

# Scienze dei materiali

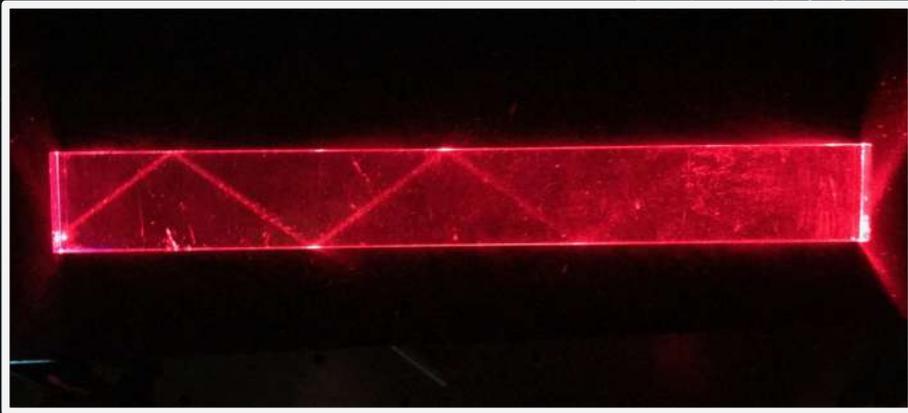
***Dispositivi ottici per ICT  
(Information and Communication Technology)***

Realizzato da:  
Miriam Raimondi,  
Luca Guarriello,  
Luca Trinchini,  
Massimiliano Mazzeo,  
Andrea Castronuovo,  
Alessandro Ciciolo,  
Gabriele Occhigrossi,  
Tommaso Roccasalva

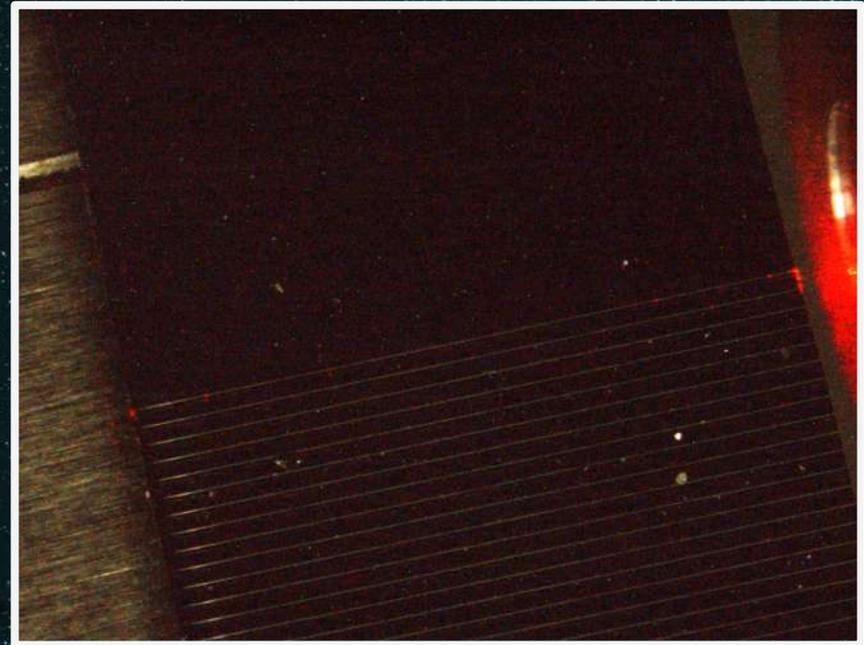
Professori:  
Paolo Proposito,  
Fabio De Matteis,  
Anna Sgarlata

# OBIETTIVI DELLO STAGE

- ❑ *Stage estivo:*  
*A livello macroscopico*



- ❑ *Stage invernale:*  
*A livello microscopico*



# PROCESSO SOL-GEL

*È uno dei principali metodi usati per la produzione di materiali ibridi (una parte organica e una inorganica), a partire da dei precursori in fase liquida.*

