



INNOVHUB
STAZIONI SPERIMENTALI
PER L'INDUSTRIA



THE ITALIAN PULP AND PAPER RESEARCH INSTITUTE
STAZIONE SPERIMENTALE
CARTA, CARTONI E PASTE PER CARTA

Innovazione e ricerca

INNOVHUB - STAZIONI SPERIMENTALI PER L'INDUSTRIA

Divisione Carta

Analisi del livello di riciclabilità di imballaggi cellulosici

Daniele Bussini - Milano - 30 Gennaio 2013



UNI EN 13430-2005

UNI EN 13430-2005: Requisiti per imballaggi recuperabili per riciclo di materiali

Il fornitore dell'imballaggio è tenuto a dichiarare:

- % in peso dell'unità funzionale di imballaggio disponibile per il riciclo
- Flusso di riciclo dei materiali previsto

CRITERI DI IDONEITA' al riciclo per tutte la fasi del CICLO DI VITA dell'imballaggio

- PROGETTO, COSTRUZIONE, LAVORAZIONE
separabilità delle componenti; sostanze problematiche al riciclo;
lavorazione/conversione del materiale (adesivi, inchiostri, etichette..)
- COMPATIBILITÀ CON TECNOLOGIE DI RICICLO
Processo, raccolta e cernita
- EMISSIONI CAUSATE DAL RICICLO
Residui del processo di riciclo.



CR 13688-2000

Esempi di sostanze e materiali che possono causare problemi nel riciclo

Non esaustivo, indica gli aspetti principali che devono essere considerati

- COMPONENTI NON CARTARIE (ADESIVI, CHIUSURE, GRAFFETTE..) separabili nella fase iniziale del processo tali da non frammentarsi in particelle piccole e non più separabili.
- COMPATIBILITÀ DI MATERIALI TRATTATI/ACCOPPIATI possibile effetto negativo di impregnazione con cere, bitume accoppiamento con particolari plastiche trattamenti per la resistenza a umido.

ISO 18604-2013. Packaging and the environment – Material recycling



Metodo Aticelca MC 501:11. Analisi del livello di riciclabilità di imballaggi cellulosici. Materiali, additivi e prodotti finiti.

Necessità di una migliore definizione tecnica di quanto previsto nella norma UNI EN 13430 e CR 13688 per la riciclabilità degli imballaggi cellulosici nella filiera cartaria.

**Metodo realizzato dal Comitato Metodi di Prova di Aticelca
(Associazione Tecnica dell'Industria Cartaria)**

Pubblicato a Marzo 2011.

Gruppo di lavoro con i diversi attori della filiera cartaria:

- Associazioni (Assocarta, Assografici, Comieco)
- Industrie cartarie
- Laboratori di ricerca e analisi



Metodo Aticelca MC 501:11

SCOPO:

*Incoraggiare l'eco-design di imballaggi cellulosici per migliorare la riciclabilità.
Misura oggettiva di parametri di prestazione dei materiali o loro componenti.*

Quanto è riciclabile un imballaggio?

Come migliorare la riciclabilità?

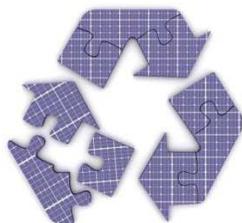


Quali sono gli aspetti più critici?

DESTINATARI: tutti gli attori coinvolti nel ciclo di vita degli imballaggi

progettazione (eco-design)

recupero



utilizzatori

produttori

cartiere.

trasformatori



Funzionalità e Riciclo

Cartoni ondulati, cartoncini, sacchi, vassoi, imballaggi flessibili, ecc.
necessitano di funzionalità

- ✓ **materiali accoppiati**, es. plastiche, alluminio
- ✓ **adesivi**, hot-melt, adesivi a pressione, vasta gamma di polimeri sintetici
- ✓ **inchiostri**
- ✓ **trattamenti in massa o di superficie**, resine, patine, vernici

ma attenzione al riciclo

- **scarto di processo**, minore resa di riciclo, smaltimento scarti. Componenti non cartarie in minor quantità possibile.
- **sostanze adesive, stickies**, derivanti da alcuni tipi di adesivi e resine, causano problemi in produzione e danneggiamento del prodotto. Utilizzo di adesivi facilmente rimovibili durante il riciclo.
- **sostanze solubili**, possibile contaminazione acque di processo e prodotto.



