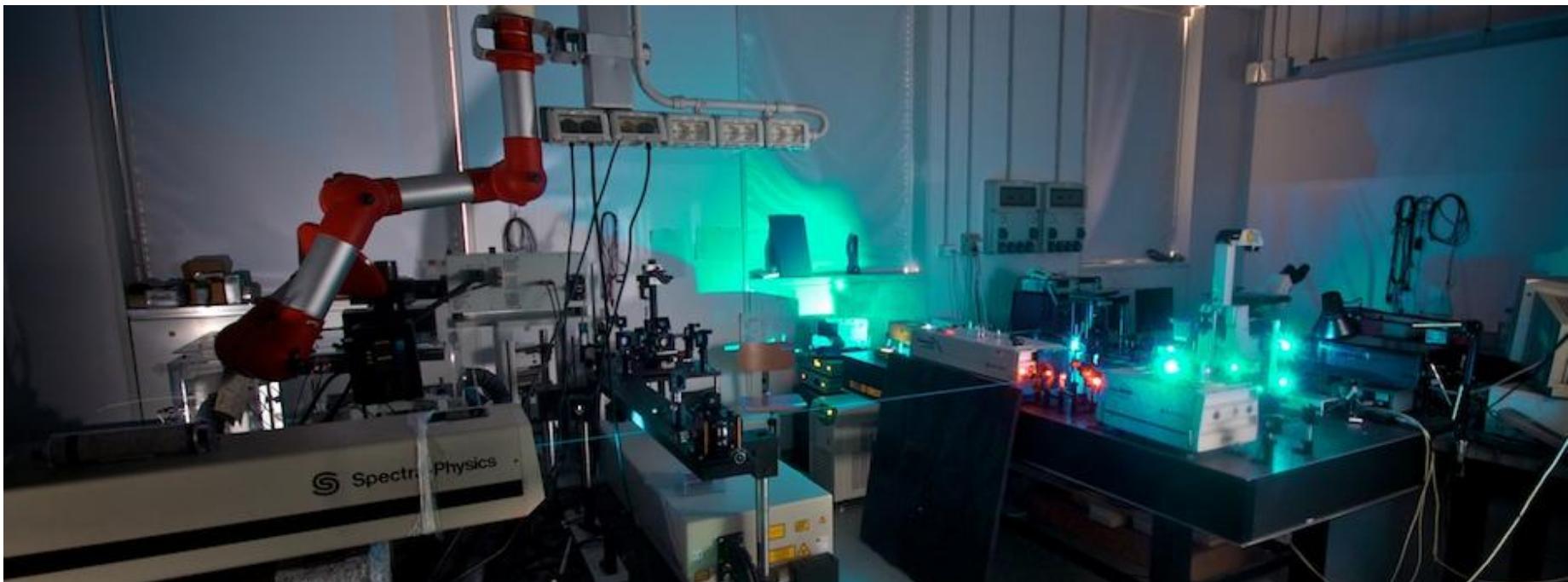


ESPERIMENTAZIONI DI BIOFISICA

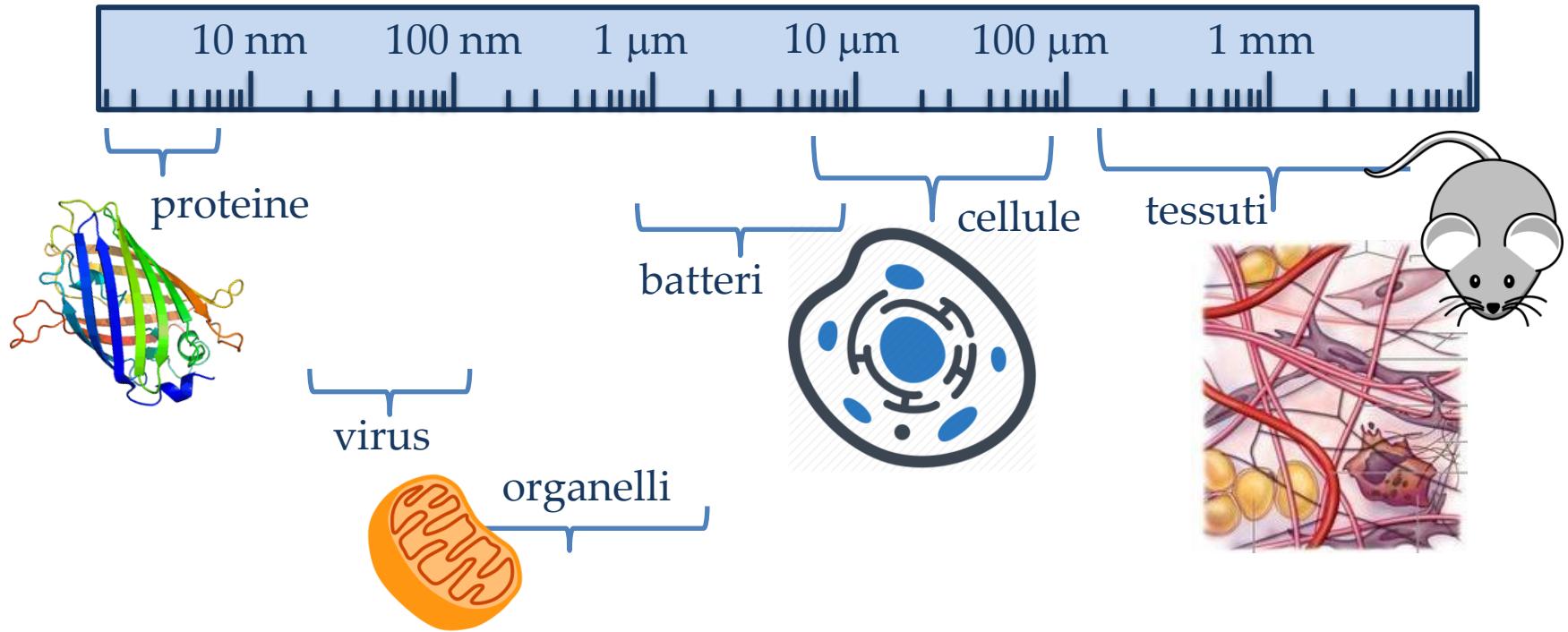
DOCENTE RESPONSABILE: Prof.ssa Laura Sironi
laura.sironi@unimib.it

