

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000024719
Data Deposito	28/09/2021
Data Pubblicazione	28/03/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	C	49	02

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	D	1	02

Titolo

PREFORMA IN POLIETILENE TEREFTALATO A BASSO IMPATTO AMBIENTALE

Descrizione dell'invenzione avente per titolo:

“PREFORMA IN POLIETILENE TEREFTALATO A BASSO IMPATTO AMBIENTALE”

a nome: **LA FONTE S.R.L.**

a: Altavilla Milicia (PA)

Inventore: D'UGO Vincenzo

Descrizione

Campo della tecnica

La presente invenzione attiene al settore delle acque minerali e per il consumo umano. Più in dettaglio la presente invenzione concerne una peculiare tipologia di preforme in PET, nonché dei contenitori a guisa di bottiglia da queste direttamente ottenuti, caratterizzati dal fatto di comprendere un contenuto di Polietilene tereftalato relativamente basso e comunque inferiore a quello delle analoghe preforme o bottiglie attualmente disponibili sul mercato e destinate al contenimento di bevande analcoliche, tipicamente di acqua minerale per il consumo umano.

Arte nota

Il polietilene tereftalato, o polietilentereftalato, è una resina termoplastica ampiamente utilizzata in campo alimentare e facente parte della famiglia dei poliesteri. A seconda dei processi produttivi che conducono alla sua sintesi e della sua storia termica, il polietilene tereftalato può esistere in forma amorfa o semi-cristallina, quest'ultima dall'aspetto tipicamente bianco e opalescente. Viene utilizzato anche per le sue proprietà elettriche, resistenza chimica, prestazioni alle alte temperature, autoestinguenza, rapidità di stampaggio. Comunemente, viene indicato anche con le sigle PET, PETE, PETP o PET-P.

Il PET si decompone alla temperatura di 340 °C, con formazione di acetaldeide e altri composti. Tipicamente, Il polietilene tereftalato è da considerarsi un bene

indifferenziato, in quanto viene prodotto in enormi quantità. In particolare la produzione di PET è salita da 7,8 milioni di tonnellate nel 2001 a 12,3 milioni di tonnellate nel 2006. La maggiore domanda di questo materiale si ha in Cina, la quale nel 2006 generava il 55% della domanda globale di PET.

Notoriamente, la produzione del PET può avvenire attraverso uno dei seguenti processi:

- esterificazione tra acido tereftalico e glicole etilenico (con formazione di acqua), attivata termicamente (si opera a temperature comprese tra 230-250 °C e pressione di 3 atm);
- transesterificazione tra glicol etilenico e dimetil tereftalato (con formazione di metanolo).

Entrambi i processi conducono alla formazione di bis-2-idrossietiltereftalato, che è il monomero del polietilentereftalato.

Segue quindi la polimerizzazione, che avviene per policondensazione dei monomeri (con formazione di glicol etilenico reimmesso nel processo), e che viene catalizzata da triossido di diantimonio (Sb_2O_3), il quale può migrare e ritrovarsi nei prodotti finiti.

Da entrambe le reazioni di esterificazione e transesterificazione si può formare del diglicole etilenico, che può essere assorbito dal polimero e far abbassare le proprietà del polimero stesso a causa della sua termodegradabilità.

Oltre alla forma omopolimerica, è possibile la copolimerizzazione, ad esempio con alcoli bifunzionali di peso molecolare superiore al glicol etilenico, o con isomeri dell'acido tereftalico. Si ottengono prodotti con diverse proprietà conseguenti a modifiche dell'*habitus* cristallino, utili in usi particolari del prodotto, per migliorare la termoformabilità o la stabilità dimensionale del polimero. Per quanto concerne i suoi utilizzi v'è da dire che oltre il 60% della produzione di polietilene tereftalato è destinato alla produzione di fibre e fiocchi, il 30% di bottiglie.

Esempi di altre applicazioni sono film, tubi, contenitori, etichette, timpani per strumenti a percussione.

