comieca

POLITECNICO DI MILANO

oleò

Barriera ai grassi a base di sostanze naturali per imballaggi alimentari cellulosici

"PACKAGING SOSTENIBILE: I MATERIALI E LE TECNOLOGIE INNOVATIVE PER IL DESIGN IN CARTA E CARTONE"

POLITECNICO DI MILANO

MILANO, 16 SETTEMBRE 2014

AGNESE PISELLI

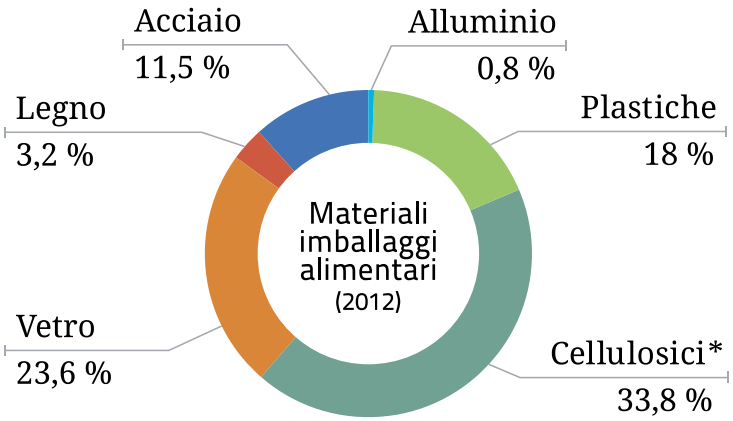
POLITECNICO DI MILANO

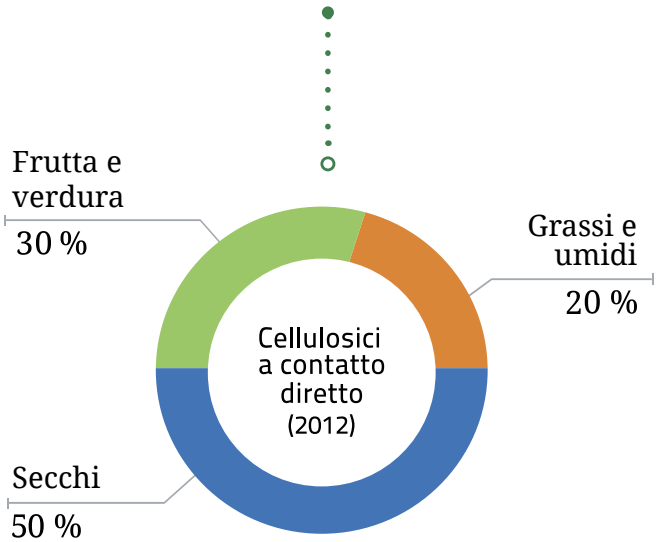
SCUOLA DEL DESIGN

Migliorare la qualità, sicurezza e sostenibilità di un packaging alimentare cellulosico con proprietà oleorepellenti

OBIETTIVO

IMBALLAGGI CELLULOSICI





* compresi cellulosici poliaccoppiati

Fonti: Iascone P., Istituto Italiano Imballaggio, 2013

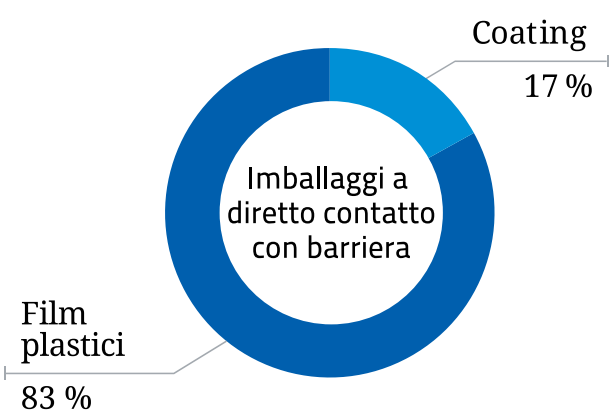
FIBRE VERGINI

- **contatto diretto** con ***cibi umidi, grassi o alcolici***
- alta garanzia di igiene e sicurezza
- **no contatto diretto** con superfici stampate

FIBRE RICICLATE

- **contatto diretto** strato riciclato ***alimenti secchi***
- **film** per ***cibi umidi, grassi o alcolici***
- **strato vergine** per ***contatti di breve durata***
- **no contatto diretto** con superfici stampate

Fonti: Riferimento normativo: D.Lgs. 152/2006; Regolamento (CE) n. 1935/2004



Fonti: Di Donato M., Seguso L., Mark-Up, 2010

OLEOREPELLENZA

PERCHÉ?

