri vetrai veneziani ne hanno saputo fare, questo materiale ha ottenuto popolarità e pregio presso le corti dell'epoca. Con il vetro in passato (e anche oggi in alcune piccole realtà), la produzione avviene con il soffio, una tecnica che consiste nel soffiare all'interno del materiale liquefatto tramite un tubo apposito; effettuato questo passaggio, lo si plasma manualmente attraverso l'impiego di vari utensili, e si modella a seconda della forma che si desidera dare al contenitore. Questa metodologia è stata superata col passare dei secoli da nuove tecniche (metodo: *Fourcault*, *Libbey-Owens*, *Pittsburgh*) e con l'aggiunta di macchinari per la produzione in serie, come la pressa a stampo. Con queste scoperte il vetro ha subito un'ulteriore trasformazione, diventando, da prodotto artigianale e ricercato, prodotto industriale e acquistabile da molti. Il vetro è trasparente, duro, pressoché inerte dal punto di vista chimico e biologico, presenta una superficie molto liscia. Queste caratteristiche ne fanno un materiale utilizzato in molti settori; allo stesso tempo il vetro è fragile e tende a rompersi in frammenti taglienti. Il vetro comune è detto anche "vetro siliceo", in quanto costituito quasi esclusivamente da diossido di silicio (SiO_2). Il diossido di silicio ha un punto di fusione di circa 1600 °C, ma spesso durante la produzione del vetro vengono aggiunte altre sostanze (dette "fondenti"), che abbassano il punto di fusione anche al di sotto dei 1000 °C, per esempio soda (carbonato di sodio Na_2CO_3) e potassa (carbonato di potassio K_2CO_3). Il vetro è un materiale

chimicamente inerte, che non rilascia sostanze a contatto con alcun tipo di alimento, per quanto aggressivo possa essere, come i prodotti con elevato tasso di acidità (passate e derivati, sottaceti). L'inerzia chimica è essenziale per il recipiente destinato a contenere alimenti, protegge anche dal rischio infettivo: evita il passaggio all'interno del contenitore di microbi dell'ambiente, naturalmente portati a contaminare i cibi, terreno favorevole al loro sviluppo. Il vetro sopporta senza inconvenienti trattamenti di pastorizzazione e sterilizzazione (condotti rispettivamente a temperature di 60° C e di 120° C circa), diventando così un contenitore assolutamente sicuro e sterile, che elimina ogni problema nella conservazione di prodotti alimentari. Fattori come il colore del vetro consentono, ad esempio, di conservare gli alimenti anche in condizioni non ideali, quali esposizione al sole o a fonti di calore, mantenendo inalterate le proprietà del contenuto. L'inerzia chimica, l'impermeabilità ai liquidi e ai gas e la stabilità sono le caratteristiche che rendono il vetro, un materiale millenario, il contenitore principe per la conservazione igienica e duratura di qualsiasi vivanda.

2.2.1 Costi, produzioni e impatto economico del vetro

In ambito economico produrre e vendere alimenti o bottiglie di vetro può risultare più dispendioso, ma grazie ad una serie di fattori, tra i quali spicca la sua durevolezza, che permette a chi acquista vetro o a chi lo deve riciclare, di trovare un prodotto integro ed ancora utilizzabile per usi successivi, il vetro è un materiale campione in economia circolare; grazie al sistema di raccolta differenziata, può essere recuperato e reimmesso nel ciclo produttivo infinite volte. Restando in un discorso prettamente economico, è doveroso segnalare questo report dell'*Associazione degli industriali del vetro*: emerge che cresce dell'8,2% la produzione di vetro negli ultimi anni, anche in seguito agli allarmi ambientali; aumenta il fatturato del 6%; sono in salita gli investimenti in tecnologie e innovazione +44,2% (33 milioni solo per l'ambiente e la sicurezza); si è ridotta la produzione di rifiuti e di consumi idrici. Resta alto l'uso efficiente delle risorse naturali; sono stabili le emissioni di CO₂ e i consumi energetici, malgrado l'aumento della produzione; in crescita il ricorso alle fonti rinnovabili (il 26,20% nel 2018). Dopo aver riportato questi dati, una domanda può sorgere spontanea, ma quanto costa produrre da zero una bottiglia di vetro?

Per trovare una risposta l'università di *Firenze* ha effettuato uno studio, prendendo come esempio le bottiglie di vetro per imbottigliare il *Chianti* classico delle zone delle colline toscane. Il risultato è che il produttore spende per materie prime, energia e mano d'opera, 4.93€ (con un minimo in certi casi di 3.66€ e un massimo di 9.62€) prendendo come esempio una bottiglia di *Chianti Classico* da 0.75 l (il prezzo medio di una bottiglia ammonta a 14.90 €). Questi studi trovano conferma anche nei dati riportati dal *Consorzio di Tutela*, che però afferma che le situazioni variano molto a seconda delle dimensioni aziendali; infatti certe aziende, che puntano sulla vendita all'ingrosso, possono spendere anche 2.50€ per una bottiglia di vetro, ottenendo così più contenitori per il vino, ma di qualità mediocre. Al contrario invece ci sono aziende che spendono anche dai 5.40€ in su a bottiglia, perché desiderano che non solo il liquido, ma anche il contenitore possa essere in grado di offrire al consumatore finale un prodotto integro chimicamente ed organoletticamente. Questo studio dimostra che il vetro non è solo un buon materiale ma, a seconda della qualità, può dar valore o meno al prodotto che contiene.

Una tematica affine al tema precedentemente preso in esame, è quella inerente alle bottiglie/contenitori in vetro riciclato. In *Italia* il riciclo del vetro è un tema molto virtuoso, basti pensare che nella nostra nazione si riesce a riciclare l'80% dei rifiuti in vetro, quando la media europea

si attesta attorno al 75%, con 2.5 milioni di tonnellate di vetro raccolto all'anno. Secondo *Co.Re.Ve*, consorzio che si occupa della raccolta del vetro, e *Assovetro*, la produzione di bottiglie è aumentata dell'1,5%, il tutto accompagnato dall'aumento del prezzo del rottame, che è passato da circa 25 a 200 euro per tonnellata (si è passati dai 15-20 euro per tonnellata del 2020, ai 30 euro del 2021, fino ai 230 euro del 2022 , un rialzo che non si ferma, arrivando a raggiungere i 300 euro per tonnellata nel 2023). Questi dati dimostrano che in Italia, nonostante la grossa campagna per il riciclo, rivela fruttuosa, il prezzo del vetro riciclato supera di molto quello del vetro prodotto per la prima volta; questo causa un ritorno da parte di quelle aziende che una volta avevano puntato sul materiale riciclato, a produrre di nuovo vetro da zero. Una prospettiva non positiva, che si collega con il discorso della produzione del vetro che richiede grandi volumi di gas e produce enormi quantità di CO2. Nel 2022 l'attività di riciclaggio ha permesso di risparmiare 436 milioni di metri cubi di gas, secondo *Co.re.ve.*, riducendo di 2,5 milioni di tonnellate la quantità di CO2 nell'aria. Il rischio è di vanificare quanto fatto finora nelle politiche di riciclo e ambientali, perché risulta incoerente vedere la materia riciclata costare di più della materia prima vergine.

2.2.2 Utilizzo delle risorse energetiche per la produzione del vetro

Quando si parla di produrre vetro, e nel caso delle bottiglie o contenitori alimentari, bisogna ricordarsi che le materie prime utilizzate per la produzione differiscono molto a seconda dell'uso che si farà con il prodotto finito. Come menzionato nel precedente paragrafo, il vetro è un materiale ottenuto, per fusione ad alta temperatura da una miscela di materie prime, ovvero: silice, carbonato di sodio e carbonato di calcio. Da un punto di vista fisico, il vetro si può definire un liquido "sotto raffreddato": quando un solido allo stato fuso subisce un'azione di raffreddamento, il suo volume diminuisce progressivamente sino alla temperatura di solidificazione, alla quale si associa un processo di riorganizzazione strutturale che, attraverso opportuni riarrangiamenti interni, porta alla creazione di una struttura ordinata, geometricamente ben definita. A questa temperatura il volume diminuisce bruscamente e, se il raffreddamento non è troppo rapido, il fuso ha tutto il tempo necessario per raggiungere la sua configurazione cristallina. Le proprietà meccaniche del vetro sono molteplici, come la resistenza alla compressione, la flessione e l'elasticità. Il vetro è oggi destinato ad una gamma vastissima di applicazioni, di uso sia industriale che domestico, e per alcune risulta addirittura insostituibile. Vi sono impieghi più familiari e riconoscibili ad un occhio meno esperto, come contenitore per alimenti, bevande, cosmetici, farmaci, lastre per finestre, oggetti d'arte, ed altri invece destinati a tecnologie molto sofisticate, quali ad esempio fibre ottiche, utilizzate nelle telecomunicazioni, nella chirurgia mini invasiva, nella diagnostica per immagini, per poi passare ai vetri speciali che equipaggiano i veicoli spaziali. Non bisogna dimenticare nemmeno le opere artistiche ed architettoniche, dove vi è un enorme uso del vetro (pensare alle lavorazioni dell'isola di Murano o alle vetrate colorate di chiese presenti nel mondo). Vedendo quindi i vari usi di questo materiale, si può intuire che le produzioni non sono tutte uguali, e richiedono tempi e lavorazioni diverse; nell'industria alimentare il vetro si utilizza per la produzione di bottiglie, bicchieri, barattoli, stoviglie ecc...Viene principalmente impiegato il tipo di vetro silico-sodico-calcico, ma trovano anche impiego vetri di tipo borosilicato ed il vetro cristallino. La prima tipologia di vetro è la più conosciuta, e comune nella produzione di contenitori e di bottiglie; può avere uno spessore più accentuato a seconda del contenuto al suo interno e di quanta forza (atmosfera) il gas esercita all'interno del contenitore (un'azione che avviene in alcune tipologie di vino durante la loro

maturazione, un esempio sono lo Champagne o il Prosecco, che hanno bisogno di bottiglie a fondo concavo e spesse alle pareti). Il vetro borosilicato (conosciuto con il termine commerciale di Pyrex) risulta invece il più adatto per la produzione di tegami e contenitori usati per scaldare o raffreddare gli alimenti e conservarli. Una sua caratteristica principale è incentrata sulle materie prime utilizzate per la produzione; in questo materiale viene usata come componente l'anidride borica (B_2O_3), che lo rende particolarmente adatto all'uso alimentare; il vetro borosilicato può essere usato per conservazioni in congelatore e per cotture nei forni tradizionali e in quelli a microonde. Si conclude con il vetro cristallino, utilizzato soprattutto nella produzione di bicchieri e stoviglie. Perché risulti più brillante agli occhi dei consumatori, al vetro viene aggiunto il monossido di piombo, che fa "brillare" di più il bicchiere, grazie ad un gioco di rifrazione della luce che il piombo dà al contenitore. Riguardo a questo componente, lo studio effettuato dal *California Department of Public Health* avvisa di fare attenzione con questo materiale, soprattutto per i bambini, che non devono mangiare o bere da stoviglie di cristallo. Questa affermazione è dovuta al fatto che gli articoli in vetro piombato possono rilasciare piombo negli alimenti e nelle bevande contenute. In uno studio realizzato dalla *North Carolina State University*, la quantità di migrazione del piombo è stata misurata per il vino *Porto* immagazzinato in bottiglie con la presenza del cristallo. Dopo due giorni, il livello di piombo era di 89 $\mu\text{g/L}$ (microgrammi per litro, una dieta normale ne contiene 70 μg al giorno). Dopo quattro mesi oscillava tra 2.000 e 5.000 $\mu\text{g/L}$. Effetto analogo nei succhi di agrumi e altre bevande acide; queste ricevevano il piombo dal cristallo con la stessa intensità delle bevande alcoliche.

Esaminate le caratteristiche inerenti alla composizione del vetro per scopi alimentari, ed appurato che servono diverse tipologie di materie grezze per poter produrre un contenitore, si prosegue e si analizzano i consumi energetici che il vetro richiede per poter essere prodotto. Primo fra tutti il problema delle materie prime. Per produrre vetro serve tanta "sabbia" (materiale da cui si ricavano i componenti principali), e oggi si è già in carenza di questo composto minerale così caro; perché, come detto dalle *Nazioni Unite*, se ne consuma molta di più di quanta se ne rigenera in natura anno dopo anno. La sabbia è infatti la seconda risorsa più utilizzata al mondo dopo l'acqua: ogni anno se ne utilizzano per svariati motivi circa 50 miliardi di tonnellate sotto forma di "aggregato", termine industriale per sabbia e ghiaia, dall'industria dei microchip all'agricoltura e alimentazione, dai trasporti all'elettronica di consumo, fino all'edilizia aerospaziale. Inoltre per ottenere vetro servono temperature di fusione molto alte. Nel procedimento di fusione, si generano molte emissioni inquinanti, essenzialmente gas serra. Fondere sabbia per ottenere vetro da cui produrre bottiglie genera emissioni pari a 60 mega-tonnellate di CO_2 l'anno. La plastica (PET), a confronto, necessita di una temperatura di fusione molto più bassa. Le materie prime impiegate per ottenere vetro fondono a 1500 C° . Spesso si miscela alle materie prime anche materiale riciclato (vetro raccolto dai punti di riciclo), così da abbassare la temperatura, impiegare meno combustibile per alimentare i forni e mantenere inalterata la qualità del prodotto finale. L'aggiunta del vetro riciclato ha però portato un aumento dei prezzi nella produzione di nuovo materiale, come riferito precedentemente, aspetto riferito ai costi ed all'economia che gira attorno al vetro. Il prezzo per depurarlo e riutilizzarlo come risorsa energetica ed ecologica non soddisfa le tasche dei produttori, che si trovano a spendere di più nel produrre materiali con sostanze riciclate, rispetto al produrne da zero con l'utilizzo di materie prime grezze (più economiche). Si può dire che il vetro ha un basso impatto sull'ambiente, in termini di inquinamento, dovuto alla degradazione del prodotto esausto sul terreno o in acqua, ma per essere prodotto richiede elevati consumi energetici, generando quindi elevate emissioni di gas serra. Per fare in modo che abbia un impatto ambientale inferiore rispetto alla plastica, bisognerebbe rapidamente

trovare un nuovo vettore energetico per alimentare gli impianti di produzione del vetro, al posto dei combustibili fossili. Aumentando il tasso di riciclo e il mix di materie prime impiegate, si può ridurre il consumo energetico e molte aziende europee, anche in ragione degli obiettivi di sostenibilità che l'Unione si è data tra il 2030 ed il 2050, stanno già pensando alla conversione degli impianti all'elettrificazione (80% energia elettrica, 20% gas), ma c'è anche chi pensa all'idrogeno verde e al biogas (non come unica alimentazione, ma sempre all'interno di un mix di fonti energetiche). Questo però aumenterà sensibilmente la domanda di energia, soprattutto da fonti energetiche rinnovabili, ciò significa che sarà necessario potenziare rapidamente la capacità totale di produzione di tutti i Paesi europei.