Nel campo dei contenitori alimentari il polietilene tereftalato viene utilizzato principalmente per costruire contenitori per bevande (66%) e per cibi (8%). A tal proposito è da sottolineare che la compatibilità del PET al contatto con gli alimenti, così come di tutte le materie plastiche, è sancita da vari regolamenti di enti amministrativi, ad es. dal Regolamento (UE) n. 10/2011 della Commissione del 14 gennaio 2011, che ha abrogato la precedente Direttiva 2002/72/CE della Commissione Europea e successive modifiche. Si continuano comunque a effettuare indagini per la verifica di eventuali nuovi rischi per la salute nei prodotti usati come contenitori per alimenti. È dunque di interesse rilevare, anche in merito all'attinenza al campo a cui la presente invenzione appartiene, che la maggior parte delle bottiglie di plastica per l'acqua in commercio nei supermercati è in PET, mentre il tappo è solitamente in polietilene (PE) che ha un valore economico superiore; per questo motivo, si sono diffuse raccolte di tappi per varie associazioni benefiche.

Di particolare interesse per la comprensione della presente invenzione è una particolare categoria di manufatti noti come preforme, notoriamente realizzate in PET. Più in dettaglio, la preforma in PET (comunemente nota come preforma) è un manufatto ottenuto dallo stampaggio di PET atto a diventare bottiglia, tramite apposito processo di soffiatura. Tipicamente la bottiglia in PET che si ottiene dalla preforma omonima è destinata a contenere bevande ad uso alimentare.

Per quanto concerne le caratteristiche principali delle preforme in PET è di interesse rilevare che tipicamente una preforma è caratterizzata da un finish, la bocca, che non sarà modificato dal soffiaggio e rimarrà invariato nel contenitore soffiato; il finish si differenzia per il diametro e per la tipologia di filettatura, ovvero l'insieme dei rilievi trasversali che sono presenti su di esso e che garantiscono la possibilità di avvitamento ad un tipo di tappo, in materiale plastico

(tipicamente in HDPE o PP); e da una struttura tubolare, che sarà soffiata, la cui grammatura, ovvero il peso in grammi, e forma sono fondamentali per le caratteristiche finali del contenitore soffiato. Infatti più la preforma è pesante e più il contenitore risulterà resistente, mentre la forma, ovvero la lunghezza, influisce sulla distribuzione del PET nel contenitore finale e deve essere studiata in funzione della forma del contenitore stesso, pertanto una distribuzione sbagliata del PET potrebbe creare dei punti di accumulo o di mancanza di polimero, alterando drasticamente le performance del contenitore.

La miscela di PET, utilizzata per produrre le preforme può essere addizionata di sostanze coloranti che conferiscono quindi il colore anche alla bottiglia soffiata, i colori più comuni sono blu, rosso, giallo, e ambra.

Essendo da utilizzarsi per la produzione di bottiglie ad uso alimentare, la preforma in PET deve superare una serie di test di idoneità al contatto alimentare, i quali si prefiggono di verificare che i costituenti molecolari del PET non migrino per contatto nell'alimento che vi è contenuto. Comunemente i costituenti del PET la cui migrazione viene controllata sono: il glicole etilenico, il glicole dietilenico e l'acido tereftalico.

Le preforme in PET sono tipicamente trasportate in confezioni di cartone denominate "octabins", capaci di contenerne fino ad oltre 20000. È proprio il trasporto il fattore determinante che ha reso la preforma in PET insostituibile.

Un aspetto molto importante concerne il loro riciclo, nonché il loro impatto ambientale. Per quel che concerne il riciclo, una volta raccolte, le varie forme di PET vengono mandate ai centri di riciclaggio dove vengono fatte passare attraverso delle macchine che convertono il materiale in forma di polvere. Questa polvere attraversa poi un processo di separazione e pulitura che rimuove tutte le particelle estranee come carta, metalli o altri materiali plastici.

