



PLASMA SOLUTION srl
spin off dell'Università di Bari



TESSUTI TECNICI INNOVATIVI DA PROCESSI PLASMOCHIMICI

Pietro Favia,
Pasqua Rossini, Francesco Fracassi, Riccardo d'Agostino

DIPARTIMENTO DI CHIMICA, UNIVERSITÀ DI BARI
www.chimica.uniba.it/plasmalab

PLASMA SOLUTION srl
www.plasmasolution.it

e-mail: favia@chimica.uniba.it

FASHION EUROPE Bari, 4 Febbraio, 2005



PLASMA SOLUTION srl
spin off dell'Università di Bari



OUTLINE

i processi plasmochimici

superfici idrofobe e antimacchia

superfici idrofile, effetto DEBACA

altre superfici di interesse per il tessile

reattori plasmochimici

Irving Langmuir
(1881-1957)



Premio Nobel per la Chimica
1932

... per scoperte e studi
sulla chimica delle superfici ...

si definisce con la parola

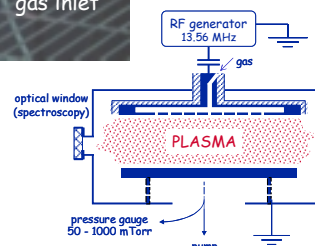
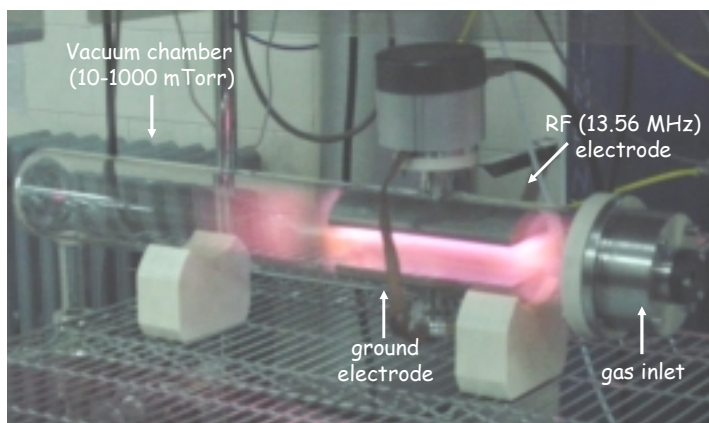
plasma

un gas ionizzato, neutro,
popolato da specie neutre
(atomi, molecole, radicali)
e da specie cariche
(ioni, elettroni)

1928



Low pressure plasma reactor
pyrex, tubular, parallel plate



**PROCESSI DI MODIFICA SUPERFICIALE DEI MATERIALI
CON TECNICHE PLASMOCHIMICHE DI BASSA PRESSIONE**

PLASMA (Dry) ETCHING

Ablazione dei materiali

PE-CVD

PLASMA ENHANCED CHEMICAL VAPOR DEPOSITION

Deposizione di film sottili organici o inorganici

PLASMA TREATMENTS

Innesto di gruppi funzionali e reticolazione
alla superficie dei materiali



PLASMA SOLUTIONS srl
spin off dell'Università di Bari



**WHY
NON EQUILIBRIUM PLASMAS ?**

**LOW TEMPERATURE
SURFACE MODIFICATION PROCESSES
FOR THERMOLABILE MATERIALS**

polymers, papers, textiles, leather, wood, ...

**ADAPTABLE
TO DIFFERENT MATERIALS AND SHAPES**

webs, inside of small tubs, powders, granules, fibers, ...

ENVIRONMENT FRIENDLY

very low consumption of chemicals, no solvents, no effluents ...

APPLICATIONS OF LP PLASMA PROCESSES



ETCHING

Si, SiO₂, resists, Al, ...) for VLSI circuits in microelectronics; cleaning; MEMS; sterilization; lithography ...