2.2.3 L'impronta che ha sull'ambiente il vetro

Ora si introduce uno degli argomenti principi del secondo capitolo: l'impatto ambientale del vetro. È stato detto, nei paragrafi precedenti, che il vetro è un materiale composto da sabbie e composti che vengono fusi ad alte temperature e poi formati in stampi appositi, che servono a conferire al liquido la forma riconoscibile di una bottiglia o di un qualsiasi altro oggetto che si desidera ottenere. Quello che però non è stato approfondito e che si analizzerà, è la capacità del vetro di essere riutilizzato più e più volte favorendo la catena del riciclo, un fattore da tenere in considerazione per l'analisi della sua impronta ambientale, che risulta essere molto ridotta, rispetto ad altri composti, rendendolo un materiale "eco-friendly".

Si evidenzia un segno distintivo del vetro: se disperso non inquina. In caso di dispersione del vetro in ambiente, anche in discarica abusiva, il materiale non è inquinante come la plastica, perché esso composto di silice, che è un minerale naturale. La silice costituisce il 60% circa della crosta terrestre, è un composto del tutto naturale e, se lasciato degradare in ambiente libero, non crea problemi a livello di ecosistema; lo dimostra Franziska Trautmann, co-fondatrice di *Glass Half Full*, un'azienda con sede a New Orleans che ricicla il vetro trasformandolo in sabbia, che poi viene utilizzata non solo per produrre oggetti, ma anche per il ripristino della costa e per gli interventi d'emergenza in caso di calamità (ad esempio per contenere o deviare i flussi delle inondazioni/esondazioni).

Secondo dati riportati in un articolo della *BBC*, il tasso medio di riciclo del vetro è del 76% a livello mondiale (e il vetro riciclato può arrivare fino a 20 cicli di riuso), quello per la plastica da imballaggio del 41%, del legno da imballaggio del 31%.

Il tema del riciclo del vetro non si limita solo a questi dati; infatti il vetro è un materiale che, quando viene scartato, risulta utile per la produzione dei nuovi materiali, o addirittura per produrre altro *packaging* (bottiglie, barattoli, ampolle...); non solo con gli scarti della lavorazione del vetro si ottiene la lana di vetro, un materiale isolante utilizzato in gran misura nell'industria edilizia. Ma una domanda sorge spontanea: come si ricicla il vetro (**figura 4**)?

A rispondere ha provveduto il gruppo di scienziati che fanno parte del canale informatico di *Geopop* (anche in altri siti è possibile riscontrare altre informazioni inerenti al tema, ma prendiamo questo studio come esempio, data la sua esaustività nello spiegare i vari procedimenti).

Innanzitutto le fasi del riciclo del vetro sono ben suddivise. La fase iniziale comincia con la separazione per materiale, in questo processo, che può essere sia manuale che meccanico, si eliminano le tracce di ceramica, plastica e di altri materiali presenti nel rifiuto. Si prosegue con la separazione per colore; il vetro viene separato in base alla colorazione, perché questa indica la presenza di particolari elementi chimici al suo interno. Per ottenere un vetro dalle stesse proprietà dell'originale,

è quindi necessario separare in origine i vetri a seconda degli additivi presenti. La fase successiva è quella della macinazione: il vetro viene portato ad una consistenza sabbiosa per essere fuso ad una temperatura attorno ai 1300-1500°C (inferiore a quella richiesta per un prodotto ex-novo), creando dei cilindri di materiale fuso. Questi cilindri passano poi alla fase di stampaggio nella quale degli stampi ricreano la forma dell'oggetto d'interesse (bottiglie, principalmente). Non bisogna scordare un particolare importantissimo: non tutti i tipi di vetro si possono riciclare. Ad esempio i bicchieri di cristallo, gli occhiali o vetri per finestre contengono elementi chimici (come il piombo) che ne complicano il processo di riciclo; inoltre non tutto il vetro è riciclabile, al momento solo bottiglie e barattoli possono avere questo trattamento, e di questi oggetti solo quelli che hanno i seguenti codici possono essere riciclati: GL70 (vetro trasparente, il più comune e presente sul mercato), GL71 (vetro verde, usato prevalentemente per le bottiglie nell'industria vinicola), GL72 (vetro marrone, presente soprattutto nelle bottiglie di birra). Parlando in termini legati al riutilizzo del materiale riciclato, basta sapere che 1kg di vetro riciclato corrisponde a 1kg di vetro riutilizzabile in futuro, una resa che sfiora il 100% di ottimizzazione grazie al corretto riciclo. Non meno importante risulta la valutazione di impatto ambientale; un report effettuato da *Assovetro* del 2018, inerente a dati del 2014, afferma che solo il materiale riciclato in quell'anno ha permesso di risparmiare ben 3 milioni di materie prime, che altrimenti sarebbero state utilizzate per la produzione di "vetro vergine", cioè fabbricato da zero. E se si tiene conto della qualità dell'aria, il bilancio è: per ogni 6 milioni di tonnellate di materiale riciclato, si emette 1 tonnellata in meno di CO2 nell'atmosfera. Rende il vetro un materiale a basso impatto ambientale la pratica del "vuoto a rendere" (**figura 4.1**); non è un riciclo vero e proprio, ma piuttosto una forma di risparmio e riutilizzo delle bottiglie usate; consiste nel portare al proprio rivenditore o ad un qualsiasi punto che supporta questa iniziativa, le bottiglie di acqua in vetro svuotate, queste verranno pulite, sterilizzate e riempite con nuova acqua, e in cambio sono dati *benefit* o piccole somme in denaro a chi le restituisce; questa forma è molto comune in nazioni del nord/centro Europa come Germania, Norvegia, Svezia...ma purtroppo in Italia non trova un grande seguito a causa della mancanza di impianti adibiti a questo tipo di pratiche.

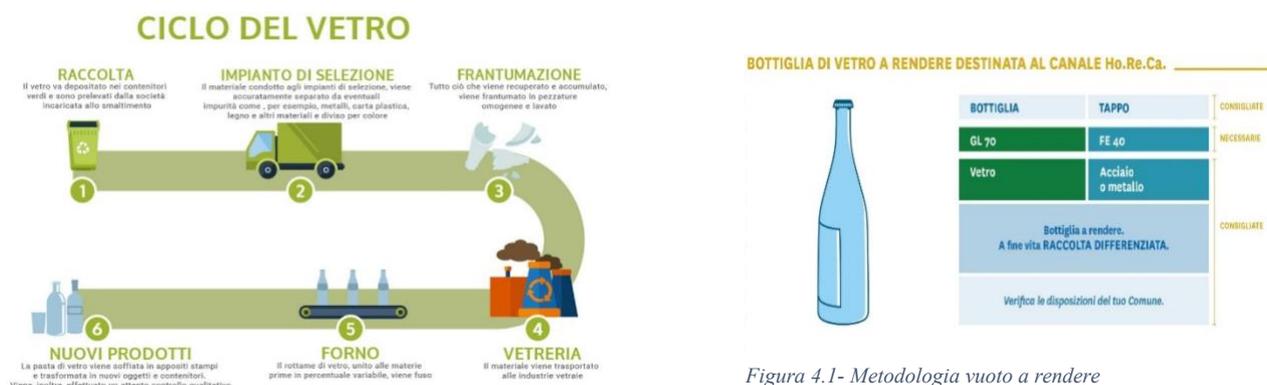


Figura 4- Catena del riciclo

Figura 4.1- Metodologia vuoto a rendere

2.2.4 Il vetro nella vita di tutti i giorni

Sempre più italiani si dimostrano attenti alla salute del pianeta, ma anche alla sicurezza e qualità dei cibi, delle bevande e dei materiali che scelgono. In questo gioco di equilibri entra in scena il vetro.

Seguendo ciò che l'Unione Europea ha stabilito nel 2021, gli obiettivi da raggiungere entro il 2030 si riferiscono ad una modifica in ambito sociale e culturale sull'utilizzo ed il consumo di prodotti con involucri di plastica. Si può considerare una vera e propria rivoluzione verde che trova come uno dei molti protagonisti il vetro, un materiale che stiamo riscoprendo noi cittadini e che negli ultimi tempi diventava sempre meno presente sulle nostre tavole. Il termine riscoprire rievoca un percorso storico che ci porta indietro di 5000 anni, al periodo in cui si crede che una prima forma grezza di contenitori in vetro fosse utilizzata nell'antica *Mesopotamia*. Invece si dice che il vetro sta tornando sulle tavole degli italiani perché si è notato, verso la fine del XX secolo, un sempre minor utilizzo (anche da parte di strutture ricettive/ristorative) di contenitori in vetro, a favore di altri materiali più leggeri, economici e resistenti agli urti, ad esempio la plastica PET. In questo ultimo decennio invece si è tornati a dare valore a questo materiale e si è potuto notare che il vetro, in termini di conservazione e presentazione del prodotto, possiede delle caratteristiche che lo rendono molto apprezzato da una fetta sempre maggiore di consumatori:

- A differenza di altri materiali, il vetro non ha bisogno di additivi per proteggere la qualità o il gusto dell'alimento. Conserva il gusto e le proprietà organolettiche del cibo anche in ambienti dove si utilizzano temperature basse, anche al di sotto di 0 C° (frigorifero, congelatore, abbattitore). A differenza di altri materiali che filtrano sostanze chimiche nocive all'interno del prodotto e delle nostre bevande, il vetro non ne rilascia (se non in quantità esigue, che sono misurabili solo in ppm), lasciando l'alimento intatto anche dal punto di vista chimico.
- Si presta nella preparazione di conserve o alimenti sottovuoto, risultando affidabile per chi effettua questo tipo di preparazioni anche tra le mura domestiche.
- Il vetro è un materiale non poroso. Non rilascia sostanze e non le assorbe dall'esterno. Significa che è estremamente pratico nel lavaggio ed igienico, perché non assorbe le impurità.
- Grazie alla sua trasparenza, brillantezza e lucidità, il vetro, soprattutto i bicchieri vengono utilizzati nei ristoranti o in varie esperienze di degustazione di vini o birre, perché garantiscono al liquido di risaltare all'occhio e di mantenere il *perlage* in quei liquidi dove la presenza di bollicine è necessaria per il piacevole consumo.
- Inoltre agli occhi del cliente che ha a cuore le tematiche ambientali, il vetro è una buona opzione in termini di scelta sana ed ecologica, data la sua possibilità ad essere riciclato più e più volte.

Da un'indagine condotta in 13 paesi europei e commissionata da *Friends of Glass*, associazione che promuove il vetro per il *packaging*, si è osservato come più della metà dei soggetti intervistati preferisca alimenti confezionati in questo materiale, perché lo ritiene più sicuro in termini igienico-sanitari. E' altrettanto vero che, per le sue caratteristiche, il vetro risulta pesante e difficile da utilizzare con i prodotti alimentari; questo viene confermato dall'uso in molti scaffali dei supermercati e dei banchi frigo, dove troviamo più cibi confezionati in plastica (o anche in cartone). Ma nonostante i vari svantaggi, il vetro:

- ha ottime capacità di isolante termico, per questo mantiene più a lungo la temperatura iniziale del prodotto;

- molti alimenti sono suscettibili alla luce, per questo si può optare anche per l'uso di vetri colorati che schermano le radiazioni solari e riducono l'ossidazione e l'irrancidimento degli alimenti;
- nei supermercati, i prodotti alimentari che hanno il vetro come contenitore sono quei prodotti che hanno meno problemi di scadenza e garantiscono una *shelf life* più sicura.

Particolare attenzione merita il discorso inerente alla conservazione dell'acqua minerale in vetro. La si può introdurre con una domanda che molti italiani si sono fatti nel momento in cui acquistano una bottiglietta d'acqua: ma l'acqua minerale scade?

Per legge l'acqua minerale non scade. Anche se invecchia, continua ad essere considerata sicura per l'uso umano. La data, riportata sul tappo o sulle bottiglie di plastica o di vetro, in realtà è il TMC, ovvero il Termine Minimo di Conservazione. Ciò che distingue il TMC (“Da consumarsi preferibilmente entro la data”) dalla data di scadenza (“Da consumarsi entro la data”), è quel “preferibilmente” presente nel primo ma non nel secondo caso, che sta ad indicare entro quando possiamo consumare l'acqua che comunque mantiene le sue caratteristiche chimico-fisiche e organolettiche, nonostante una possibile cattiva conservazione ad opera dell'uomo. L'acqua minerale in bottiglia dovrebbe essere consumata preferibilmente entro 3 anni dalla data di imbottigliamento, se si tratta di vetro, o entro 1 o 2 anni se in plastica, ma perché a scadere è la bottiglia, non l'acqua? Vari test di laboratorio effettuati sull'acqua in bottiglia hanno scoperto che la sua composizione a volte può cambiare. Nello specifico sono state trovate, anche dopo 1 o 2 anni dall'imbottigliamento, tracce di acetaldeide liberata dal PET (che conferisce all'acqua un caratteristico sapore dolciastro) o di Polietilene tereftalato, il materiale più utilizzato per le bottiglie di plastica. L'acetaldeide è stata trovata anche nell'acqua contenuta in vetro, il materiale più utilizzato per la conservazione degli alimenti. Tali sostanze alterano l'acqua e potrebbero essere nocive, e in alcuni casi cancerogene, per l'uomo nel lungo termine. Come si può quindi conservare una bottiglia d'acqua per molto tempo senza correre il rischio di assumere dei liquidi potenzialmente tossici? Ci sono delle regole da seguire in questo caso, che possono guidarci in questa situazione:

- conservare in luogo fresco e asciutto, PET e vetro sono molto sensibili all'umidità;
- in un luogo pulito e senza odori, in particolare lontano da idrocarburi, detersivi o altre sostanze che potrebbero in qualche modo contaminare l'acqua;
- in un luogo lontano da fonti di luce e calore, perché i contenitori sono suscettibili alle radiazioni UV del sole e allo stress termico;
- non congelarla per molto tempo, perché anche il ghiaccio o le basse temperature alterano la composizione dell'acqua.

