



# Impiego di scarti di raccolta e lavorazione del riso in bioedilizia

AGROECOLOGIA E BIOARCHITETTURA

opportunità per nuove economie sostenibili

3 febbraio 2017

CENTRO PARCO "R.N.O. LA FAGIANA" DI MAGENTA (MI) FRAZ. PONTEVECCHIO



Parco Ticino



CNR ISMAC Biella  
Alessia Patrucco

## Scarti del riso da valorizzare



### Paglia di riso:

E' il fusto cavo del riso; è formata da cellulosa, lignina, cere, minerali e silicati.

- Costituisce dal 40% al 60% del peso secco della pianta
- Per ogni ha coltivato si ottengono dalle 5 alle 7 t di paglia

# Scarti del riso da valorizzare



## La paglia di riso veniva usata:

- Come imbottitura per i finimenti di buoi e cavalli
- Per impagliare sedie
- Imbalsamare animali
- Come lettiera nelle stalle
- Come imbottitura di materassi, divani e sedie



## La paglia di riso oggi viene usata:

- Come combustibile (unita alla lolla)
- Per produrre la carta di riso

## Scarti del riso da valorizzare

La paglia oggi viene trinciata con la mietitrebbia e rimescolata nel campo portando alla compattazione del terreno, alla crescita di muffe e funghi e diminuendo la resa del campo



Per ogni tonnellata di riso, rimangono in campo circa 1,4 t di paglia

# La lana come biomassa di scarto



Fibra proteica

- Scarto abbandonato nei campi
- Rifiuto speciale di categoria 3
- Non è adatta alla combustione

Elevato LOI (Limiting Oxygen Index) e la co-combustione genera composti solforati

## Edilizia e bio-edilizia: materiali per la coibentazione



Polistirene e  
lana di vetro o  
vetro di roccia



Materassini di lana

# Esperienze precedenti in bioedilizia



## **Brevetto num.: GE2012A000028**

Anno di deposito: 2012      Settore  
merceologico Altre industrie tessili

Materiale composito di origine naturale e  
metodo per la sua fabbricazione

Autori: Tonin Claudio, Patrucco Alessia,  
Ravasio Maria Nicoletta, Bianchetto Songia  
Michela, Ramella Pollone Franco. Titolare:  
CNR.

## **Brevetto num.: GE2012A000029**

Anno di deposito: 2012      Settore  
merceologico Altre industrie tessili

Processo di lavorazione della lana, materiali  
di lana prodotti con detto processo e articoli  
comprendenti detti materiali di lana. Autori:  
Bosia Daniela, Giordano Roberto, Patrucco  
Alessia, Ramella Pollone Franco, Savio  
Lorenzo, Tonin Claudio, Titolare: Davifil Srl.



## Perché usare la paglia in edilizia:

- Elevato potere termoisolante (tre volte quello richiesto per le abitazioni in materiali convenzionali)
- Elevato potere fonoassorbente
- Elevata traspirabilità
- Possibilità di essere impiegate in strutture antisismiche
- Risorsa rinnovabile, quindi eco-compatibile e interamente biodegradabile



# Metodo: Carda con rotore open-end



Per aprire e sfibrare la paglia in modo che la miscelazione tra le fibre fosse ottimale è stata utilizzata una carda da laboratorio con rotore open-end

# Metodo: Carda con rotore open-end

Prima del passaggio in carda



Dopo 3 passaggi nella carda



Lana e paglia prima del trattamento



# Metodo: Azione degli alcali sulla paglia

- Rigonfiamento
- Miglioramento dell'idrofilia
- Miglioramento del modulo ad umido