Una volta "ripulito", in accordo alle specificazioni del mercato, il PET recuperato viene venduto ai produttori che lo convertono in una varietà di prodotti.

Lo smaltimento del polietilene tereftalato può essere effettuato in due modi: riciclaggio chimico e riciclaggio meccanico. Il riciclaggio chimico consiste nella depolimerizzazione della polvere del prodotto, precedentemente ricavata, che riporta il polietilene tereftalato alla materia grezza iniziale, cioè al PTA, acido purificato tereftalato, o al DMT, dimetilene tereftalato, e MEG, monoglicole etilenico. 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. Il riciclaggio meccanico, invece, è più conveniente per quantità minori e restituisce prodotti di minore qualità e quindi deprezzati. Esso consta di cinque principali passaggi: selezione, taglio, lavaggio, estrusione e confezionamento. Inizialmente i materiali sono caricati su un nastro trasportatore e selezionati per colore e tipo; una volta selezionati vengono ridotti in piccoli pezzi. Nel passaggio del lavaggio la plastica viene lavata per levare ogni impurità. Successivamente il materiale è scaldato ed estruso in granuli, infine messo in contenitori ed etichettato. Sebbene siano disponibili e consolidati, oltre che in continua innovazione, i procedimenti relativi allo smaltimento di materiali plastici e segnatamente di prodotti/bottiglie in PET, risulta in ogni caso indiscutibile il loro impatto ambientale e i benefici che conseguirebbero alla riduzione dell'immissione nell'ambiente di questo materiale. Il tutto compatibilmente con le esigenze della collettività che comunque. Ad oggi, richiede un ampio consumo e utilizzo di tali contenitori.

A tal proposito, rivestono recente interesse ricerche volte a determinare procedimenti per la formulazione di bottiglie in PET, tipicamente adibite al contenimento di acque minerali e di bevande analcoliche, che, rispetto a quelle tradizionali, siano caratterizzate da minor peso, ma da uguale capienza, e, di conseguenza, da un minor impiego di PET nella loro struttura.

Scopo della presente invenzione, qui di seguito dettagliatamente descritta è quello di proporre una nuova tipologia di preforme e, conseguentemente di bottiglie in PET, tipicamente destinate al contenimento di acqua minerale, che rispetto alle bottiglie tradizionali abbiano un peso minore mantenendo invariata la funzionalità del contenitore, ovvero della bottiglia, e altresì le proprietà organolettiche del liquido, i.e. dell'acqua, in esse contenuto.

Descrizione dell'invenzione

La presente descrizione concerne una peculiare tipologia di contenitori in PET.

Più in dettaglio la presente invenzione si riferisce a dei precursori di specifici contenitori, e segnatamente a precursori di bottiglie adibite al consumo di bevande analcoliche destinate al consumo umano, tipicamente acqua minerale, caratterizzate dal fatto di presentare un peso, per quanto concerne la loro porzione in PET, inferiore rispetto a quello che ad oggi caratterizza gli analoghi contenitori disponibili sul mercato.

Ancor più dettagliatamente la presente invenzione concerne delle peculiari preforme che, opportunamente lavorate con tecnologie standard evolvono in bottiglie, adibite al contenimento di bevande analcoliche, i.e. di acqua minerale, a minore impatto ambientale. Le dette preforme, nonché le bottiglie nelle quali vengono successivamente trasformate, sono caratterizzate dal fatto che la loro porzione in PET ha un peso di circa 25 g, ovvero inferiore a quello delle analoghe bottiglie commercialmente disponibili.

Vantaggiosamente, la presente invenzione offre, *in primis*, l'importante possibilità di immettere sul mercato bottiglie in PET che comportino, su larga scala, una decisamente consistente riduzione del loro impatto ambientale, nonché la diminuzione di tutte le problematiche connesse all'inquinamento a cui indubbiamente questi contenitori contribuiscono, e dei costi associati al loro smaltimento e/o riciclo.

