



Test di riciclabilità per i prodotti di imballaggio	Brochure
	Publicato nel Nov. 2014

1 Introduzione

Al fine di ridurre al minimo i problemi che si verificano durante il trattamento della carta di recupero, è essenziale che i prodotti di imballaggio vengano realizzati tenendo presente l'obiettivo di una buona riciclabilità. A tale fine i prodotti di imballaggio devono essere realizzati principalmente da fibre e devono essere facilmente disintegrabili. Ciò aumenta la resa in fibra e riduce il consumo di energia, nonché la quantità di scarti da smaltire. Analogamente, le applicazioni adesive utilizzate per i prodotti di confezionamento devono essere resistenti alla frammentazione in modo tale da opporre resistenza alle forze di taglio che si verificano durante i processi di preparazione dell'impasto. Inoltre, tali applicazioni devono frammentarsi il più possibile in particelle di dimensioni adeguate ad essere rimosse nel corso del processo.

Il metodo di laboratorio descritto qui di seguito definisce una procedura il cui scopo è quello di valutare il trattamento dei materiali di imballaggio. A tale fine vengono analizzati: il contenuto dei materiali non cartacei dei prodotti, il contenuto dei materiali difficili da disintegrare, dei fiocchi di fibre, delle particelle adesive (macrostickies), nonché il contenuto di ceneri e la resa delle fibre dopo la fase di disintegrazione. I dati ottenuti possono essere utilizzati per valutare la riciclabilità del prodotto di imballaggio. Attualmente non è disponibile un tale schema di valutazione generale.

2 Scopo e applicazione

Lo scopo del metodo è quello di simulare il comportamento del materiale di imballaggio durante la preparazione dell'impasto in una cartiera. Nel corso dell'analisi, il materiale di imballaggio viene sottoposto a test prendendo in considerazione il contenuto dei materiali non cartacei del prodotto, il contenuto del materiale difficile da disintegrare, dei fiocchi di fibre, delle particelle adesive (macrostickies), il contenuto di ceneri e la resa delle fibre.

Il contenuto dei materiali non cartacei del prodotto, così come il contenuto di materiale difficile da disintegrare e il contenuto di fiocchi di fibre, consentono la valutazione del comportamento del materiale di imballaggio durante la disintegrazione. I materiali non cartacei del prodotto e il contenuto di materiale difficile da disintegrare generano impurità grossolane, che possono rendere più difficile il processo di epurazione grossolana nel contesto di una cartiera. Il contenuto di fiocchi di fibre consente di rilevare le impurità come piccole parti di plastica e in particolare i grumi di fibre che devono essere rimossi durante le fasi di epurazione fine di una cartiera. Il contenuto di

flocchi di fibre pertanto fornisce informazioni sul carico del processo industriale di epurazione fine.

La potenziale formazione di macrostickies viene analizzata misurando l'area delle stesse. L'area delle particelle adesive riflette il carico di impurità adesive nella preparazione dell'impasto industriale.

La resa in fibra è calcolata sulla base della resa e del contenuto di ceneri dopo l'epurazione grossolana. Consente di valutare il contenuto di fibre del materiale d'imballaggio.

Vengono realizzati dei fogli di laboratorio utilizzando l'accettato dell'analisi dei macrostickies. Tali fogli forniscono informazioni sulle proprietà ottiche dell'impasto.

3 Definizioni

Materiali non cartacei del prodotto

I materiali di imballaggio sono progettati per svolgere differenti funzioni. Per questo motivo vengono prodotti utilizzando una combinazione di carta e di altri materiali differenti come la plastica o i metalli. Tali materiali non cartacei del prodotto possono disturbare, ostacolare o impedire la riciclabilità del materiale.

Contenuto di materiale difficile da disintegrare

Poiché numerosi prodotti di imballaggio mostrano una certa resistenza all'acqua e risultano maggiormente resistenti durante la disintegrazione in acqua, parte del materiale non può essere sospeso in singole fibre e rimangono invece grumi di fibre. Questi materiali di imballaggio resistenti all'acqua disturbano od ostacolano il processo di preparazione dell'impasto e la riciclabilità del materiale.

Comportamento durante la disintegrazione

Il comportamento durante la disintegrazione descrive il modo in cui il materiale di imballaggio può essere sospeso in singole fibre. Il comportamento durante la disintegrazione viene analizzato prendendo in considerazione il contenuto di materiali non cartacei nel prodotto, il contenuto di materiali difficili da disintegrare e il contenuto di flocchi di fibre.

Contenuto di flocchi di fibre

Il contenuto di flocchi di fibre è costituito da impurità quali piccoli elementi di plastica e soprattutto grumi di fibre.

Resa

Il termine resa descrive la quantità di materiale solido utilizzabile che passa attraverso la fase di epurazione grossolana. E' possibile calcolare la resa delle fibre utilizzando il contenuto di ceneri.

Contenuto di ceneri

Il contenuto di ceneri descrive il contenuto inorganico dopo l'incenerimento (525°C) del materiale solido che passa attraverso la fase di epurazione grossolana.

Resa in fibre

La resa in fibre descrive il contenuto di fibre nel materiale solido, che passa attraverso la fase di epurazione grossolana. Viene calcolata sulla base della resa e del contenuto di ceneri.

Potenziale di formazione di particelle adesive(macrostickies)

Il potenziale di formazione dei macrostickies è costituito dall'area delle particelle adesive, dopo la disintegrazione del materiale di imballaggio.

Fogli realizzati a mano

Dal materiale accettato ottenuto nell'analisi dei macrostickies vengono preparati dei fogli per una valutazione visiva delle proprietà ottiche della pasta.

