



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900442226
Data Deposito	19/05/1995
Data Pubblicazione	19/11/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
D	21	H		

Titolo

MATERIALI CARTACEI DA IMPASTI FIBROSI A BASE DI SCARTI INDUSTRIALI TESSILI E DI POLPE ESAUSTE DI BARBABIETOLA DA ZUCCHERO.

DESCRIZIONE

di Brevetto per Invenzione Industriale,

di (1) CARTIERA DI CORDENONS S.p.A.,

(2) ERIDANIA ZUCCHERIFICI NAZIONALI S.p.A. ,

entrambe di nazionalità italiana, rispettivamente a

(1) 33084 CORDENONS (PN) - via Pasch, 95

(2) 16128 GENOVA - corso A. Podestà, 2

Inventori: **CAPRETTI Giorgio, FOCHER Bonaventura, MONACELLI**

Giorgio, VALLINI Giorgio, PEZZI Giorgio, GILBERTI Ferruc-

cio

TO 95A000395

*** **

La presente invenzione è relativa a materiali cartacei ottenuti da impasti fibrosi realizzati a base di scarti industriali tessili e di polpe esauste di barbabietola da zucchero, nonché ad un metodo per l'ottenimento industriale di tali impasti a partire dai suddetti prodotti iniziali di scarto. L'invenzione, infine, è anche relativa ad un metodo di conservazione della polpa esausta umida di bietola da utilizzare nel metodo di fabbricazione dell'invenzione.

L'impiego di scarti tessili per la produzione della carta è noto da tempi remoti; le carte antiche fino al secolo XVII sono state infatti prodotte quasi esclusivamente con scarti di filati e tessuti di lino collati con materiale proteico di diversa origine.

La tecnologia primordiale connessa con l'uso di scarti tessili, nonché la richiesta esplosiva di elevate quantità di materiale cartaceo ha portato, nei secoli successivi, attraverso l'introduzione di tecnologie innovative, all'impiego quasi esclusivo di materiali fibrosi ottenuti da una ampia varietà di piante pluriennali,

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

cioè, in altre parole, all'impiego esteso di cellulosa nella fabbricazione della carta. Solo per la produzione di una quantità limitata di carte e cartoni, per altro di scarsa qualità, vengono ancora utilizzati scarti agricoli, quali la paglia da cereali, e scarti della coltivazione del cotone ("linters di cotone"), soprattutto per la produzione di carta moneta.

In questi ultimi anni, tuttavia, i problemi di impatto ambientale, di insufficiente disponibilità di materiali fibrosi da legni convenzionali, e di eccedenze di prodotti per l'alimentazione umana ed animale, ha risvegliato l'interesse verso scarti industriali ed agricoli quale fonte di materie prime per l'industria cartaria.

L'impiego di scarti agricoli nell'industria cartaria è, per esempio, oggetto del brevetto cecoslovacco nr. 174.308 e della domanda italiana di brevetto per invenzione industriale nr. VA93A000020 depositata il 20.09.1993. Nel primo, si propone di utilizzare solamente la cellulosa presente nella polpa di bietola, procedendo ad estrarla dalla stessa per poi aggiungerla ad un impasto cartario tradizionale nella misura di circa il 30% in peso; nella domanda italiana, viceversa, si propone di utilizzare la polpa di bietola in toto come riempiente organico ("organic filler") in quantità fino al 45% in peso, in paste cartarie convenzionali da legni di diversa origine. In entrambi i procedimenti proposti da queste private industriali, però, il materiale ottenuto dalla polpa di bietola deve essere preventivamente essiccato prima dell'utilizzo, con conseguente forte aggravio di costi rispetto alle paste cartarie tradizionali. Ulteriori inconvenienti dei procedimenti noti descritti consistono nel non impiego completo della polpa di bietola nel caso del brevetto cecoslovacco, il che fa ulteriormente salire i costi di produzione, nella necessità di operare macinazioni supplementari, che, oltre tutto, non possono essere eseguite sul luogo di produzione della carta, e nell'utilizzo di co-

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

munque notevoli quantità di pasta cartaria tradizionale da legnami.

Scopo della presente invenzione è quello di fornire un metodo per la realizzazione di materiali cartari di buona qualità che sia esente dagli inconvenienti descritti e che, in particolare, permetta di ottenere paste cartarie a partire esclusivamente da materiali di scarto e con bassi costi di produzione.