PE-CVD (coatings)

Gas barrier for food packaging (webs, bottles, ...); corrosion protection on metals for car, cultural heritage and other applications; dielectric for microelectronics; semiconductor for solar cells; anti-scratch, anti-reflective, colored for optics; water- oil-proof for paper and textiles; cell-repulsive, cell-adhesive, protective, blood-compatible, bacterial-resistant for biomaterials; hydrophilic or hydrophobic; functional for biomolecule (enzymes, peptides, ...) immobilization in biomaterials and sensors; ...

TREATMENTS

Improved adhesion of inks, dyes, glues, metals on polymers and textiles; anti-felting, anti-shrinking for wool; improving fiber- or granule- matrix adhesion in composite materials or scaffolds; cell-adhesive, grafting groups to immobilize biomolecules on sensors and biomaterials; ...

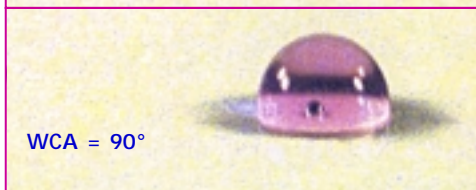
IDROPELLENZA



acqua su teflon

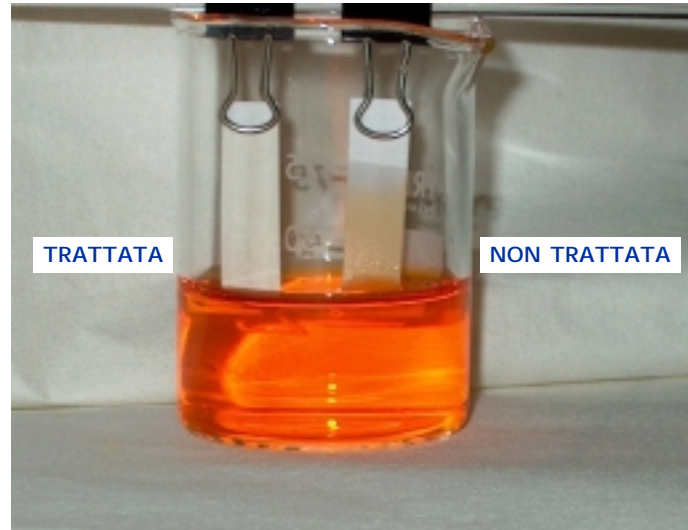


acqua su polietilene
trattato in plasma



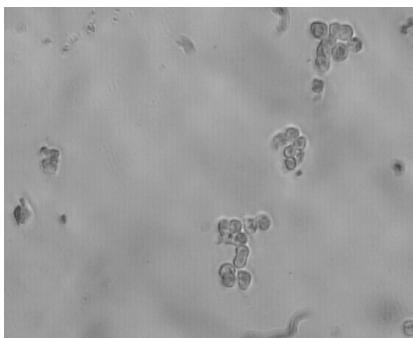
acqua su polietilene

IDROREPELLENZA SU CARTA



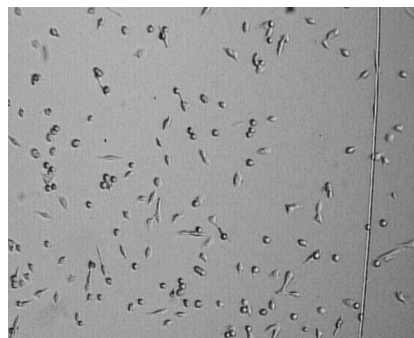
NCTC2544 human keratinocytes on PS and plasma-treated (NH_3 RFGD) PS

$WCA_{adv} \approx 95^\circ$



PS

$WCA_{adv} \approx 35^\circ$



NH_3 plasma-treated PS

spin off accademico: è una società con lo scopo di sfruttare i risultati della ricerca accademica e di sviluppare nuovi prodotti e servizi