Metodo Aticelca MC 501:11. Preparazione campioni

- ✓ **TIPOLOGIA:** Materiali di partenza o imballaggi finiti (pre-consumer o post-consumer, non contaminato da cibo o altri residui)



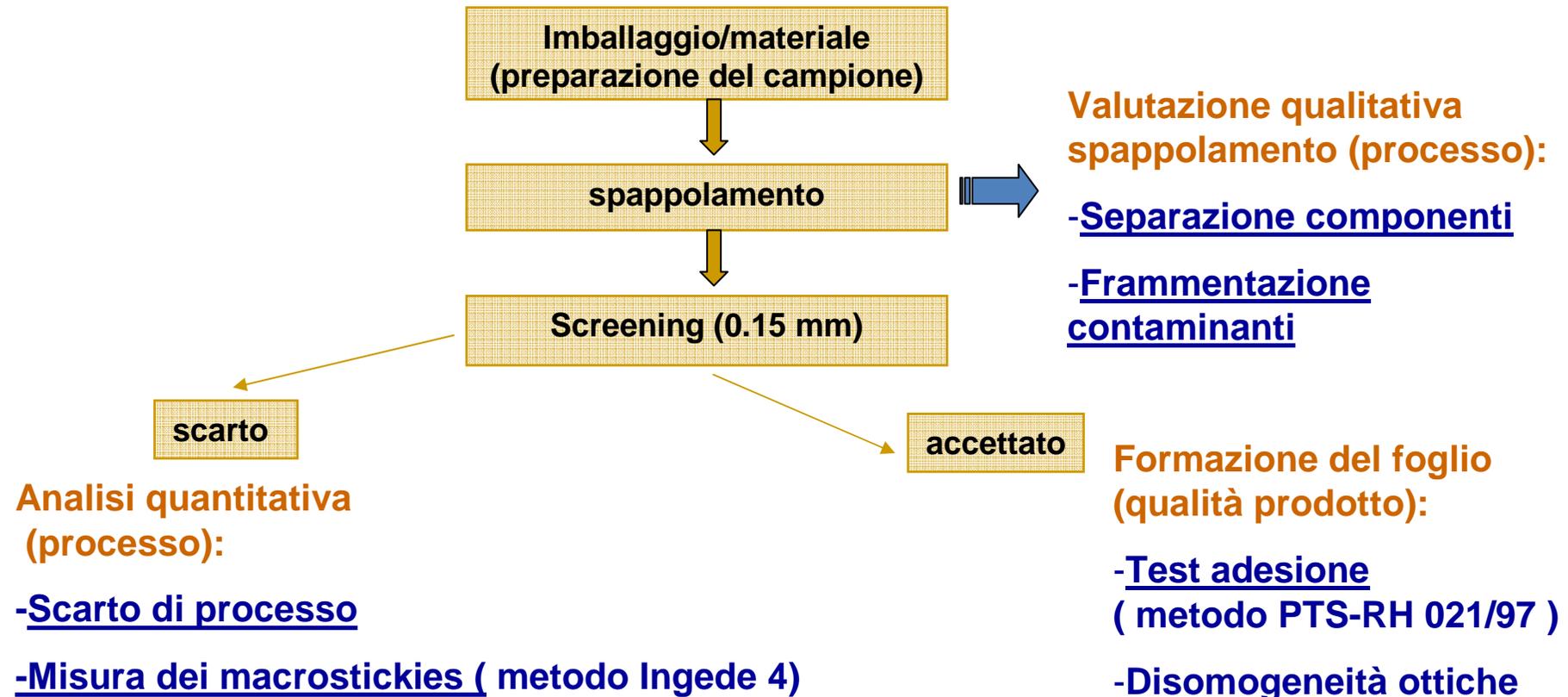
- ✓ **QUANTITA' e PREPARAZIONE:**
150g di materiale, rappresentativo dell'intero prodotto (attenzione alle parti stampate o con colle e adesivi), tagliato in pezzi (circa 2 x 2 cm) e omogeneizzato.
Aliquote 2 x 50g al secco per l'analisi.