4 Principio

Il presente metodo descrive il processo di preparazione e analisi con le sue fasi principali costituite dalla preparazione del campione, disintegrazione, epurazione grossolana, valutazione del contenuto di ceneri, valutazione del contenuto di fiocchi di fibre, valutazione del potenziale di formazione di macrostickies, calcolo della resa e della resa in fibre. A tale fine deve essere preparata una quantità definita del materiale di imballaggio, che va poi disintegrato a bassa consistenza. La sospensione generata deve essere epurata utilizzando una piastra forata. Gli scarti trattenuti dalla piastra forata devono essere valutati gravimetricamente, effettuando inoltre il calcolo della resa. Il materiale che passa attraverso la piastra, deve essere omogeneizzato e analizzato al fine di individuare il contenuto di fiocchi di fibre, utilizzando la Brochure Zellcheming ZM V/18/62 [1] o, in alternativa, mediante un metodo adattato in modo tale da potere essere utilizzato con lo strumento Haindl Classifier. Per quanto riguarda l'area dei macrostickies, la determinazione segue un metodo basato sul Metodo INGEDE 4 [2]. Sulla base del materiale che passa attraverso l'epuratore durante la fase dell'analisi dei macrostickies, devono essere realizzati dei fogli secondo la norma ISO 5269-2 [3]. Inoltre deve essere analizzato il contenuto di ceneri dell'accettato della fase di l'epurazione grossolana in conformità alla norma ISO 1762:2001 [4] e deve essere calcolata la resa in fibre.

Lo schema della procedura è riportato nella **Figura 1**.

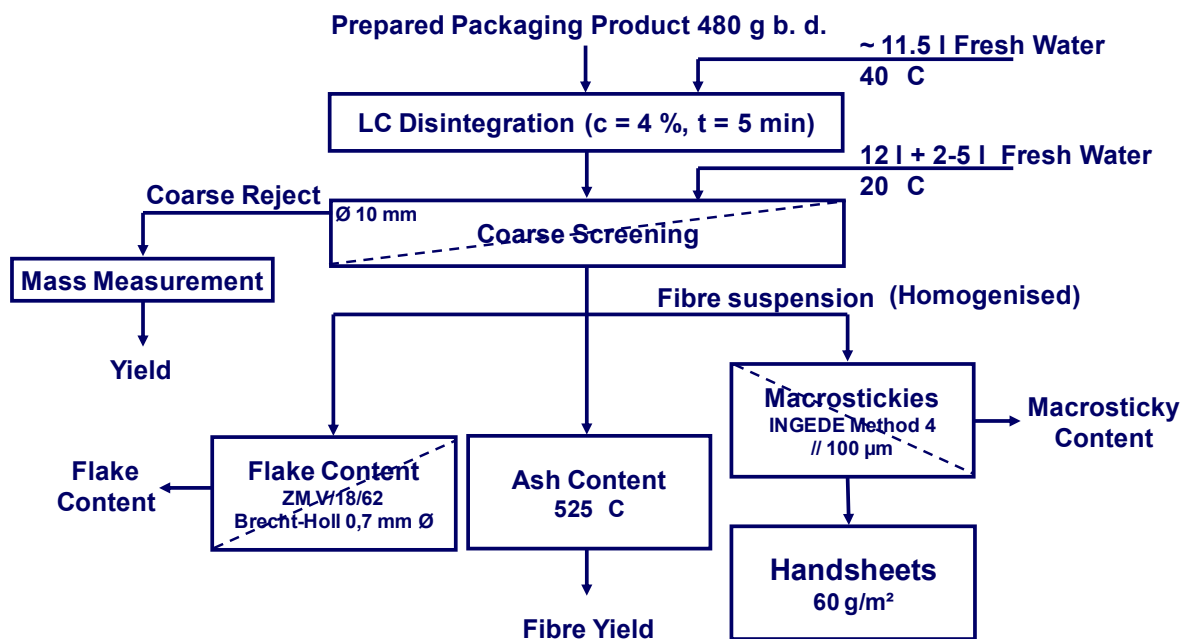


Figura 1: Schema della procedura per la valutazione della riciclabilità dei materiali di imballaggio

5 Apparecchi e strumenti

5.1 Apparecchio per la disintegrazione

La disintegrazione viene effettuata utilizzando uno spappolatore di laboratorio a bassa consistenza, che sia in grado di utilizzare un volume di sospensione di 12 l con una consistenza dell'impasto del 4 %.

5.2 Apparecchio per l'epurazione grossolana

L'epurazione grossolana viene effettuata utilizzando un epuratore dotato di una piastra con fori da 10 mm posizionata sul fondo e con un volume minimo di 12 l. Deve essere possibile interrompere il flusso dell'accettato che passa attraverso l'epuratore mediante una valvola di scarico. Durante il processo di epurazione i fori della piastra devono essere mantenuti liberi mediante l'utilizzo di un agitatore. La pala dell'agitatore deve essere posizionata 10-20 mm. al di sopra della piastra di epurazione e deve funzionare a 200 rpm. Poiché l'agitatore deve vincere forze di resistenza elevate, nel caso in cui vengano trattenute quantità eccessive di scarto grossolano non passato attraverso l'epuratore, il motore deve essere in grado di trasmettere un alto momento torcente all'agitatore stesso. Per questa applicazione è adatto il motore di funzionamento di un trapano a colonna.