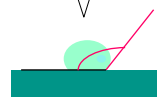
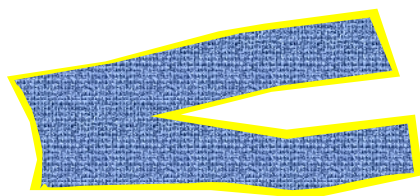


gruppo di
ricerca
universitario

lo spin off è il volano
che genera attività
industriali dalla ricerca
accademica



superfici
idrofobe, oleofobe, antimacchia



acqua su alcantara



trattato

non trattato

acqua su tappezzeria



trattato

non trattato

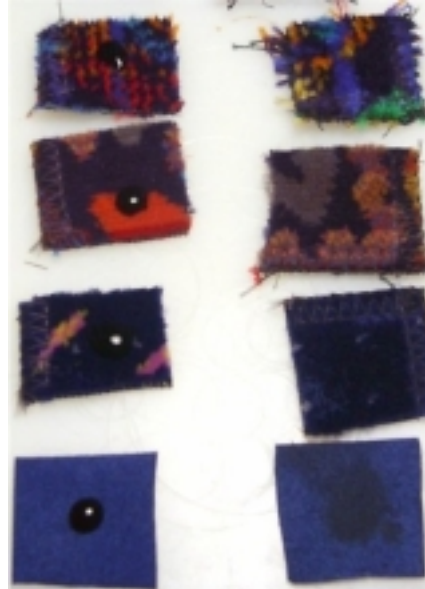


PLASMA SOLUTION srl
spin off dell'Università di Bari



caffé su tappezzeria e alcantara 1

trattato



non trattato



PLASMA SOLUTION srl
spin off dell'Università di Bari



caffé su tappezzeria e alcantara 2



trattato

non trattato



trattato

non trattato

acqua su tessuti



non trattati

trattati

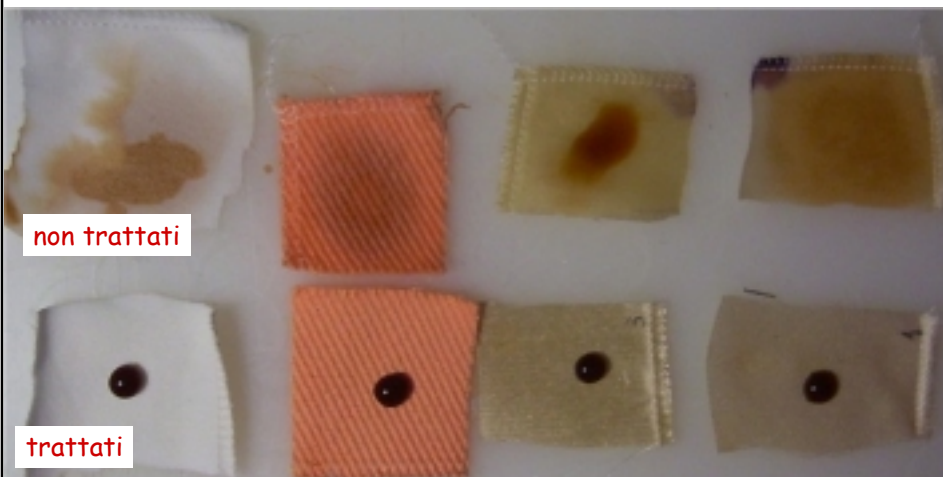
RASO EL.

JEANS

SHANTUNG

CHARMOSA

caffè su tessuti



non trattati

trattati

RASO EL.

