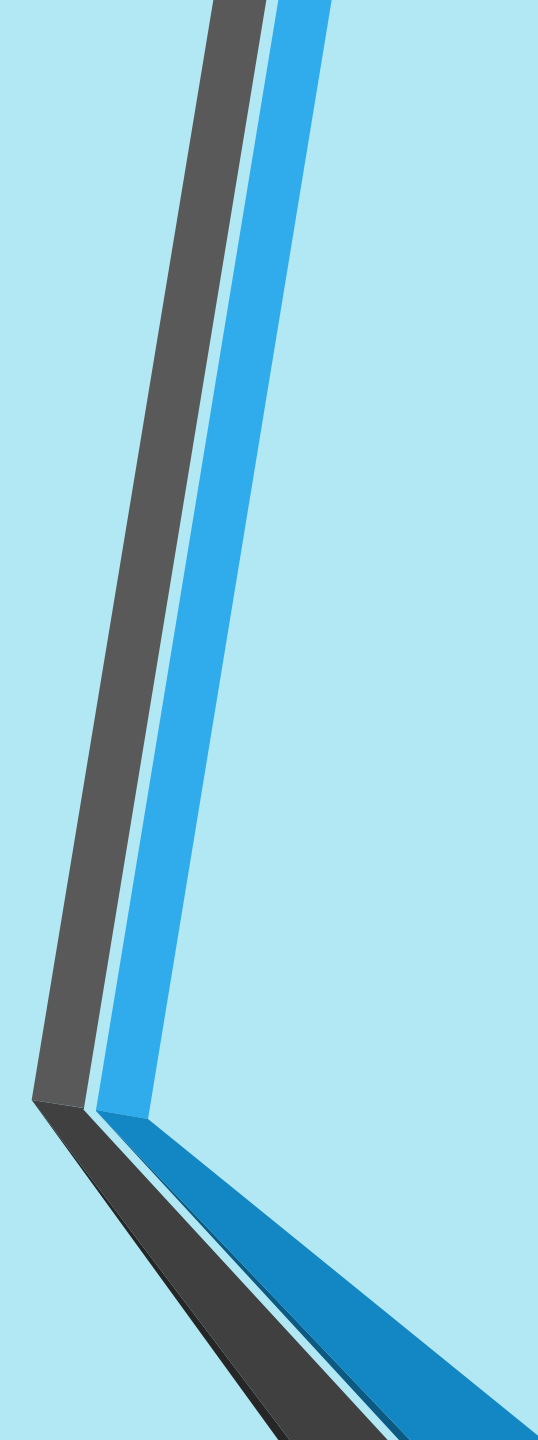


# RAFFINAZIONE ENZIMATICA DELLE FIBRE CELLULOSICHE E LORO CARATTERIZZAZIONE TRAMITE REATTIVO DI SIMONS

- 54° congresso INDUSTRIA CARTARIA 25 e 26 Maggio 2023 Isola del Liri
- I.I.S. "Tulliano" sez. CHIMICA e MATERIALI – ARPINO
- Martino Geremy, Mastroianni Samuele, Mastroianni Simone  
Gemmiti Simone, Carnevale Luigi, Di Folco Andrea





Lo studio di laboratorio in oggetto è stato condotto al fine di favorire l'integrazione e la progettualità tra il mondo della scuola e quello del lavoro. È stato realizzato un proficuo intreccio tra le competenze basilari del perito chimico, con conoscenze ed abilità specifiche, ed il settore cartario. Sono stati prelevati campioni di cellulosa dalle balle di ciascuna tipologia di fibra. Portati in laboratorio, sono stati impiegati per la preparazione dei vetrini successivamente sottoposti ad osservazione con microscopio ottico.

# Introduzione

## La cellulosa...

è un polisaccaride  $C_6H_{10}O_5$  largamente diffuso nel mondo vegetale, principale costituente della fibra utilizzata per la produzione della carta.

## La raffinazione...

è il processo necessario per il miglioramento delle caratteristiche fisico-meccaniche delle fibre.

## Gli enzimi...

possono essere utilizzati come pretrattamento delle fibre di cellulosa al fine di condizionarle prima della raffinazione, favorendo così la produzione della carta.

# Proprietà fisico-meccaniche delle fibre

## Le fibre lunghe...

sono coinvolte nella produzione della carta conferendole resistenza grazie alla loro facilità di intrecciamento ma allo stesso tempo attribuendole una struttura irregolare/fioccosa.

## Le fibre corte...

vengono impiegate nella produzione della carta vista la loro capacità di distribuirsi in maniera molto ordinata facilitando la chiusura dei pori ma formando un feltro fibroso poco resistente.