5.3 Strumento epuratore per la misura del contenuto di fiocchi di fibre

Il contenuto di fiocchi di fibre viene misurato con un epuratore tipo Brecht-Holl. Lo strumento è descritto in [5]. In alternativa è possibile utilizzare uno strumento tipo Haindl Classifier.

5.4 Determinazione delle ceneri

Il contenuto di ceneri viene misurato in conformità alla ISO 1762:2001(E). - Carta, cartone e paste-Determinazione del residuo (ceneri) dopo combustione a 525 °C [4].

5.5 Strumento epuratore per l'analisi dei macrostickies

L'analisi dei macrostickies deve essere eseguita utilizzando lo strumento per l'epurazione descritto nel Metodo INGEDE 4 [2]. E' necessario l'uso di una piastra forata con larghezza delle fessure di 100 µm. Si raccomanda l'uso di un epuratore tipo Haindl conforme al metodo ZELLCHEMING V/1.4/86 [6].

5.6. Strumento per la preparazione dei fogli

I fogli di laboratorio vengono preparati in accordo alla ISO 5269-2 [3] utilizzando un forma fogli standard (modello: Rapid-Köthen) con essiccatore (vuoto 95 kPa, 94 °C).

5.7 Altri strumenti

- Contenitore per l'omogeneizzazione della sospensione
- Pistola spray con funzione di spruzzo spray
- Bilancia analitica
- Stufa per essiccazione
- Imbutto tipo Büchner diametro 150 mm
- Carta di filtro diametro 150 mm (per es. Munktell Grade 12/N)
- Carta di filtro diametro 240 mm (pori da medi a grandi, media velocità di filtraggio, rifinita a macchina, buona resistenza all'umidità, bianca (per es. Macherey-Nagel MN 617≡Nr.4))
- Carta siliconata su un lato (60 g/m²)
- Inchiostro nero a base di acqua, per es. Pelikan No. 4001
- Speciale polvere di allumina fusa: bianca, particelle con bordi netti, dimensione dei granuli 220 secondo il Metodo FEPA.

6 Campionamento e preparazione dei campioni

6.1 Determinazione della proporzione della frazione adesiva

Prima della disintegrazione nello spappolatore di laboratorio è necessario determinare sia il contenuto secco del campione di imballaggio, sia la proporzione della frazione adesiva. Per determinare il rapporto in peso della frazione adesiva deve essere misurato il peso secco del campione.

Successivamente, l'intera frazione adesiva viene ritagliata rigorosamente insieme a tutto l'adesivo per essere pesata. Il rapporto tra la massa della frazione adesiva (più l'adesivo) e la massa del campione totale viene definito indice della frazione adesiva.

$$X_{Adherend} [\%] = \frac{m_{Adherend} [g]}{m_{Packaging Sample} [g]} * 100 \%$$

$X_{Adherend}$: Indice della frazione adesiva in %
 $m_{Adherend}$: Peso della frazione adesiva (adesivo e carta incollata dell'imballaggio) in g
 $m_{Packaging Sample}$: Peso totale del campione di imballaggio in g

6.2 Preparazione del campione

Per un'analisi sono necessari 480 g. di materiale al secco in stufa. Tenendo presente il contenuto secco dei campioni si procede alla determinazione della rispettiva quantità di prodotti necessari. Se un prodotto di imballaggio deve essere diviso al fine di raggiungere una quantità sufficiente di materiale, è necessario mantenere il rapporto corretto tra il materiale adesivo e quello non adesivo. Di conseguenza le parti di frazione adesiva del materiale e quelle non adesive vanno campionate seguendo l'indice della frazione adesiva.

Successivamente tutto il campione completo viene tagliato nelle dimensioni di circa un palmo di mano.

7 Procedura

7.1 Disintegrazione del campione

Il materiale tagliato nella dimensione di circa un palmo di mano deve essere versato completamente nello spappolatore aggiungendo acqua a una temperatura di 40°C. La quantità di acqua deve essere calcolata in modo tale da raggiungere una consistenza del materiale da disintegrare pari al 4%. Il tempo di disintegrazione è di 5 min. Dopo la disintegrazione il campione completo viene rimosso dallo spappolatore. Il campione, con un volume di circa 12 l., viene poi trattato successivamente con l'epuratore.

7.2 Epurazione grossolana

L'epurazione grossolana viene utilizzata per separare parti di carta di grandi dimensioni e difficili da disintegrare, nonché materiale non cartaceo di grandi dimensioni. L'obiettivo è quello di ottenere uno scarto, che sia pressoché privo di fibre. Lo strumento è composto da un epuratore con piastra a fori di 10 mm. e viene definito nel Capitolo 5.2.

Prima di avviare il processo, un contenitore del volume minimo di 30 l. viene collocato sotto l'epuratore, al fine di raccogliere il materiale accettato dall'epurazione. La valvola di scarico dell'epuratore è chiusa. L'agitatore viene azionato a 200 rpm e deve essere fatto funzionare durante l'intero processo di epurazione. La sospensione del volume di 12 l. viene versata completamente nell'epuratore e agitata per altri 3 secondi. Quindi si procede all'apertura della valvola di scarico per avviare il processo.

Quando la sospensione è completamente defluita la valvola di scarico viene chiusa, quindi si procede a versare 12 l. di acqua di rubinetto nel dispositivo. Dopo avere agitato per altri 3 secondi la valvola viene aperta e lo strumento viene così nuovamente svuotato.