In base all'invenzione viene dunque fornito un metodo per realizzare un materiale cartaceo a partire da scarti industriali tessili ed agricoli, caratterizzato dal fatto di comprendere le seguenti fasi:

- miscelazione di una polpa esausta umida di barbabietola da zucchero con fibre tessili di scarto;
- diluizione della detta miscela con acqua, in presenza o meno di additivi, fino a preparare una pasta cartaria compatibile con una tecnologia cartaria prefissata;
- fabbricazione del detto materiale cartaceo mediante applicazione alla detta pasta cartaria, costituita dalla miscela diluita, della detta tecnologia cartaria prefissata, la detta miscela costituendo l'unica materia prima cellulosica contenuta nella detta pasta cartaria.

In altre parole, alla base dell'invenzione sta la scoperta che si possono ottenere facilmente ed a bassi costi paste fibrose adatte alla fabbricazione della carta miscelando direttamente, nelle adatte proporzioni, scarti a base di fibre tessili, di riconosciute proprietà fisico-meccaniche, con la polpa esausta di barbabietola da zucchero proveniente dal processo di estrazione del saccarosio per diffusione, utilizzando la stessa in toto, a patto che la polpa esausta venga utilizzata allo stato umido. In particolare il contenuto di umidità della polpa esausta di bietola dovrà essere come minimo del 40-50% in peso e, preferibilmente, si impiegheranno polpe esauste pressate in cui il contenuto di sostanza secca è limitato

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

al 22-28% in peso sul peso totale del prodotto; più preferibilmente il contenuto di sostanza secca sarà compreso tra il 24 ed il 26% in peso sul totale del prodotto.

Un altro pilastro su cui si regge la presente invenzione, è inoltre la possibilità di conservare per lungo tempo la polpa umida esausta di bietola evitando qualsiasi formazione di muffe e simili (che degraderebbero ed inquinerebbero la materia prima) e/o qualsiasi alterazione chimica e morfologica della struttura solida della polpa (pectine, emicellulosa, cellulosa) sia dovuta a fenomeni degradativi, sia dovuta all'utilizzo di eventuali conservanti chimici.

Secondo il trovato, tale conservazione si effettua inducendo nella polpa una fermentazione lattica in condizioni anaerobiche, in modo da portare e mantenere il pH della polpa umida ad un valore compreso tra 4 e 4,5. In queste condizioni la polpa può essere conservata anche per oltre un anno, cosa che permette un suo facile ed efficace stoccaggio e, quindi, il suo utilizzo quale materia prima a disponibilità piena nel corso di tutto l'anno, nonostante che la sua produzione sia forzosamente solo stagionale. L'utilizzo di polpa esausta umida, inoltre, permette di evitare qualsiasi processo di essiccazione con conseguenti forti abbattimenti nei costi di produzione rispetto ai processi noti in cui, pure, si utilizzano polpe esauste di bietola.

Il metodo dell'invenzione, onde facilitare al massimo la fase di miscelazione dei due componenti, tenendo conto che tali due componenti che vengono utilizzati (scarti di materiale tessile e polpa esausta di bietola) presentano strutture morfologiche alquanto diverse tra loro, comprende inoltre una fase di condizionamento della detta polpa esausta umida di barbabietola da zucchero e delle dette fibre tessili di scarto.

Secondo una prima forma di realizzazione preferita dell'invenzione, la

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

fase di condizionamento viene eseguita simultaneamente alla detta fase di miscelazione, eseguendo quest'ultima in una macchina del tipo Bi-Vis™ (nota) capace di indurre nei materiali miscelati un elevato sforzo di taglio ("shear rate"); ed operando in sospensione acquosa con concentrazioni in peso di sostanza solida comprese tra il 2 ed il 20% ed in presenza di una base forte, preferibilmente NaOH, disciolta in soluzione nell'acqua ad una concentrazione compresa tra 0,1 e 10 gr/l.

Secondo una forma di realizzazione alternativa alla precedente, la detta fase di condizionamento viene eseguita prima della detta fase di miscelazione, sottoponendo sia la detta polpa esausta umida che le dette fibre tessili di scarto ad un trattamento in autoclave a caldo con scarico istantaneo della pressione. Un tale tipo di trattamento, anche se utilizzato su tutt'altri materiali, è noto come processo di "steam explosion".

