



# OPPORTUNITÀ TECNOLOGICHE NEL SETTORE DELLA NUTRACEUTICA

*Prof. Marco Orlandi*

**Progetto:** Modificazione di polimeri sintetici e naturali



# **ATTIVITA' SVOLTA DAL GRUPPO DI RICERCA**

- Modificazione chimica di acido ialuronico
- Modificazione chimica di cellulosa e nanocellulosa cristallina
- Preparazione di nano-cellulosa cristallina
- Depolimerizzazione selettiva della lignina per ottenere polifenoli e fenoli ad attività antiossidante, antibatterica, batteriostatica.

# ACIDO IALURONICO



Glicosaminoglicano  $\beta 1 \rightarrow 4$  e  $\beta 1 \rightarrow 3$ , diffuso nei tessuti connettivi

- Elevata Biocompatibilità
- Alto peso molecolare
- Già ampiamente utilizzato
- Attività antiinfiammatoria

Cross-linking tramite modificazione con tioli, metacrilati, ammidi, tirammine o direttamente con formaldeide o divinilsolfone.

Notevoli applicazioni in:

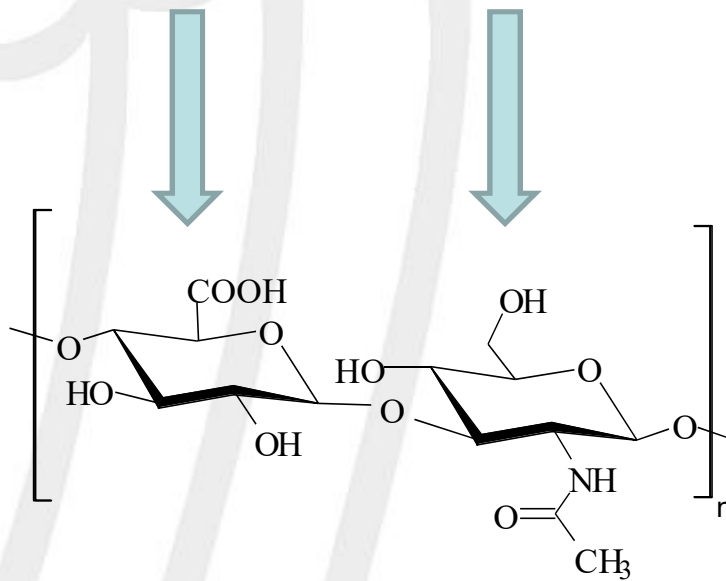
- cosmesi
- rigenerazione pelle
- scaffold

# ACIDO IALURONICO



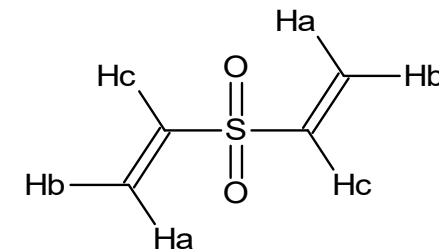
## Modificazione chimica

Gruppi usati per il cross-link (DVS)



Parziale deacetilazione:  
-Reattività amine

- Elevata Biocompatibilità
- Alto peso molecolare
- Già ampiamente utilizzato
- Attività antiinfiammatoria



Divinilsulfone (DVS)