Con quest'ultima analisi si conclude la parte di capitolo dedicata al vetro. Si è considerato il vetro attraverso i quattro temi cardine per l'analisi di un materiale in ambito di biodiversità: il suo impatto economico, attraverso lo studio dei costi dei materiali; i vari processi energetici necessari per la creazione del *packaging*; ambientale, per stabilire quale sia più *eco-friendly* fra un vetro vergine ed uno prodotto con vetro di scarto; la tematica ambientale, dove sono stati riportati i vari metodi per riciclare il vetro usato; sociale, mostrando l'opinione che il pubblico ha nei confronti di questo materiale e consigliando il miglior modo di utilizzarlo. È stata inoltre spiegata la composizione del vetro, e si sono considerate le varie tipologie presenti sul mercato alimentare, con il conseguente utilizzo a seconda del prodotto che deve essere conservato. Anche una parte storica, inerente alle

origini del vetro è stata affrontata, illustrando come questo materiale sia presente ed utilizzato dall'uomo da ben più di 5000 anni.

2.3 Caratteristiche della plastica PET (Polietilene tereftalato)

Il PET è il packaging d'eccellenza per molti prodotti, proprio per le sue proprietà fisiche e meccaniche, come la trasparenza, l'effetto barriera nei confronti dell'anidride carbonica e la leggerezza. Il Polietilene tereftalato, meglio conosciuto come PET, fu brevettato in *Inghilterra* nel 1941 come polimero per fibre tessili sintetiche e solo parecchi anni più tardi sviluppato come resina per la fabbricazione di contenitori per alimenti. Negli anni, ha assunto importanza rilevante in vari settori ed applicazioni tecnologiche, tanto che oggi è presente in molti oggetti comuni nelle nostre case. Nell'ultimo decennio, i volumi del mercato europeo di PET sono quintuplicati, passando da 300 a 1500 ton/anno, come risulta dal *PET Container Recycling Europe*. A livello globale, la domanda si concentra per la maggior parte in *Cina*, con una percentuale del 55%. La lavorazione del PET per la produzione di contenitori per liquidi avviene mediante il processo di ISBM (*Injection Stretch Blow Molding*); questa tecnica consiste nell'effettuare uno stampaggio per soffiaggio, che avviene insufflando aria compressa all'interno di un preformato posizionato in uno stampo cavo, in modo tale che gonfiando l'oggetto, esso prenda la forma delle pareti interne dello stampo. Il contenitore viene quindi raffreddato e lo stampo aperto per il prelievo del prodotto finito. Il PET è un materiale altamente igroscopico (ovvero dall'alta capacità di assorbire liquidi interni ed esterni), e necessita di un trattamento specifico al fine di garantirne la funzionalità. Infatti, i granuli subiscono una deumidificazione, quindi viene essiccato per fare in modo che il prodotto possa passare alla fase di plastificazione, con cui poi si otterrà il contenitore finito. Un altro aspetto importante riguarda lo smaltimento, che generalmente avviene tramite riciclo. Di recente formulazione è l'R-PET, materiale ottenuto dalla granulazione di contenitori riciclati o da scarti. Attualmente la resina di PET viene impiegata in diversi settori. L'utilizzo principale riguarda la produzione di contenitori per bevande (66%) e per cibi (8%). Per quanto concerne le norme di sicurezza, la compatibilità del PET al contatto con gli alimenti è sancita dalla normativa europea n° 94/62/CE.

2.3.1 Costo ed impatto economico del PET

Per comprendere al meglio i costi che una bottiglia di plastica PET ha sull'economia di settore, bisogna ricordare che una tonnellata di plastica costa circa 480 euro soltanto in materie prime. A questa cifra va aggiunto il costo di 17,5 tonnellate di acqua necessarie per la produzione. Una tonnellata di PET è sufficiente a produrre 30.000 bottiglie da 1,5 l. Inutile dire che anche la trasformazione del PET in bottiglie costa, ad esempio in termini di energia: circa 3 Mwh (circa 300 euro); inoltre solitamente si ottiene la bottiglia consumando ulteriore petrolio da aggiungere alla fibra. Il costo effettivo dell'acqua contenuta nelle bottiglie è l'1% del costo di produzione totale, l'imballaggio "assorbe" il 60% del costo totale in termini di produzione industriale. Per entrare sempre di più nella realtà delle famiglie italiane, sono state effettuate le seguenti stime da parte del gruppo *Acquepure Italia*, inerenti ad una spesa che ogni gruppo familiare effettua nel momento in cui acquista delle bottiglie o altri contenitori alimentari di quel materiale: per le bottiglie, intese come contenitori d'acqua, gli italiani spendono in un anno circa 1.5 miliardi di euro; per ogni famiglia la spesa è quasi pari a quella per la raccolta dei rifiuti. Su ogni euro speso per acquistare acqua in

bottiglia solo l'1% è la spesa effettiva per l'acqua. Il prezzo di un pacco da 6 bottiglie in plastica da 1.5 litri, può variare da 1 € a oltre 4 €; il valore dell'acqua contenuta varia da 0,02 € a 0,08 €. Mediamente 1 lt di acqua in bottiglia costa 0,40 €, 1 lt di acqua dell'acquedotto costa 0,001 €. Facendo due conti, si può dire che una famiglia formata da quattro persone che consumino ogni giorno 1 lt di acqua in bottiglia PET a testa spende ogni anno da 320 € a 720 € solo per bere (a seconda della marca scelta). Discorso a parte merita invece l'R-PET, questo materiale non è altro che il riciclo della plastica gettata dai consumatori finali. Le grandi aziende come *Ferrarelle* o *Sant'Anna*, che hanno investito con successo nel riciclo, dicono, attraverso i loro conti finali annuali, che il costo di una tonnellata di bottiglie usate varia da 300 a 650 euro, a seconda delle caratteristiche della bottiglia, contro i 1.250 euro per una tonnellata di PET nuovo. Produrre bottiglie in plastica riciclata costa il 16% in meno rispetto all'imbottigliamento in bottiglie nuove. Per questo motivo *Ferrarelle* ha voluto aprire una nuova fabbrica per la produzione di bottiglie riciclate a *Presenzano (Caserta)*; i materiali verranno forniti da *Corepla*, un consorzio che si occupa di raccogliere e riciclare *packaging* di plastica usati. Lo scorso anno il consorzio ha raccolto 1.074.000 tonnellate di plastica, 106 volte il peso della *Torre Eiffel* o 38 volte il volume del *Colosseo*, coinvolgendo nella raccolta 7.287 comuni e 58 milioni di cittadini. Questo discorso vale anche a livello europeo; in *Europa* gli imballaggi rappresentano il 40.1% della plastica immessa in consumo, di questi il 30.5% è stato avviato al riciclo nel 2009. Le quotazioni della plastica da riciclo seguono l'andamento delle materie prime. Nei primi mesi del 2011, il PET conservava un costo elevato; veniva scambiato a 150-160 euro/tonnellata in più rispetto a marzo del 2010. Nel *Regno Unito* il prezzo del PET da bottiglie usate ha avuto un andamento crescente per la carenza dell'offerta, fatta eccezione per il periodo tra settembre e novembre. L'andamento dei prezzi è stato crescente anche a causa di una forte richiesta estera, infatti il 78% della plastica raccolta viene esportato e riciclato all'estero.

In *Germania* la raccolta della plastica è molto elevata, grazie anche alla cauzione obbligatoria di 0,25 euro, che riguarda tutti gli imballaggi monouso per bevande, il cui contenuto sia superiore a 0,1 litro e inferiore a 3 litri, in quanto non esistono in commercio contenitori riciclabili oltre queste misure. La cauzione viene restituita al momento della riconsegna dell'imballaggio in qualsiasi esercizio commerciale.

2.3.2 Risorse energetiche e materiali per la produzione del PET

Il PET (polietilentereftalato) (**figura 5**), è il più importante tra i poliesteri termoplastici. La sua struttura è caratterizzata da gruppi di etilene (-CH₂-CH₂-) e gruppi di tereftalato (due gruppi estere – O-C=O e un anello benzenico). Viene ottenuto per policondensazione dell'acido tereftalico con il glicole etilenico. Il PET viene utilizzato come fibra per la produzione di tessuti invernali, rinforzi di

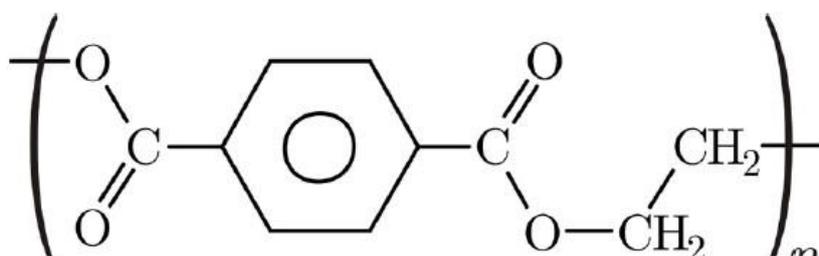


Figura 5- Formula chimica Polietilentereftalato

pneumatici, canne, nastri trasportatori, come film per imballaggi, o per la produzione di prodotti stampati.

Il suo vasto impiego nella produzione di bottiglie è dovuto alla sua resistenza meccanica, trasparenza, bassa permeabilità alla CO₂ e agli odori, alla sua stabilità chimica e alla sua completa riciclabilità. Il PET può avere struttura amorfa, ma può anche raggiungere un grado di cristallinità del 50%; nella produzione di bottiglie si dovrebbe avere cristallinità intorno al 20-25%. La cristallinità favorisce l'effetto barriera ai gas e la resistenza agli agenti chimici e rallenta l'assorbimento di acqua, fa aumentare la temperatura di transizione vetrosa e la temperatura di fusione, ma diminuisce la trasparenza. Le condizioni che favoriscono la cristallizzazione sono tra 85°C e 250°C, con un massimo in corrispondenza di 165°C. Il PET cristallino non ha transizione vetrosa, passa direttamente dallo stato solido allo stato fuso oltre i 250°C e questo ne permette l'essiccamento prima della lavorazione. Il PET a seconda dell'alimento o liquido che è destinato a contenere, può avere diverse caratteristiche. I contenitori destinati ad acqua o bevande piatte, cioè non in pressione, hanno la base d'appoggio piana. Le forme possono essere varie e personalizzate secondo lo stile delle varie marche. Le caratteristiche fisico-meccaniche richieste per questi contenitori sono meno critiche di quelle destinate a bevande addizionate di anidride carbonica. Per esempio, il peso delle bottiglie è normalmente inferiore; tuttavia le pareti laterali sono in genere munite di nervature per compensare il minor spessore con una maggiore rigidità radiale. Fanno parte di questa categoria anche i contenitori destinati a olio di semi, detersivi o cosmetici, superalcolici, cibi stabilizzati (burro di arachidi, *ketchup* e maionese), succhi di frutta e latte. I contenitori per olio, detersivi e superalcolici hanno normalmente pesi più elevati rispetto a quelli per acqua piatta dello stesso volume e la scelta del disegno è fatta in base a direttive di *marketing* piuttosto che a esigenze specifiche del prodotto e dei sistemi di distribuzione. Il peso maggiorato è giustificato dall'alto valore del prodotto rispetto a quello del contenitore. Il PET come tale non può tuttavia essere utilizzato per tutti gli alimenti o le bevande a causa della sua parziale permeabilità ai gas, in particolare all'ossigeno atmosferico a cui tanti prodotti sono sensibili. Inoltre vi possono essere problemi legati alla sensibilità ai raggi UV: per ovviare a questo inconveniente si utilizzano dei pigmenti colorati o additivi che, aggiunti al PET prima della fase di plastificazione, restano uniformemente distribuiti nella parete della bottiglia e assorbono le radiazioni che altrimenti danneggerebbero la bevanda. Discorso diverso per i contenitori destinati a liquidi gassati. Questi devono avere una forma tale da supportare la pressione interna generata dal gas disciolto nella bevanda in condizione di sovra saturazione. Contrariamente a quanto avviene per i contenitori di bevande piatte, qui la cura per l'estetica ha dovuto essere sacrificata a vantaggio dell'ottimizzazione delle caratteristiche fisico-meccaniche. Infatti, la forma ottimale per una bottiglia contenente liquidi carbonati sarebbe una sfera, cioè il contenitore con il rapporto superficie/volume più basso. Ciò è ovviamente impossibile, per cui la forma più utilizzata inizialmente era un corpo cilindrico con le estremità emisferiche. La stabilità era garantita da una coppetta in polietilene. Al giorno d'oggi si ricorre alla base "petaloide", che ha il vantaggio di avere minori costi di produzione e di essere riciclabile in quanto mono-materiale. Un'ulteriore innovazione è stata l'introduzione del restringimento a metà corpo della bottiglia, che ha permesso di migliorare la rigidità nelle zone di presa, nonché di ridurre il peso dei contenitori destinati all'acqua minerale e alle bevande a basso e medio livello di gassatura. Per le bevande ad alta carbonicizzazione (>3,5% in volume di anidride carbonica) non è consigliabile l'utilizzo di questi accorgimenti; infatti l'elevata pressione interna determinerebbe un eccessivo scorrimento plastico e conseguente deformazione della zona. Recentemente l'avanzamento della tecnologia ha permesso di creare delle forme di bottiglie

personalizzate anche per le bevande gassate. Ulteriore attenzione è da dedicare ad un'altra tipologia di produzione di bottiglie, analizzando la produzione di R-PET. Il riciclo della plastica avviene comunemente tramite queste tre tipologie: meccanica, chimica, per combustione. Nel primo caso si prevedono operazioni esclusivamente di tipo meccanico. Solo i polimeri termoplastici possono essere sottoposti a riciclo meccanico, in quanto possono essere rifusi e riprocessati. Si distingue tra riciclo primario e secondario. Nel riciclo chimico, la plastica viene sottoposta a trattamenti chimici per essere ridotta a monomeri o in miscele da utilizzare nella polimerizzazione per ottenere lo stesso polimero di partenza, per produrre sostanze chimiche, o come combustibile alternativo. Nel terzo tipo di riciclo, i rifiuti plastici vengono eliminati mediante un processo di combustione in cui viene recuperata l'energia liberata. In Italia il PET riciclato che può essere utilizzato per la produzione di bottiglie è solamente quello ottenuto mediante riciclo meccanico, anche detto riciclo chiuso, o riciclo "bottle-to-bottle" in quanto il materiale riciclato viene usato per produrre oggetti adatti allo stesso scopo per il quale era stato utilizzato inizialmente. Un buon processo di riciclo inizia a partire da alcune buone regole che il consumatore dovrebbe seguire, come: sciacquare il contenitore al termine della sua funzione, non utilizzarlo per scopi differenti, schiacciarlo appiattendolo prima di inserirlo nell'apposita campana dei rifiuti multi-materiale. I consorzi, come ad esempio *COREPLA* (Consorzio Nazionale per la Raccolta, il Riciclaggio e il Recupero dei Rifiuti di Imballaggi in Plastica) si occupano di raccogliere i rifiuti urbani. La plastica viene separata dagli altri materiali. Poi le plastiche dello stesso tipo vengono unite e pressate in una sorta di balle, che vengono vendute alle aziende produttrici di R-PET.