Detto trattamento in autoclave viene eseguito disponendo i materiali da trattare, separatamente, in un rispettivo reattore realizzato in acciaio inossidabile o altro materiale resistente ad un ambiente acido aggressivo ed alle elevate temperature e provvisto sul fondo di una apposita valvola di scarico di grandi dimensioni, in cui si immette successivamente vapore acqueo soprassaturo ad una pressione compresa tra 20 e 30 bar, portando il materiale in un intervallo di temperatura prefissata e mantenendovelo per un intervallo di tempo prefissato, per poi ridurre istantaneamente la pressione al valore ambiente mediante espulsione simultanea del vapore e dei detti materiali dal reattore, espulsione che avviene tramite la detta valvola posta sul fondo del reattore usato come autoclave.

In particolare, dette fibre tessili di scarto vengono trattate ad una temperatura compresa tra 190 e 230 °C e per un periodo di tempo compreso tra 2 e 10

minuti. Al contrario, la detta polpa umida esausta di barbabietola viene trattata in condizioni più blande, ad una temperatura compresa tra 170 e 200 °C e per un periodo di tempo compreso tra 2 e 6 minuti.

In questo modo, la morfologia a livello fibrillare e la struttura supramolecolare sia delle fibre tessili che del materiale organico polisaccaridico contenuto nella polpa, impiegati nel metodo dell'invenzione, vengono modificate in modo tale da favorire poi la miscelazione con i metodi normali della tecnologia cartaria. Una variazione simile della struttura delle fibre tessili viene invece ottenuta, contemporaneamente alla miscelazione, operando secondo la prima forma di realizzazione sopra illustrata, in cui il materiale da miscelare, fortemente diluito in acqua sodata, è alimentato in macchine miscelatrici capaci di sviluppare elevatissimi sforzi di taglio, per esempio macchine del tipo Bi-Vis™, che non consistono altro che di un canale lungo diversi metri, tipo impastatrice, nel quale sono disposte fianco a fianco due viti controrotanti e aventi passo opposto, le quali determinano simultaneamente sia la miscelazione che l'avanzamento del materiale immesso, tramite una tramoggia, verso l'uscita di scarico, posta all'estremità del canale. Usando una velocità di alimentazione compresa tra 2 e 10 kg/h, infatti, tali macchine sono in grado di applicare al materiale, durante la miscelazione, il citato elevatissimo sforzo di taglio, meglio noto nella tecnica come "shear rate", che determina notevoli trasformazioni nella fibre tessili, rendendole del tutto compatibili con la cellulosa presente nella polpa di bietola.

Secondo entrambe le forme di realizzazione descritte, comunque, il "condizionamento" a cui sono sottoposti i materiali da miscelare permette di evitare del tutto, poi, l'utilizzo di altre materie prime quali paste cartarie di provenienza tradizionale da legno, al contrario che in tutti gli altri processi noti che

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

riguardano l'utilizzo di scarti agricoli e/o industriali.

Le fibre tessili cellulosiche di scarto che vengono utilizzate nel metodo secondo l'invenzione sono scelte nel gruppo consistente in: fibre di cotone, cascami di lavorazione del cotone o di filati di cotone, fibre di lino e cascami della lavorazione del lino o di filati di lino, fibre di canapa e cascami della lavorazione della canapa o di filati di canapa, fibre cellulosiche artificiali, in particolare scarti della produzione di filati in viscosa; e loro miscele. La fibra preferita è comunque quella di cotone proveniente da cascami e sfridi della produzione di manufatti in cotone.

Durante la fase di diluizione possono essere aggiunti alla detta miscela, per preparare la detta pasta, additivi compatibili con la detta tecnologia cartaria per l'ottenimento di specifiche caratteristiche sul materiale cartaceo finale. Per esempio, si aggiungono limitate quantità (circa il 2% in peso calcolato sul peso totale dell'impasto a secco - cioè non tenendo conto del peso dell'acqua) di amidi cationici (noti), che servono ad aumentare, durante il ciclo di lavorazione cartaria, la ritenzione delle parti fini, contribuendo ad una chiarificazione della acque di scarico della cartiera, e pure limitate quantità (circa il 2-20% in peso sul secco) di riempienti inorganici, quali carbonato di calcio, caolino, eccetera. Si può poi aggiungere alla pasta cartaria secondo l'invenzione anche qualsiasi altro additivo noto, quali agenti apprettanti ("sizing agents"), collanti (sintetici o a base di colofonia), agenti sbiancanti.