# Metodo: Azione degli alcali sulla lana

Lana



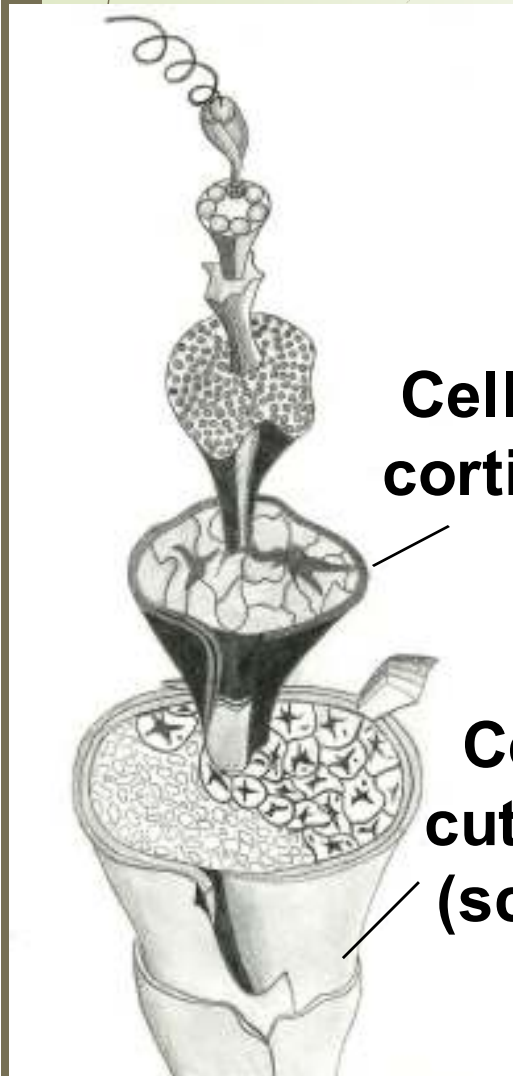
Solo lana dopo il trattamento

NaOH



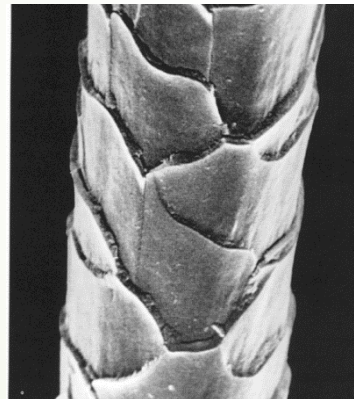
Le fibre di lana rigonfiano, una parte delle proteine viene idrolizzata e forma una sostanza collosa

# Metodo: la lana in alcali

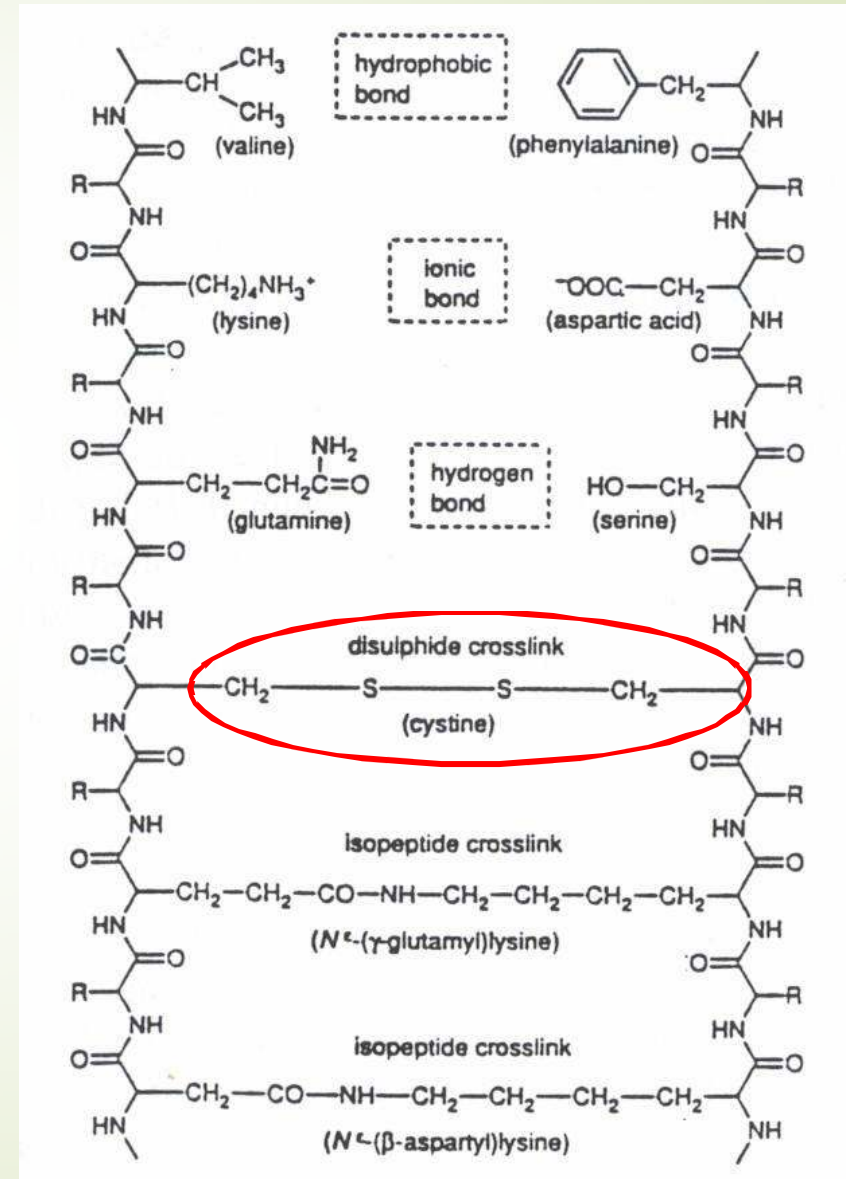


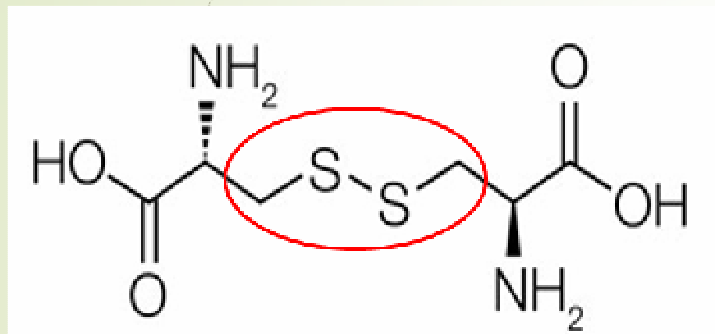
**Matrice intercellulare ricca in zolfo (cistina)**