# Alla scoperta dei reattivi per l'analisi microscopica delle fibre

Nel XX secolo l'utilizzo dei reattivi per lo studio e caratterizzazione al microscopio delle fibre e degli impasti, rappresentava un metodo veloce ed efficace. Lo sviluppo tecnologico dell'analisi dei materiali ha trascinato nell'oblio i reattivi per l'analisi microscopica delle fibre. La recentissima crisi energetica ha portato a riproporre nelle cartiere l'utilizzo degli enzimi al fine di trattare le fibre prima della raffinazione con lo scopo di ridurre le energie applicate.

La domanda che ci siamo posti è: si può capire con mezzi rapidi e semplici, come l'utilizzo del reattivo di Simons, se una fibra può essere valutata pre e post raffinazione?

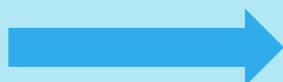
# Reattivo di Simons

E' costituito da parti eguali di blu diretto 1 e arancio diretto 15. Permette di esaminare e valutare la raffinazione ed i danneggiamenti causati alle fibre durante la produzione delle paste.

Come agisce?

Le fibre non danneggiate e non raffinate si tingono in blu; quelle intaccate o raffinate si tingono in blu nelle zone regolari, in giallo nelle zone schiacciate, in quelle che hanno subito sfregamento ed in corrispondenza delle estremità sfrangiate; le fibrille ed i frammenti fibrosi fini si tingono anche loro in giallo.

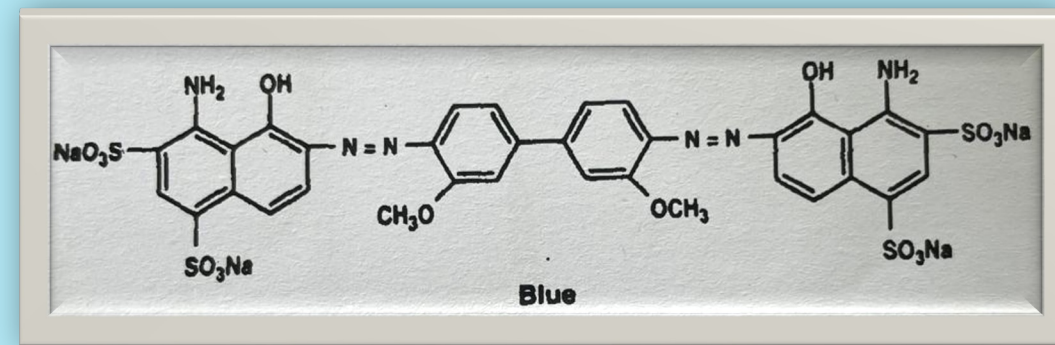
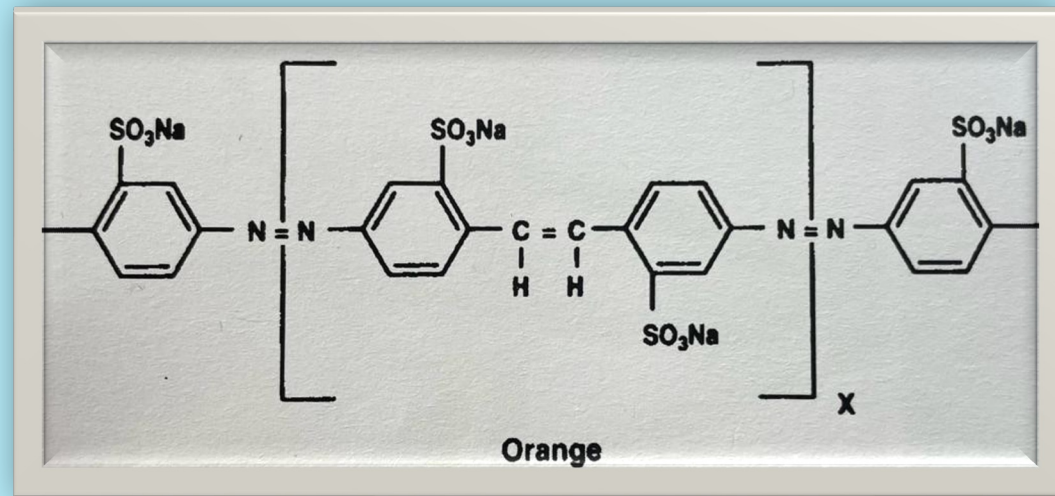
## Colorazioni impartite alle fibre