In particolare, nel caso in cui la pasta cartaria che si vuole ottenere sia destinata ad essere usata per la fabbricazione di carte "bianche", per esempio destinate ad essere stampate, il metodo dell'invenzione include anche una fase di "sbianca" della miscela di polpa di bietola e fibre, che si ottiene preferibilmente

durante la fase di miscelazione in macchina tipo Bi-Vis, aggiungendo alla miscela anche un 3-5% in peso (calcolato sul peso delle sole sostanze secche, cioè senza acqua) di perossido d'idrogeno (oppure di qualsiasi altro agente sbiancante ossidante non a base di cloro, tipo ozono, peracidi, eccetera), cosa che porta all'ottenimento di un grado di bianco (misurato secondo le norme ISO) compreso tra il 70 ed il 75%, che rappresenta un ottimo valore. Si deve invece evitare l'uso di sbiancanti a base di cloro, che, oltre a non essere ecologici, potrebbero alterare la struttura delle fibre cellulosiche della polpa di bietola.

In generale, dunque, una pasta cartaria ottenuta con il metodo dell'invenzione comprende acqua, dal 2 al 50% di polpa di bietola, e per la restante parte (ad esempio fino all'80%), scarti industriali di fibra di cotone o di altre fibre cellulosiche.

In definitiva, dunque, l'invenzione è anche relativa ad una pasta cartaria ottenibile esclusivamente con l'utilizzo, quali materie prime cellulosiche e fibrose, di scarti industriali, caratterizzata dal fatto di comprendere in miscela dal 2 al 50% di polpa esausta di barbabietola da zucchero e dall'88 al 40% di fibre tessili di scarto scelte nel gruppo consistente in: fibre di cotone, cascami di lavorazione del cotone o di filati di cotone, fibre di lino e cascami della lavorazione del lino o di filati di lino, fibre di canapa e cascami della lavorazione della canapa o di filati di canapa, fibre artificiali, in particolare scarti della produzione di filati in viscosa; e loro miscele.

L'invenzione risulta infine anche relativa ad un materiale cartaceo ecologico, caratterizzato dal fatto che comprende fibre tessili miscelate con una matrice cellulosica costituita esclusivamente da polpa esausta di barbabietola da zucchero.

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

Gli impasti fibrosi ottenuti secondo l'invenzione possono essere impiegati per la produzione delle più diversificate tipologie cartarie, in quanto si utilizzano miscele di materiali con caratteristiche morfologiche e strutturali complementari e sinergiche; inoltre, l'invenzione mette in atto una nuova tecnologia di produzione cartaria a basso impatto ecologico, e con un ridotto consumo energetico, in grado di produrre manufatti che possono soddisfare tutti i requisiti richiesti da i più noti marchi di qualità ecologici.

La presente invenzione, nonché ulteriori caratteristiche e vantaggi della stessa, saranno ora illustrati e descritti nei dettagli con riferimento ai seguenti esempi pratici di attuazione, assolutamente non limitativi, che vengono dati a puro scopo esemplificativo.

ESEMPIO 1

Ottenimento e conservazione della polpa di bietola - Polpe di barbabietola da zucchero provenienti dal processo di estrazione del saccarosio per diffusione vengono parzialmente disidratate mediante pressatura fino a portare le stesse ad un contenuto di sostanza secca compreso tra il 22 ed il 28% in peso (preferibilmente, l'intervallo deve essere limitato tra il 24 ed il 26% in peso). Il contenuto di saccarosio residuo può variare tra l'1% ed il 3% in peso sul secco (mediamente si aggira intorno all'1,5-2%) e la temperatura della polpa, appena uscita dalla pressatura, è di circa 50°C. Il contenuto di prodotti con effetto anti-fermentativo (tipo formaldeide, glutaraldeide, sali ammoniacali quaternari, eccetera) non deve essere superiore ai normali quantitativi che residuano nelle polpe esauste a seguito dei consueti trattamenti antisettici nei diffusori.

