

Convegno AICTC

LA LANA

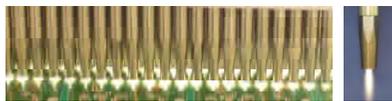
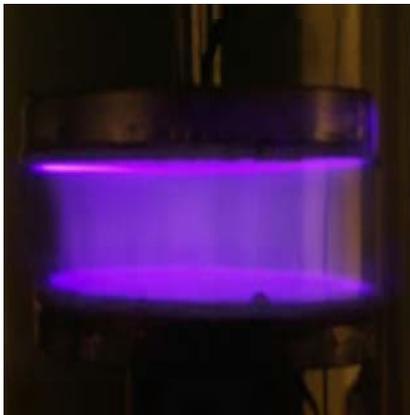
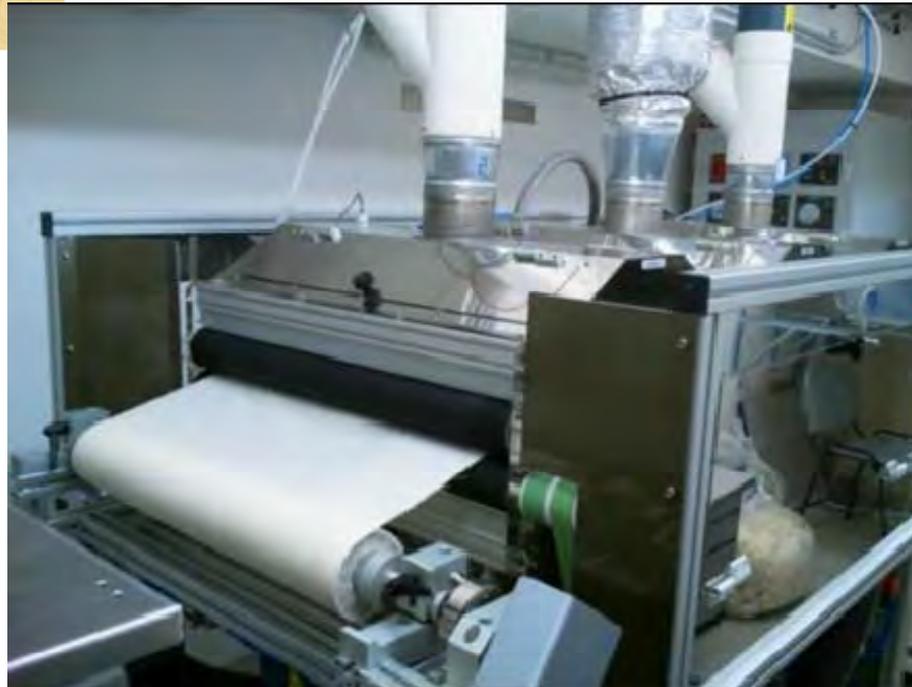
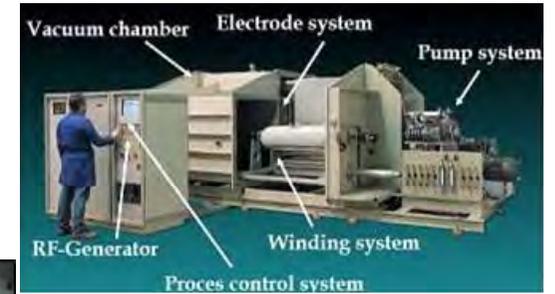
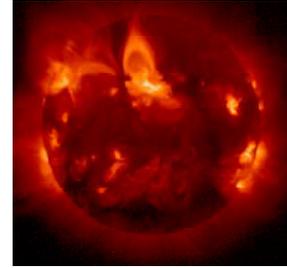
Prodotti e processi innovativi nei cicli di lavorazione