Tiramina + HRP H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

# CELLULOSA

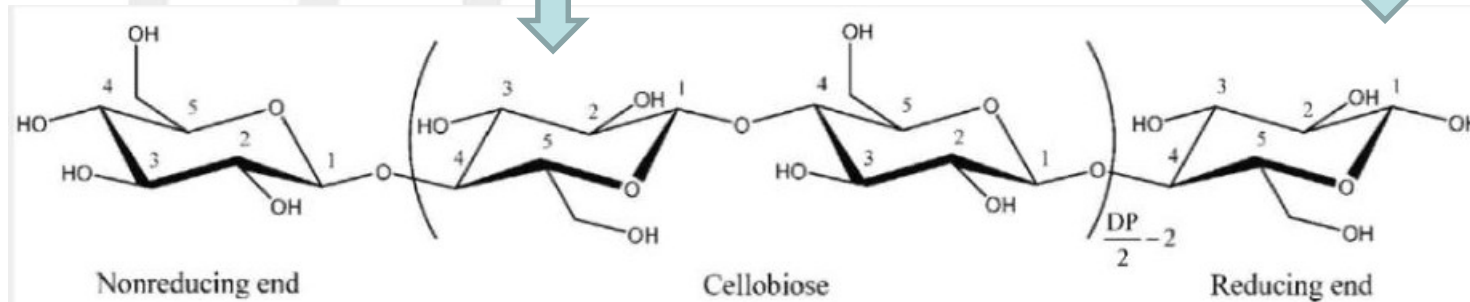


## Modificazione chimica

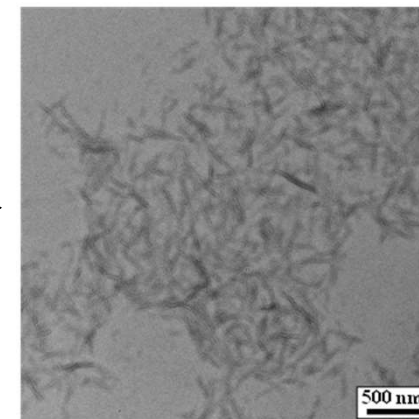
Alcol secondari:  
-epossidazione + amminazione  
(pH responsive)

Alcol primari:  
-TEMPO oxidation

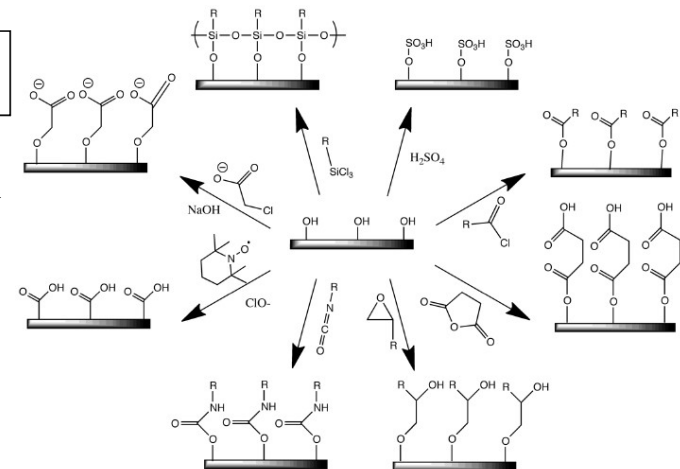
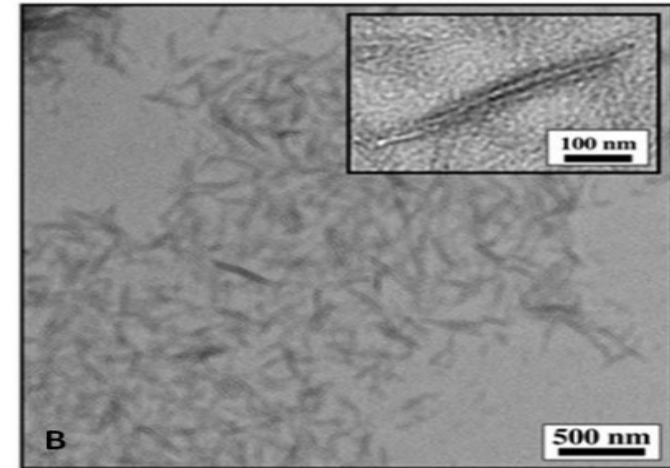
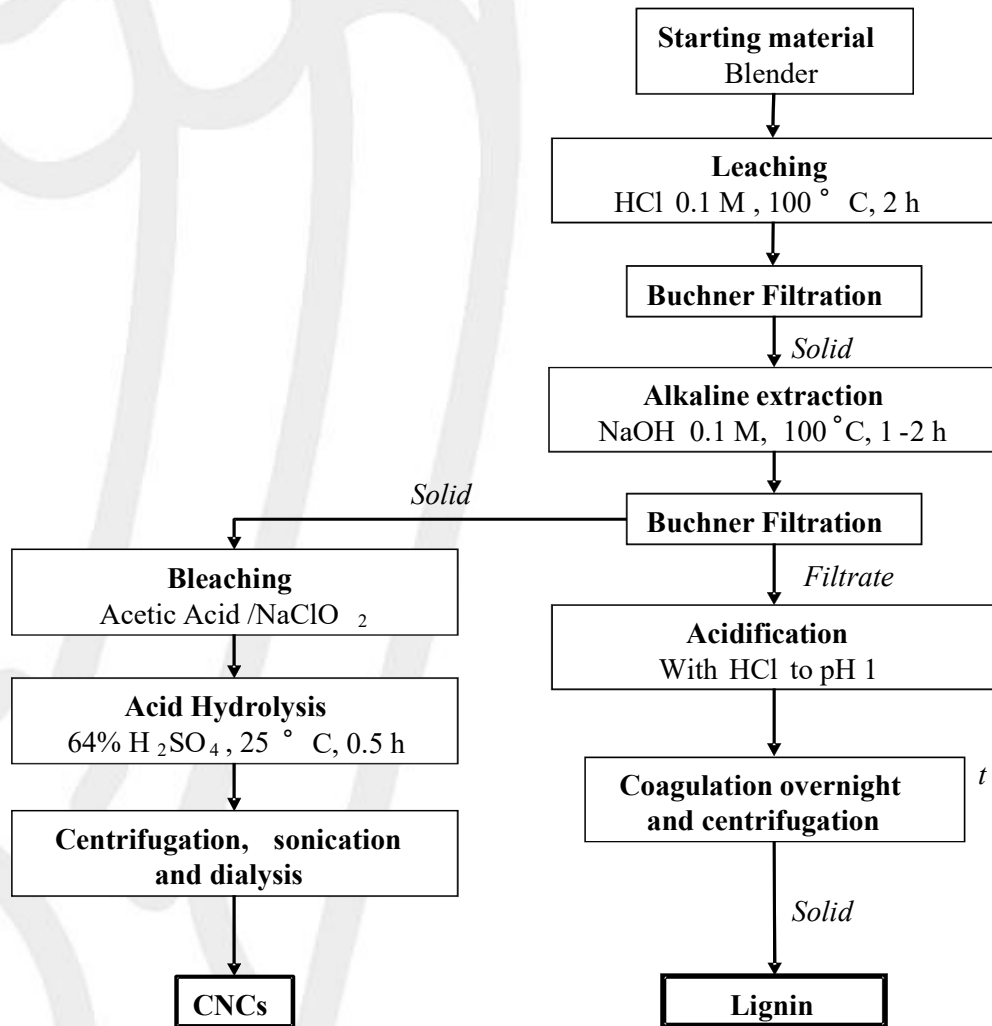
Reducing group:  
-idrazine