Dopo la fase di regolazione della composizione, la polpa esausta umida di bietola viene insilata in condizioni anaerobiche; per l'insilaggio sono state sperimentate

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

tre tecniche diverse, ottenendo in tutti i casi risultati comparabili; in particolare, si sono utilizzate le tecniche note, tradizionali, in "trincea" e "su piattaforma di cemento"; si è inoltre sperimentata una tecnica nuova, utilizzata finora solo nel campo della conservazione dei foraggi, consistente nell'introduzione della polpa esausta umida in sacconi di plastica di forma cilindrica del diametro di circa 2,5 m e di lunghezza circa 30 m, realizzati in un materiale sintetico a bassa permeabilità di ossigeno, resistente agli acidi ed avente elevate caratteristiche meccaniche; la polpa viene costipata in tali sacconi con una macchina apposita, poi il saccone viene sigillato ermeticamente ed è lasciato appoggiato direttamente sul terreno, senza necessità di pavimentazione.

In tutti i casi, a seguito dell'insilaggio, si sviluppa nella polpa umida, senza alcun bisogno di inoculo, una fermentazione lattica anaerobica, in cui lo zucchero ancora presente nella polpa viene trasformato prevalentemente in acido lattico, producendo di conseguenza un abbassamento del pH a valori prossimi a 4 e mediamente compresi tra 3,8 e 4,1. Tali valori di pH permettono di ottenere la conservazione della struttura solida delle polpe (pectine, emicellulose, cellulosa), che si mantiene pertanto intatta, ed impedisce la formazione e/o lo sviluppo di muffe e lieviti, che potrebbero demolire la struttura della polpa. Per l'ottenimento di tale risultato si è riscontrato che il valore di pH deve in ogni caso essere al massimo pari a 4,5.

La polpa pressata ed insilata con fermentazione lattica correttamente sviluppata presenta la seguente composizione media:

sostanza secca	25 - 27	% peso sul totale
fibra grezza	21-22	% peso sul totale
pH	3,8 - 4,1	

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

acido lattico	5,0 - 5,5	% in peso sul secco
acido acetico	1 - 2	% in peso sul secco
acido propionico	< 0,01	% in peso sul secco
acido L-butyrico	< 0,01	% in peso sul secco
acido n-butyrico	< 0,01	% in peso sul secco
acido valerianico	< 0,01	% in peso sul secco
etanolo	0,1 - 0,20	% in peso sul secco

In queste condizioni, la polpa umida si è conservata perfettamente anche per lunghi periodi, superiori ad un anno.

Si è infine sperimentato il presente metodo di conservazione anche su polpe esauste pressate fredde (a temperatura ambiente, mediamente da 10 a 25 °C), ottenendo i medesimi risultati. In questo caso, però, occorre controllare ed eventualmente integrare il contenuto in saccarosio, che deve essere almeno pari all'1,5-2% in peso sul secco. Se inferiore a tale valore, si opera una integrazione della polpa, aggiungendo alla stessa una quantità di zuccheri sufficiente a raggiungere il limite suddetto; di solito si aggiunge melasso. Oppure, si procede ad una inoculazione con *Lactobacillus delbrückii*.

Durante l'insilaggio occorre garantire al massimo la condizione di anaerobiosi, la presenza di ossigeno infatti favorisce lo sviluppo di muffe e lieviti. Per questo motivo è preferibile operare l'insilaggio secondo il terzo metodo descritto, in sacconi di plastica. Questo metodo, inoltre, presenta il vantaggio di garantire una elevata costipazione della polpa, che favorisce la fermentazione, e di non necessitare di opere murarie, con conseguenti bassi costi di stoccaggio.

ESEMPIO 2

Fabbricazione di carta con uso di tecnologia Bi-Vis- Scarti da cascami di cotone

e da altre lavorazioni tessili industriali (filatura, tessitura e confezione) vengono mescolati, come tali o dopo un preliminare trattamento di cardatura, con polpa esausta di bietola conservata allo stato umido, ottenuta secondo l'Esempio 1. Il mescolamento avviene inizialmente in un convenzionale spappolatore cartario dotato di agitatore ad elica, in presenza di NaOH usata in soluzione acquosa alla concentrazione del 4% in peso calcolato sul peso della massa secca. Successivamente, la miscela, diluita con acqua ad una concentrazione del 2 % in peso di sostanza secca, viene alimentata ad una apparecchiatura standard Bi-Vis™ semi-industriale usando una velocità di alimentazione di 7 kg/h. Gli impasti ottenuti sono quindi stati sottoposti ad un convenzionale ciclo della filiera cartaria, previa aggiunta di additivi standard (8% in peso calcolato sul secco di carbonato di calcio e 2% in peso sul secco di amidi cationici), utilizzando come apparecchiatura un formafoglio standard Britannico. Il suddetto ciclo della filiera cartaria consiste in: dispersione in acqua, aggiunta di additivi, miscelazione, drenaggio su tela, pressatura ad umido ed essiccatura su piastra riscaldante a 105°C, al termine della quale il foglio di carta presenta una umidità residua del 5-10% in peso.