**PLASMA ATMOSFERICO PER LANA:
TECNOLOGIA E APPLICAZIONI**

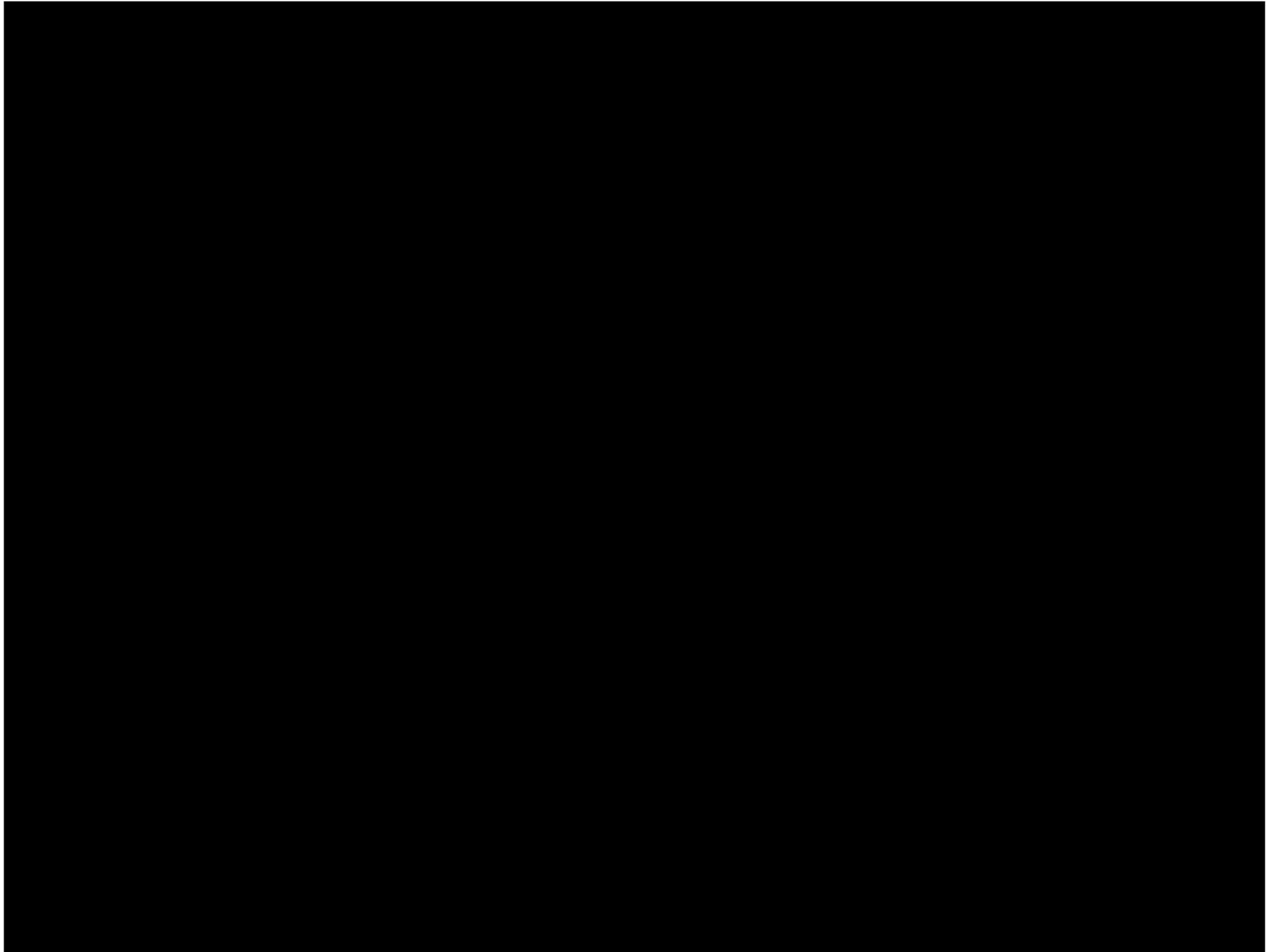
Dott. Kulyk Illya

Prato
19.05.17

PLASMA NEL VUOTO, IN GAS INERTI, NELL'ARIA