Vantaggiosamente, i detti contenitori, adibiti al contenimento di bevande

analogiche, sono altresì strutturati e testati per garantire il mantenimento delle proprietà organolettiche delle bevande in essi contenuti, vale a dire tipicamente dell'acqua, in maniera analoga ai convenzionali contenitori disponibili sul mercato in termini di capacità volumetrica.

I suddetti ed ulteriori vantaggi risulteranno ancor più evidenti dalla seguente descrizione dettagliata dell'invenzione nonché dai dati sperimentali in essa presentati. Interesse della Richiedente è rilevare che nel corso della definizione dell'invenzione qui descritta sono stati eseguiti, in particolare, studi volti alla valutazione della *shelf-life* della bevanda, i.e. dell'acqua, contenuta all'interno del contenitore, al fine di valutare l'integrità dei suoi parametri biologico nutrizionali, chimico fisici e organolettici in confronto con quelli relativi al suo contenimento negli analoghi contenitori con PET in maggiore grammatura.

Ulteriori studi sono stati altresì svolti per determinare la relazione esistente tra tipologia di bottiglia, sfridi di produzione e valori chimico-fisici.

In particolare, interesse della Richiedente è stato verificare se, per effetto di una sostanziale riduzione del peso e, pertanto, dello spessore fosse possibile determinare un'acqua con le medesime specificità chimico-fisiche.

Ancor più specificatamente, nel corso della definizione della presente invenzione si è potuto comprendere come mutassero le variabili di pH, durezza e conducibilità elettrica, durante l'impiego di una soluzione d'imbottigliamento con 25 gr di peso e 2,5 mm circa di spessore.

Gli studi condotti hanno permesso di definire delle preforme, *in primis*, e successivamente dei contenitori a guisa di bottiglie adibite al contenimento, tipicamente ma non limitatamente, di acqua minerale, che fossero in grado di conseguire un effetto barriera e di ridurre la proliferazione batterica.

Ulteriori studi sono stati orientati alla definizione delle relazioni esistenti tra grammatura, sfridi di produzione e rispetto, nel tempo, dei parametri biologico-organolettici e nutrizionali.

Si è potuto innanzitutto constatare che: la minore grammatura mantiene costante le proprietà specifiche delle acque e, pertanto, l'effetto barriera del PET a bassa grammatura è stato verificato.

Descrizione dettagliata dell'invenzione

La presente descrizione concerne specificatamente delle peculiari preforme in PET, nonché degli altrettanto peculiari contenitori a guisa di bottiglia ottenuti dal soffiaggio delle dette preforme, ed il relativo procedimento per l'ottenimento dei detti contenitori a guisa di bottiglia a partire dalle dette preforme. Sia le preforme che i contenitori a guisa di bottiglia da queste direttamente ottenuti, si caratterizzano per il fatto di comprendere un contenuto in PET inferiore a quello che caratterizza gli analoghi attualmente disponibili sul mercato. Il tutto con il risultato di ridurre, su larga scala, l'immissione nell'ambiente di questo materiale notoriamente inquinante. A tal fine, e come sopra più volte ripetuto, sono stati eseguiti studi volti alla verifica del mantenimento della funzionalità delle dette bottiglie a bassa grammatura in PET, in termini di conservazione e stabilità delle proprietà organolettiche e chimico fisiche della bevanda in esse contenute e segnatamente dell'acqua minerale.

Più in dettaglio la presente invenzione fa riferimento ad una peculiare preforma comprendente nei suoi materiali costitutivi il Polietilene tereftalato, caratterizzata dal fatto di comprendere un contenuto di Polietilene tereftalato compreso tra 24, 70 gr e 25, 80 gr, e di presentare altresì: un diametro esterno sotto бага che varia da 24,00 mm a 25,50 mm; un diametro esterno nella zona iniezione che varia da 24,60 mm a 24,85 mm; un diametro interno di imboccatura che varia da 21,20 mm a 21,75 mm; una lunghezza che varia da 111,00 mm a 125,0 mm; uno spessore che varia da 2,46 mm a 2,58 mm. Preferibilmente la detta preforma è tale che il contenuto di Polietilene tereftalato sia di 25,00 gr; il diametro esterno sotto бага di 24,24 mm; il diametro esterno nella zona iniezione di 24,72 mm; il diametro interno di imboccatura di 21,70 mm; la lunghezza di 111,50 mm; lo spessore di

2,51 mm.