I fogli così ottenuti, di diverse grammature, sono quindi sottoposti a condizionamento in camera condizionata, mantenuta ad una temperatura di 23°C ed al 50% di umidità relativa, e quindi sottoposti a prove meccaniche e tecnologiche, secondo le norme ISO/UNI.

I risultati ottenuti sono riportati per comparazione in Tabella 1.

Come si può vedere, i valori ottenuti per i fogli di carta realizzati con impasti secondo l'invenzione sono paragonabili a quelli usuali, noti, per carte ottenute a partire da paste chimiche tradizionali, a contenuto cellulosico derivante interamente da legno. Gli impasti totalmente privi di polpa di bietola, tuttavia, forni-

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

scono carte di proprietà leggermente più scadenti e soprattutto, aventi valori troppo elevati della permeabilità.

TABELLA 1

PROPRIETÀ DELL'IMPASTO	IR	IRB1	IRB2	IRB3
Cascami di cotone (% in peso)	90	80	75	60
Polpa di bietola (% in peso)	0	10	15	30
Amido cationico (% in peso)	2	2	2	2
Carbonato di calcio (% in peso)	8	8	8	8
Scolantezza (SR)	33	32	37	45

PROPRIETÀ DEL FOGLIO (1)				
Permeabilità (sec.)	42	148	150	202
Densità apparente (kg/m ³)	468	492	501	525
Lunghezza di rottura (km)	3,82	3,85	4,21	4,06
Allungamento (%)	2,90	2,97	2,50	2,43
Energia alla rottura (J/kg)	376	384	371	365
Resistenza alla lacerazione (Nm ² /kg)	13,58	12,25	10,15	9,43
CMT (2) (N)	142	157	159	171
SCT (3) (kN/m)	2,43	2,46	2,63	2,77
Ceneri (% in peso)	4,83	4,92	5,12	5,19

(1) Proprietà misurate su fogli da circa 70 g/m² se non altrimenti specificato

(2) CMT = Concora Medium Test: è la resistenza alla compressione in piano di carta da circa 120 g/m² ondulata in laboratorio

(3) SCT = Short-span Compression Test: è la resistenza alla compressione a distanza ravvicinata misurata su fogli di circa 120 g/m².

ESEMPIO 3

Fabbricazione di carta con uso di tecnologia "Steam explosion" - Scarti di cotone del tipo di quelli usati nell'Esempio 2 sono stati preventivamente sottoposti ad un trattamento di "steam explosion" operando in un impianto pilota. Si opera con vapore acqueo soprassaturo, mantenendo le fibre di cotone ad una temperatura di 210°C per un tempo di permanenza di circa 4 minuti. La polpa di bietola dell'Esempio 1 è pretrattata nella stessa apparecchiatura operando a temperatura inferiore (170°C) e per un tempo di 2 minuti. I materiali fibrosi così ottenuti vengono mescolati tra loro nello spappolatore dell'Esempio 2 in proporzioni variabili (% in peso) e, operando come all'Esempio 2, sottoposti a ciclo della filiera cartaria per ottenere fogli di 200 cm² di area, mediante la medesima apparecchiatura dell'Esempio 2.

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

I risultati ottenuti (misurazioni effettuate secondo le norme ISO) per le caratteristiche fisico-meccaniche sono riportati in Tabella 2 e, come si vede, sono del tutto comparabili con quelli dell'Esempio 2.