Fibra non raffinata

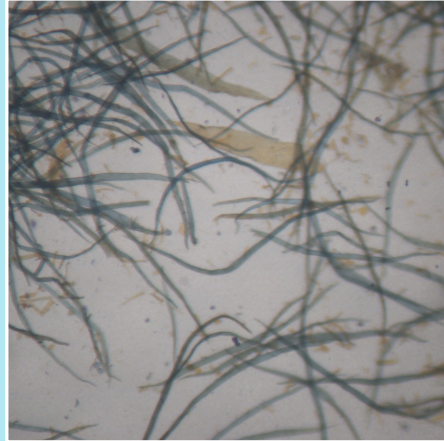


Fibra raffinata

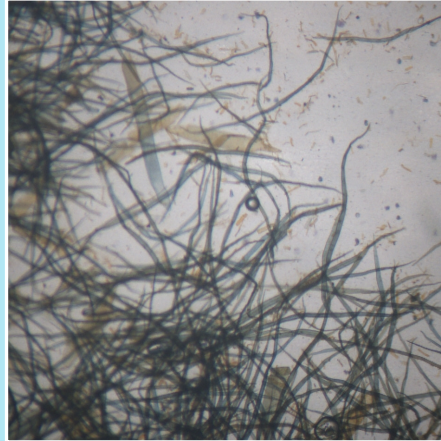


# Fibra corta di betulla non raffinata

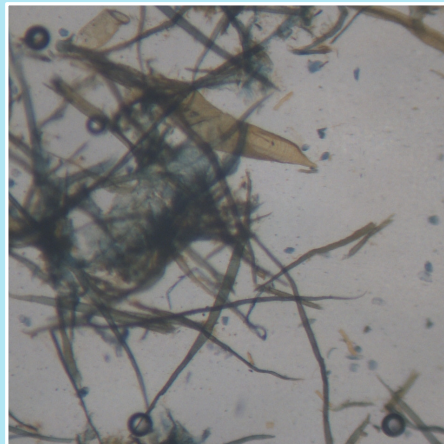
Betulla non raffinata



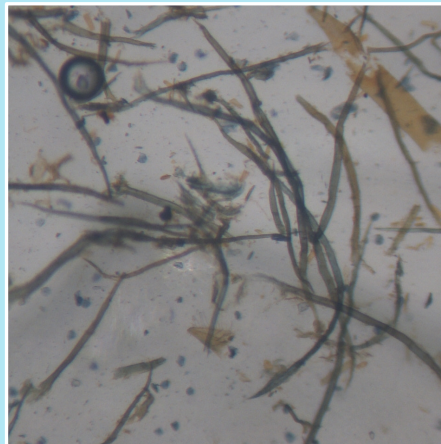
Betulla non raffinata



Betulla non raffinata con enzima



Betulla non raffinata con enzima



Sulla non raffinata si nota che i vasi della fibra corta sono sensibili alla colorazione impartita dal reattivo.

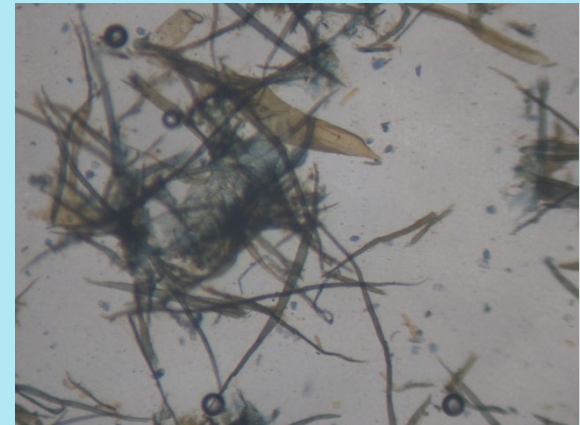
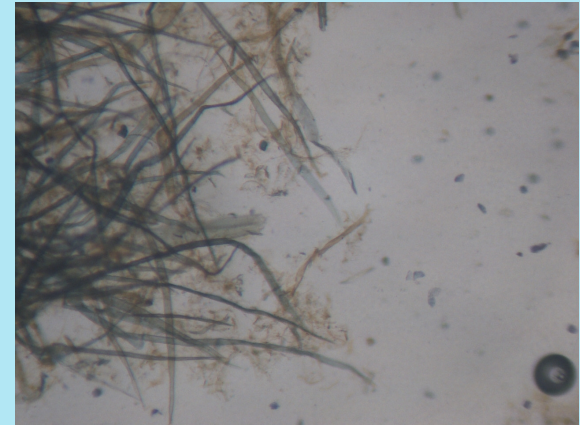
Il pretrattamento studiato attraverso la colorazione, aiuta a capire la funzionalità dell'enzima rispetto alla fibra:

- aumento del numero di fibre gialle danneggiate, provocate esclusivamente dai processi di produzione della pasta di cellulosa;
- fibra blu, tipica colorazione che assumono quando rimangono integre.



# Fibra corta di betulla raffinata

Riguardo la fibra corta raffinata si notano delle colorazioni parziali, cioè la presenza di tracce blu e gialle sulla stessa fibra, causate dalla non raffinazione totale di essa.