1. SICUREZZA CONSUMATORE

prevenzione contaminazione da oli minerali

2. INTEGRITÀ STRUTTURA MATERIALE

danneggiamento stampa
distacco materiali accoppiati
perdita funzionalità

3. RICHIESTA DEL MERCATO

aumento vendite alimenti ad alto contenuto lipidico:

- CONTENITORI CONSERVAZIONE-COTTURA
- IMBALLAGGI CIBI PRECOTTI E/O SURGELATI
- CONTENITORI FAST FOOD E TAKE AWAY
- STAMPI COTTURA, PIROTTINI, SOTTOTORTA PER DOLCI

Fonti: Buchignani M., Centro Qualità Carta, 2012; www.comieco.org

Trattamenti **BARRIERA AD OLI E GRASSI**

LAVORAZIONI MECCANICHE

Raffinazione prolungata (***carta greaseproof***)
Trattamento con acido solforico (***carta pergamena***)
Calandratura a caldo (***carta pergamin***)

MATERIALI POLIACCOPPIATI/MULTISTRATO

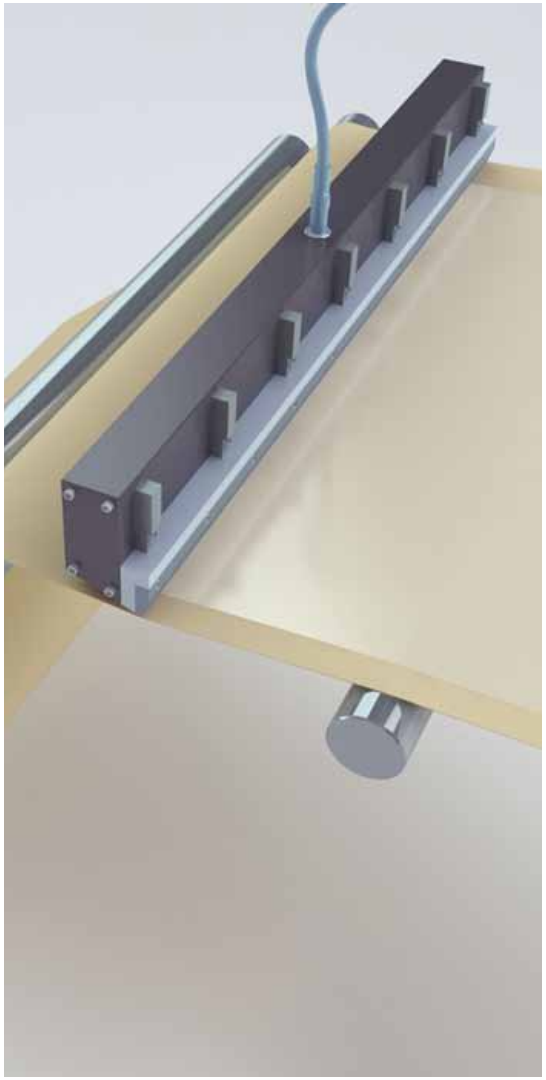
Estrusione a caldo LDPE, HDPE, PP (***carta politenata***)
Accoppiamento kraft-carta calandrata (***carta foderata***)

ADDITIVAZIONE IN MASSA

Emulsioni polimeriche fluorurate (***carta fluorurata***)
Siliconatura (***carta siliconata***)

TRATTAMENTI SUPERFICIALI

Soluzioni polimeriche o contenenti cere (***carta cerata***)
Trattamenti a base di sostanze naturali



Fonti: Piergiovanni L., Limbo S., *Food packaging* [2010]; Aulin C., *Novel oil resistant cellulosic materials* [2009]

TRATTAMENTI A BASE NATURALE

1. FAVORIRE COMPATIBILITÀ SUBSTRATO/BARRIERA

* **IMBALLAGGI ALIMENTARI CELLULOSICI**
spesso conferiti alla **RACCOLTA INDIFFERENZIATA**

accoppiamento con
FILM POLIMERICI/ALLUMINIO

presenza **RESIDUI DI CIBO**

cellulosici utilizzati
per possibilità **RICICLO**

ALTERNATIVA a tradizionali
trattamenti antigrasso

possibilità
COMPOSTAGGIO

aprirsi a **CICLO SOSTENIBILE**
valorizzare **FIBRA VERGINE**

2. AUMENTO SICUREZZA ALIMENTARE

arginare fenomeno
CONTAMINAZIONE ALIMENTARE
derivata da oli minerali

FAVORIRE impiego
FIBRE RICICLATE

Fonti: www.italiagrafica.com; Lorenzini R., *Contaminazione da olio minerale* [2011]