Specificatamente, le attività di ricerca e sviluppo sono state rivolte allo studio e alla valutazione di uno o più preforme caratterizzate da un basso contenuto di PET (Polietilene Tereftalato). Il fine delle medesime è stato verificare con metodo scientifico ed empirico se, impiegando una preforma con una grammatura e un peso inferiore, di circa 25 gr, con una conseguente e sostanziale riduzione di impatto ambientale, fosse possibile garantire il medesimo effetto barriera e, dunque, il termine minimo di conservazione del prodotto finito (acqua minerale o per il consumo umano).

In ultimo, è stato valutato se impiegando semilavorati con tali specificità è possibile ridurre gli sfridi di produzione.

Al fine di valutare tali criticità sono state attenzionate due differenti soluzioni di prodotto che vengono qui definite per semplicità:

- I Soluzione;
- II Seconda Soluzione.

Le stesse dette I e II soluzioni si caratterizzano per le specificità tecniche di seguito indicate nelle seguenti tabelle 1 e 2.

Tabella 1: dati preforma/bottiglia I soluzione

Parametro	Valore nominale	Unità di misura	Tolleranza
Peso	25,80	Gr	± 0,30
Diametro esterno sotto бага	25,50	Mm	±0,15
Diametro esterno zona iniezione	24,72	Mm	N.A.
Diametro interno imboccatura	21,75	Mm	±0,15
Lunghezza	125	Mm	± 0,62
Spessore	2,46	Mm	N.A.

Tabella 2: dati preforma/bottiglia seconda soluzione

Parametro	Valore nominale	Unità di misura	Tolleranza
Peso	25.00	Gr	± 0,30
Diametro esterno sotto бага	24.24	Mm	±0,15
Diametro esterno zona iniezione	24,72	Mm	N.A.
Diametro interno imboccatura	21,70	Mm	±0,15
Lunghezza	111.50	Mm	± 0,50
Spessore	2,46	Mm	N.A.

Le stesse sono state testate in produzione per valutare gli sfridi ed i potenziali accadimenti che si possono determinare per effetto di un impiego costante. Di seguito i dati statistici di sintesi.

Tabella 3: dati statistici soluzione 1:

Prove	Tipologia Preforma	Q.tà preforme /ocatbin	n° octabin versati	N° preforme soffiate	N° di bottiglie realizzate	Sfrido di produzione	% Sfrido di produzione sul soffiato	Ore
1	Soluzione I	10080	2	20160	18427	1733	8,60%	0,916364
2	Soluzione I	10080	2	20160	18449	1711	8,49	0,916364
3	Soluzione I	10080	2	20160	18459	1701	8,44%	0,916364
4	Soluzione I	10080	2	20160	18445	1715	8,51%	0,916364
5	Soluzione I	10080	4	40320	37341	2979	7,39%	1,832727
6	Soluzione I	10080	4	40320	37305	3015	7,48%	1,832727
7	Soluzione I	10080	4	40320	37345	2975	7,38%	1,832727
8	Soluzione I	10080	6	60480	56265	4215	6,97%	2,749091
9	Soluzione I	10080	6	60480	56168	4312	7,13%	2,749091
10	Soluzione I	10080	6	60480	56241	4239	7,01%	2,749091
11	Soluzione I	10080	8	80640	75141	5499	6,82%	3,665455
12	Soluzione I	10080	8	80640	74972	5668	7,03%	3,665455
13	Soluzione I	10080	8	80640	75141	5499	6,82%	3,665455
14	Soluzione I	10080	8	80640	75544	5096	6,32%	3,665455