Ogni azienda personalizza il proprio processo di riciclo, che in tutti i casi è composto dai seguenti passaggi:

- Operazioni preliminari; le balle vengono slegate e fatte passare attraverso un tamburo rotativo con piccoli fori, che scarta i materiali estranei come piccoli pezzi di rifiuti, pietre e tappi, gli oggetti in acciaio e alluminio. Si ha una fase di prelavaggio a caldo in una vasca rotante con soda e additivi per lo sgrassamento e l'eliminazione delle impurità e delle colle, e il passaggio delle bottiglie attraverso una macchina che elimina le etichette.
- Selezione: le bottiglie vengono inviate ai selettori ottici che, tramite spettroscopia NIR (*near-infrared*), le separano in funzione del loro colore e scartano con getti d'aria i contenitori in materiale diverso dal PET. In questa operazione possono essere scartate, erroneamente, anche alcune bottiglie in PET, che vengono fatte passare attraverso un secondo selettore ottico, recuperate e rimesse in linea. A conclusione di questa fase si ha un ulteriore controllo manuale delle bottiglie e il passaggio attraverso un metal detector che scarta il metallo rimasto.
- Macinazione: le bottiglie vengono macinate e ridotte in scaglie mediante dei mulini.
- Lavaggio: le scaglie vengono convogliate in una vasca con acqua corrente oppure messe su un nastro trasportatore e investite da un getto d'acqua additivata con detersivi e soda caustica per rimuovere i contaminanti. I migliori risultati si ottengono aumentando la temperatura e il tempo del processo e procedendo al taglio delle scaglie contemporaneamente al lavaggio.
- Separazione: si ha il passaggio attraverso vasche di separazione, nelle quali il PET viene separato dagli eventuali materiali estranei residui. Il PET, avendo peso specifico maggiore dell'acqua, si deposita sul fondo delle vasche, mentre le altre plastiche galleggiando vengono portate via dalla corrente d'acqua.
- Centrifugazione: le scaglie vengono centrifugate per eliminare l'acqua del lavaggio.

-Decontaminazione: comprende la cristallizzazione, l'essiccazione e l'SSP (*solid state polycondensation*). La fase più importante del processo è la decontaminazione, che deve essere elevata per consentire il contatto con gli alimenti. I tipi di contaminanti più frequenti sono: idrocarburi insolubili in acqua, come olio motore, diesel; solventi solubili in acqua, come acetone, metanolo, etanolo; solidi solubili in acqua, come zucchero, cloruro di sodio; solidi insolubili in acqua, come pesticidi, metalli pesanti.

- Granulazione: le scaglie vengono immesse in un estrusore sotto vuoto e all'uscita tagliate in granuli.

Per concludere, bisogna ricordare una cosa importante riguardo la produzione e smaltimento del PET: nel 2020, su 3,7 milioni di tonnellate di rifiuti plastici in *Italia*, solo 1,6 milioni (42%) sono stati differenziati e, di questi, il 39% avviato a riciclo. Il resto finisce negli inceneritori o, peggio, in discarica. Secondo *Helmut Maurer*, ex funzionario della Direzione Economia Circolare alla Commissione Europea: "L'economia circolare per la plastica è un mito, il riciclaggio è un processo complesso con grande produzione di CO₂. Le componenti della plastica non si possono fondere, si va fuori dal cerchio, perché bisogna aggiungere nuovi additivi chimici e nuova plastica".

2.3.3 L'impatto ecologico del PET

Quando si cerca di parlare e descrivere il rapporto che sussiste fra l'ambiente e la plastica, a molti vengono in mente le immagini di mari, fiumi, boschi ed altri luoghi naturali, in cui si trovano anche rifiuti ed imballaggi di scarto, prodotti dall'uomo e lasciati per terra come segno dell'inciviltà e del non rispetto di molte persone nei confronti del nostro pianeta. Questo pensiero però non rappresenta al 100% la situazione attuale dell'industria di settore nei confronti delle tematiche ambientali; infatti si può dire che dei passi verso una direzione di produzione più sostenibile negli anni sono stati fatti, ma il percorso per raggiungere un riciclo quasi completo (cosa che succede per altri materiali concorrenti, come il vetro) è ancora molto lungo. Si può iniziare parlando degli imballaggi, che vengono considerati la "bestia nera" dell'inquinamento da plastica e costituiscono il 95% della plastica raccolta in *Italia*. Il motivo è dovuto al fatto che solo gli imballaggi di plastica vengono raccolti per il riciclo, spingendo la macchina della produzione. Ormai si usa un imballaggio per qualunque cosa: frutta sbucciata, verdure, singole merendine. Il *packaging* fa il prodotto, come ha scritto *Confindustria* in un documento inviato agli europarlamentari per evidenziare il proprio disappunto verso la proposta di regolamento UE sugli imballaggi. Va tenuto in considerazione pure il *marketing* e l'accettazione da parte dei consumatori, poiché l'imballaggio non è solo un contenitore. Il tutto è nato partendo da un principio "nobile", la "Responsabilità estesa dei produttori" (EPR), per cui chi immette nel mercato un prodotto inquinante, deve pagare, un sistema che anziché disincentivare la produzione, porta sempre maggiori quantità di imballaggi. Prima che l'UE recepisce l'EPR nella direttiva rifiuti del 2008, molti paesi europei dalla fine degli anni 90 avevano affidato ai produttori d'imballaggi la gestione della filiera del riciclo. Sono nate le Organizzazioni di produttori (PRO) chiamate a versare un contributo ambientale (CAC) per ogni imballaggio immesso nel mercato e poi versarlo ai comuni. La Normativa *CE 282/2008 del 27 marzo 2008* nasce dalla necessità di uniformare le varie legislazioni nazionali europee per quanto riguarda l'uso di materiale riciclato a contatto con alimenti, che in alcuni stati era consentito, in altri vietato. Entrata in vigore il 17 aprile 2008, la normativa ha modificato il preesistente regolamento *2023/2006/CE*, introducendo le regole per l'uso di materiale riciclato a contatto con alimenti, in accordo con le normative *CE n° 1935/2004*

e n ° 2023/2006 e la direttiva n ° 2002/72/CE (relativa ai limiti di migrazione dei costituenti degli imballaggi ai prodotti alimentari).

La normativa del 2008 definisce inoltre la procedura per ottenere l'approvazione del processo di riciclo: "I materiali e gli oggetti di plastica riciclata possono essere immessi sul mercato unicamente se contengono plastica riciclata ottenuta esclusivamente da un processo di riciclo autorizzato." Queste nuove normative hanno permesso a paesi come il nostro di passare ad una nuova produzione di bottiglie riciclate in PET, le R-PET, che sono state spiegate ed analizzate nel capitolo precedente. La produzione di riciclato da bottiglie vuote richiede il 60% di energia in meno rispetto al PET nuovo, con un consumo di petrolio inferiore del 76%. Inoltre ha ottime possibilità di impiego nel settore dei tessuti e, mischiato con il polimero vergine, viene utilizzato per la produzione di nuovi contenitori trasparenti per detersivi. Questa tipologia di produzione, definita meccanica, è però ancora poco utilizzata nel contesto del *packaging* a livello mondiale, dato il suo recente impiego; infatti al momento l'R-PET rappresenta solo il 6% della produzione globale (**figura 6**).

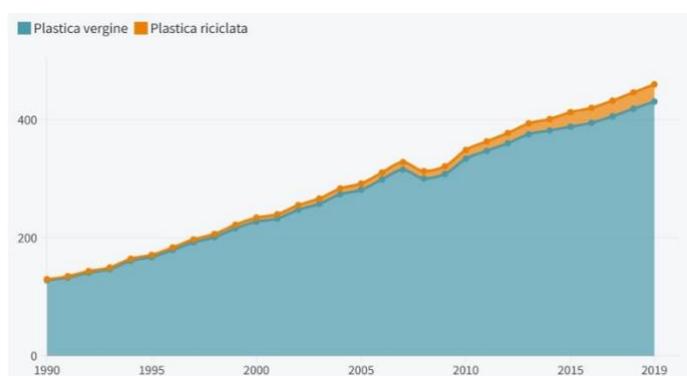


Figura 6- Percentuale R-PET nel mondo

Oltre allo smaltimento attraverso un processo meccanico, si può ricorrere ad un attacco chimico. Il riciclaggio chimico consiste nella depolimerizzazione della polvere prodotta, che riporta il polietilene tereftalato alla materia grezza iniziale. La depolimerizzazione può essere attuata attraverso glicolisi, idrolisi, o metanolisi. Tutti questi procedimenti sono vantaggiosi dal punto di vista economico solo per lo smaltimento di grandi quantità di poliestere. Il risultato è però soddisfacente, poiché restituisce un prodotto di ottima qualità e non deprezzato. Nel caso non fosse possibile il riciclo, il PET viene depositato in discarica, data la sua inerzia chimica, ma questa azione non è molto apprezzata quanto a sostenibilità ambientale, dato che incentiverebbe l'accumulo irreversibile nelle discariche. Un'ulteriore soluzione è l'incenerimento: la combustione del PET è completa con la sola emissione di anidride carbonica e ossigeno. Il PET inoltre ha un buon potere calorifico ed è adatto per la produzione di energia.

In altri stati d'Europa, soprattutto Germania e paesi Scandinavi, è stata approvata ed utilizzata una nuova tecnica per ridurre il consumo di plastica, la bottiglia "refillabile". La bottiglia dovrebbe sopportare 25 viaggi sul mercato, cioè riempimento, trasporto, utilizzo, lavaggio e risciacquo. I lavaggi vengono effettuati a 60-75°C con soda caustica; ma prima le bottiglie vengono analizzate tramite trattamenti chimici, per capire se possono essere immesse di nuovo nel mercato; questi test permettono di capire se sulla bottiglia sono presenti crepe/discrepanze, e di valutare lo stato di usura del contenitore, quindi la sua affidabilità in ambito salutare per il consumatore finale. A causa di questi drastici trattamenti le bottiglie devono essere robuste, con conseguenze sul peso e spessori; lo spessore della parete preforma è superiore a 6,5 mm; in questo caso bisogna usare resine particolarmente formulate, in cui la velocità di cristallizzazione è molto rallentata. Il vantaggio portato

dalla bottiglia “refillabile” vorrebbe essere puramente ecologico, riducendo i volumi di plastica in circolazione, tuttavia la quantità di scarto in seguito ai controlli necessari è notevole. Inoltre non è possibile garantire le stesse condizioni igieniche del vetro.

In questo paragrafo si è potuto vedere che dei passi verso un’economia circolare da parte dei produttori di PET e delle istituzioni europee e nazionali sono stati effettuati. Tuttavia occorre evidenziare che una cultura sul riciclo e riutilizzo dei prodotti in plastica è ancora nelle prime fasi e che risultati come quelli del vetro o di altri materiali più eco-sostenibili, sono ancora lungi da essere raggiunti. Ciò che al momento può aiutare a raggiungere gli obiettivi che l’Europa si è prefissata è una metodica raccolta differenziata, che può permettere un tasso del 70% di riutilizzo dei materiali di rifiuto (traguardo raggiungibile per l’agenda 2030). Possono contribuire inoltre nuove tecnologie, come gli eco-compattatori, dispositivi elettronici che, tramite scannerizzazioni e raccolte dati, possono guidare e indirizzare i vari componenti di scarto tra le varie metodologie di riutilizzo della plastica, evitando le conclusioni più inquinanti come lo stoccaggio di massa nelle discariche o l’incinerazione abbondante nei termovalorizzatori, che fino a qualche anno fa sembravano le uniche opzioni per lo smaltimento di questo materiale.