APPLICAZIONE SU TESSUTO

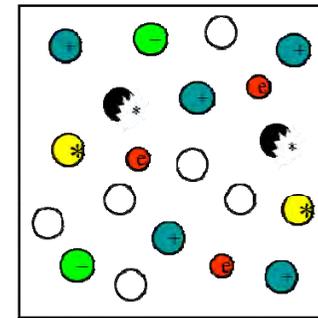
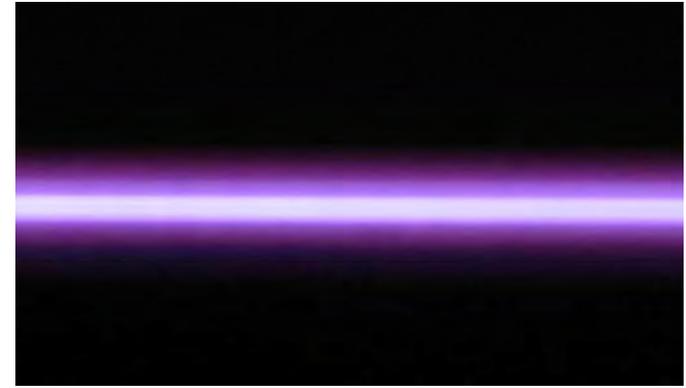
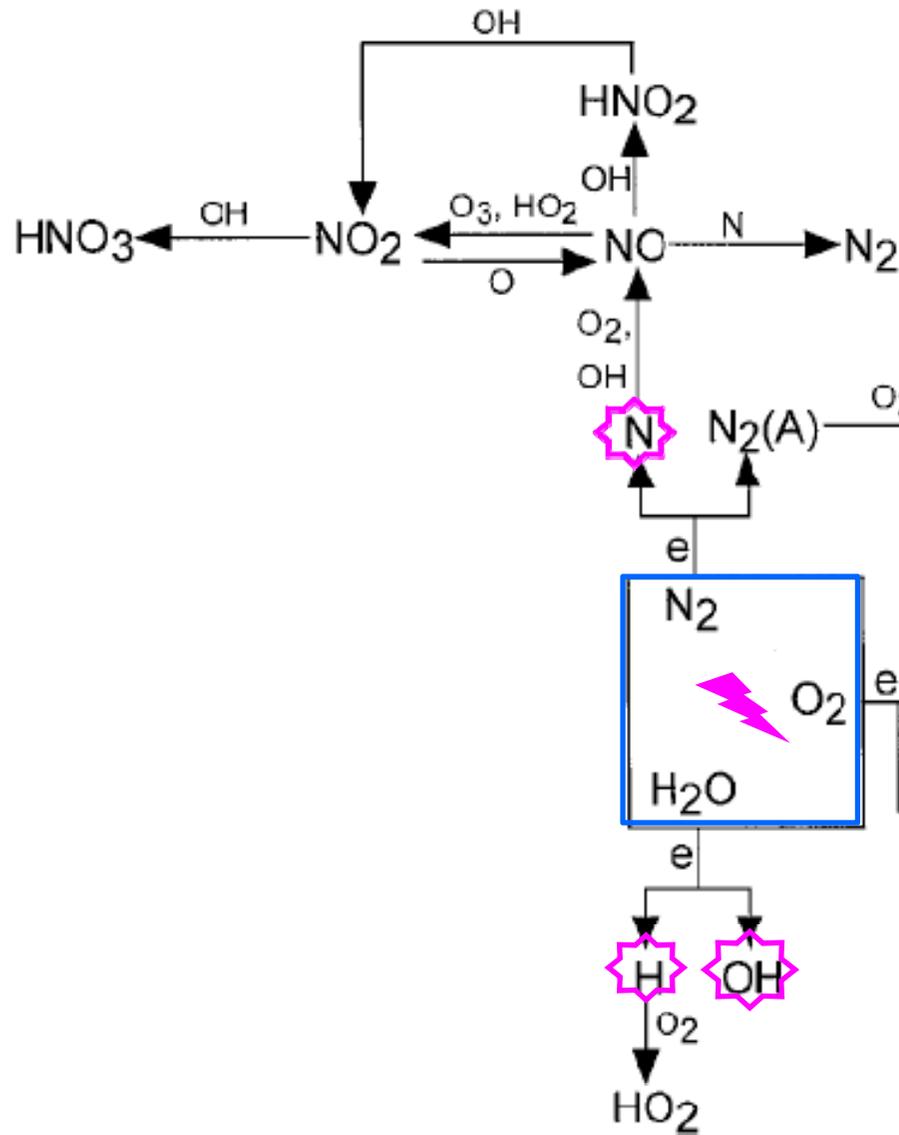