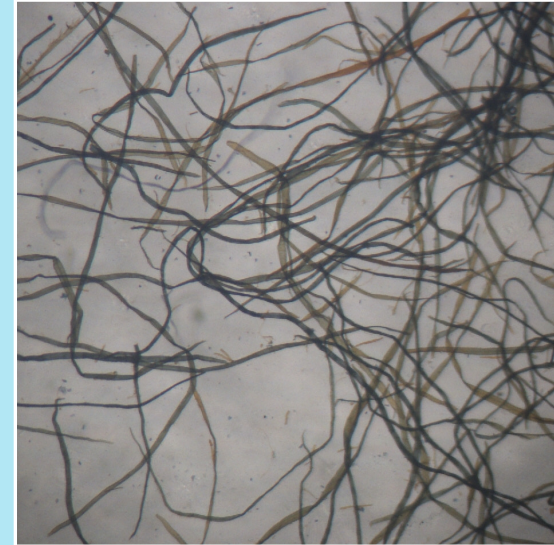


# Fibra lunga di abete non raffinata

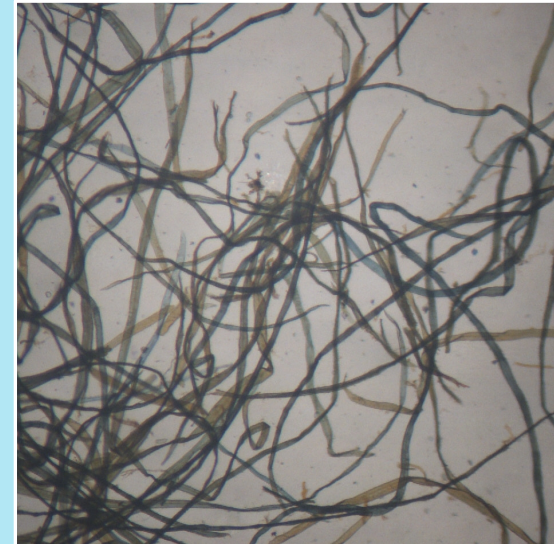
Il pretrattamento studiato attraverso la colorazione, aiuta a capire la funzionalità dell'enzima rispetto alla fibra, può verificarsi un aumento del numero di fibre gialle e verdi, ma allo stesso tempo rimane la presenza di fibre colorate di blu meno intenso.

Sulla non raffinata, prima del trattamento con l'enzima, si nota che vi sono delle fibre colorate di giallo. Ricordiamo che, come lo studio di G.Poles e A. Dalla Giovanna spiega, una delle prerogative di questo reattivo è valutare il danneggiamento delle paste.

Abete non raffinato

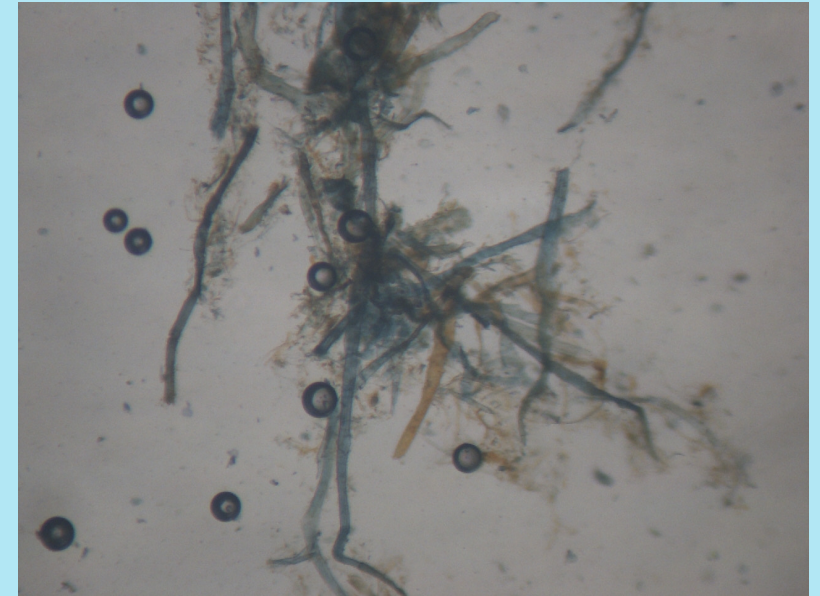


Abete non raffinato con enzima



# Fibra lunga di abete raffinata

Riguardo la fibra lunga raffinata si notano delle colorazioni parziali ancora più evidenti, cioè sempre la presenza di tracce blu e gialle sulla stessa fibra, causate dalla non raffinazione totale di essa.



# CONCLUSIONE

Il reattivo di SIMONS merita ulteriori approfondimenti al fine di validare ed ampliare gli spunti oggi proposti, favorendo lo studio di altri reattivi e/o modalità con il quale agire che permettano all'azienda cartaria uno sviluppo sempre più verso il risparmio energetico ed economico.