***Si compone di tre fasi:***

- 1. Idrolisi*
- 2. Condensazione*
- 3. Essiccamento*

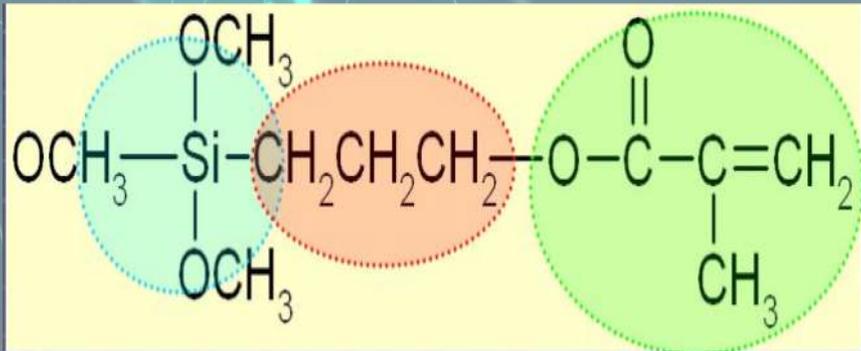


*Le due soluzioni in fase di stirring*

# ESPERIENZA IN LABORATORIO

## Soluzione A

-3.34 ml TMSPM (3-trimethoxysilyl-propyl-methacrylate)

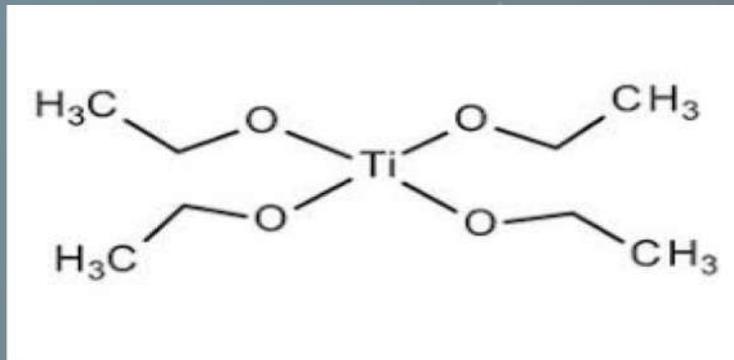


-3.10ml IPA (Alcool Isopropilico)

-0,19ml HCl/H<sub>2</sub>O (Acido Cloridrico diluito a concentrazione 0.01M)

## Soluzione B

-0.96 ml Titanium (IV) Propoxide



-0.71ml Acido Acetico Glaciale

**Soluzione A**

**Soluzione B**

Condensazione

**Resist**

**Irgacure 184**

Fotopolimerizzatore  
che permetterà di  
solidificare la  
soluzione tramite  
l'esposizione ai  
raggi UV



\*0,32 g di Irgacure

# FOTOLITOGRAFIA OTTICA

- *Substrato di silicio sul quale è cresciuto uno strato di ossido di silicio → indice di rifrazione minore per la riflessione totale interna*
- *Deposizione del resist sul substrato in una camera pulita di classe 10 000 → SPIN COATING*