Sostanze naturali con proprietà barriera ai grassi

PROTEINE

Carragenina

Proteine della soia (SPI)

Zeina

POLISACCARIDI

Amido

Alginato di sodio

Chitosano

Pectina

ACIDI GRASSI

Bioresine

Fonti: Khwaldia K. et al., *Biopolymer Coatings on Paper Packaging Materials* [2010]

FASE SPERIMENTALE

Attività preliminari

ANALISI MERCATO

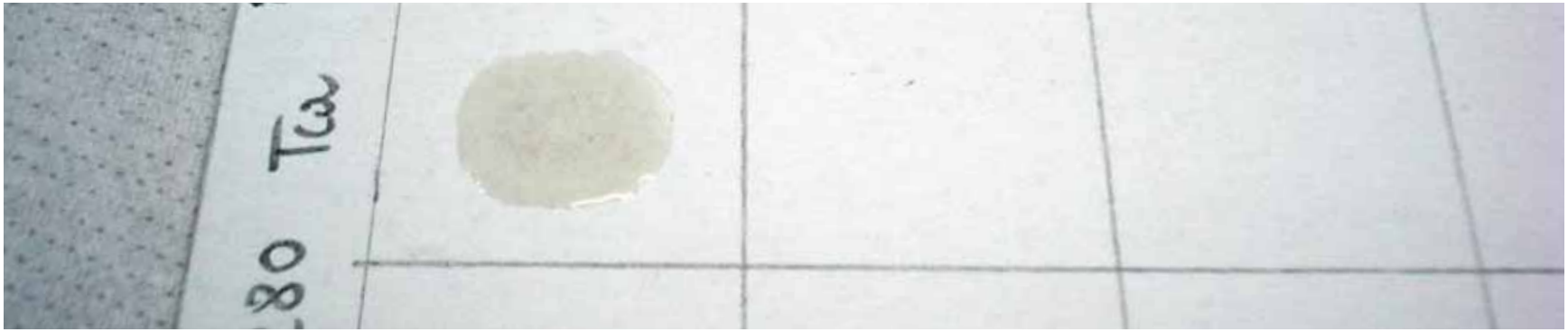
imballaggi **PIÙ UTILIZZATI** a contatto con **CIBI GRASSI**

FORMULAZIONI

SCELTA COATING da testare

TRATTAMENTO CAMPIONI

DIVERSE TECNICHE STESURA dei coating



FIBRE VERGINI

MMK VER 230 - TQ

Imballaggio fast food
non trattato

MMK VER 230 - TF

Imballaggio fast food
trattato con emulsioni fluorurate

FIBRE RICICLATE

MMK RIC 250 - TQ

Imballaggio fast food
non trattato

MMK RIC 280 - TF

Imballaggio fast food
trattato con emulsioni fluorurate

P (polisaccaride)	A (polisaccaride)

CARATTERISTICHE E PROPRIETÀ

Barriera oli e grassi	Barriera a solventi, oli e grassi
Alta permeabilità all'acqua	Non idrorepellente
Buone proprietà filmogene	Aumenta grado stampabilità

FORMULAZIONI

P 3% + BOR*	A 10% + BOR*
	A 5% + BOR*

* BOR = sol di silice, fissa e protegge strato antigrasso

Fonti: Albert A., Guardeño L.M. [2010]; Coughlan K., Shaw N.B., [2004]

oleo

SPALMATURA	SPRAY COATING
PROCESSO INDUSTRIALE	
Quantità depositata = 20 g/m^2	*Quantità depositata* = 20 g/m^2
STESURA MANUALE	
Quantità depositata = 50 g/m^2	*Quantità depositata* = 20 g/m^2
Tracce spalmatura	Diminuzione grado imbrunimento
Lunghi tempi asciugatura	Basso tempo asciugatura
Distribuzione disomogenea	Distribuzione omogenea a “velo”
	Trattamento superfici non piane o packaging già formati

Fonti: www.tappsa.co.za; www.ccrsas.com; Athavale S., [2011]