Continuo trattamento di lana con plasma freddo in aria ambientale



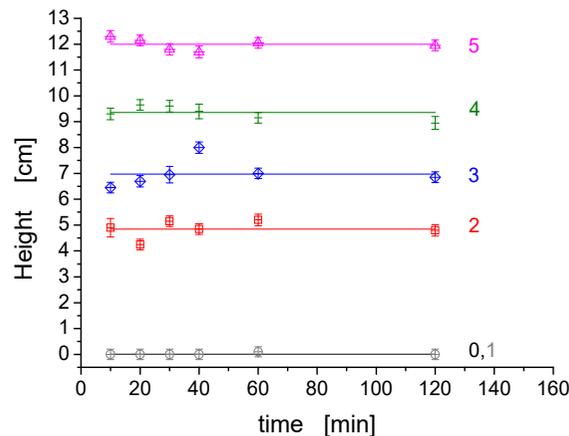
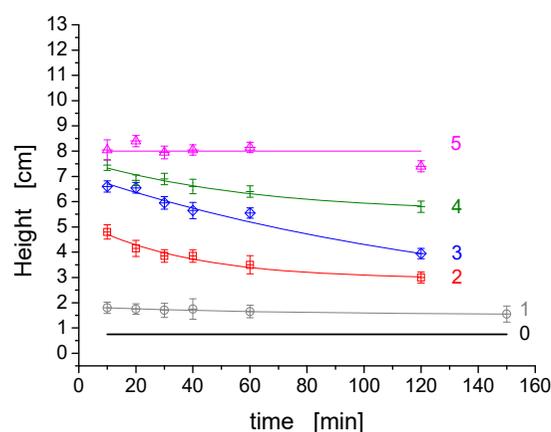
Immersione nell'acqua di fibra lana non trattata e trattata al plasma in aria

PLASMA DELL'AREA

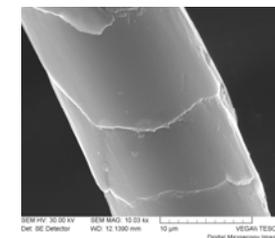
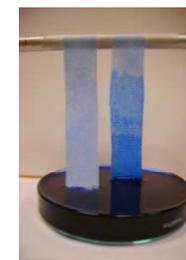


- gas molecules
- excited gas molecules
- ions
- free electrons
- radicals

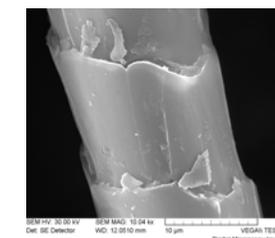
PULIZIA E ATTIVAZIONE CON PLASMA



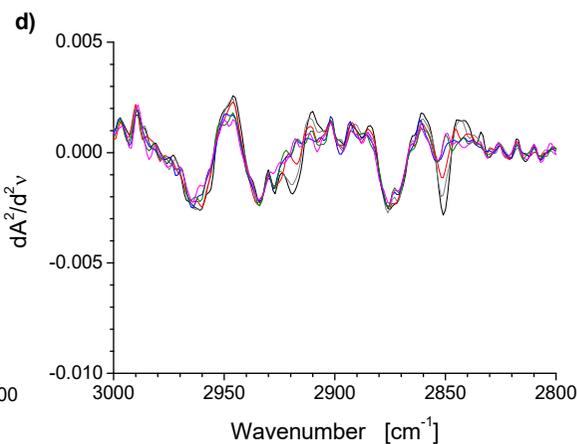
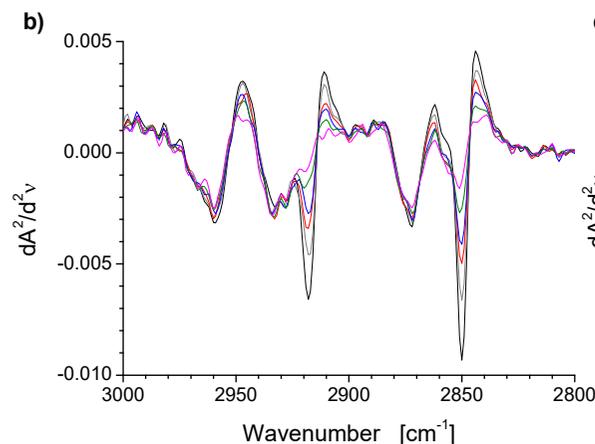
Scadenza di **bagnabilità** (wicking) di maglieria grezza (a sinistra) e purgata (a destra), trattate al plasma con diversi livelli di energia (10 - 60 J/cm²)