2.3.4 Come il PET ha cambiato i nostri acquisti

Come è stato detto nei paragrafi precedenti, la plastica nel corso degli anni ha preso sempre più piede come materiale da imballaggio: la ritroviamo infatti come *packaging* in molti settori, anche nel comparto alimentare. Dal confezionamento dell’acqua a quello degli affettati o della frutta e verdura, la plastica è ormai presente ovunque. I vantaggi che presenta sono senza dubbio la sua leggerezza, la resistenza alle rotture e anche l’economicità nella produzione. Questi fattori hanno permesso a questo materiale (soprattutto il PET in ambito alimentare), di diventare il *packaging* più prodotto e venduto sul mercato, si stima che per ogni bottiglia/ contenitore di vetro o altro materiale ci siano 10 contenitori di PET venduti. Dati impressionanti, che certificano una presenza importante sul mercato e che, nonostante ci sia stata una inversione, dovuta alla nascita di un pensiero più *eco-friendly* da parte del consumatore finale, mostrano che la plastica è ancora impattante e presente sulle nostre tavole. Molte aziende che vendono bibite o acque in bottiglia preferiscono produrre in massa bottiglie in PET, rispetto ad altri materiali perché il costo di una singola bottiglia in plastica, circa 0.40€, risulta molto inferiore rispetto a una bottiglia in vetro, che nuova costerebbe 4.50€. La plastica per alimenti risulta essere leggera e malleabile, ciò permette alle bottiglie di questo materiale di essere utilizzate in molteplici occasioni, come per strada durante una camminata o mentre si praticano attività aerobiche, esse vengono consegnate negli ospedali ai pazienti perché grazie al loro peso limitato possono essere impugnate con facilità anche da persone inabilite a sollevare pesi a causa di varie patologie, si usano anche all’interno delle auto, grazie alle piccole dimensioni, che non intralciano la guida; poi si possono ricordare i vari distributori automatici che, nella maggior parte dei casi, distribuiscono acqua in bottiglie PET perché risulta più facile

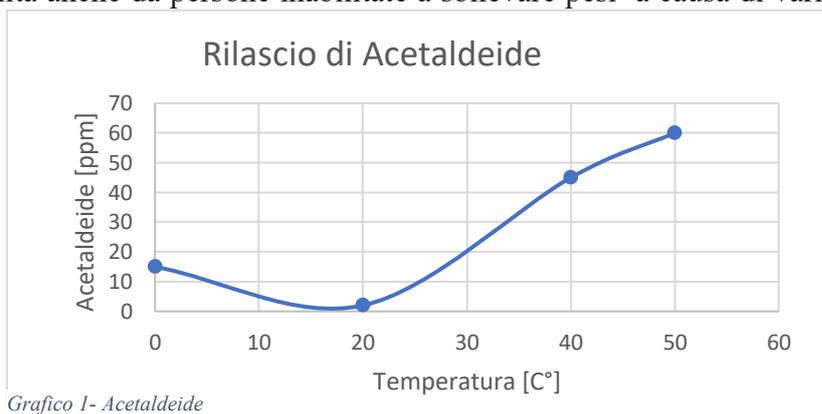


Grafico 1- Acetaldeide

caricarne le scorte; ed infine è doveroso citare la presenza di bottiglie in plastica sulle nostre tavole, essendo esse contenitori d'acqua economici e facili da trasportare. Ma, come è stato illustrato, le bottiglie di plastica hanno anche dei difetti, che possono essere decisivi nella scelta finale; ad esempio la loro *shelf-life* rapportata ad altri materiali risulta meno efficiente, perché molte bottiglie in PET rilasciano micro quantità di acetaldeide (**grafico 1**) nei liquidi o cibi, causandone in casi gravi la contaminazione e conseguente degradamento dell'alimento stesso; infatti, come nel caso dell'acqua in bottiglia, la data di scadenza non si riferisce mai al contenuto ma al contenitore, che mantiene le sue caratteristiche di materiale inerme solo in determinate condizioni, ad esempio evitando di lasciare la bottiglia per troppo tempo a contatto con materiali caldi o sotto i raggi solari, ed evitando di aggiungere sostanze acide che possono scalfire lo strato protettore che alcuni PET hanno come rivestimento.

Nonostante questi difetti, molte aziende ancora oggi puntano molto sulla produzione di bottiglie PET, dato il loro costo meno oneroso e la loro produzione più rapida rispetto ad altri contenitori. Per questo ci sono aziende che al giorno d'oggi posso vantare di essere eco-compatibili nella loro produzione di acqua in bottiglia, grazie a delle metodologie che hanno permesso di trovare un compromesso fra l'utile in termini economici e il necessario in termini di richiesta del consumatore finale e dell'ambiente. Questi esempi ci portano a parlare delle bottiglie di R-PET riciclate o delle bottiglie ad impatto zero, per la cui produzione è stata emesse poca CO2 e che hanno contribuito al riciclaggio di questo materiale, che risulta essere ancora un tasto dolente, data l'enorme quantità di scarto che l'industria e la vendita di questi prodotti produce in un anno nel mondo.

Aziende che possono vantare d'avere questa sensibilità ecologica sono, ad esempio, *l'Acqua Sant'Anna*, che ha aperto una sua sede dedicata solo alla produzione di bottiglie R-PET, o l'acqua oligominerale *San Benedetto*, che recentemente propone durante nei suoi spot pubblicitari la nuova linea "*Eco-green*", cioè una produzione di bottiglie con *packaging* ad impatto zero, il cui obiettivo non è solo di riutilizzare la plastica di scarto e quindi di risparmiare sull'emissione di gas, ma anche di prelevare l'acqua vicino alla fonte, evitandone il trasferimento con mezzo di trasporto; tutto questo viene poi riportato nelle etichette sulle bottiglie, rendendo partecipe e consapevole il cliente che acquista questo tipo di prodotto.

Per concludere ci si può soffermare su un'innovazione recente per le bottiglie eco-compatibili, che negli italiani ha suscitato stupore, incomprensione per la novità: i tappi *twist & drink*. Questa ultima innovazione, lanciata sul mercato a partire dagli anni post-Covid, punta a sensibilizzare il consumatore sul tema del rispetto della natura. Il tappo infatti è legato al collo della bottiglia tramite una cordicella di PET, che quindi evita di disperderlo nell'ambiente, e chi utilizza la bottiglia la può richiudere a proprio piacimento; una novità che ha portato benefici sia ai produttori, che hanno potuto rendere i prodotti sempre più eco-sostenibili senza sostenere alti costi e senza modificare l'immagine dei propri contenitori, sia i cittadini, rendendoli più consapevoli e rispettosi dell'ambiente e della natura che li circonda. A conclusione di questo paragrafo, si può osservare come il PET, nonostante sia da molti considerato un materiale economico ma molto inquinante, che quindi non può essere presente nel futuro sostenibile che la comunità globale vuole raggiungere, in realtà non solo ha ancora un tasso di produzione e utilizzo fra i più elevati del settore, ma è inoltre un materiale che si presta ad una continua evoluzione, permettendo delle modifiche al *packaging*, che seppur marginali, possono consentire ad un prodotto, che agli inizi del nuovo millennio sembrava non poter avere nuova vita dopo il suo utilizzo, di diventare un materiale che al giorno d'oggi si presta ad avere nuove vie d'utilizzo anche dopo il suo primo uso.

2.4 Tabella riassuntiva: “Bottiglie in PET o in vetro”

	PET	VETRO	VALUTAZIONE GENERALE
Aspetto economico	<p>-Punti di forza: prezzo di produzione molto basso; capacità di produrre in grandi quantità e rivendere a prezzi concorrenziali bibite, acque o altri alimenti confezionati con questo materiale.</p> <p>-Punti critici: costi elevati per la produzione di materiali di riciclo dovuti all'inadeguatezza del materiale per il riutilizzo per più volte; grosso dispendio energetico.</p>	<p>-Punti di forza: materiale che permette un grosso risparmio nel lungo periodo grazie alla sua capacità nel farsi riutilizzare per più volte.</p> <p>-Punti critici: alto costo per la produzione sia del materiale vergine, sia per quello riciclato.</p>	<p>PET: </p> <p>Vetro: </p>
Sfruttamento risorse	<p>-Punti di forza: prodotto ottenuto da composti chimici di laboratorio, non necessarie grosse quantità di materiali naturali</p> <p>-Punti critici: a causa della numerosa produzione di questo packaging, è necessario un impiego di composti chimici per far reagire i composti ed ottenere il PET.</p>	<p>-Punti di forza: grazie al completo riciclo del materiale, molte delle materie prime utilizzate nella produzione di nuovo vetro provengono dal materiale di scarto.</p> <p>-Punti critici: necessarie ingenti quantità di sabbia ed alte temperature per far fondere le materie prime ed ottenere il vetro vergine</p>	<p>PET: </p> <p>Vetro: </p>
Aspetto ambiente	<p>-Punti di forza: continue innovazioni per rendere l'imballaggio il meno impattante possibile, come l'utilizzo di plastica riciclata o bottiglie "refillabili".</p> <p>-Punti critici: settore del riciclo ancora in fase iniziale, incapacità di riutilizzare la plastica in eccesso che si accumula o viene incenerita.</p>	<p>-Punti di forza: ottima disponibilità per il riciclo e riutilizzo del materiale, forme di risparmio anche in pratiche come il "vuoto a rendere".</p> <p>-Punti critici: durante la fase di smaltimento è possibile che venga emessa eccessiva CO2 nell'ambiente.</p>	<p>PET: </p> <p>Vetro: </p>
Aspetto sociale	<p>-Punti di forza: comunemente accettato come un materiale utile e presente nelle nostre vite, per certi versi necessario</p> <p>-Punti critici: ignoranza sui rischi che può comportare lo sbagliato utilizzo che si fa di questo materiale; in certi ambienti non è apprezzato come contenitore perché considerato poco elegante o utile.</p>	<p>-Punti di forza: materiale conosciuto da secoli dall'uomo, espressamente indicato per la conservazione di alimenti o liquidi, utilizzato in locali e luoghi di lusso</p> <p>-Punti critici: peso eccessivo non adatto per persone inabilite a sollevare pesi, poca praticità in ambienti esterni.</p>	<p>PET: </p> <p>Vetro: </p>

Legenda:

Sostenibile  Alcuni punti da migliorare  Non sostenibile 

Capitolo 3: Azienda Acqua Minerale San Benedetto, il colosso dell'acqua in bottiglia italiano.

3.1 Storia dell'azienda Acqua Minerale San Benedetto S.p.A

Nella terza ed ultima parte di questo elaborato verrà presentato un caso aziendale che prende in considerazione dei dati e delle valutazioni sulla vendita, produzione, impatto ambientale e sfera sociale, di una delle maggiori produttrici e rivenditrici di acqua in bottiglia d'Italia: l'azienda *San Benedetto*. A rappresentare l'azienda sarà *Alice Caniato*, tecnico addetto all'ecosostenibilità aziendale. I dati e le risposte che verranno riportati in questo capitolo sono frutto di un'intervista effettuata il giorno 15 maggio 2024, presso lo stabilimento di *Scorzè (VE)*.

Prima di iniziare con la parte inerente ai dati ottenuti mediante intervista, è opportuno fare una breve presentazione dell'azienda e della sua storia. *L'Acqua minerale San Benedetto* nasce come azienda nel 1956, per la precisione in primavera (questo particolare risulta fondamentale per spiegare poi il logo aziendale), quando, effettuate delle trivellazioni in un terreno che precedentemente era votato alla coltivazione del radicchio rosso DOP di *Treviso*, inizia a sgorgare dal sottosuolo un'acqua ricca di componenti nutritivi e "sporca", così definita dal primo proprietario e fondatore dell'azienda: *Giuliano De Polo*, colui che acquistò i terreni in cui si trovava la sorgente (tutt'oggi presente, e limitrofa al luogo dove sorge l'odierno stabilimento di *Scorzè*), e che fece analizzare quelle acque, ottenendo l'autorizzazione alla vendita all'ingrosso. Nei primi anni d'attività, *San Benedetto* usava bottiglie di vetro con il metodo del vuoto a rendere, per distribuire nel territorio veneziano la sua acqua. Con il lavaggio in una macchina a ciò adibita e con l'uso di acque ad alte temperature, le bottiglie di vetro venivano depurate e poi nuovamente riempite per essere rimesse in commercio. Solo a partire dagli anni 80' *San Benedetto* iniziò a fare uso del PET; questo inizio si deve sempre a *De Polo* che, quando entrò in possesso (per puro caso) di una bottiglia di questo materiale, la portò con sé ad un *meeting* aziendale e la scaraventò a terra con forza, causando in un primo momento lo sgomento generale degli azionisti, seguito da stupore, dato che il contenitore era rimbalzato sul pavimento e non si era rotto in mille pezzi (come invece avrebbe fatto una bottiglia di vetro); in quel momento il signor *De Polo* prese in mano la bottiglia e disse : "*Questo è il futuro!*". Da quel giorno *San Benedetto* ha conosciuto varie modifiche, dal punto di vista sia del mercato che aziendale. L'azienda è diventata proprietà di un socio e amico di *De Polo*, *Enrico Zoppas*, che al giorno d'oggi ha il ruolo di presidente ed amministratore delegato.

La *San Benedetto* si è espansa ed ha acquistato altri centri operativi in Italia, nel Lazio ed in Basilicata; in Europa ha altri stabilimenti in Spagna, Polonia e Ungheria; collabora alla produzione di bottiglie d'acqua anche in due aziende presenti in America latina. Il marchio è oggi famoso e apprezzato in tutto il mondo, dall' Occidente all'Estremo Oriente, è considerato come sinonimo di qualità *made in Italy*. Il logo è costituito da due immagini principali: la scritta *San Benedetto* si riferisce al santo patrono del paese di *Scorzè* , poi c'è la rondine che serve per ricordare quel giorno della primavera del 1956, quando, nei campi di proprietà della famiglia Scattolin, l'acqua ha iniziato a sgorgare dal sottosuolo, dando inizio ad una storia che ancora oggi continua a crescere e ad aggiungere nuove pagine, in una realtà nata nella provincia veneziana, che ha saputo conquistare e rendere noto un marchio a livello mondiale. Con ben 4 miliardi di bottiglie prodotte in un anno, in tutti i suoi stabilimenti sparsi nel territorio nazionale ed europeo, *San Benedetto* ha saputo diversificare la propria produzione, non solo acquistando e producendo con altri marchi, come *Guizza*, *Acqua Nepi* e *Fonte Cutolo* (oggi tutti uniti sotto il marchio *San Benedetto*), ma lanciando anche bibite e prodotti

diversi dall'acqua minerale, come *San Benedetto Thè*, *Acqua Vitamin* e *San benedetto Protein* (acque cui sono stati aggiunti principi attivi ideali per chi fa sport), *San Benedetto Skincare* (un composto di acqua più collagene, creato per rinforzare la pelle e prendersi cura del proprio corpo), per concludere con gli *energy drink*, come *Energade* e *Energy boost*, che sono degli integratori liquidi di solito promossi per eventi sportivi agonistici. L'azienda *San Benedetto* può vantare grandi e durature collaborazioni con multinazionali del settore delle bibite, tra cui *Schweppes*, di cui produce la bevanda e la imbottiglia grazie all'acquisto del brevetto, e *Pepsi Co.* (in questo caso si limita ad aggiungere acqua alla miscela che l'azienda madre invia a *San Benedetto* e poi imbottigliarla nelle bottiglie o nelle lattine).