Prove sperimentali

KIT TEST
T 559 cm-12

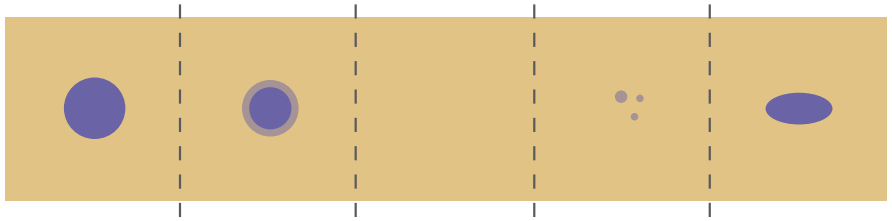
Misura standard **GRADO RESISTENZA OLI E GRASSI**

PROVA GOCCIA D'OLIO

VELOCITÀ ASSORBIMENTO sostanze grasse in condizioni di temperatura variabili (40-120°C)

PROVA GOCCIA IN PIEGA

RESISTENZA passaggio **IN PUNTI PIEGA**



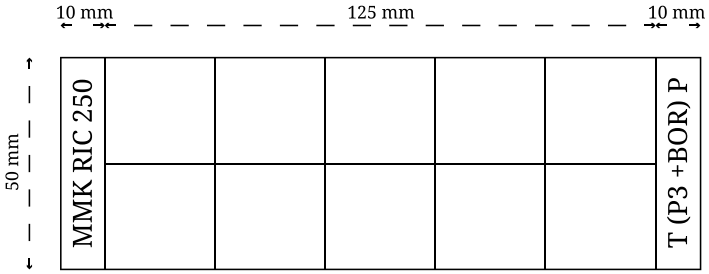
Nessun coating (TQ) | Cattivo coating | Coating eccellente | Buon coating | Cattivo coating

Fonti: Lorenzi A., Effetto loto su materiali cartotecnici [2013]; Alfieri I., Coating barriera su materiali cellulosici [2013]

KIT TEST

CAMPIONI

10 caselle per ordinare deposizione gocce soluzione Kit



REAGENTI

toluene, ***eptano*** e ***olio di ricino***

12 soluzioni Kit numerate in ordine crescente in base ad “aggressività” chimica

PROCEDURA

Deposizione goccia soluzione Kit n.6 su prima casella del campione in cartoncino

Dopo 15 sec. si rimuove eccesso soluzione; osservazioni su assorbimento, alone, macchie

Se goccia non assorbita, deposizione soluzione Kit grado superiore

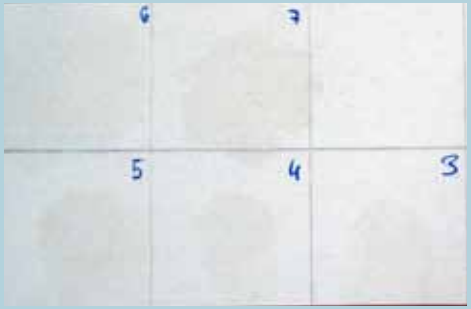
Fonti: T 559 *cm-12, Grease resistence test for paper and paperboard*

MMK VER 230 - TQ

valore medio = **5,25**

MMK VER 230 - TF

valore medio = **6,5**



MMK VER 230 - T (A5 + BOR) S

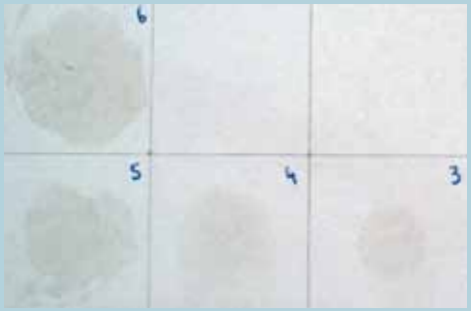
valore medio = **12**

MMK RIC 250 - TQ

valore medio = **3,25**

MMK RIC 280 - TF

valore medio = **4,5**



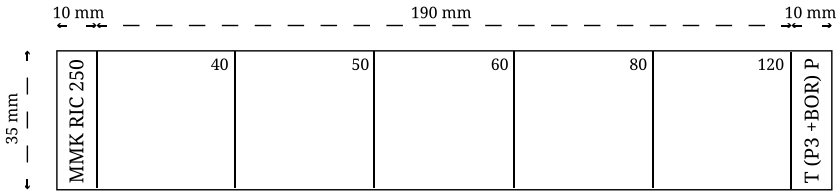
MMK RIC 250 - T (A5 + BOR) S

valore medio = **11,75**

PROVA GOCCIA D'OLIO

CAMPIONI

5 caselle per disporre gocce d'olio identificano temperatura stufa (40-120 °C)