- Alta reperibilità
  - Polimorfismo
  - Alta modificabilità
  - Possibilità di ottenere gel ( previa rottura della cristallinità.)
- Es. CNCs



# PREPARAZIONE NANO CELLULOSA CRISTALLINA



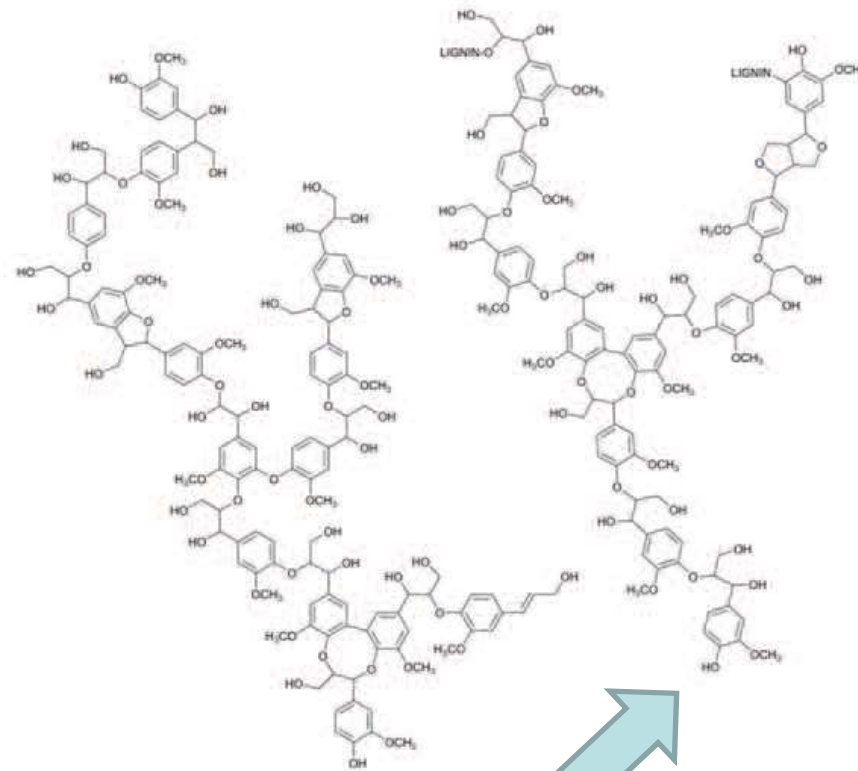
# LIGNINA



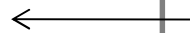
- Alta reperibilità
- Basso costo
- Struttura oligomerica
- Attività antiossidante