**TMSPM/Ti**

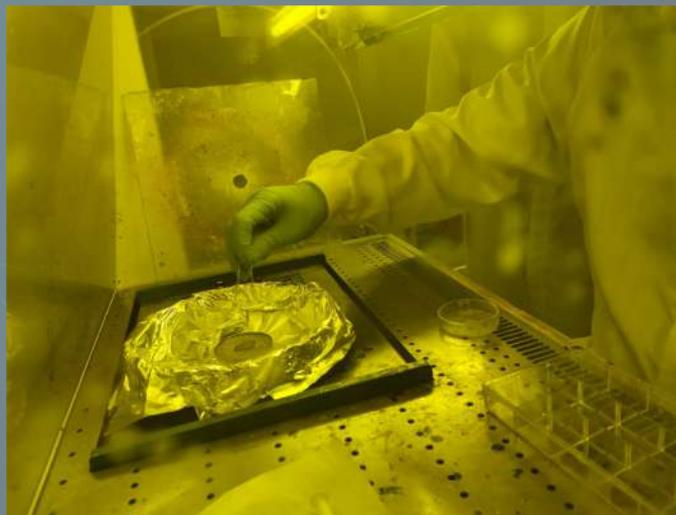
1,5/2  $\mu\text{m}$

**SiO<sub>2</sub>**

8  $\mu\text{m}$

**Silicio**

700  $\mu\text{m}$



- **PRE BAKING**

Riscaldamento dei campioni a 80 °C  
per 35 min

- **ESPOSIZIONE AI RAGGI UV**

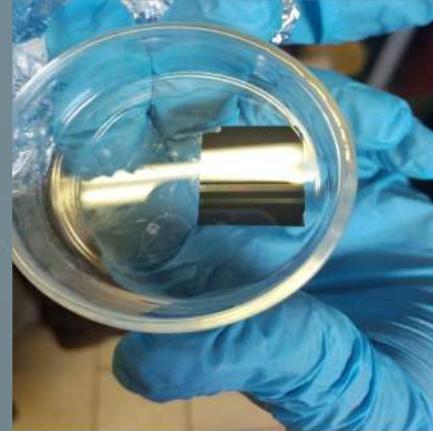
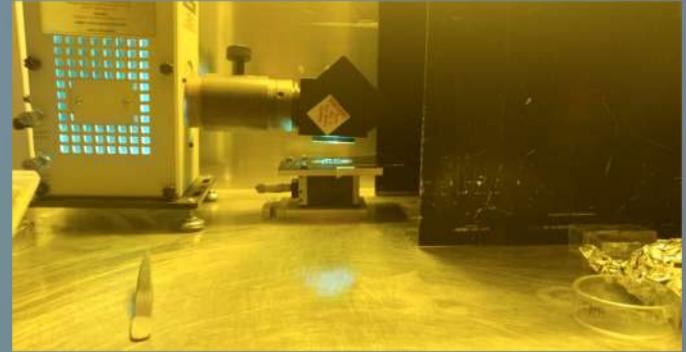
I campioni vengono esposti ai raggi UV  
attraverso una maschera formata da uno  
strato di quarzo e uno di cromo con un pattern  
per le nostre guide a contatto

- **SVILUPPO DEL RESIST**

I campioni vengono poi immersi per 2 min in alcool  
isopropilico (DEVELOPER), il quale aiuta la rimozione  
della parte non fotopolimerizzata.

- **POST BAKING**

Riscaldamento finale dei campioni a 120°C per  
45 min



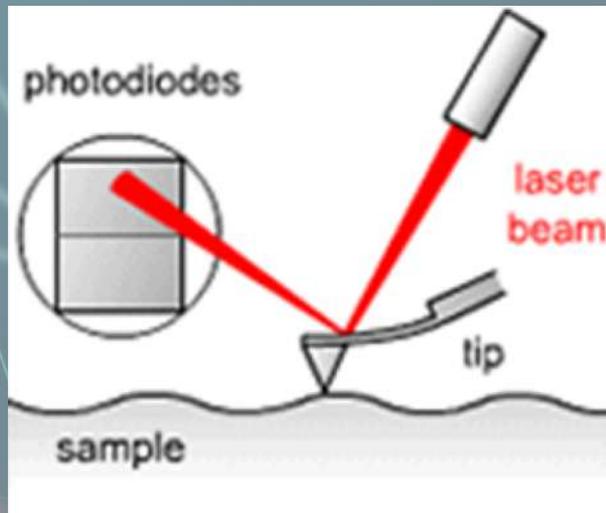
# MICROSCOPIO AFM

Il microscopio a Forza Atomica AFM è in grado di produrre immagini delle superfici con grande risoluzione, usa una punta acuminata attaccata alla fine di una leva che spazza un'area della superficie mentre un laser e un fotodiodo sono usati per misurare la forza esercitata dalla punta sulla superficie.

Entrano in gioco:

## **FORZE A LUNGO RAGGIO:**

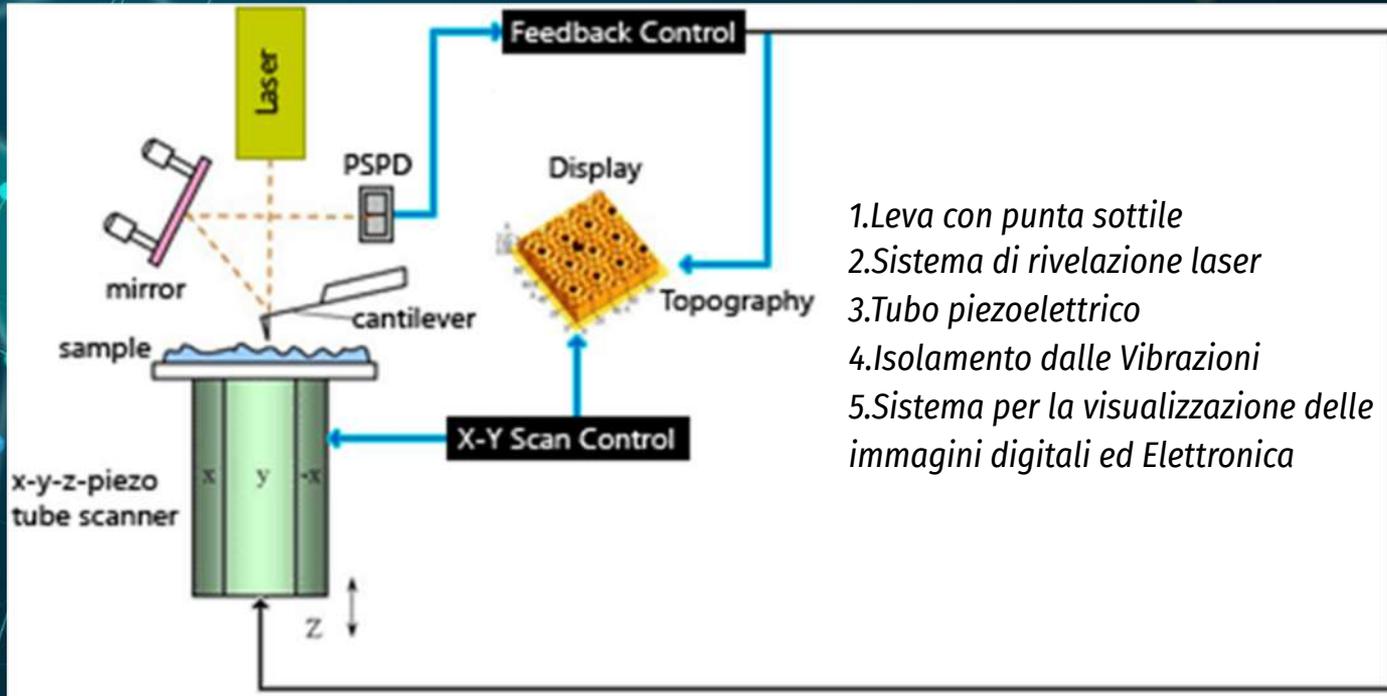
- *F di Van der Waals*
- *F Capillari*
- *F Magnetiche*
- *F Elettrostatiche*