15	Soluzione I	10080	8	80640	75488	5152	6,39%	3,665455
16	Soluzione I	10080	8	80640	75463	5177	6,42%	3,665455
17	Soluzione I	10080	8	80640	75649	4991	6,19%	3,665455
18	Soluzione I	10080	8	80640	75705	4935	6,12%	3,665455
19	Soluzione I	10080	8	80640	75730	4910	6,09%	3,665455
20	Soluzione I	10080	8	80640	75810	4830	5,99%	3,665455
21	Soluzione I	10080	8	80640	75818	4822	5,98%	3,665455
22	Soluzione I	10080	8	80640	75867	4773	5,92%	3,665455
23	Soluzione I	10080	16	161280	153184	8096	5,02%	7,330909
24	Soluzione I	10080	16	161280	153168	8112	5,03%	7,330909
25	Soluzione I	10080	16	161280	153458	7822	4,85%	7,330909
26	Soluzione I	10080	16	161280	153362	7918	4,91%	7,330909

Tabella 4: dati statistici soluzione 2

Prove	Tipologia preforma	Q.tà preforme /ocatbin	n° octabin versati	N° preforme soffiate	N° di bottiglie realizzate	Sfrido di produzione	% Sfrido di produzione sul soffiato	ore
1	Soluzione II	10368	2	20736	18997	1739	8,39%	0,942545
2	Soluzione II	10368	2	20736	18924	1812	8,74%	0,942545
3	Soluzione II	10368	4	41427	38399	3073	7,41%	1,885091
4	Soluzione II	10368	4	41427	38329	3143	7,58%	1,885091
5	Soluzione II	10368	4	41427	38287	3185	7,68%	1,885091
6	Soluzione II	10368	4	41427	38275	3197	7,71%	1,885091
7	Soluzione II	10368	6	62208	57742	4466	7,18%	2,827636
8	Soluzione II	10368	6	62208	57891	4317	6,94%	2,827636
9	Soluzione II	10368	6	62208	57804	4404	7,08%	2,827636

10	Soluzione II	10368	8	82944	77114	5830	7,03%	3,770182
11	Soluzione II	10368	8	82944	77188	5756	6,94%	3,770182
12	Soluzione II	10368	8	82944	77313	5631	6,79%	3,770182
13	Soluzione II	10368	8	82944	77628	5316	6,41%	3,770182
14	Soluzione II	10368	8	82944	77711	5233	6,31%	3,770182
15	Soluzione II	10368	8	82944	77561	5383	6,49%	3,770182
16	Soluzione II	10368	8	82944	77868	5076	6,12%	3,770182
17	Soluzione II	10368	8	82944	77893	5051	6,09%	3,770182
18	Soluzione II	10368	8	82944	77960	4984	6,01%	3,770182
19	Soluzione II	10368	8	82944	78067	4877	5,88%	3,770182
20	Soluzione II	10368	8	82944	77902	5042	6,08%	3,770182
21	Soluzione II	10368	8	82944	78275	4669	5,63%	3,770182
22	Soluzione II	10368	16	165888	157611	8277	4,99%	7,540364
23	Soluzione II	10368	16	165888	157777	8111	4,89%	7,540364
24	Soluzione II	10368	16	165888	157860	8028	4,84%	7,540364
25	Soluzione II	10368	16	165888	157561	8327	5,02%	7,540364

Dalla disamina dei dati statistici, è stato possibile constatare che la “II soluzione” presenta una maggiore stabilità tecnica nel corso del tempo, rispetto alla “I soluzione”, ed una minore generazione di sfridi nel medesimo arco d’osservazione. Le medesime, inoltre, sono state oggetto di studio per la valutazione della *shelf-life* in bottiglia di una soluzione idrica a basso contenuto di Sali Minerali, ossia è stata focalizzata l’attenzione alla verifica se, a causa di una ridotta grammatura, si potessero riuscire a determinare i medesimi parametri previsti inerenti al pH, alla

urezza e alla conducibilità elettrica.