Metodo Aticelca MC 501:11

PRINCIPIO: analisi a scala di laboratorio, simulando in modo semplificato le fasi principali del processo industriale di riciclo standard della carta.





Metodo Aticelca MC 501:11 Spappolamento

Pulper di laboratorio. Separazione delle fibre e delle componenti del materiale.



- **Consistenza:** 50 g campione, consistenza 2,5 % con acqua di rete
- **Tempo:** 20 minuti (60.000 rivoluzioni)
- **Temperatura:** 40°C

Apparecchiatura conforme a UNI EN ISO 5263

Per poliaccoppiati o materiali resistenti allo spappolamento, per esempio carte con agenti di resistenza in umido, ridurre il campione a 25 g (cons.1,25 %)



Metodo Aticelca MC 501:11 Spappolamento

VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DI SPAPPOLAMENTO

✓ Separazione delle componenti del materiale:

FIBRE DI CELLULOSA, PLASTICHE, ALLUMINIO, ADESIVI, INCHIOSTRI, ECC.

✓ Frammentazione dei contaminanti:

Livello di frammentazione dei materiali non cartari (plastiche, alluminio, vernici, adesivi...)

→ 2 fogli (Rapid-kothen) di 60 g/m² per valutazione qualitativa dell'impasto





Metodo Aticelca MC 501:11 Screening (epurazione)

Separazione dei contaminanti (SCARTO DI PROCESSO) dalle fibre cellulosiche



**Sommerville
Metodo Tappi T275**



Piastra con fessure
// larghezza 150 μ m
Screening su 25 g
impasto,
tempo 20min.
(2 ripetizioni)



**Heindl
Metodo ZM V/1.4/86**



Metodo Aticelca MC 501:11 Screening (epurazione)



Scarto di processo:
recuperato, filtrato e
pesato.

$$\text{Scarto \%} : (\text{peso scarto} / \text{peso impasto screening}) * 100\%$$

Valore medio e deviazione std di 2 ripetizioni.



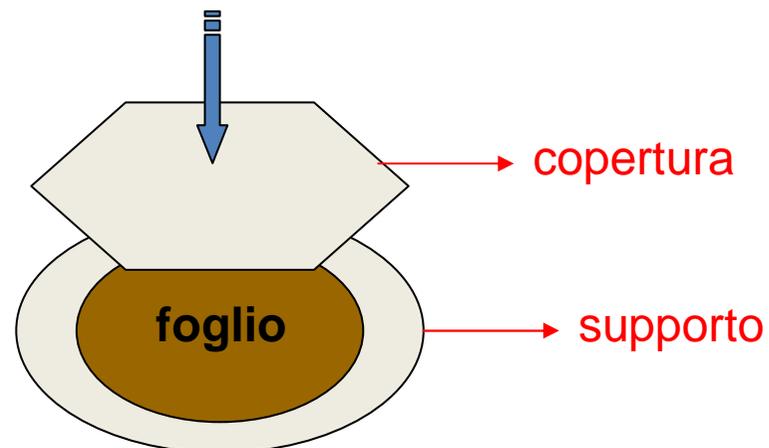
Metodo Aticelca MC 501:11 Formazione del foglio



Con accettato screening, preparare
2 fogli (Rapid-kothern) di 60 g/m².