## **FORZE A CORTO RAGGIO:**

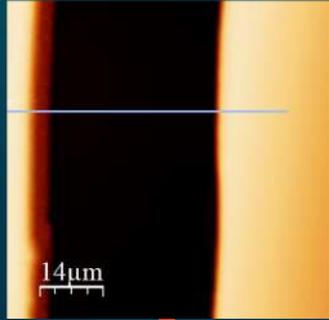
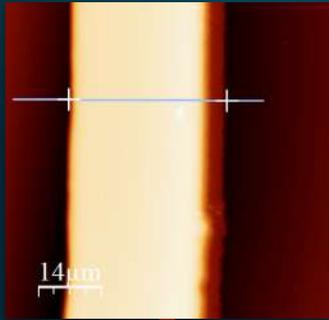
- *F Chimiche: legami ionici, covalenti, metallici*
- *F Repulsive: Repulsione di Pauli e a Corto raggio*

# MICROSCOPIO AFM

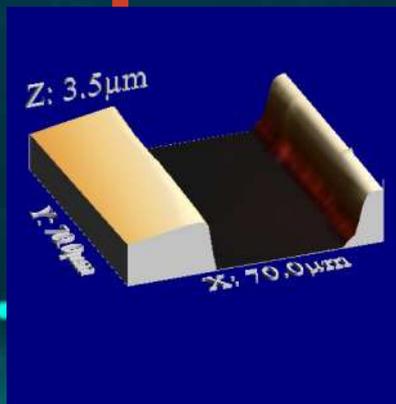
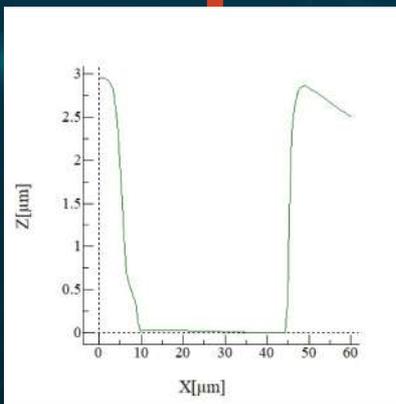
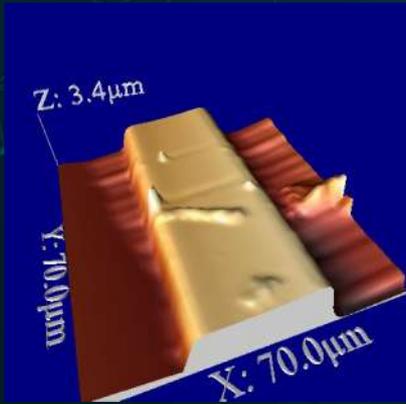
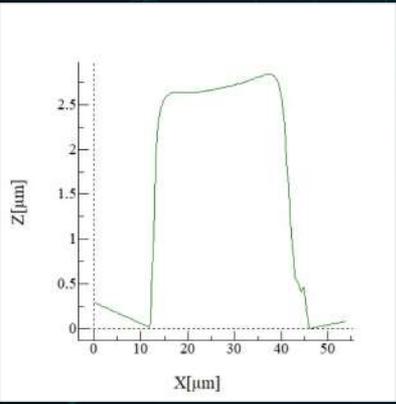