Tabella 5: illustrazione grafica dei risultati di *shelf-life* “I soluzione”

Analisi chimico-fisiche-organolettiche

Analisi Chimico - Fisiche - Organolettiche						
Chimico - Fisiche	UM	Valori	Campione	Campione	Campione	Campione
			1	2	3	4
pH	-	6,5	6,6	6,6	6,5	6,6
Conducibilità El. Sp. a 20°C	µS/cm	242	241	243	240	241
Residuo Fisso a 180°C	mg/l	141	140	143	142	141
Durezza	mg/l	6	6	6	6	6
Sodio (Sodium)	mg/l	28,5	28	29	28	27
Fluoruro (Fluoride)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cloruro (Chloride)	mg/l	56,7	55	56	57	55
Nitrati	mg/l	3,2	3,1	3,3	3,1	3,2
Solfato (Sulfate)	mg/l	6,6	7	6,8	6,8	6,9
Nitrito (Nitrite)	mg/l	assente	assente	assente	assente	assente
Ammonio (Ammonium)	mg/l	assente	assente	assente	assente	assente
Organolettiche						
Colore	-	accettabile	accettabile	accettabile	accettabile	accettabile
Odore	-	accettabile	accettabile	accettabile	accettabile	accettabile
Sapore	-	accettabile	accettabile	accettabile	accettabile	accettabile
Analisi microbiologiche						
	Valori limite		Campione	Campione	Campione	Campione
			1	2	3	4
Carica Microbica Totale a 37°C dopo 24 h	20 Ufc/ml		1	2	1	1
Carica Microbica Totale a 22°C dopo 72 h	100 Ufc/ml		3	2	1	1
Coliformi a 37°C	Assente/250ml		0	0	0	0
Escherichia Coli a 37°C	Assente/250ml		0	0	0	0
Enterococchi	Assente/250ml		0	0	0	0
Pseudomonas Aeruginosa	Assente/250ml		0	0	0	0

Tabella 6: illustrazione grafica dei risultati di *shelf-life* “II soluzione”

Analisi chimico-fisiche-organolettiche

Analisi Chimico - Fisiche - Organolettiche						
Chimico - Fisiche	UM	Valori	Campione	Campione	Campione	Campione
			1	2	3	4
pH	-	6,5	6,6	6,5	6,7	6,5
Conducibilità El. Sp. a 20°C	µS/cm	242	243	243	241	241
Residuo Fisso a 180°C	mg/l	141	141	142	143	142
Durezza	mg/l	6	6	6	6	6
Sodio (Sodium)	mg/l	28,5	27	29	28	27
Fluoruro (Fluoride)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cloruro (Chloride)	mg/l	56,7	56	54	57	58
Nitrati	mg/l	3,2	3,1	3,2	3,3	3,3
Solfato (Sulfate)	mg/l	6,6	6,8	6,6	6,5	6,7
Nitrito (Nitrite)	mg/l	assente	assente	assente	assente	assente
Ammonio (Ammonium)	mg/l	assente	assente	assente	assente	assente
Organolettiche						
Colore	-	accettabile	accettabile	accettabile	accettabile	accettabile
Odore	-	accettabile	accettabile	accettabile	accettabile	accettabile
Sapore	-	accettabile	accettabile	accettabile	accettabile	accettabile
Analisi microbiologiche						
	Valori limite	Campione	Campione	Campione	Campione	
		1	2	3	4	
Carica Microbica Totale a 37°C dopo 24 h	20 Ufc/ml	2	1	0	1	
Carica Microbica Totale a 22°C dopo 72 h	100 Ufc/ml	2	1	2	2	
Coliformi a 37°C	Assente/250ml	0	0	0	0	
Escherichia Coli a 37°C	Assente/250ml	0	0	0	0	
Enterococchi	Assente/250ml	0	0	0	0	
Pseudomonas Aeruginosa	Assente/250ml	0	0	0	0	