3.2 Spiegazione dell'intervista e parte introduttiva

Il giorno 15 maggio 2024, alle ore 9:30, è stata effettuata l'intervista ad *Alice Caniato*, tecnico responsabile dell'impatto ambientale ed ecosostenibilità di *San Benedetto*. Il colloquio si è svolto dopo una breve visita al museo dell'azienda, dove si possono osservare le tappe storiche della crescita aziendale grazie alla presenza di foto d'epoca, materiali e bottiglie degli anni 60', audio di slogan registrati ed ex macchinari adibiti alla produzione in bottiglia (parte che è stata trattata nel paragrafo precedente). Con il proseguire della mattinata, ha avuto luogo l'intervista in uno studio presente nella sede principale aziendale. Sono state illustrate le domande all'intervistata e, ottenuto il suo consenso, si è potuto procedere. L'intervista si è svolta attraverso 11 domande, a cui *Alice Caniato* ha risposto in maniera esaustiva, sia pur evitando di esporre dati riservati.

-Presentazione

“Salve Alice! Può presentarsi e dire che ruolo svolge all'interno di San Benedetto? Cosa implica la posizione che ricopre? Come è arrivata a ricoprire questo ruolo nell'azienda e che studi ha dovuto frequentare?” -Filippo Codato, studente intervistatore.

“Buongiorno! All'interno di San Benedetto svolgo il ruolo di consulente in ambito sostenibilità, mi occupo soprattutto del calcolo dell'impronta di carbonio dei nostri prodotti, e l'inventario dei gas ad effetto serra di organizzazione. Questo implica la raccolta dei dati primari in tutte le aree aziendali, per poi elaborarli e trarre delle conclusioni da condividere con il settore marketing. Questo è essenziale perché la sostenibilità è il cuore pulsante dell'azienda e, come detto durante la visita al museo, San Benedetto ha da sempre valorizzato il fatto di essere un'azienda sostenibile sia dal punto di vista sociale ed economico, dando lavoro alla comunità locale, sia in ambito ambientale andando a prelevare acqua in falde vicine all'azienda, senza dover usare trasporti per l'arrivo dell'acqua. Il mio percorso di studi è stato in: Scienze e tecnologie dell'ambiente e del territorio all'Università di Padova. Una volta laureata sono stata inserita nell'azienda grazie ad un progetto di garanzia giovani, e supportati dall'Università di Padova. All'inizio eravamo in 14 a prendere parte al progetto, poi sono rimasta solo io, dato che l'azienda mi ha offerto il posto ed il prolungamento del contratto. Dal 2015 sono assunta e ricopro il ruolo qui a San Benedetto.”

-Alice Caniato, tecnico di San Benedetto.

3.3 Domande sulla posizione di mercato dell'azienda nei tempi recenti

Le tre seguenti domande sono state rivolte ad *Alice Caniato*, come breve analisi per sondare le idee e la posizione di mercato dell'azienda, e per valutare il rapporto con la clientela.

- 1) *“La San Benedetto è un'azienda leader nel settore dell'acqua in bottiglia a livello nazionale e mondiale. Al giorno d'oggi come riesce a rendersi competitiva sul mercato rispettando gli obiettivi di sostenibilità che l'Europa ed il mondo si sono prefissati di raggiungere?”*
- *Filippo Codato.*

“Una bella domanda...Per rendere il brand sempre più competitivo e garantire la qualità e la sicurezza del prodotto ai consumatori finali, San Benedetto lavora da ben più di 10 anni con un continuo spirito innovativo, già dal 2008 sono in corso progetti di tipo sostenibile. Si cerca sempre di seguire le direttive europee in ambito di sostenibilità ambientale, se non addirittura di anticiparle, come nel caso del tappo per le bottigliette: Twist and drink. Situazione in cui abbiamo attaccato il tappo al contenitore già anni prima che l'Unione Europea emanasse la legge di creare tappi in questa procedura. Concordiamo e seguiamo le direttive europee sulla composizione di almeno il 25% di R-PET nelle bottiglie di plastica a partire dal 2025, cosa che San Benedetto ha già iniziato a fare dall'inizio del progetto, ovvero nel 2008.”
-*Alice Caniato.*

- 2) *“Ci sono state delle modifiche nella produzione e commercio delle acque in bottiglia? Se si, può spiegare i maggiori cambiamenti avvenuti dalla fondazione dell'azienda ad oggi?”*
-*Filippo Codato.*

“Come detto durante la visita al museo. San Benedetto ha iniziato ad imbottigliare utilizzando bottiglie di vetro, prodotto d'eccellenza per l'imbottigliamento in generale, negli anni '60. Negli anni '80 è nato un nuovo modo per imbottigliare l'acqua, ovvero con l'uso del PET (Polietilentereftalato), e questo ha permesso d'avere un cambiamento specifico soprattutto nel trasporto con un peso leggero ed inferiore a quello del vetro, questo fattore vale anche per il consumatore che ha ottenuto la possibilità d'acquistare un prodotto meno ingombrante. Sotto l'aspetto di vista commerciale, c'è stato un ampliamento della zona produttiva, acquistando altri stabilimenti presenti nel territorio nazionale, dove si è iniziato ad imbottigliare prodotti, utilizzando altre fonti d'acqua presenti in quei territori, anche se con caratteristiche organolettiche differenti. L'espansione in campo internazionale è seguita poi grazie alla costruzione di una rete commerciale e di commercianti sempre pronti ad ottenere nuovi contratti e nuove collaborazioni. Un progetto importante è stato quello del Network, che ha permesso di produrre e vendere bottiglie d'acqua utilizzando delle fonti vicine alla zona di produzione; per cui un siciliano che acquista San Benedetto, acquista una bottiglia che ha il marchio di qualità aziendale, ma l'acqua e la fonte non provengono dalla fonte madre di Scorzè, bensì dalla fonte ed azienda presente al sud Italia, che si trova in Basilicata, evitando quindi un trasporto lungo, dispendioso in termini economici, ed inquinante.” – *Alice Caniato.*

- 3) *“Queste novità come sono state accolte da chi acquista i prodotti San Benedetto?”*
-Filippo Codato.

“Dal punto di vista dell’introduzione del PET per la produzione di contenitori dell’acqua in bottiglia, di sicuro molto bene! Dato che al giorno d’oggi, molte ne vengono prodotte, e tanta è la domanda da parte dei vari grossisti e clienti che vogliono acquistare questo tipo di prodotti rispetto al vetro. In tempi più recenti invece abbiamo provato a produrre le lattine per l’acqua, questo perché è il mercato ad avercelo chiesto; noi seguiamo ciò che il mercato richiede e noi lo produciamo per soddisfare quella richiesta. Lo stesso vale anche per chi ci chiede perché produciamo ancora bottiglie di plastica. Lo facciamo perché è il mercato a richiederlo, quindi se tu consumatore la compri, noi continueremo a produrla. Lo stesso vale anche in ottica futura: se l’Europa ci chiede di avere entro il 2050 un impatto 0, noi iniziamo ad anticipare e ad avere questo impatto ben prima di arrivare a quella data di scadenza. Ad esempio utilizzando impianti fotovoltaici per ridurre il nostro impatto energetico, efficientare le linee produttive, ridurre l’uso di materie prime alleggerendo i contenitori o la quantità di contenuto nelle bottiglie, a livello di trasporti si utilizzano camion sempre più efficienti, e con il progetto Network li si fa percorrere tratti sempre più brevi. Sono delle azioni che vengono fatte in ottica preventiva a ciò che potrebbe accadere dopo. Ma alla fine è sempre il cliente, cioè chi acquista, ad avere la voce principale nei nostri progetti, perché se una bibita che produciamo non dovesse ottenere un buon riscontro sul mercato, noi smettiamo di produrre quel prodotto a favore di altri progetti che possono avere un maggiore impatto sul consumatore.” -Alice Caniato.

3.4 Confronto tra i dati ottenuti con la ricerca e dati forniti da San Benedetto

Nel seguente paragrafo, verranno elencate le domande e le risposte che la dott.ssa Caniato ha dato dopo aver preso visione del risultato delle ricerche effettuate, esposte nel secondo capitolo di questo elaborato, e dei dati inseriti in tabella. Verranno messi a confronto i dati, poi attraverso uno schema riassuntivo, evidenziate le differenze o le coincidenze riscontrate, per ognuno dei quattro fattori presi in considerazione per questa tesi, allo scopo di valutare la sostenibilità di vetro e PET, ovvero: sviluppo economico, sfruttamento risorse, impatto ambientale e settore sociale.

3.4.1 Sviluppo economico nell’azienda San Benedetto S.p.A

“Secondo recenti studi si è potuto evincere che fra la produzione di vetro e PET, ci sono diverse spese da sostenere. Voi di San Benedetto approvate i dati riscontrati in questa ricerca o avete risultati diversi? Quale packaging risulta più conveniente per l’azienda?” – Filippo Codato

“Non posso, ed al momento non ho la possibilità di quantificarci quanto effettivamente San Benedetto spenda al giorno d’oggi per produrre le bottiglie in PET e quelle in vetro. Secondo le stime più recenti, posso confermare che i dati riportati in tabella sono corretti, anche se

c'è da far presente che il prezzo per produrre PET vergine è effettivamente molto più basso, rispetto a quello per produrre vetro vergine. Grazie però alla grossa quantità di bottiglie in plastica alimentare prodotta, possiamo dire che il costo iniziale per produrre PET è decisamente smorzato a confronto del vetro, dove invece il prezzo cresce pari passo con la quantità di bottiglie prodotte. C'è da aggiungere però: a causa di una enorme richiesta, dovuta all'introduzione delle nuove norme europee in tema di sostenibilità, molte aziende (tra cui San Benedetto), recentemente fanno a gara a chi riesce ad acquistare e rendere propria più R-PET, dato che è richiesto nella preparazione delle nuove bottiglie almeno un 25% di questo materiale riciclato. Per cui il prezzo in ambito di prodotti riciclati, sia che si tratti di vetro, che di PET, risulta quasi alla pari.” – Alice Caniato.

Pet Dati di ricerca	Vetro Dati di ricerca
	

Pet Dati di San Benedetto	Vetro Dati di San Benedetto
	

Valutazione: Si può affermare che *San Benedetto* approva i dati riscontrati in tesi. Anche se viene evidenziato, da parte dell'azienda, l'uguaglianza di prezzo inerente all'acquisto del materiale riciclato in entrambe le situazioni; questo dato viene modificato o risulta assente, nelle varie fonti trovate nei portali web di ricerca, affermando in alcuni casi che solo la produzione di vetro riciclato ha dei costi più elevati da sostenere, dati che invece non trovano riscontro nella situazione aziendale.

3.4.2 Analisi dei dati inerenti allo sfruttamento delle materie prime e di produzione

“Secondo recenti studi si è potuto evincere che fra la produzione di vetro e PET, è necessario l'utilizzo di determinati metodi o materie prime. Voi di San Benedetto approvate i dati riscontrati in ricerca o avete dei risultati diversi? In che modo sfruttate le materie prime o riutilizzate materiali di scarto nella vostra produzione di imballaggi per bibite?” – Filippo Codato

“Approviamo e confermiamo di essere in linea con i dati riscontrati nella ricerca. Sicuramente per produrre vetro è necessario, a monte, un importante investimento in materie prime come: sabbia e composti adatti alla colatura e stampaggio del vetro. Noi di San Benedetto, acquistiamo il prodotto in vetro già pronto all'uso da terzi; la PET invece ci arriva sotto forma di granuli che noi sciogliamo e poi le facciamo diventare solide, dandole la forma di “pippette”, pronte per essere soffiate con aria calda e gonfiate all'interno di un contenitore che darà la forma alla bottiglia pronta. Noi riutilizziamo tutti gli scarti nella produzione di PET, tramite macchinari adibiti alla triturazione, gli scarti vengono riportati alla forma di piccole lamelle che fatte tornare allo stato liquido sono riutilizzate come R-PET nella produzione di nuove bottiglie. Tramite questo passaggio e con l'aggiunta di R-PET comprata

da terzi, possiamo affermare che il nostro procedimento di creazione di bottiglie di plastica è più snello e con impatto 0, cioè ci auto-produciamo una parte del materiale riciclato, ed utilizziamo quantità molto esigue di petrolio. Altro fattore importante riguarda lo sfruttamento delle fonti d'acqua. Noi di San Benedetto, attraverso il progetto Network, valorizziamo la raccolta e l'imbottigliamento delle bibite con i prodotti del territorio, senza dover spostare lotti di prodotti in giro per l'Italia solo per offrire un prodotto diverso da quello già presente sul territorio, o per distribuire acque ottenute da fonti distanti da quelle più vicine al luogo di vendita. San Benedetto costruisce sempre sopra, o a pochi metri dal luogo dove sgorga la sorgente, limitandone gli spostamenti in cisterne o autobotti e promuovendo quello che si dice un prodotto a "km 0". Per concludere dobbiamo dire che estraiamo l'acqua dalle fonti con elevata attenzione, rispettando i vari periodi in cui è necessario far riposare la falda perché si ricarichi con l'acqua che filtra dalla superficie." – Alice Caniato.

<i>Pet Dati di ricerca</i>	<i>Vetro Dati di ricerca</i>
	

<i>Pet Dati San Benedetto</i>	<i>Vetro Dati San Benedetto</i>
	

Valutazione: Secondo la valutazione aziendale, nonostante il vetro sia un materiale che necessita di grosse quantità di materie prime per poter essere prodotto, per San Benedetto il problema non è inerente all'impiego e lo sfruttamento delle risorse, bensì alla natura economica, dato che lo acquista per la maggior parte da terzi, che usano vetro riciclato per produrre le bottiglie, seguendo le norme che l'Unione Europea ha emesso in merito. Invece per il PET, vengono confermati i dati ottenuti e riportati in tesi.