Successivamente le fibre libere ancora presenti sulla piastra a fori o sulla superficie del dispositivo vengono recuperate utilizzando 2-5 l. di acqua del rubinetto spruzzata utilizzando la pistola da giardino. Il getto d'acqua deve essere effettuato a spruzzo. L'obiettivo è quello di ottenere uno scarto nell'epuratore pressoché privo di fibre. Uno spruzzo eccessivo potrebbe diluire in modo eccessivo la sospensione dopo l'epurazione del materiale e una consistenza molto bassa dell'impasto potrebbe essere problematica per i test successivi. E' necessario trovare in questo caso un compromesso valido. Si consiglia pertanto di utilizzare per questa fase 2-5 l. di acqua di rubinetto. In casi eccezionali si possono utilizzare fino a 10 l. di acqua di rubinetto per ottenere uno scarto di epurazione privo di fibre.

Si procede poi a fermare l'agitatore e lo scarto trattenuto sulla piastra a fessure viene trasferito in un contenitore tarato e resistente al calore al fine di seccare lo scarto fino a un peso costante. Durante l'essiccazione la temperatura dovrà essere di 105°C. Successivamente lo scarto viene determinato gravimetricamente.

7.3 Calcolo della resa

La resa può essere calcolata nel seguente modo, utilizzando lo scarto grossolano:

$$Yield [\%] = \frac{Packaging Product used [g oven - dry] - Coarse Reject [g oven - dry]}{Packaging Product used [g oven - dry]} * 100 \%$$

7.4 Omogeneizzazione dell'accettato dopo epurazione

Il materiale passato durante l'epurazione grossolana deve essere mescolato delicatamente a mano al fine di ottenere una sospensione ben miscelata che garantisca un campionamento omogeneo al fine della valutazione del contenuto di fiocchi di fibre, della determinazione dei macrostickies e della misurazione del contenuto di ceneri. Una quantità minima di 70 g. di campione di pasta al secco in stufa dovrà essere versata direttamente in un omogenizzatore al fine di disporre di una quantità sufficiente di materiale per tutti i test. La pasta viene quindi diluita a una consistenza del materiale pari a circa l'1%. Dopo avere miscelato delicatamente per almeno due minuti, possono essere prelevati i campioni per i rispettivi test. L'omogenizzatore rimane in funzione fino a quando non vengono prelevati tutti i campioni.

7.5 Determinazione del contenuto di fiocchi di fibre

L'accettato debitamente omogeneizzato viene analizzato per determinare il contenuto di fiocchi di fibre in conformità al metodo ZELLCHEMING V/18/62 [1]. Contrariamente a quanto previsto da questo metodo, i materiali non cartacei del prodotto come i piccoli pezzi di plastica non devono essere rimossi dal materiale trattenuto dalla piastra dell'epuratore, bensì valutati come parte del contenuto di fiocchi di fibre. Come piastra deve essere utilizzata una piastra metallica con dei fori di diametro di 0,7 mm, che sia conforme ai requisiti del metodo. 5 campioni, costituiti ciascuno da 2 g. di materiale al secco in stufa, devono essere analizzati per 5 min, utilizzando 100 doppie oscillazioni della membrana al minuto.

In alternativa al dispositivo Brecht-Holl è possibile utilizzare un Haindl Classifier. Se si usa un Haindl Classifier deve essere applicato un flusso d'acqua di 3,33 l/min. o di 0,2 m³/h.

Nel caso di filtri con peso elevato e di un basso contenuto di fiocchi di fibre, possono risultare dei valori negativi del contenuto di fiocchi, attribuibili alla precisione di scala. In tali casi si raccomanda l'uso di filtri con una massa inferiore (per es. con un diametro più piccolo del filtro).

7.6 Determinazione del contenuto di ceneri

Vengono preparati dei filtri per determinare la consistenza dell'accettato ottenuto dal processo di epurazione grossolana, successivamente inceneriti a 525°C ai fini della determinazione del contenuto di ceneri, in conformità alle condizioni di ISO 1762:2001(E) [4].

7.7 Calcolo della resa in fibre

Mediante una combinazione della resa e del contenuto di ceneri è possibile calcolare come segue la resa in fibra:

$$\text{Fibre Yield [\%]} = \frac{(100 \% - \text{Ash Content [\%]}) \cdot \text{Yield [\%]}}{100 \%}$$

7.8 Determinazione dell'area dei macrostickies

L'accettato ottenuto durante l'epurazione grossolana e successivamente omogeneizzato, viene sottoposto al test per la determinazione delle particelle adesive secondo il metodo INGEDE 4, per determinare l'area dei macrostickies per Kg di materiale di imballaggio [2]. Pertanto quattro campioni costituiti da una sospensione di 10 g di materiale al secco in stufa vengono epurati su una piastra con fessure di 100 µm.

Il tempo di epurazione è di 5 min per ogni campione e viene effettuata in un dispositivo Haindl con 480 doppie oscillazioni di membrana al minuto. Prima dell'epurazione i campioni in sospensione devono essere diluiti fino a una consistenza del materiale pari al massimo all'1%. Il campione viene versato per intero e in modo continuativo nello strumento Haindl entro i primi 5 secondi dall'inizio del processo.

Lo scarto trattenuto sulla piastra ,viene quindi trasferito su un filtro di carta seguendo il Metodo INGEDE 4, al fine di essere colorato e visualizzato. Se si verifica una sovrapposizione del residuo sul filtro, il test deve essere ripetuto e il residuo deve essere diviso e trasferito in più filtri. In alternativa è possibile ridurre la massa della sospensione. In tale caso devono essere preparati più di quattro campioni al fine di mantenere un peso di materiale campionato sufficiente. Dopo di ciò vengono preparati i filtri e valutati utilizzando l'analisi di immagine come descritto nel Metodo INGEDE 4. Deve essere effettuata anche un'analisi microscopica dei campioni prima della misurazione. Le particelle bianche o le particelle di plastica che con certezza non sono stickies vanno individuate e rimosse o colorate di nero in modo tale che non siano più visibili come macrostickies nel sistema di analisi di immagine.