**Cellule corticali**



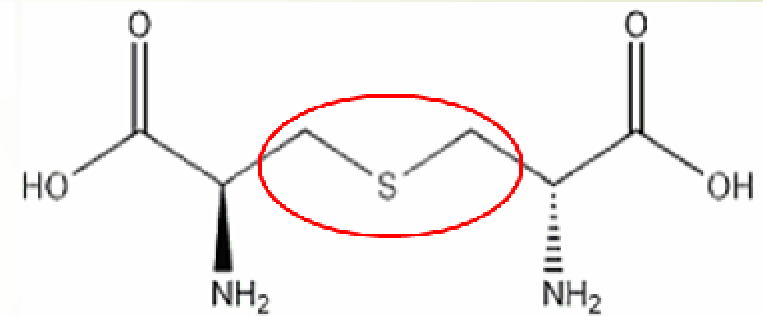
**Cellule cuticolari (scaglie)**





Cistina

**Alcali**



Lantionina

# Metodo: la paglia e lana in alcali

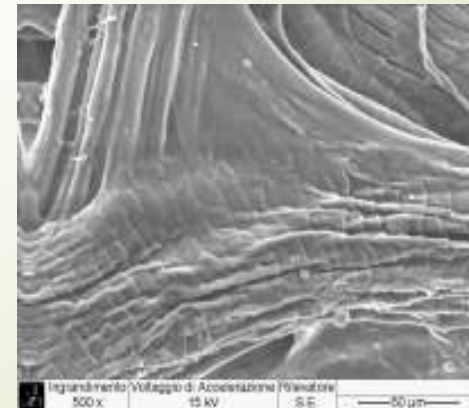


NaOH



Parametri che influenzano il processo:

- Tempo
- Temperatura di trattamento
- Concentrazione di NaOH
- Rapporto-bagno
- Temperatura di asciugatura



*CNR-ISMAL BI SEM 500x*

## Metodo: Forma e asciugatura



La forma del composito può essere impostata asciugando il materiale dentro ad uno stampo delle dimensioni preferite

E' possibile controllare lo spessore e la densità del pannello

È possibile migliorare i pannelli esteticamente tingendo lana e paglia durante il procedimento





## Caratterizzazione dei compositi paglia e lana

**La densità varia da 0,24 a 0,13 g/cm<sup>3</sup>**

- All'aumentare della quantità di paglia di riso, a parità di intensità di trattamento, i pannelli risultano più porosi, meno densi, meno resistenti alla trazione, meno rigidi e più isolanti.
- All'aumentare dell'intensità di trattamento (aumento di: tempo, temperatura e/o [NaOH]) i pannelli risultano meno porosi, più resistenti alla trazione, più densi e meno isolanti a parità di quantità di fibre.

## Test “in progress”: conducibilità termica

Campione	Densità (g/cm <sup>3</sup> )	Carico a rottura (N/cm <sup>2</sup> )	Allungamento a rottura (%)	Recupero di umidità (%)	Conducibilità termica (W/m K)	canapa (%) sul totale	NaOH (g/l)
A	0,43	211,8	1,0	4,8	0,2	25	11,25
B	0,26	40,5	2,2	6,4	0,1	50	11,25
C	0,11	24,8	6,3	6,4	0,05	12,5	11,25
D	0,19	19,6	3,7	10,2	0,1	25	9,00

I test di conducibilità termica sono in corso, sono riportati i valori di pannelli simili, fatti con lana e canapa. Siccome la paglia è cava al suo interno ci aspettiamo una conducibilità termica minore

## Vantaggi nell'uso della paglia di riso in pannelli termoisolanti e fonoassorbenti





## Cosa faremo in futuro

- Inserire nella miscela di fibre lana e paglia anche la lolla
- Test sulla conducibilità termica
- Test di resistenza al fuoco



## Conclusioni

- E' possibile fabbricare pannelli AUTOPORTANTI a partire da lana di scarto e paglia di riso e lolla
- E' possibile modulare densità, spessore, porosità, proprietà meccaniche e conducibilità termica dei pannelli preparati.
- E' possibile produrre pannelli con caratteristiche estetiche migliori, tingendo le fibre (aggiungendo colorante nel bagno).

**Grazie per l'attenzione**