Però sono anche le unità che conferiscono le proprietà antiossidanti

## Modificazione chimica



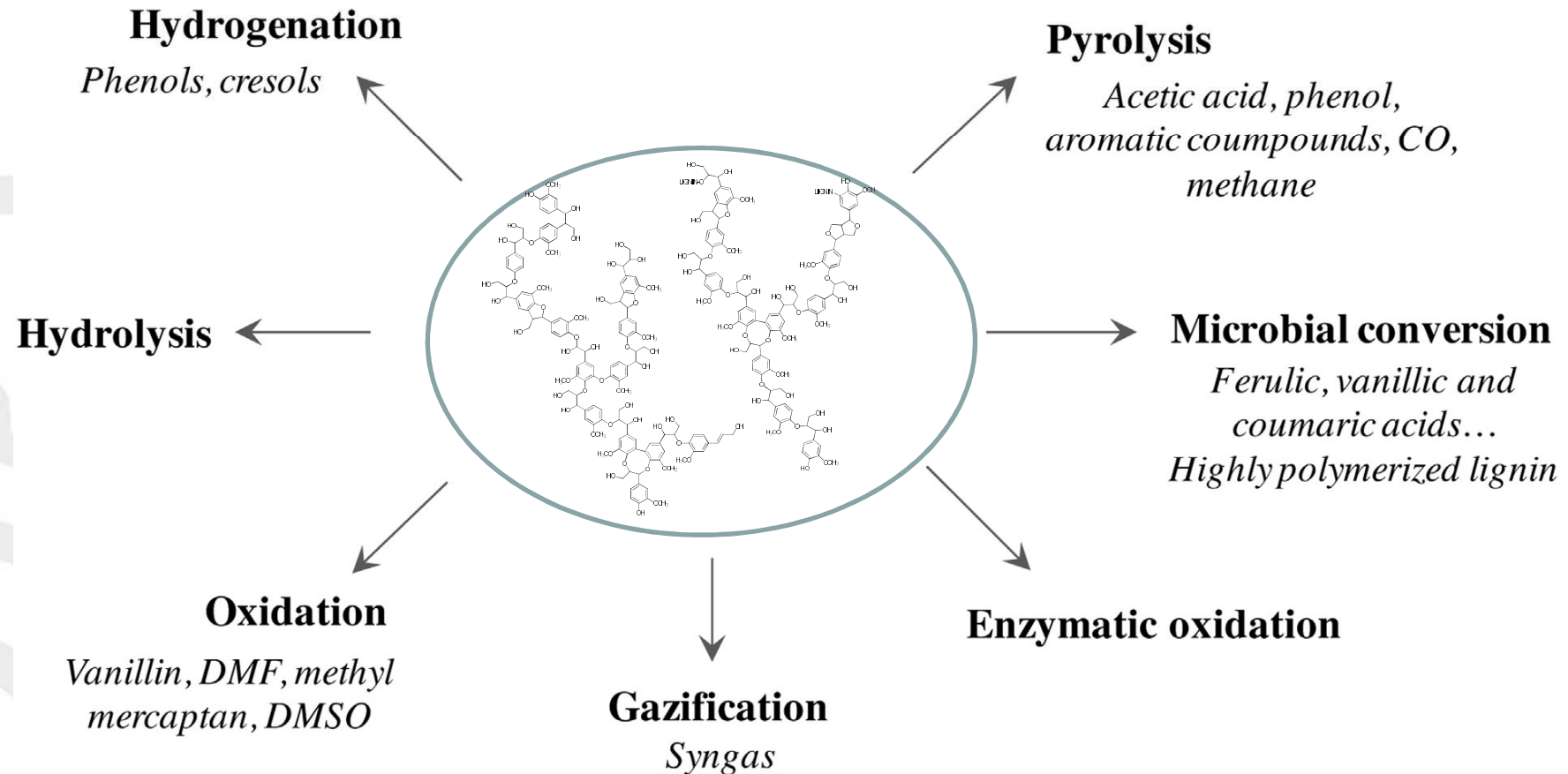
I fenoli sono le unità più facilmente utilizzabili per modifiche chimiche





# DEPOLIMERIZZAZIONE DELLA LIGNINA

FRAMMENTAZIONE E DEPOLIMERIZZAZIONE DELLA LIGNINA PER  
OTTENERE PRODOTTI A BASSO PESO MOLECOLARE





# FENOLI E POLIFENOLI OTTENIBILI DALLA DEPOLIMERIZZAZIONE DELLA LIGNINA