UNI EN ISO 5269-2

TEST DI ADESIONE:



- Foglio posizionato tra 2 piatti metallici pressione di 1,18 kPa (3,7 kg).
- In stufa a 130°C. Tempo 2 minuti.
- Raffreddamento
- Valutazione adesione del foglio al supporto e copertura



Metodo Aticelca MC 501:11 Disomogeneità ottica

Valutare il livello di disomogeneità ottica sui fogli (punti di sporco, punti trasparenti, frammenti di alluminio, colorazione in massa residua, ecc.)

Confronto con campioni di riferimento allegati al metodo:

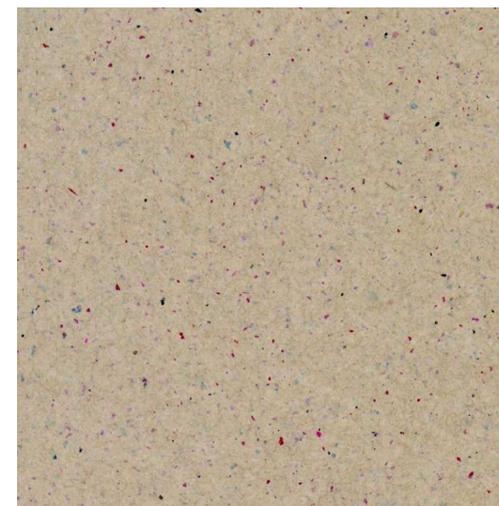
BASE AVANA



**Livello 1
DEBOLE/ASSENTE**



**Livello 2
MEDIA**



**Livello 3
ELEVATA**



Metodo Aticelca MC 501:11 Disomogeneità ottica

Confronto con campioni di riferimento allegati al metodo:

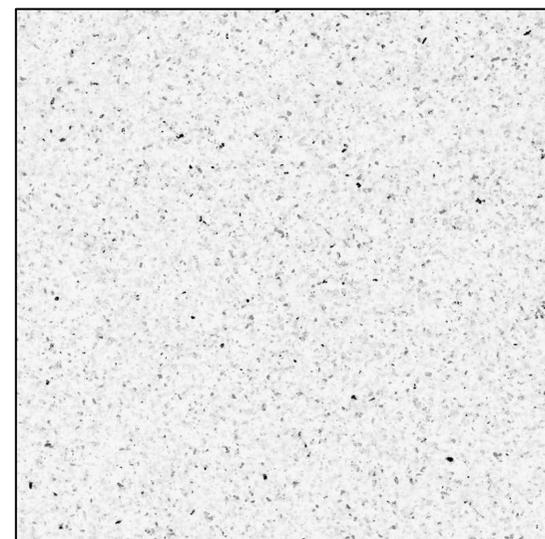
BASE BIANCO



**Livello 1
DEBOLE/ASSENTE**



**Livello 2
MEDIA**



**Livello 3
ELEVATA**

NB: Campioni colorati in massa, anche in presenza di disomogeneità debole o assente, rientrano nel livello 2.



Metodo Aticelca MC 501:1

MISURA DELLE SOSTANZE ADESIVE, MACROSTICKIES (metodo Ingede 4/2011)

25 g impasto

**Sommerville screening
piastra // 150 µm**



recupero scarto e preparazione campioni

**Disidratazione e asciugatura,
Rapid-Kothen dryer 10 min**



**Colorazione con inchiostro nero e
asciugatura, Rapid-Kothen dryer 10 min**



Metodo Aticelca MC 501:11

MISURA DELLE SOSTANZE ADESIVE, MACROSTICKIES (metodo Ingede 4/2011)



**Copertura con polvere di allumina
Fusione macrostickies (campione posizionato
tra piatti metallici e applicata pressione pari a 6
kg in stufa a 105°C, tempo 10min)**