REAGENTI

goccia di ***olio di ricino***

PROCEDURA

Deposizione goccia olio di ricino su casella determinante la temperatura di condizionamento del campione

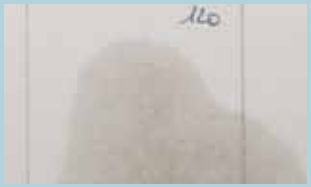
Trasferimento provino in stufa

Monitoraggio assorbimento ad intervalli regolari di tempo (15, 30, 45, 60, 90, 120 minuti)

CONDIZIONAMENTO A 120°C PER 120'

MMK VER 230 - TQ · MMK VER 230 - TF · MMK VER 230 - T (A5 + BOR) P

fronte



retro

MMK RIC 250 - TQ · MMK RIC 280 - TF · MMK RIC 250 - T (A10 + BOR) P

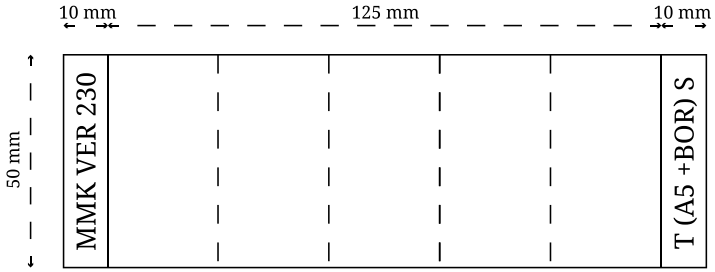
fronte

retro

PROVA IN PIEGA

CAMPIONI

4 punti di piega dove verrà posizionata la goccia di olio



REAGENTI

goccia di ***olio di ricino***

PROCEDURA

Piegare provino e posizionare su supporto

Deposizione goccia olio di ricino in corrispondenza della parte concava della piega

Misurazione con cronometro del tempo di passaggio della goccia sul retro

MMK VER 230 - TQ

valore medio = **4'**

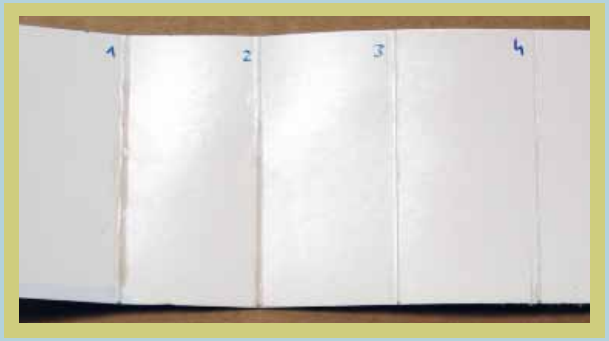
retro

MMK VER 230 - TF

valore medio = **10' 37"**

MMK VER 230 - T (P3 + BOR) S p/f-r

valore medio = **11' 30"**



MMK RIC 250 - TQ

valore medio = **3'**

retro

MMK RIC 280 - TF

valore medio = **9' 52"**

MMK RIC 250 - T (P3 + BOR) S p

valore medio = **8' 7"**

oleò

- Coating a base di sostanze naturali mostrano **BUONE PROPRIETÀ BARRIERA AI GRASSI** su diversi supporti cellulosici
- Rispetto a trattamenti traduzionali permettono una **MIGLIORE COMPATIBILITÀ SUBSTRATO-BARRIERA**
- Favoriscono **COMPOSTABILITÀ IMBALLAGGIO ALIMENTARE**
- **EXPO MILANO 2015** e packaging alimentare

Trattamenti antigrasso a base di sostanze naturali

CONSERVAZIONE - COTTURA

GASTRONOMIA FRESCA

PIATTI PRONTI SURGELATI

CONTENITORI FAST FOOD

COMPOSTABILITÀ

Uso in **FREEZER**, **FORNO TRADIZIONALE** e **MICROONDE**

Fonti: www.dativoweb.net; www.largoconsumo.info; www.cukicofrescopro.com; www.mark-up.it

oleo

Grazie per l'attenzione

AGNESE PISELLI - agnese.piselli@polimi.it