Fibra non trattata



Fibra trattata al plasma



Spettri FTIR-ATR (seconda derivata) di maglieria grezza (a sinistra) e purgata (a destra), trattate al plasma con diversi livelli di energia (10 - 60 J/cm²)

- **C=O** (1720 cm⁻¹); **C-O** (1280 cm⁻¹)
in crescita (sulla **fibra grezza**)
- **CH₂** (2850 cm⁻¹; 2915 cm⁻¹)
in diminuzione (piu' forte per **fibra purgata**)
- **acido cysteico** in crescita
(per ossidazione di legami di zolfo)

ASPETTO ECOLOGICO ED ECONOMICO

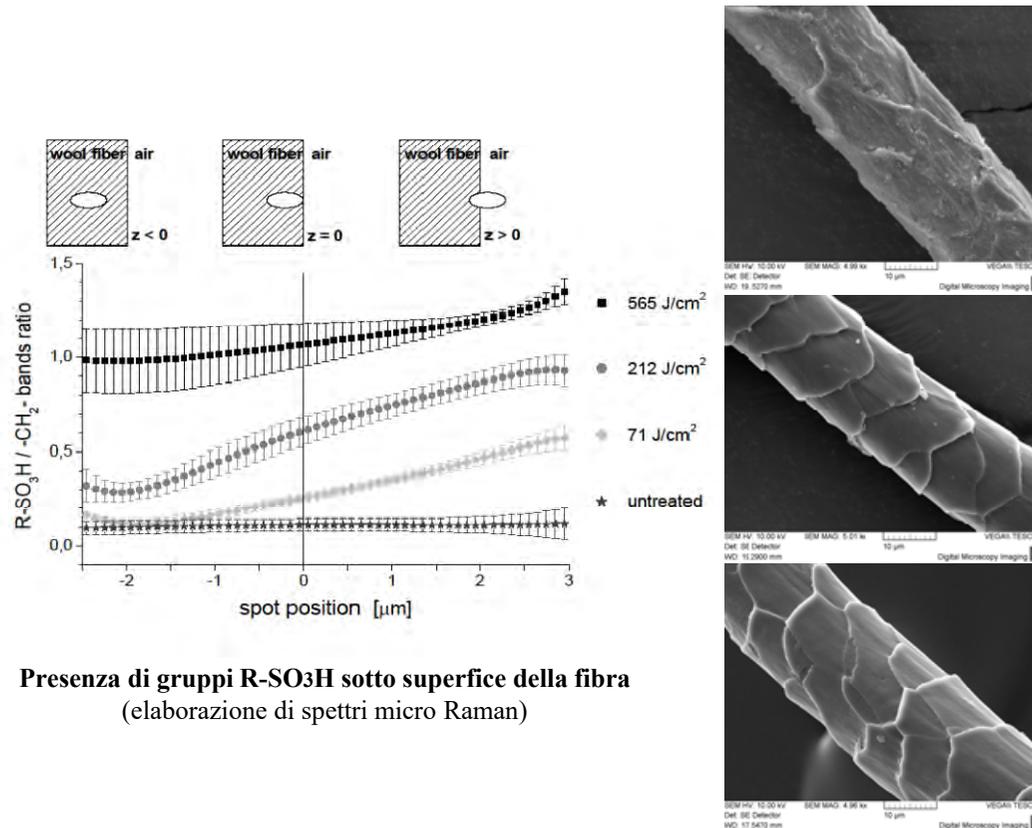
- **eliminazione di purga** (per colori scuri);
- **riduzione di numero risciacqui**;
- **eliminazione del cloro** (per trattamento d'anti-restringimento);
- **eliminazione di acqua:**
 - anti-restringimento
livello *Lavabilita' in Lavatrice* per maglieria;
livello *Total Easy Care* per tessuti;
 - anti-pilling (miglioramento per 1-2 punti su 5);
- **forte riduzione d'acqua:**
 - anti-restringimento
livello *Total Easy Care* per maglieria e tessuti;
- **ottimizzazione dell'assorbimento:**
 - aumento dell'assorbimento d'acqua (per 15%);
 - aumento di assorbimento di collanti, fluorurati, ammorbidenti;
 - miglioramento di fissazione dell'ammorbidente e della mano del tessuto;
- **ottimizzazione della cinetica di tintura:**
 - doppia velocita di salita di temperatura;
 - riduzione di tempo per 50%, con miglior esaurimento del bagno;
 - riduzione di colorante per 40%, con ottimo risultato di tintura del tessuto;
 - riduzione di temperatura del bagno per 30°C;
 - riduzione del tempo di essiccazione;
- **abbattimento di carica elettrostatica sulla fibra**;
- **deposizione del coating idrofobico**;