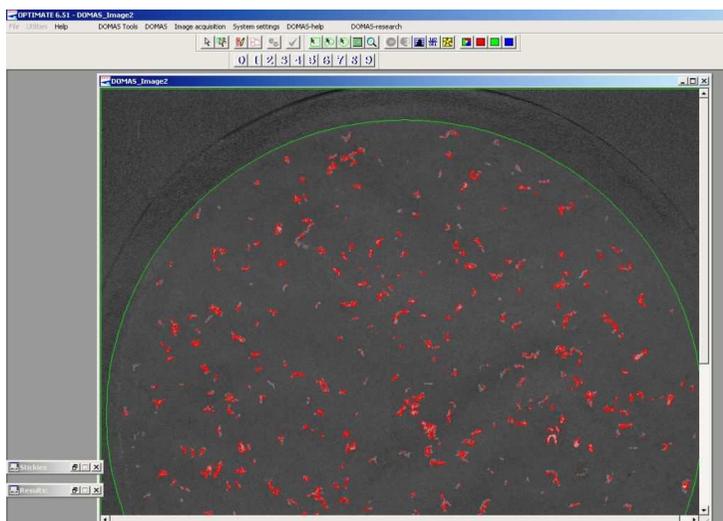
**Eliminazione polvere in eccesso.
Colorazione bianca dei macrostickies**





Metodo Aticelca MC 501:11

MISURA DELLE SOSTANZE ADESIVE, MACROSTICKIES (metodo Ingede 4/2011)



ANALISI IMMAGINE

Scanner apposito e software per analisi
PTS DOMAS / Techpap SIMPALAB

Risoluzione ottica ≥ 2000 dpi.

Misurare gli stickies in 10 classi dimensionali, a partire da $150\mu\text{m}$ (diametro equivalente)
150, 200, 400, 600, 1000, **2000**, 3000, 5000, 10000, 20000, >20000.

Riportare l'area totale dei macrostickies (mm^2/kg campione) di dimensione $< 2000 \mu\text{m}$

2000 μm limite dimensionale al di sotto del quale non è possibile una completa separazione dei contaminanti in screening standard industriali (**metodo Ingede 12/2009**)



Metodo Aticelca MC 501:11

VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Campione valutato come RICICLABILE o NON RICICLABILE secondo i seguenti parametri e limiti. In caso positivo, sono previsti 3 LIVELLI di riciclabilità (A-B-C).

Criteria di valutazione	Riciclabile Livello A	Riciclabile Livello B	Riciclabile Livello C
Spappolamento del materiale e frammentazione dei componenti non cartari	buona	accettabile	accettabile
Adesione	assente	assente	assente
Disomogeneità ottica	debole	Medio/elevata	Medio/elevata
Scarto di processo. (%)	≤ 10	≤ 20	≤ 50
Area dei macrostickies $\phi < 2000 \mu\text{m}$. (mm²/kg)	≤ 10.000	≤ 20.000	> 20.000



Metodo Aticelca MC 501:11

VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Livello A: riciclabile facilmente in tutti gli impianti attrezzati con pulper a bassa consistenza ed epuratori standard.

Livello B: riciclabile previo adattamento del processo standard (es. condizioni più drastiche di spappolamento, aggiunta di reattivi chimici, fasi di epurazione più complesse) e livello di scarto superiore alla media.

Livello C: riciclabile in impianti specializzati che prevedono attrezzature specifiche (es. triturazione a caldo o altri macchinari specifici per lo spappolamento del campione).



Metodo Aticelca MC 501:11 Sviluppi

Dopo quasi 2 anni di utilizzo del metodo, la norma si è rivelata uno strumento utile per poter meglio valutare la riciclabilità dei prodotti a base carta.

Il gruppo di lavoro, al fine di mantenere il metodo in costante aggiornamento, ha proposto alcune possibili revisioni del metodo, sia editoriali per l'aggiornamento di alcune norme, sia tecniche per una migliore definizione di alcuni aspetti emersi.

E' iniziato a Dicembre 2012 un dibattito aperto a tutti gli interessati della filiera per la revisione del metodo

Prossimamente a disposizione una bozza di revisione per la consultazione e discussione



*Grazie per
l'attenzione*

daniele.bussini@mi.camcom.it

Innovhub-Divisione Carta

Piazza L. Da Vinci 16, Milano.