TABELLA 2

PROPRIETÀ DELL'IMPASTO	IR	IRB1	IRB2	IRB3
Cascami di cotone (% in peso)	90	80	75	60
Polpa di bietola (% in peso)	0	10	15	30
Amido cationico (% in peso)	2	2	2	2
Carbonato di calcio (% in peso)	8	8	8	8
Scolantezza (SR)	29	29	32	43

PROPRIETÀ DEL FOGLIO (1)				
Permeabilità (sec.)	54	166	185	238
Densità apparente (kg/m ³)	512	566	576	624
Lunghezza di rottura (km)	3,51	3,55	3,76	4,16
Allungamento (%)	2,01	2,07	2,90	2,78
Energia alla rottura (J/kg)	257	268	316	275
Resistenza alla lacerazione (Nm ² /kg)	12,43	11,15	10,61	9,22
CMT (2) (N)	154	161	178	202
SCT (3) (kN/m)	2,85	2,91	3,41	3,92
Ceneri (% in peso)	4,64	4,62	4,85	5,31

- (1) idem come in Tabella 1
 (2) CMT = idem come in Tabella 1
 (3) SCT = idem come in Tabella 1

ESEMPIO 4

Operando nel medesimo modo dell'Esempio 2 vengono ottenuti fogli di carta bianca da 200 cm² mediante addizione alla miscela, durante l'impasto in macchina Bi-VisTM, di perossido d'idrogeno a 12 volumi, in quantità comprese tra il 3 ed il 5% in peso calcolato sul totale di sostanza secca (odp = On Dry Pulp). Le proprietà fisico-meccaniche sono le stesse riportate in Tabella 1. Viceversa si valuta il grado di bianco della carta finale secondo ISO; si ottiene un grado di bianco ISO variabile tra il 70 ed il 75%, il che rappresenta un valore più che soddisfacente e permette di utilizzare la carta secondo l'invenzione, con l'addizione dei normali additivi sbiancanti, anche per impieghi in cui è richiesto un grado di bianco elevato (fogli per scrittura, carta per stampa, eccetera).

PLEBANI Rinaldo
 (iscrizione Albo nr. 358)

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per realizzare un materiale cartaceo a partire da scarti industriali tessili ed agricoli, caratterizzato dal fatto di comprendere le seguenti fasi:
 - miscelazione di una polpa esausta umida di barbabietola da zucchero con fibre tessili di scarto;
 - diluizione della detta miscela con acqua fino a preparare una pasta cartaria compatibile con una tecnologia cartaria prefissata;
 - fabbricazione del detto materiale cartaceo mediante applicazione alla detta pasta cartaria, costituita dalla miscela diluita, della detta tecnologia cartaria prefissata, la detta miscela costituendo l'unica materia prima cellulosica contenuta nella detta pasta cartaria.
2. Metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che durante la detta fase di diluizione vengono aggiunti alla detta miscela, per preparare la detta pasta, rispettivi additivi compatibili con la detta tecnologia cartaria per l'ottenimento di specifiche caratteristiche sul materiale cartaceo finale.
3. Metodo secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre una fase di condizionamento della detta polpa esausta umida di barbabietola da zucchero e delle dette fibre tessili di scarto, per favorire la miscelazione di queste ultime con la polpa esausta.
4. Metodo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che la detta fase di condizionamento viene eseguita simultaneamente alla detta fase di miscelazione, eseguendo quest'ultima in una macchina del tipo Bi-Vis capace di indurre nei materiali miscelati un elevato sforzo di taglio; ed operando in sospensione acquosa con concentrazioni in peso di sostanza solida comprese tra il 2 ed il 20% ed in presenza di una base forte disciolta in soluzione nell'acqua ad una concen-

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

trazione compresa tra 0,1 e 10 gr/l.

5. Metodo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che la detta fase di condizionamento viene eseguita prima della detta fase di miscelazione, sottoponendo sia la detta polpa esausta umida che le dette fibre tessili di scarto ad un trattamento in autoclave a caldo con scarico istantaneo della pressione.

6. Metodo secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detto trattamento in autoclave viene eseguito disponendo i materiali da trattare, separatamente, in un rispettivo reattore in cui si immette successivamente vapore acqueo soprassaturo ad una pressione compresa tra 20 e 30 bar, portando il materiale in un intervallo di temperatura prefissata e mantenendolo per un intervallo di tempo prefissato, per poi ridurre istantaneamente la pressione al valore ambiente mediante espulsione simultanea del vapore e dei detti materiali dal reattore.

7. Metodo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che le dette fibre tessili di scarto vengono trattate ad una temperatura compresa tra 190 e 230 °C per un periodo di tempo compreso tra 2 e 10 minuti.