- **RISPARMIO IN ACQUA - ca. 50%**
- **RISPARMIO IN ENERGIA ELETTRICA - ca. 50%**
- **RISPARMIO IN REAGENTI - 100%**
- **RISPARMIO IN SMALTIMENTO DI REAGENTI - 100%**
- **RISPARMIO IN TEMPI DI PROCESSI - 50%**

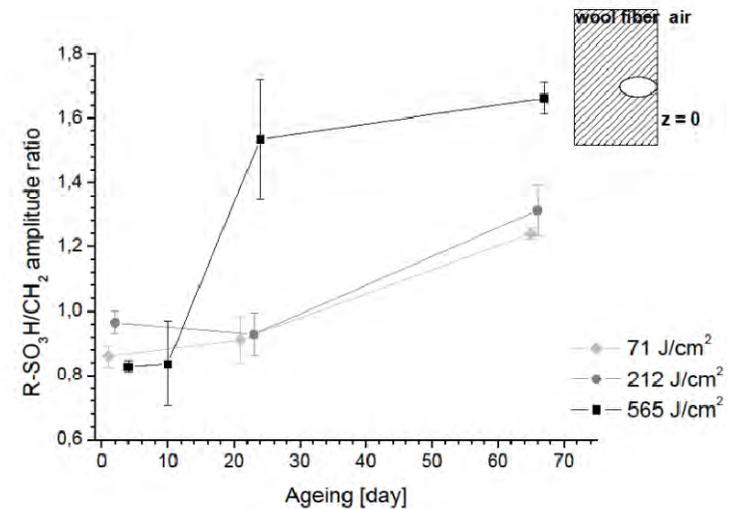
Ottimizzazione delle proprieta' meccaniche di materiali tessili

- **nastri di fibra:**
 - aumento di forza di rottura per 3 - 4 volte;
- **fili:**
 - aumento di forza di rottura per 20%;
- **maglierie:**
 - diminuzione di pelosita';
- **tessuto:**
 - aumento di forza di rottura per 3%;
 - aumento di shear rigidity per 15 N/m;
 - riduzione di press test angle per 15°;
 - riduzione di hygral expansion per 2%;

ATTIVAZIONE CON PLASMA (penetrazione dell'effetto; andamento post-plasma)



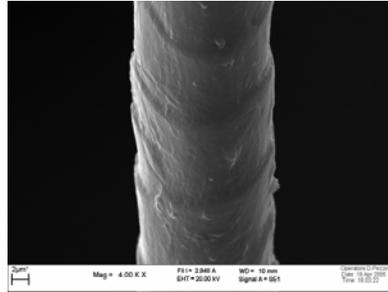
Presenza di gruppi R-SO₃H sotto superficie della fibra
(elaborazione di spettri micro Raman)



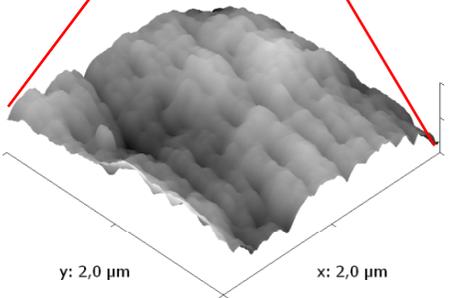
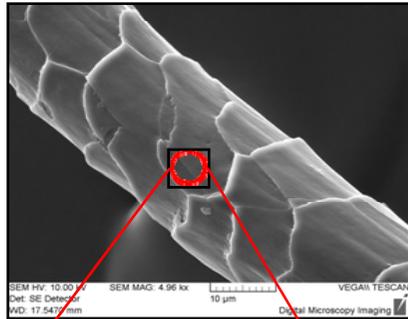
Ossidazione continua post-plasma
(presenza di gruppi R-SO₃H in posizione z = 0)