1. Leva con punta sottile
2. Sistema di rivelazione laser
3. Tubo piezoelettrico
4. Isolamento dalle Vibrazioni
5. Sistema per la visualizzazione delle immagini digitali ed Elettronica

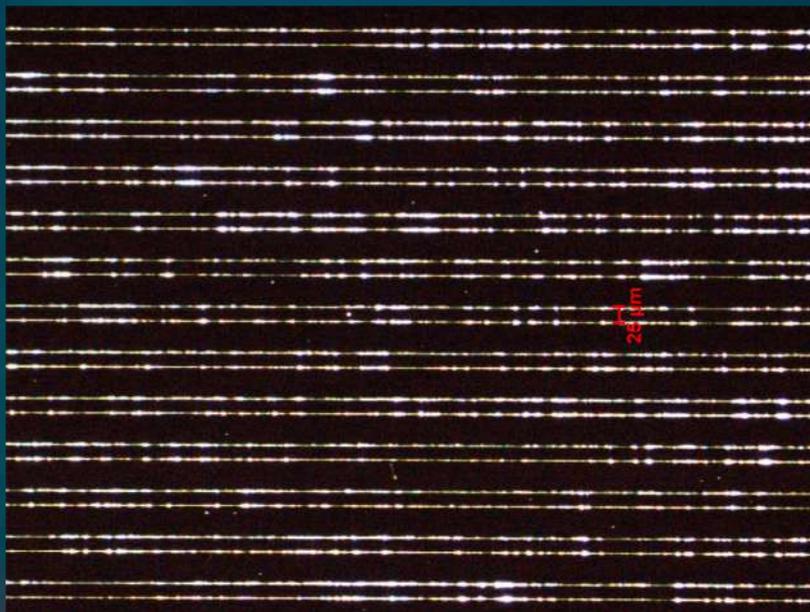
# MISURE AFM



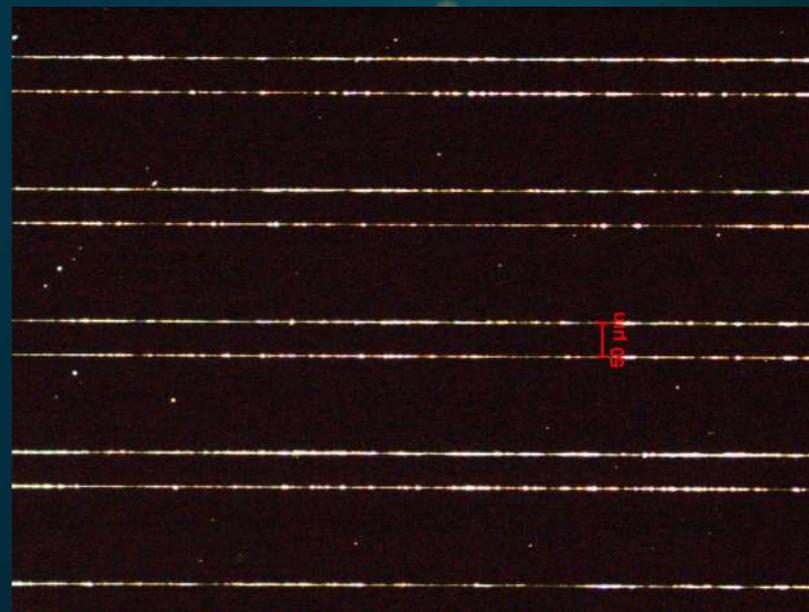
❑ Rielaborazioni delle immagini con WSxM



# AL MICROSCOPIO OTTICO



CAMPIONE 2 GUIDE MEDIE INGRANDIMENTO 10x



CAMPIONE 2 GUIDE GRANDI INGRANDIMENTO 20X



CAMPIONE 8 BEAM SPLITTER INGRANDIMENTO 5X



CAMPIONE 8 BEAM SPLITTER INGRANDIMENTO 10X

# INSERZIONE IN GUIDA DI LUCE LASER



CAMPIONE 1 GUIDE PICCOLE INGRANDIMENTO 5X



CAMPIONE 1 GUIDE PICCOLE INGRANDIMENTO 5X  
INSERZIONE DELLA LUCE IN GUIDA



**THE END**