L'accettato ottenuto dall'epurazione per l'analisi dei macrostickies viene utilizzato per preparare i fogli di laboratorio.

7.9 Preparazione dei fogli di laboratorio

Dall'accettato ottenuto dall'epurazione per l'analisi dei macrostickies va prelevato un volume appropriato di materiale per la preparazione di fogli di 60 g/m². Poiché l'epurazione viene effettuata con un flusso d'acqua di 10 l/min e utilizzando 10 g. di pasta al secco in stufa, per la misurazione della consistenza e per i due fogli può essere sufficiente raccogliere i primi 15 l di accettato. Dopo la preparazione dei fogli di laboratorio standard, secondo la ISO 5269-2 [3], viene fatta l'essiccazione nel Rapid-Köthen, posizionando i foglietti tra un cartoncino di supporto e un foglio di copertura. Il tempo di essiccazione deve essere di 7 min. Devono essere prodotti almeno due fogli.

Successivamente i fogli devono essere valutati visivamente al fine di rilevare le disomogeneità ottiche. Annotare le osservazioni effettuate.

8 Rapporto di prova

Devono essere riassunti in un rapporto di prova i risultati relativi allo scarto grossolano trattenuto durante la fase di epurazione, il calcolo della resa, il contenuto di fiocchi di fibre, la distribuzione dimensionale dell'area dei macrostickies, il contenuto di ceneri e la resa in fibre, così come il risultato delle osservazioni sui fogli. Il rapporto deve contenere i singoli risultati nonché le medie aritmetiche. Tutti i risultati devono essere rapportati per kg di materiale di imballaggio. Inoltre nel rapporto devono essere menzionati il peso del materiale di imballaggio, l'indice della frazione aderente e le osservazioni relative ai fogli. Devono essere sempre realizzate ,in una scala idonea alla documentazione, le fotografie dell'imballaggio utilizzato e dello scarto ottenuto durante l'epurazione. Se sono state effettuate variazioni rispetto alla procedura descritta sopra, devono essere citati i motivi e la natura di tali variazioni.

9 Riferimenti

1. Prüfmethode: ZELLCHEMING Merkblatt V/18/62. (Fachausschuss für Physikalische Halbstoff- und Papierprüfung). Prüfung von Holzstoffen für Papier, Karton und Pappe: Gravimetrische Bestimmung des Stippengehaltes von Stoffsuspensionen.

2. Prüfmethode: INGEDE Method 4. (INGEDE e.V.). Analysis of Macro Stickies in Deinked Pulp (DIP).
3. Norm: ISO 5269/2: Pulp - Preparation of laboratory sheets for physical testing, Part 2: Rapid-Köthen Method.
4. Norm: ISO 1762:2001(E): Paper, board and pulps – Determination of residue (ash) on ignition at 525 °C.
5. Brecht, W.; Holl, M.: Stippengehaltsbestimmung und Faserfraktionierung in einem Gerät. In: Das Papier, 2(1948) Nr. 5-6, S. 85-91
6. Prüfmethode: ZELLCHEMING Merkblatt V/1.4/86. (Fachausschuss für Physikalische Halbstoff- und Papierprüfung). Prüfung von Holzstoffen für Papier, Karton und Pappe: Gleichzeitige Bestimmung des Gehaltes an Splintern und Faserfraktionen.

10. Fornitori

Pulper, epuratore grossolano e polvere di allumina:

Chair of Paper technology and Mechanical Process Engineering (PMV)
Technische Universität Darmstadt
Alexanderstr. 8
64283 Darmstadt
Germany
pmv@papier.tu-darmstadt.de

11. Allegati

Allegato 1: Descrizione degli apparecchi utilizzati nel metodo

Allegato 2: Osservazioni sulle etichette con componenti elettronici integrati

Allegato 1: Test di riciclabilità per i prodotti di imballaggio	Brochure
	Publicato nel Nov. 2014

1 Introduzione

Qui di seguito vengono descritte nei dettagli le apparecchiature impiegate per l'effettuazione delle prove per la valutazione della riciclabilità dei prodotti di imballaggio in base al metodo.

2 Strumento per la disintegrazione

Come apparecchio di disintegrazione, deve essere utilizzato uno spappolatore a bassa densità (spappolatore LC) in grado di gestire un volume di sospensione minimo di 12 l con una densità di impasto pari al 4%. Per conseguire tali risultati si può utilizzare lo strumento mostrato nella **Figura 1**, che originariamente faceva parte del raffinatore di laboratorio Escher-Wyss. Il rotore laterale è azionato da un motore da 1,5 kW con 3.000 min⁻¹. La **Figura 2** e la **Figura 3** mostrano i disegni dimensionati dello spappolatore e del rotore. Eventuali altri strumenti di disintegrazione devono garantire un analogo effetto di separazione delle fibre.