3.4.3 Valutazione impatto ambientale di San Benedetto

1) *“Secondo recenti studi si è potuto evincere che fra la produzione di vetro e PET, avviene un certo consumo di materie prime e un conseguente rilascio di gas ad effetto serra o inquinanti, dovuti alle lavorazioni di petrolio o sabbie. Voi di San Benedetto approvate questi dati o avete riscontri diversi? In che modo cercate di limitare il rilascio di materie o gas inquinanti nell'ambiente? Cosa vuol dire essere eco-sostenibili per San Benedetto?”*
- Filippo Codato.

“A livello di impatto ambientale, San Benedetto monitora da anni le emissioni del suo parco bottiglie, sia che si tratti di prodotti PET, che di prodotti inerenti al vetro, e in ultima anche per le lattine. Seguiamo regole internazionali che seguono l'LCA (Life Cycle Assessment); questi standard ci danno delle linee guida su come calcolare l'impatto ambientale dei nostri

prodotti. Noi ci certifichiamo di questi livelli sin dal 2013, quindi San Benedetto è da anni che segue queste idee di impatto 0 a livello ambientale. Ogni anno noi facciamo un paragone tra: l'impatto medio di una bottiglia da 1l di PET, una bottiglia da 1l di vetro a rendere e una bottiglia di 1l da vetro a perdere, queste ultime bottiglie di vetro sono quelle destinate al mercato estero, e le lattine da 33 cl. Le materie prime in tutti e tre i casi, fanno da padrone sull'impatto globale, si stima un 50-60-70% del ciclo di vita del prodotto; a seguire c'è la parte distributiva del prodotto che impatta un 27-30%, poi i processi produttivi che impattano un 12-13 %, ed infine la fase d'uso e fine vita che impatta di un 7-8%, questo è il nostro cerchio di distribuzione degli impatti relativi ai nostri prodotti. Nel momento in cui andiamo ad analizzare plastica, vetro e lattine...notiamo che queste ultime sono quelle ad avere un impatto ambientale più forte, soprattutto dovuto alle materie prime usate e l'impatto rimane molto alto nonostante si usino materiali riciclati, seguite dal vetro e dal PET. Quindi per noi di San Benedetto è più sostenibile produrre bottiglie in plastica alimentare, perché il peso è di gran lunga ridotto rispetto al vetro. Inoltre è stato ridotto il livello di plastica nella produzione delle bottiglie, dovuta ad un dimezzamento del loro peso, quindi meno estrazione di petrolio; è stato introdotto l'uso di R-PET con un rapporto tra plastica vergine e riciclata di circa 1/3. A livello di trasporto il vetro a rendere è molto più impattante rispetto alla plastica perché deve essere trasportato e poi riportato in sede o in azienda, dove deve essere lavato da una lavatrice apposita, molto energivora, che anche lo sterilizza per poi poter essere rimesso in commercio; questo passaggio è obbligatorio perché se si pensa che San Benedetto è un'azienda che lavora nel campo dell'alimentare, risulta impensabile riutilizzare bottiglie di vetro senza prima lavarle e sanificarle, a maggior ragione nei nostri giorni quando i controlli di qualità e sanità dei prodotti sono molto più serrati che in passato. Per cui in risposta ai dati ottenuti in ricerca, non siamo d'accordo noi di San Benedetto, o meglio: capiamo e approviamo i dati, ma nel nostro caso e con dati alla mano, la PET risulta sempre vincente in tema di sostenibilità ed impatto ambientale, rispetto a vetro o lattine.” – Alice Caniato.

2) *“Secondo San Benedetto, bioplastiche o plastiche “verdi”, emettono più o meno gas ad effetto serra rispetto alle convenzionali (derivanti del petrolio)? PET o vetro, che impatto hanno la loro produzione sulla qualità dell'acqua (microplastiche, metalli rilasciati dall'imballaggio, contaminazioni microbiche, ...)?” – Filippo Codato.*

“Non sono disponibili dei dati accurati al momento, soprattutto in tema di bioplastiche sono ancora molto incerti e non supportati da dati scientifici sicuri, quindi per quel tema non possiamo rispondere in maniera esaustiva. Lo stesso vale per i componenti presenti all'interno dell'acqua nelle bottiglie, sia che siano di plastica, sia di vetro. Possiamo però affermare che San Benedetto effettua ogni giorno controlli sulla qualità delle acque indipendentemente dal tipo di imballaggio utilizzato. Inoltre per preservare la qualità del prodotto, i pallet vengono conservati o nel nostro magazzino automatizzato interno, o dentro strutture che permettono il riparo da luce e fonti di calore.” -Alice Caniato.

<i>PET Dati di ricerca</i>	<i>Vetro Dati di ricerca</i>
	

<i>PET Dati di San Benedetto</i>	<i>Vetro Dati di San Benedetto</i>
	

Valutazione: Si evince in questo caso che l'azienda *San Benedetto*, nonostante abbia ritenuto validi i dati ottenuti in ricerca, non li approva. Invece ne dimostra e spiega altri, che ha ottenuto nel campo di produzione e vendita dei propri prodotti. Infatti dopo aver spiegato i motivi che sono collegati ai vari impatti ambientali dei componenti usati per produrre imballaggi, seguiti dai fattori legati al trasporto ed allo smercio delle bevande, è possibile notare come i dati riportati dalla ricerca siano molto diversi da quelli reali aziendali. Questa differenza si verifica perché le discrepanze sono causate dai diversi punti di vista presi in esame durante la stesura della tesi. Quando si parla di impatto ambientale durante la ricerca, i dati e le situazioni che si legano principalmente a fattori come il trasporto ed il dispendio energetico per far funzionare catene di produzione e di riciclo, vengono poco considerati e messi in secondo piano; invece durante l'intervista questi dati hanno avuto una maggiore rilevanza, soprattutto se rapportati ad una realtà industriale di grandi dimensioni come *San Benedetto*, risultando quindi più sostenibile la PET come materiale, essendo impattante nel lungo periodo e quindi più gestibile riguardo il tema del calcolo delle emissioni rispetto al vetro.

3.4.4 San Benedetto e l'aspetto sociale dell'azienda

“Secondo recenti studi si è potuto evincere che fra la produzione di vetro e PET, le scelte dei consumatori sono varie e con diversi orientamenti. Voi di San Benedetto approvate questi dati o avete dissimili riscontri? Come sono i vostri rapporti con il cliente che acquista i vostri prodotti? Come andate incontro alle richieste che i consumatori richiedono in ambito packaging e qualità del prodotto? L'azienda San Benedetto in che progetti inerenti alla sfera della sostenibilità sociale si è impegnata negli ultimi anni?” -Filippo Codato.

“Come è possibile immaginare, ci sono diversi mercati a seconda della tipologia di imballaggio. Per esempio il PET è destinato alla grande distribuzione, come ad esempio i supermercati; mentre il vetro è più apprezzato da hotel e ristoranti, date le varie qualità che quel tipo di imballaggio riesce ad offrire alla bevanda, sia che si parli di aspetti organolettici che visivi. Noi cerchiamo sempre di soddisfare le varie richieste che i nostri consumatori ci richiedono, per esempio la produzione recente di lattine d'acqua è stata fatta non per entrare in un segmento nuovo di mercato, bensì per sopperire a delle richieste che la gente che acquista San Benedetto stava iniziando a porci per ottenere un'offerta di prodotti più vasta. Ovviamente la parte di produzione deve essere affiancata dalla parte di marketing, questo ci permette di raggiungere quella fetta di clienti che ha richiesto l'introduzione di un nuovo tipo di merce con più rapidità. Bisogna ricordarsi che non stiamo parlando di un bene

che può dare dei ricavi sostanziosi, l'acqua è acqua, non è una maglia che si può produrre a 20 centesimi e rivenderla a 20€ , quindi il rapporto con i clienti deve essere sempre continuo ed è necessario sondare spesso le opinioni dei consumatori tramite: interviste, sondaggi, ed altri progetti che possono far parlare l'azienda direttamente al consumatore senza usare troppi intermediari, per capire al meglio le varie esigenze presenti in diversi momenti dell'anno. Parlando invece di progetti a cui San Benedetto aderisce a livello sociale, ce ne sono molti: a partire dal progetto vivaio, inerente alle risorse umane, permette di offrire ai giovani che lo richiedono un posto di lavoro all'interno dell'azienda, ed anche una formazione che permette ai futuri lavoratori d'avere un impatto performante nel metodo di lavoro aziendale. A livello di progetti socio-ambientali, San Benedetto con la sua nuova linea Ecogreen, che è la nuova linea principale dell'azienda, andiamo a compensare le emissioni durante il ciclo di vita di un prodotto, per esempio se una bottiglia emette 50 gr di CO2 durante l'arco di utilizzo, noi andiamo ad acquistare in giro per il mondo un progetto che possa compensare le emissioni che si sono verificate durante la vita dell'imballaggio. Questi progetti sono locati in paesi in via di sviluppo, e noi supportiamo delle aziende di quei luoghi ad usare delle diverse vie d'energia utilizzabile, come le fonti rinnovabili rispetto a quelle fossili; i paesi in questione sono ad esempio Vietnam o Cina, nazioni dove ancora oggi l'idea di fonte rinnovabile non è ancora in uso. Inoltre sosteniamo, tramite il progetto My Dombe, delle comunità in Kenya e l'ecosistema del luogo, evitando di disboscare foreste pluviali e piante esotiche rare, e dando fondi per la costruzione di ospedali e scuole in zone rurali. Questi possono essere considerati i progetti internazionali che San Benedetto supporta oggigiorno. A livello locale abbiamo avviato un progetto di piantumazione, insieme a Treadom, nella zona di Scorzè. Inoltre avendo varie sedi sparse in tutta Italia, San Benedetto dà lavoro alla popolazione delle comunità limitrofe, ovvero la sede a Scorzè offre lavoro a persone che vivono nelle zone della provincia di Venezia, o la sede in Basilicata offre lavoro alle comunità affini alla struttura di quel posto. Infine possiamo citare, di nuovo, il progetto Network che ha permesso di avvicinare di più il luogo di produzione a quello di vendita, limitando gli spostamenti in camion di cisterne d'acqua in giro per l'Italia." – Alice Caniato.

Pet Dati di ricerca	Vetro Dati di ricerca
	

Pet Dati di San Benedetto	Vetro Dati di San Benedetto
	

Valutazione: Seguendo i dati riportati nella ricerca e quelli forniti da *San Benedetto*, ciò che viene detto combacia. Per l'azienda, come menzionato in precedenza, l'imballaggio del prodotto non risulta vincolante sul mercato, ad eccezione di certi ambienti più sofisticati, dove il vetro è preferito di gran lunga rispetto alla plastica (vedasi ristoranti, hotel o altre strutture adibite al turismo). In ottica di progetti sociali, la società risulta attiva ed impegnata su vari fronti, che spaziano dall'impegno d'offrire posti di lavoro ai giovani e alla gente delle comunità locali, ad azioni atte a sensibilizzare alle questioni inerenti alle emissioni di gas serra anche al di fuori dell'Italia, promuovendone allo stesso tempo l'uso di fonti sostenibili.

3.5 Conclusione ed obiettivi futuri per San Benedetto

Le seguenti domande sono state rivolte ad *Alice Caniato* a fine intervista. Il tema in questo caso è inerente a progetti futuri che *San Benedetto* vorrà intraprendere, e si prova a capire la visione che ha l'azienda sui risultati ottenuti fino al giorno d'oggi.

- 1) *"Vedendo i dati attuali, San Benedetto può ritenersi soddisfatta riguardo il tema della sostenibilità dei suoi prodotti venduti?" – Filippo Codato.*

"All'inizio, bisogna dire che non è stato affatto semplice. Parlare di sostenibilità, sotto vari aspetti nel 2008 non era proprio una cosa che attirava molto l'attenzione, sia del cliente/consumatore finale, sia del produttore o del rivenditore che magari tendeva a sottovalutare la forza e l'attrattiva che questo tema avrebbe suscitato nelle persone del 2024. Ma il forte spirito imprenditoriale, tipico dei veneti, ha permesso a San Benedetto di puntare molto su temi come innovazione e sostenibilità, ottenendo risultati che hanno anticipato le mode o le idee di oggi. Per questo possiamo ritenerci soddisfatti, ma sappiamo di non aver raggiunto nessun traguardo e che le idee, come le mode, si evolvono o cambiano nel tempo. Per questo noi non ci fermiamo e non ci riteniamo soddisfatti al 100% dei risultati perché sappiamo di poter e dover raggiungere nuove offerte per poter anticipare quelle richieste, e quei cambiamenti che possono apparire ogni giorno nella società moderna." – Alice Caniato.