- parziale **eliminazione** di strato lipidi
- forte **erosione** e formazione delle **micro-crepe** sulla fibra (ad alti livelli di energia)

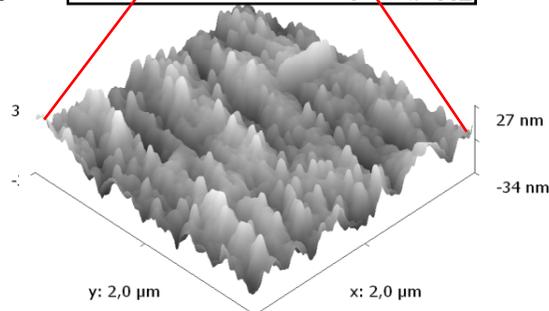
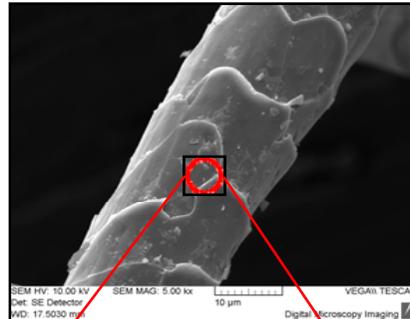
EFFETTO MORFOLOGICO - NANORUGOSITA'



Trattamento con cloro e resina (processo Hercosett)



Fibra non trattata



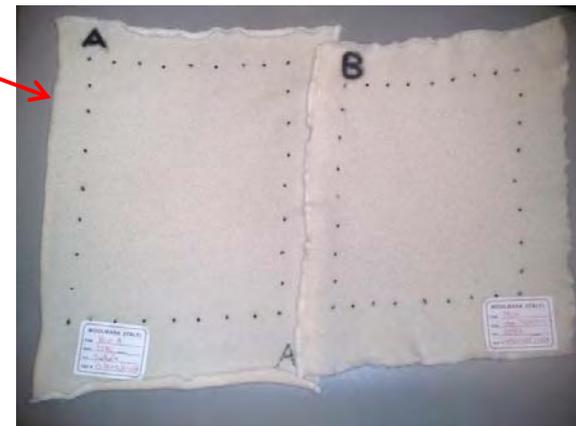
Fibra trattata al plasma

Maglieria **TEX 2x78**
Lavabilità in Lavatrice (1x7A + 2x5A):
restringimento in area da (- %) a (- %)



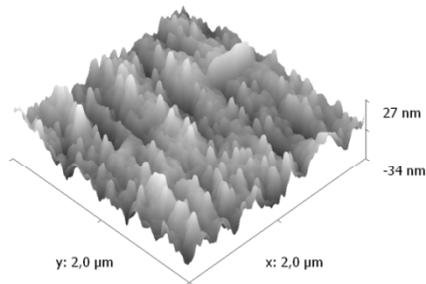
Total Easy Care (1x7A + 5x5A + tumbler)
restringimento in area da (- 60%) a (- 7%)

Maglieria **TEX 2x28**
Lavabilità in Lavatrice (1x7A + 2x5A):
restringimento in area da (- 30%) a (- 9%)



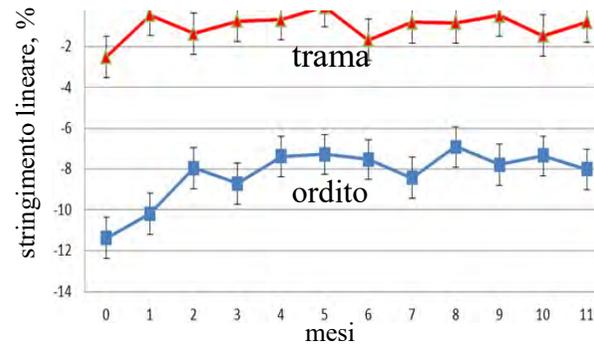
NANORUGOSITA' E PROPRIETA MECCANICHE

Nanorugosita' della fibra
trattata al plasma



(campionamento 3 mesi)