JEANS

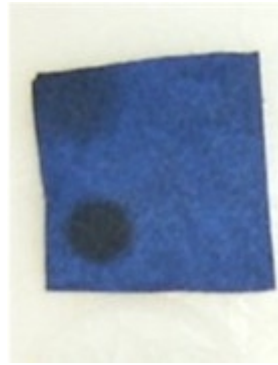
SHANTUNG

CHARMOSA

olio su alcantara



trattato

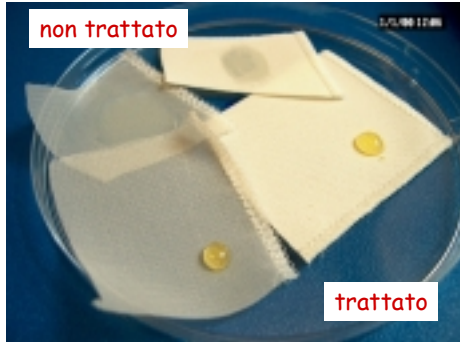


non trattato

olio su jeans

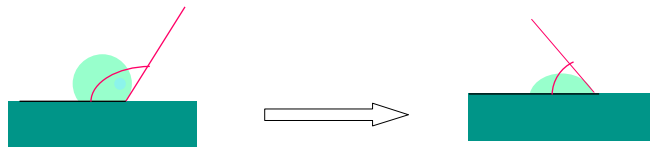


olio su seta

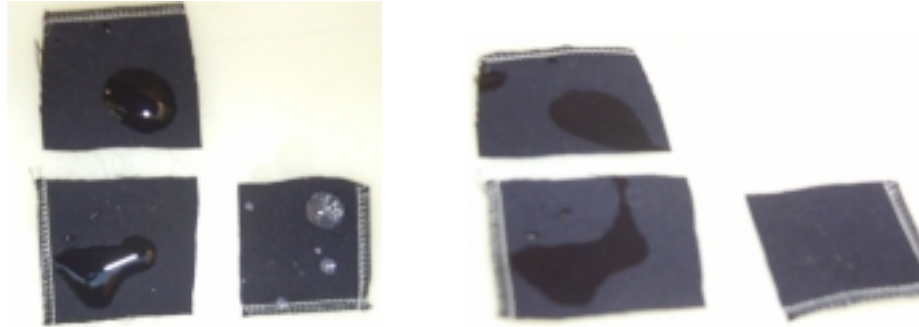


tessuti idrofili
traspiranti, migliore colorabilità

effetto DEBACA
seta al tatto



acqua su microfibra (PET)



non trattato

trattato

La stessa tipologia di trattamento può rendere il poliestere simile, al tatto, alla seta (come il processo DEBACA)



Altre superfici
studiate da
PLASMA SOLUTION

tessuti metallizzati

tessuti antibatterici e antimuffa

tessuti *flame retardant*



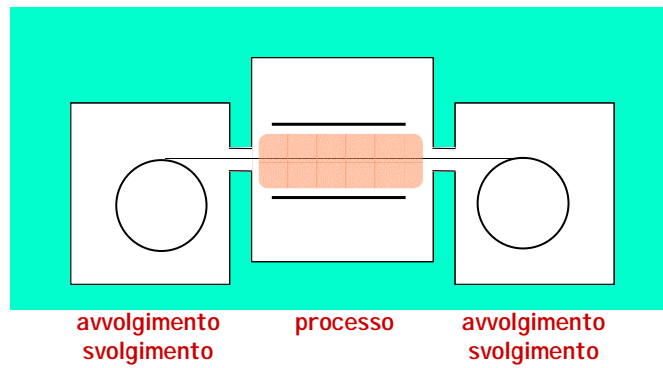
LARGE SCALE PLASMA REACTORS



self-cleaning layers on glass → buildings

ROLL-TO-ROLL REACTORS

trattamento di polimeri e tessuti in nastri



ROLL-TO-ROLL REACTORS



ROLL-TO-ROLL REACTORS



Particolare del sistema di avvolgimento/svolgimento



Vol. 1 Number 1
June 2, 2008

PLASMA PROCESSES AND POLYMERS

www.plasma-polymers.org



Editors-in-Chief
Riccardo d'Agostino, Bari
Pedro Ferris, Bari
Christian Otto, Stuttgart
Michael Wuttmann, Marburg



WILEY-VCH
DISCOVER SOMETHING GREAT



DEPARTMENT OF CHEMISTRY, UNIVERSITY OF BARI
www.chimica.uniba.it/plasmalab

PLASMA SOLUTION srl
www.plasmasolution.it

e-mail: favia@chimica.uniba.it



PLASMA SOLUTION srl
spin off dell'Università di Bari