- 2) *"Dopo aver fatto un'analisi dei dati odierni, come pensate di raggiungere o mantenere i livelli che l'Europa ha deciso di stabilire entro il 2030 in ambito di sostenibilità?" – Filippo Codato.*

*"Di sicuro andremo incontro alla compliance che l'Europa ci sta imponendo in quanto imbottigliatori. Continueremo a percorrere la strada che da anni noi seguiamo, ovvero valutando i nostri impatti ambientali in termini di gas e prodotti di scarto dovuti alle lavorazioni ed allo smaltimento, cercheremo di ridurre i nostri consumi a livello ambientale ed economico, per poi investire ancora di più nel sociale con nuovi progetti atti a migliorare le qualità di vita delle comunità o delle associazioni dove San Benedetto investe regolarmente. Questi punti hanno ed avranno un ritorno sempre positivo per il nome dell'azienda. Continueremo a supportare il meccanismo delle compensazioni di CO2, ciò ci permetterà di raggiungere l'obiettivo dell'impatto 0, continueremo ad aggiungere e ad aumentare l'uso di plastica riciclata nelle nostre bottiglie riducendone il peso con un conseguente efficientamento dei trasporti delle merci, quest'ultimo fattore lo stiamo efficientando con un ragionamento in ottica di *suppleching*, ovvero inizieremo a richiedere ai nostri fornitori non solo una visione più sostenibile ed in linea con i nostri standard ma anche che possano mantenere una qualità adatta dei loro prodotti per poter continuare a collaborare con San Benedetto; chi non dovesse rispettare questi livelli richiesti sia in ambito economico che ambientale, rischia di perdere la partnership con noi."- Alice Caniato.*

-Considerazioni finali in merito all'intervista:

Conclusasi l'intervista, e rileggendo ciò che è stato detto da Alice Caniato, possiamo intuire che l'idea che sta alla base di *Acqua minerale San Benedetto s.p.a* è proprio la sostenibilità, oltre alla qualità/credibilità che l'azienda è riuscita ad ottenere vendendo i suoi prodotti durante tutti gli anni di attività. Questo livello che *San Benedetto* è riuscita ad ottenere è dovuto soprattutto alla lungimiranza in termini di idee e innovazioni, che hanno saputo anticipare molte leggi statali ed europee, ma anche molte idee e pensieri che al giorno d'oggi sono diffusi tra la popolazione. Certo ci sono fattori che possono essere migliorati, per esempio sapere che solo il 25% delle bottiglie è formato da plastica riciclata o vetro riciclato, dimostra che il 75 % è ancora composto da materie prime o petrolio, con un impatto ambientale che tuttora inquina e arricchisce chi lo pratica. Si nota inoltre che sono necessari diversi accordi anche per il trasporto del materiale da un luogo di produzione ad un altro (come ad esempio per ottenere le bottiglie in vetro, *San Benedetto* ha un accordo con altre aziende che poi portano la bottiglia finita in azienda da luoghi distanti), quindi in termini economici e di trasporto bisogna ancora fare dei passi in avanti. Ci sono però dei fattori che fanno ben sperare. Ad esempio, il progetto della compensazione di CO₂, andando a incentivare fabbriche estere ad usare energie rinnovabili, o costringendo le aziende collaboratrici ad attenersi a degli standard aziendali possono essere delle giuste vie da percorrere per una sostenibilità economica, ambientale e sociale molto ambita a livello aziendale. Questa intervista è stata molto utile anche in un'ottica di confronto con i dati ottenuti, confermandone alcuni o ribaltandone completamente altri, come nel caso dei dati relativi all'impatto ambientale; questo ha permesso di vedere anche dal punto di vista di un grosso marchio come *San Benedetto* che certi argomenti, che in linea teorica possono sembrare superflui o di poco conto, si rivelano invece centrali nei calcoli che un'azienda deve fare per potersi definire in linea con le regolamentazioni che le istituzioni impongono al settore dell'industria ed ai suoi maggiori esponenti.

Conclusione

Si può passare ora alla conclusione di questo elaborato, che ho deciso di portare ed esporre come argomento per la tesi finale.

La scelta dell'argomento è stata fatta insieme al relatore che mi ha accompagnato ed assistito durante la stesura, ovvero il professor Franco Tagliapietra.

Il tema di questa tesi è “Bottiglie in plastica o vetro? Cosa ci sarà in futuro sulle nostre tavole?”

Mentre affrontavo le tematiche inerenti all'argomento e scoprivo sempre più informazioni, ho iniziato a notare con grande stupore che della sostenibilità la gente comune sa molto poco. Questa parola è molto sfruttata come tema propagandistico da parte di schieramenti politici, movimenti per la protezione dell'ambiente, o da aziende che vogliono mostrare uno stile più *green*... In questi esempi la reale comprensione di ciò che vuol dire veramente sostenibilità viene a mancare; è per questo che sono stati presi il PET ed il vetro, due materiali che oggi sono fonte di discussione fra gli italiani su quale sia il meno impattante sull'ambiente e su quale risulta il più sostenibile in ambito economico, per questo sono state prese anche in considerazione delle comuni domande che le persone si chiedono mentre fanno la spesa.

Attraverso la ricerca, ho potuto comprendere al meglio il significato della parola: sostenibilità, un mondo che racchiude idee, numeri matematici, schemi, slogan pubblicitari e storia, che in molti si dimenticano e trascurano affermando che si tratta di un argomento che riguarda solo il rispetto e la tutela dell'ambiente.

Tramite questo lavoro ho potuto ripercorrere la storia dei due materiali presi in considerazione, ho appreso quanto è decisiva la loro importanza nell'economia di settore e mondiale, ho potuto apprendere le numerose lavorazioni ed i vari tipi di composti che sono necessari per la produzione di un bene, la bottiglia di plastica/vetro, che comunemente viene data per scontata e la si idealizza come un mero oggetto usato per contenere dei liquidi e che troviamo spesso in vari negozi, un pensiero che ho potuto correggere dando motivazioni molto valide durante la stesura dell'elaborato, ad esempio dando un maggior valore al post-utilizzo di una bottiglia, facendo capire che da uno scarto l'industria riesce a creare materiale utile per nuove produzioni. Si è analizzato la sfera sociale inerente il PET ed il vetro, si è intuito che secondo il pensiero di molte persone, per le bottiglie in vetro esistono degli ambienti migliori dove essere consumate, soprattutto in posti conviviali come ristoranti o alberghi, mentre la plastica è vista di più come un materiale economico, e quindi adatto alla vita di tutti i giorni. Ovviamente non è potuto mancare un approfondimento dal punto di vista ambientale, dove si è capito che il riciclo, che appare come un argomento virtuoso sotto l'aspetto ambientale, risulta essere un grosso ostacolo da superare per l'economia essendo supportato da pochi che devono anche coprirne le spese, si è constatato che nel resto del mondo nonostante ci siano dei buoni propositi in tema ambientale, messi su carta in varie occasioni come ad Expo 2015 ed a Parigi 2015, i passi da percorrere sono ancora molti e richiedono un contributo anche da parte dei paesi emergenti che hanno la possibilità al giorno d'oggi di aderire a questa serie di accordi e trattati in tema ambientale. Solo con l'aiuto e con l'approvazione unanime dei maggiori paesi produttori e consumatori di cibo in scatola e acque in bottiglia mondiali, il futuro potrà cambiare ed essere diverso da un presente che già ora risente delle scelte sbagliate prese dai nostri predecessori in passato (basta vedere le temperature mondiali sempre in aumento, e le continue scoperte nei fondali marini e negli stomaci della fauna ittica di pezzi di spazzatura). Concludo menzionando l'intervista rilasciata da *San Benedetto*, e ringraziando la dott.ssa *Alice Caniato* per la disponibilità dimostrata durante l'intervista, che è servita

a dare voce al pensiero di uno dei più grandi produttori industriali di acque e bibite in bottiglia. Queste idee che l'azienda ha nei confronti della tematica presa in questione, si sono rivelate sorprendenti e mettono i profitti e l'ambiente allo stesso livello, dimostrando quindi una maggiore consapevolezza verso il tema della sostenibilità e, dandole inoltre una nuova modalità d'interpretazione che vede l'impatto 0 e la sostenibilità economica come dei nuovi mezzi per incentivare più clienti ad acquistare il prodotto aziendale.

Questa tesi a mio avviso non è utile solo in questo momento di conclusione del percorso di studi, ma servirà a me ed a tutti coloro che ne riterranno utile la lettura, per comprendere ed introdurre più persone a questo tema, molto menzionato ogni giorno nei telegiornali o in altri luoghi d'informazione, ma che purtroppo viene raccontato solo in un determinato aspetto, tralasciandone altri che invece meriterebbero un'approfondimento più marcato in modo tale da dare un'interpretazione completa e che aiuterebbe a rendere la sostenibilità un argomento complesso e non solo una parola da adattare a diverse ideologie.

Ringraziamenti

Concludere un percorso di studio universitario è una grande soddisfazione. Quando ripenso a tutti i momenti in cui ho detto di voler mollare perché ho credevo di non essere in grado di superare un esame; quando mi tornano in mente le ore passate sui libri e sulle diapositive a studiare argomenti e sottolineare i punti chiave per poter ricordare più informazioni possibili; quando ripenso alle giornate passate a lavoro per pagare le rette universitarie, che poi proseguivano la sera, quando alla sera mi sedevo sulla mia scrivania a ripassare i concetti in vista di un esame; in questi momenti mi verrebbe da dire che quella persona non posso essere io. Io che ho sempre cercato di limitarmi a fare il minimo indispensabile per ottenere il massimo accettabile. Io che fino a quando ero adolescente dicevo: “Io mai all’università! Non voglio studiare di più dei 5 anni delle superiori!”. Io che dentro di me ritenevo di non essere in grado di superare questi ostacoli, che consideravo “pazzi” chi riusciva ad unire il lavoro e lo studio all’università. Invece eccomi qua, a concludere quest’ultimo scritto e pensare a ciò che in questi anni sono riuscito a fare. Forse è proprio vero ciò che si dice, l’università prima di formare persone pronte ad entrare nel mondo del lavoro, insegna agli studenti ad affrontare e superare gli ostacoli fisici e mentali che la vita pone nel futuro; ed è in questa affermazione che mi rispecchio al meglio. Per questo motivo è doveroso fare dei ringraziamenti a delle persone che mi hanno aiutato ed hanno percorso con me questo percorso:

-Ringrazio il professore Franco Tagliapietra per essersi reso disponibile a fare da relatore, e per avermi aiutato a scegliere il tema giusto per la mia tesi.

-Ringrazio la mia famiglia, i nonni, i parenti, i miei gatti Sophie e Minou, che mi hanno supportato, e dato quella spinta che serviva per superare quei momenti in cui pensavo di arrendermi e mollare come facevano altri nel mio corso. Senza il loro supporto di sicuro non sarei qui a scrivere questi ringraziamenti.

-Ringrazio mia cugina Erika, per avermi aiutato in quei momenti dove le “mie abilità al computer” non mi permettevano di superare quegli ostacoli di natura informatica che molte volte mi bloccavano durante il mio percorso di studi. Inoltre, ringrazio la mia amica Franca, che mi ha aiutato a migliorare il mio linguaggio ed il mio stile di scrittura durante l’elaborazione dei vari testi che ho scritto.

-Ringrazio i miei “*Brothers & sisters*” (ovvero i miei amici più stretti) che tra un bicchiere di birra per superare la tristezza di un esame non superato, ed un boccale di birra invece quando c’era da festeggiare un esame conquistato, hanno sempre fatto sentire il loro supporto durante questi anni.

-Un particolare grazie è anche per i miei compagni di corso che mi hanno dato consigli ed hanno condiviso con me questa tappa della mia e della loro vita.

-Infine,++ faccio un ringraziamento speciale a quel Filippo che 4 anni fa ha deciso, durante un periodo di *lockdown*, di tentare questo percorso sapendo di non essere mai stato un primo della classe, ma forse lui aveva già capito che con perseveranza e la complicità d’altri, anche lui poteva dire...ce l’ho fatta!

Sitografia

- <https://www.lamiacqua.it/acqua-vetro-plastica>
- <https://www.focus.it/ambiente/ecologia/per-l-ambiente-e-meglio-la-plastica-o-il-vetro>
- <https://www.censis.it/economia/se-sei-italiano-bevi-acqua-minerale>
- <https://www.beverfood.com/principali-gruppi-produttivi-acqua-minerale-italia>
- <https://www.iris.unisa.it>
- https://iris.uniroma1.it/Esposito_eco-efficienza_2016.pdf
- <https://unric.org/it/obiettivo-14-conservare-e-utilizzare-in-modo-durevole-gli-oceani-i-mari-e-le-risorse-marine-per-uno-sviluppo-sostenibile/>
- <https://www.lanazione.it/empoli/cronaca/le-guerre-nel-mondo-ora-si-fanno-per-loro-blu-soprattutto-in-africa-e-nellasia-settentrionale>
- https://www.edscuola.it/archivio/lre/storia_del_vetro.pdf
- <http://www.sietitalia.org/siet2023>
- <https://webthesis.biblio.polito.it/tesi.pdf>
- <https://www.researchgate.net/Benedetta-Coluccia>
- <https://www.pubblicitaitalia.com/carne/prodotti/eurocarni/2015>
- <https://www.solpur.it/qual-e-il-sapore-dellacqua>
- <https://www.bell-italia.com/blog/bevande/le-migliori-marche-di-acqua-italiane>
- https://www.ansa.it/ansa2030/notizie/bene_comune/2022/09/22/acqua-qualita-alta-ma-italiani-la-preferiscono-in-bottiglia
- <https://www.aware.polimi.it>
- https://tesi.luiss.it/_DELLA%20ROCCA_ALESSANDRO.pdf
- file:///C:/Users/Filippo/Downloads/LNG_17c.pdf
- <https://www.inabottle.it/it/cultura/il-design-di-una-bottiglia-deve-trasmettere-lessenza-del-suo-contenuto>

- <https://samv.elearning.unipd.it/chapter/499/Lessons%209%20-%20maturazione.pdf>
- <https://www.vetrolab.com/it-it/come-si-produce-una-bottiglia-di-vetro>
- <https://www.assovetro.it/wiki-vetro>
- <https://it.wikipedia.org/wiki/Vetro>
- <https://www.ilgiornaledelcibo.it/contenitori-in-vetro-per-alimenti>
- <https://www.bormiolirocco.com/it/magazine/article>
- <https://www.recoverweb.it/vetro-alimentare-la-scelta-migliore-per-ambiente-e-gusto>
- <https://www.fondazionevilupposostenibile.org/ecco-tutta-la-sostenibilita-del-vetro>
- <https://www.aass.sm/site/home/ambiente/differenziamoli/vetro>
- <https://www.key4biz.it/vetro-o-plastica-quale-dei-due-e-piu-sostenibile-per-lambiente>
- <https://www.geopop.it/come-si-ricicla-il-vetro>
- <https://www.quicomo.it/benessere/alimentazione/acqua-in-bottiglia-scadenza>
- <https://www.lasvolta.it/vetro-riciclato-costa-di-piu-di-quello-nuovo>
- <https://www.civiltadelbere.com/quanto-si-spende-per-fare-una-bottiglia>
- <https://acquepureitalia.com/ambiente>
- <https://www.varesenews.it/2018/07/produrre-bottiglie-plastica-riciclata-conviene>
- <https://www.investigate-europe.eu/it/posts/plastica-boom-la-produzione-aumenta-e-il-riciclo-e-una-beffa>
- [https://tesi.unipd.it/II PET-igroscopicit .pdf](https://tesi.unipd.it/II%20PET-igroscopicit%C3%A0.pdf)
- <https://tesi.unipd.it/PET-riciclato.pdf>
- <https://tesi.polito.it/impattoenergetico-ambientale-PET>
- <https://exactitudeconsultancy.com/it/reports/beverage-packaging-market>