Restringimento della maglieria
trattata al plasma

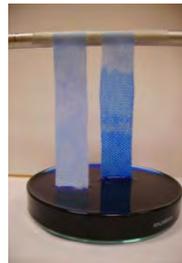


Anti-pilling di tessuto
trattato al plasma:

costante

(campionamento 10 mesi)

Bagnabilita' della maglieria
trattata al plasma:
stabilizzata a ca. (- 30%) dopo 3 mesi



(campionamento 12 mesi)

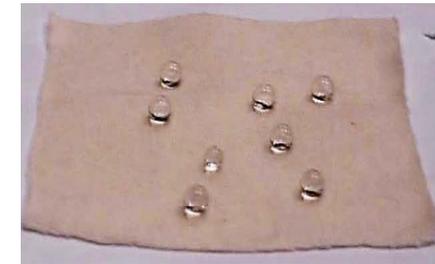
FUNZIONALIZZAZIONE



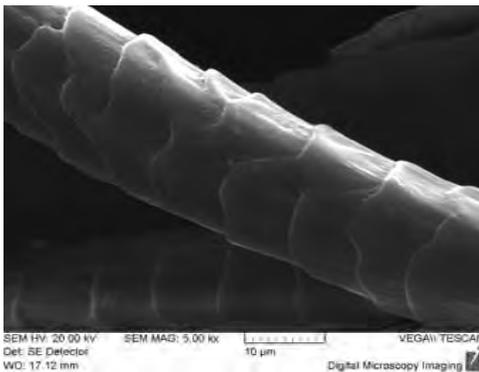
maglieria non trattata

Deposizione su maglieria (pre-trattata Hercosett)

- assorbimento su maglieria non depositata: 1 min
- assorbimento su maglieria depositata: > 1 h

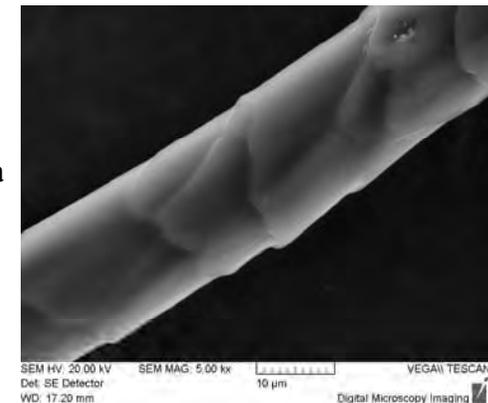


maglieria depositata al plasma

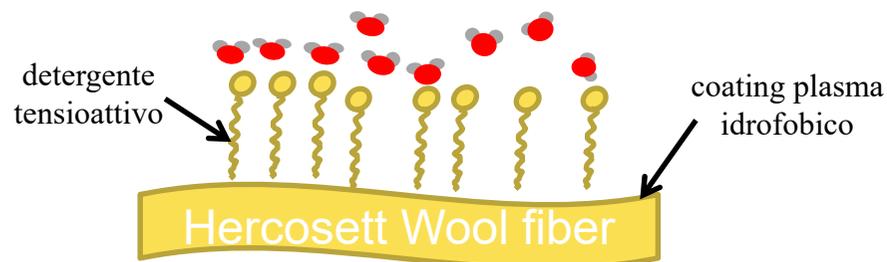


Fibra da maglieria non depositata

- **trattamento a secco, eseguito con plasma d'aria**
- **produzione di maglieria idrofobica da uno/due lati**
- **mantenimento di traspirabilita' della maglieria idrofobizzata**
- **ricoprimento regolare delle fibre con film idrofobico**
- **solidita' dell'effetto idrofobico per lavaggi**
- **macchina industriale deve rimanere pulita dal deposito**



Fibra da maglieria depositata (TEOS)



Convegno AICTC

LA LANA

Prodotti e processi innovativi nei cicli di lavorazione

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

Dott. Kulyk Illya

Prato
19.05.17