Come si evince dall’analisi delle sovrastanti tabelle, le analisi e gli studi condotti hanno permesso di valutare e testare come siano applicabili ed impiegabili soluzioni a bassa grammatura per la conservazione e tutela di acqua minerale o per il consumo umano. Il tutto conseguendo l’importante possibilità di poter introdurre ed adottare una specifica tecnica di impegno di preforme con un peso di circa 25 gr,

arrecaute gli indubbi vantaggi di carattere ambientale. Come più volte ripetuto nel corso della presente descrizione, il detto impiego permette infatti una riduzione significativa dell'impatto ambientale sia in termini di minore consumo di risorse petrolchimiche per la filiera logistica che nelle casistiche in cui la bottiglia venga rilasciata in ambiente, determinando così inquinamento di terreni, di falde acquifere e nei peggiori casi la formazione di percolato.

È altresì di interesse rilevare che gli studi condotti hanno permesso di osservare e verificare come, grazie a questa nuova tecnologia di imbottigliamento a basso impatto ambientale e a ridotta grammatura in PET, sia possibile tutelare e mantenere la *shelf-life* del prodotto, i.e. il mantenimento nel corso del tempo dei parametri biologico-nutrizionale nonché la prevenzione nel medesimo periodo temporale della formazione di cariche batteriche che possano pregiudicare la qualità del prodotto.

Rivendicazioni

1. Preforma comprendente nei suoi materiali costitutivi il Polietilene tereftalato, detta preforma essendo **caratterizzata dal fatto di** comprendere un contenuto di Polietilene tereftalato compreso tra 24,70 gr e 25,80 gr, e di presentare altresì: un diametro esterno sotto бага che varia da 24,00 mm a 25,50 mm; un diametro esterno nella zona iniezione che varia da 24,60 mm a 24,85 mm; un diametro interno di imboccatura che varia da 21,20 mm a 21,75 mm; una lunghezza che varia da 111,00 mm a 125,0 mm; uno spessore che varia da 2,46 mm a 2,58 mm.
2. Preforma secondo la precedente rivendicazione **in cui** il contenuto di Polietilene tereftalato è di 25,00 gr; il diametro esterno sotto бага di 24,24 mm; il diametro esterno nella zona iniezione di 24,72 mm; il diametro interno di imboccatura di 21,70 mm; la lunghezza di 111,50 mm; lo spessore di 2,51 mm.
3. Procedimento per l'ottenimento di un contenitore a guisa di bottiglia atta al contenimento di bevande analcoliche, detto procedimento prevedendo il soffiaggio di una preforma comprendente polietilene tereftalato tra i suoi materiali costitutivi in cui un contenuto di Polietilene tereftalato è compreso tra 24, 70 gr e 25, 80 gr; il diametro esterno sotto бага varia da 24,00 mm a 25,50 mm; il diametro esterno nella zona iniezione varia da 24,60 mm a 24,85 mm; il diametro interno di imboccatura varia da 21,20 mm a 21,75 mm; la lunghezza varia da 111,00 mm a 125,0 mm; lo spessore da 2,46 mm a 2,58 mm.
4. Procedimento secondo la precedente rivendicazione **in cui** il contenuto di Polietilene tereftalato è di 25,00 gr; il diametro esterno sotto бага è di 24,24 mm; il diametro esterno nella zona iniezione di 24,72 mm; il diametro interno di imboccatura di 21,70 mm; la lunghezza di 111,50 mm; lo spessore di 2,51 mm.

5. Contenitore comprendente PET tra i suoi materiali costitutivi e a guisa di bottiglia, atto al contenimento di bevande analcoliche, detto contenitore a guisa di bottiglia essendo caratterizzato dal fatto di comprendere un contenuto di PET compreso tra 24,70 gr e 25, 80 gr.
6. Contenitore a guisa di bottiglia secondo la precedente rivendicazione in cui il contenuto di Polietilene tereftalato è di 25,00 gr.