Figura 1: Immagine dello spappolatore LC

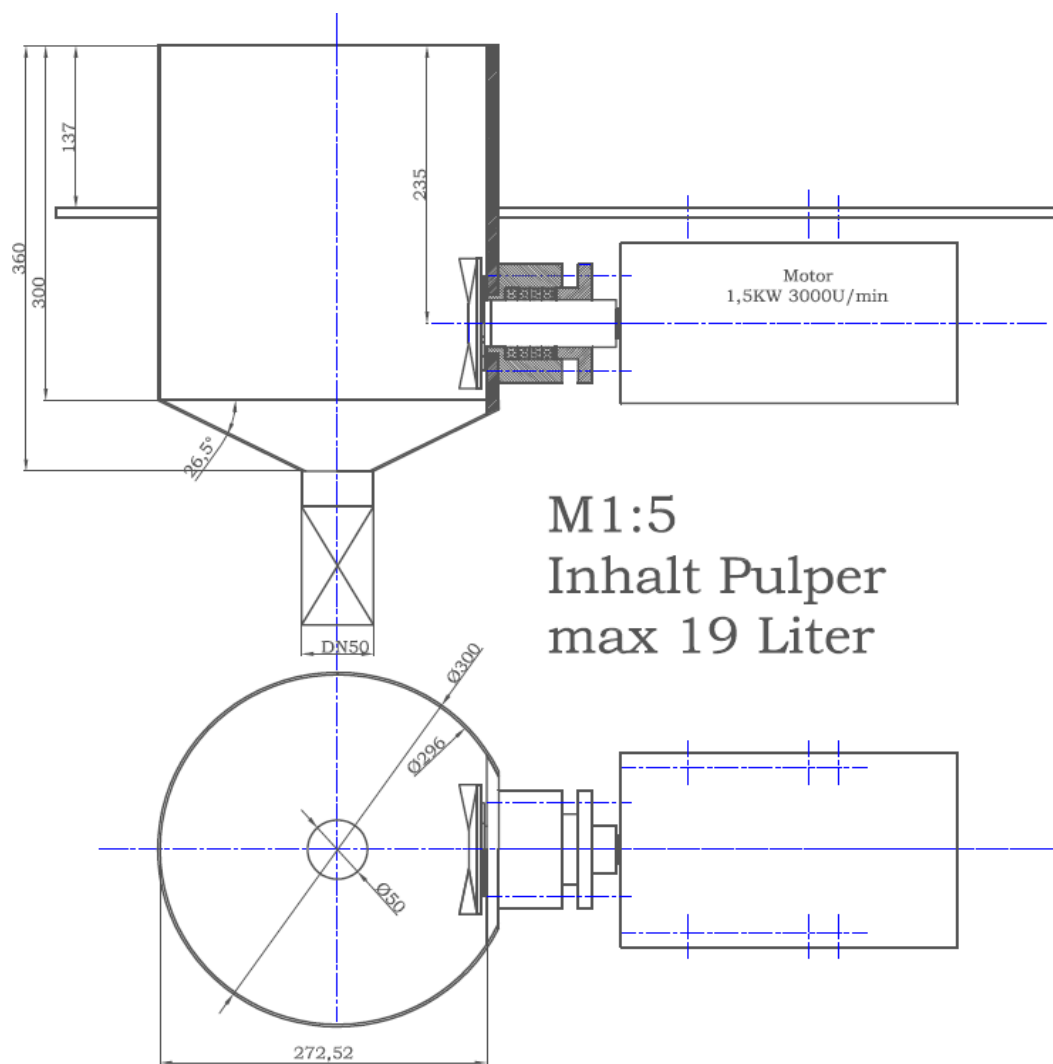


Figura 2: Disegno dimensionato dello spappolatore LC

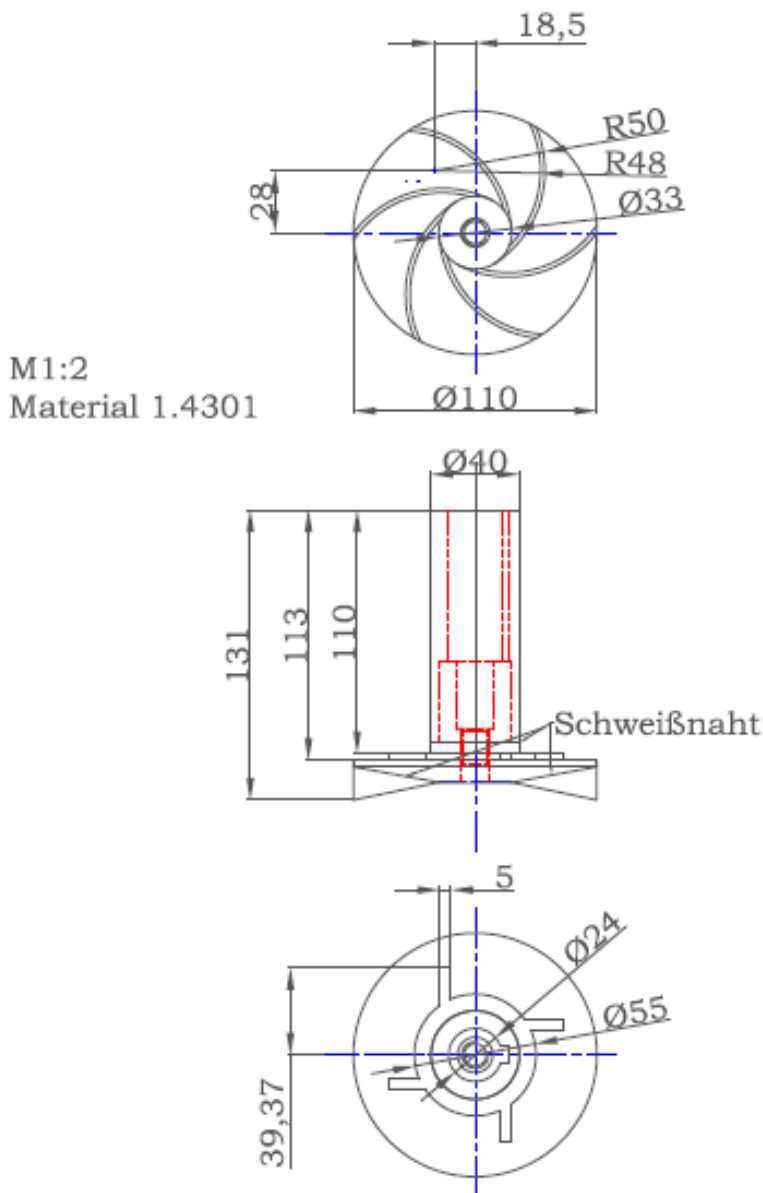


Figura 3: Disegno dimensionato del rotore dello spappolatore LC

3 Apparecchio per l'epurazione grossolana

Per l'epurazione grossolana dell'impasto deve essere utilizzato un cilindro con una piastra dotata di fori da 10 mm posizionata sul fondo e con un volume minimo di 12 l (**Figura 4**). Il flusso attraverso la piastra forata deve potere essere interrotto mediante una valvola a sfera. Durante il processo di epurazione i fori della piastra devono essere mantenuti liberi utilizzando un agitatore con pala. Le dimensioni dell'agitatore con pala sono indicate nella **Figura 5**. La pala dell'agitatore deve essere posizionata 10-20 mm. al