8. Metodo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che la detta polpa umida esausta di barbabietola viene trattata ad una temperatura compresa tra 170 e 200 °C per un periodo di tempo compreso tra 2 e 6 minuti.

9. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che le dette fibre tessili di scarto sono scelte nel gruppo consistente in: fibre di cotone, cascami di lavorazione del cotone o di filati di cotone, fibre di lino e cascami della lavorazione del lino o di filati di lino, fibre di canapa e cascami della lavorazione della canapa o di filati di canapa, fibre artificiali cellulose, in particolare scarti della produzione di filati in viscosa; e loro miscele.

10. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratteriz-

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

zato dal fatto che la detta pasta cartaria comprende acqua, soda, dal 2 al 50% di polpa di bietola e, per la restante parte, scarti industriali di fibra di cotone.

11. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la detta polpa umida di bietola esausta proviene dal processo di estrazione del saccarosio per diffusione, viene pressata per portare la sostanza secca ad un contenuto compreso tra il 22 ed il 28% in peso sul totale della polpa umida, e stoccata in assenza di additivi chimici in attesa della fase di miscelazione, inducendo nella stessa una fermentazione lattica in condizioni anaerobiche, in modo da portare e mantenere il pH della polpa umida ad un valore compreso tra 4 e 4,5.

12. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che comprende una fase di "sbianca" della miscela di polpa di bietola e fibre, detta fase di "sbianca" consistendo nell'aggiunta alla miscela di un agente ossidante non clorato, in una quantità compresa tra il 3 ed il 5% in peso calcolato sul peso delle sole sostanze secche, detto ossidante essendo preferibilmente perossido d'idrogeno oppure ozono.

13. Pasta cartaria ottenibile esclusivamente con l'utilizzo, quali materie prime cellulosiche e fibrose, di scarti industriali, caratterizzata dal fatto di comprendere dal 2 al 50% di polpa esausta di barbabietola da zucchero e, in miscela con la precedente, fibre tessili di scarto scelte nel gruppo consistente in: fibre di cotone, cascami di lavorazione del cotone o di filati di cotone, fibre di lino e cascami della lavorazione del lino o di filati di lino, fibre di canapa e cascami della lavorazione della canapa o di filati di canapa, fibre sintetiche, in particolare scarti della produzione di filati in viscosa; e loro miscele.

14. Pasta cartaria secondo la rivendicazione 13, caratterizzata dal fatto che la

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

detta miscela di polpa esausta di bietola e di fibre tessili contiene una quantità di fibre tessili tale che il loro contenuto nella pasta cartaria arriva fino al 80% in peso.

15. Materiale cartaceo ecologico, caratterizzato dal fatto che comprende fibre tessili miscelate con una matrice cellulosa costituita esclusivamente da polpa esausta di barbabietola da zucchero.

16. Materiale cartaceo ecologico, realizzabile a partire da scarti industriali, caratterizzato dal fatto che è stato ottenuto con un metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 12.

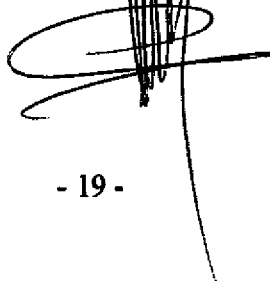
17. Materiale cartaceo ecologico, realizzabile a partire da scarti industriali, caratterizzato dal fatto che è stato ottenuto da una pasta cartaria secondo una delle rivendicazioni 13 e 14.

18. Metodo di conservazione senza l'uso di additivi di una polpa esausta di barbabietola da zucchero proveniente dal processo di estrazione del saccarosio per diffusione, il metodo comprendendo: una fase di regolazione del contenuto di umidità e di zuccheri della detta polpa, nella quale si porta la polpa stessa ad un contenuto di sostanze secche compreso tra il 22 ed il 28% in peso ed il contenuto in sostanze zuccherine ad un valore compreso tra almeno 1,5 ed il 2% in peso sul secco; e una fase di induzione di fermentazione lattica anaerobica nella detta polpa atta a portare il pH della stessa ad un valore compreso tra 4 e 4,5.

p.i.: (1) **CARTIERA DI CORDENONS S.p.A.** e

(2) **ERIDANIA ZUCCHERIFICI NAZIONALI S.p.A.**

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)



PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)