di sopra della piastra di epurazione e deve funzionare a 200 rpm. Poiché l'agitatore deve superare forze di resistenza elevate quando si accumula un eccesso di scarto grossolano, il motore deve essere in grado di trasmettere un alto momento torcente all'asta dell'agitatore. Pertanto il motore di azionamento deve avere una potenza minima di 1,5 kW. Per questa applicazione è per esempio adatto il motore di un trapano a colonna. La configurazione sperimentale di base è quella mostrata nella **Figura 6**.

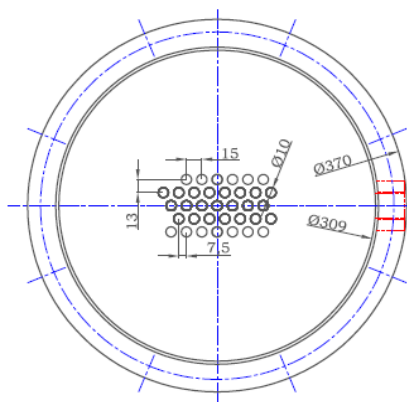
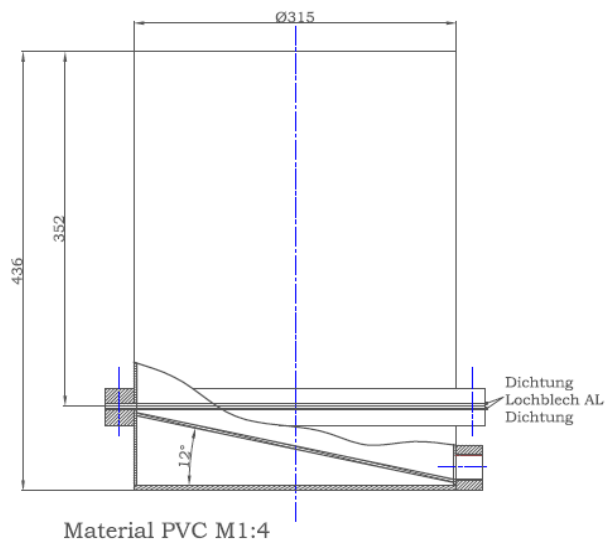


Figura 4: Disegno dimensionato di un apparecchio per l'epurazione grossolana del materiale

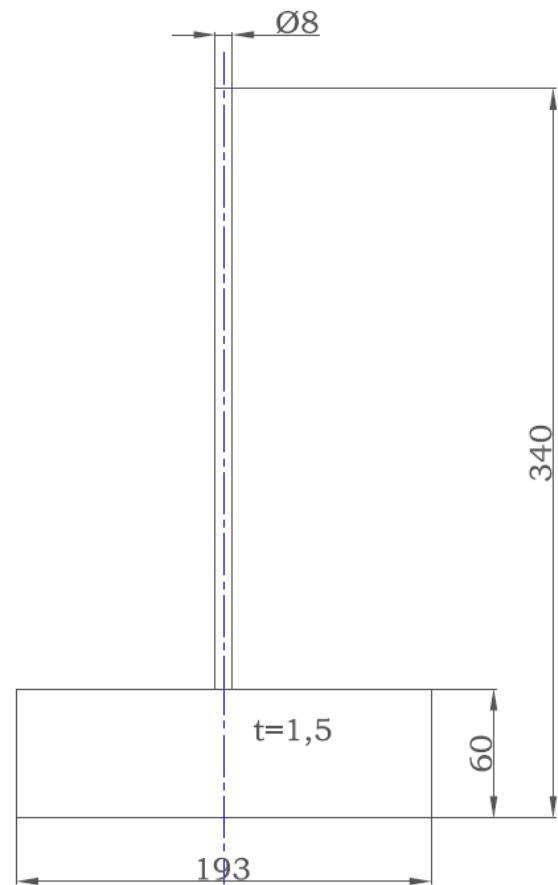


Figura 5: Disegno dimensionato di un agitatore con pala per l'epurazione grossolana di materiale

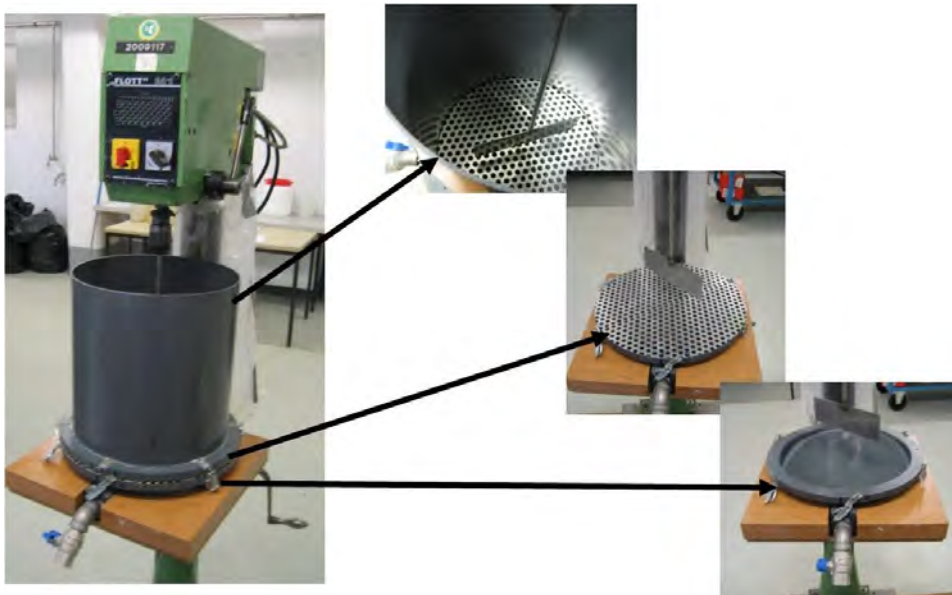


Figure 6: Immagini della configurazione della base

4 Epuratore per la determinazione dei macrostickies

Il test dei macrostickies deve essere eseguito utilizzando un epuratore conforme alla ZM V/1.4/86. Si raccomanda l'impiego di un Haindl classifier. Per raggiungere il livello massimo di oscillazioni della membrana pari a 480 doppie oscillazioni al minuto, il dispositivo deve essere dotato di un'estensione che gli consenta di funzionare come un paraspruzzi (**Figura 7**). Come piastra di epurazione deve essere utilizzata una piastra metallica a fessure, perché le piastre a fessure in plastica non sono in grado di resistere in modo permanente agli stress meccanici dovuti all'alta frequenza delle oscillazioni.



Figura 7: Strumento per epurazione Haindl

5 Epuratore per la determinazione del contenuto di fiocchi di fibre

Il contenuto di fiocchi di fibre deve essere misurato con uno strumento di epurazione Brecht-Holl, mostrato nella **Figura 8**. Deve essere utilizzata una piastra con fori dal diametro di 0,7 mm. In alternativa può essere utilizzato un Haindl classifier con una piastra forata e con condizioni di funzionamento adeguate.



Figura 8: Strumento per epurazione Brecht-Holl



Allegato 2: Test di riciclabilità per i prodotti di imballaggio	Brochure
	Publicato nel Nov. 2014

1 Osservazioni sulle etichette con componenti elettroniche integrate

Le etichette con componenti elettroniche integrate spesso contengono sostanze dannose e ciò comporta il rischio di un loro rilascio, soprattutto durante le fasi della disintegrazione. In particolare, nella produzione di imballaggi per alimenti le sostanze ignote o tossicologicamente dannose non devono in alcun modo entrare nel ciclo della carta. Tuttavia la determinazione di tali sostanze non è l'oggetto del presente metodo.

Le applicazioni tipo etichette vanno esaminate in generale nel loro insieme e pertanto la loro frazione in peso deve essere arrotondata in misura proporzionale. I test relativi ai materiali delle etichette devono essere condotti in conformità al Metodo INGEDE 12 [1]. Le etichette vengono applicate a 480 g. (al secco in stufa) di materiale di imballaggio. La scelta del materiale di imballaggio, la quantità delle etichette applicate e la modalità di applicazione si basano sul rapporto reale per lo scopo in questione.

Successivamente il materiale di imballaggio deve essere tagliato a dimensioni di circa un palmo di mano. Le etichette, in particolare quelle con componenti elettroniche, non possono essere tagliate, piegate o danneggiate prima della disintegrazione. Qualsiasi variazione deve essere riportata nel rapporto finale della prova.

Le applicazioni, come le etichette, incidono in diversi modi sulla riciclabilità dei prodotti d'imballaggio. In quanto componenti non cartacei possono portare ad un aumento degli scarti dopo l'epurazione grossolana, oppure possono influenzare il contenuto di fiocchi di fibre. Le parti aderenti possono dare luogo alla formazione di particelle adesive. Le applicazioni con sostanze dannose possono incidere negativamente sulla sostenibilità della riciclabilità dei prodotti di imballaggio. Per tutelare l'intera filiera del riciclo della carta è preferibile, dopo la prima fase della disintegrazione, scartare completamente queste componenti dei prodotti non cartacei che contengono sostanze dannose. Al fine di garantire una progettazione dei prodotti di imballaggio di carta e di cartone che sia idonea al loro riciclo, nel rapporto di prova va menzionato in quale misura le applicazioni in questione non risultano danneggiate dopo la disintegrazione e in quale misura sono state invece separate come scarti dopo l'epurazione grossolana. Nel rapporto va anche menzionato quali applicazioni o quali loro parti si trovano nella sospensione della pasta epurata.

2 Letteratura

1. INGEDE Method 12. - Assessment of the Recyclability of Printed Paper Products - Testing of the Fragmentation Behaviour of Adhesive Applications.