BIOFISICA/BIOFOTONICA

.... utilizzo di tecniche spettroscopiche e di microscopia ottica per “visualizzare” e caratterizzare biosistemi e le loro interazioni @ LABS (Laboratory of Advanced Biophotonics, ed. U1B, IV piano)



SISTEMI BIOLOGICI COMPLESSI



BIOFISICA=STUDIO DI SISTEMI BIOLOGICI COMPLESSI

La figura del **biofisico** si propone di studiare sistemi cellulari, tessuti e piccoli organismi con metodologie fisiche sia a livello sperimentale sia a livello di modellizzazione.

ORGANIZZAZIONE LABORATORIO

ARGOMENTI

SPETTROSCOPIA DI BIOMOLECOLE
PROPRIETA' DI NANOPARTICELLE METALLICHE
MICROSCOPIA OTTICA
PRINCIPI DI MACHINE LEARNING/SIMULAZIONI DI PROCESSI DIFFUSIVI

ORGANIZZAZIONE DEL LABORATORIO
esperimenti ruotati sui diversi gruppi

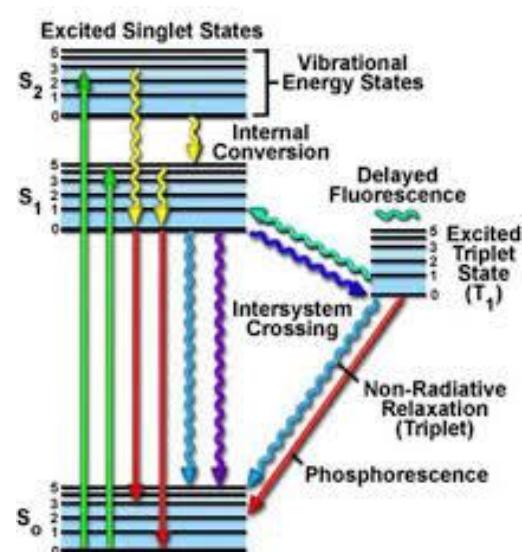
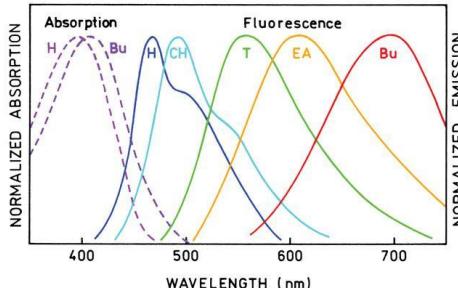
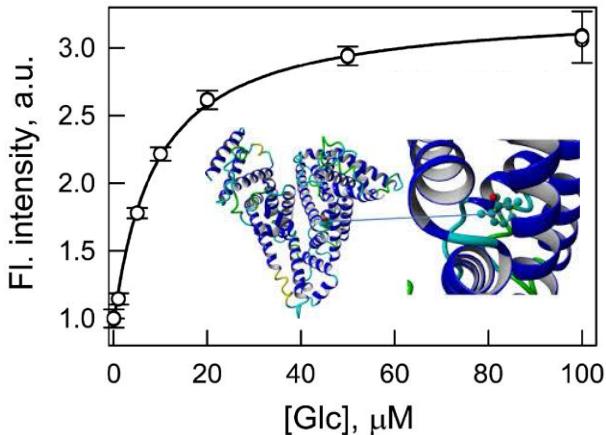
ESAME
Relazioni relative agli esperimenti svolti + orale

Corso propedeutico consigliato:
ELEMENTI DI BIOFOTONICA
(Prof.ssa M.Collini)
I semestre, III anno

ESPERIMENTI

Spettroscopia di fluorescenza:

- ✓ Proprietà fluorescenza
- ✓ Interazione proteina-farmaco
- ✓ Sistemi di rilascio controllato di farmaci (hydrogel)
- ✓ Protein unfolding (studio del processo di denaturazione di una proteina)

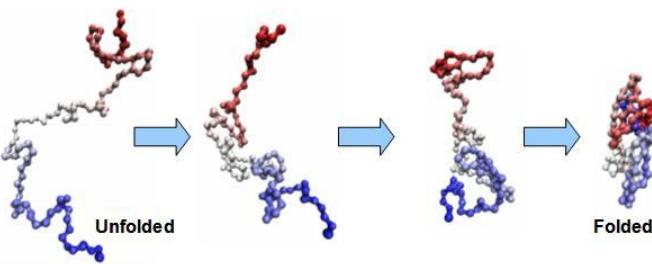


ESPERIMENTI

Unfolding proteine

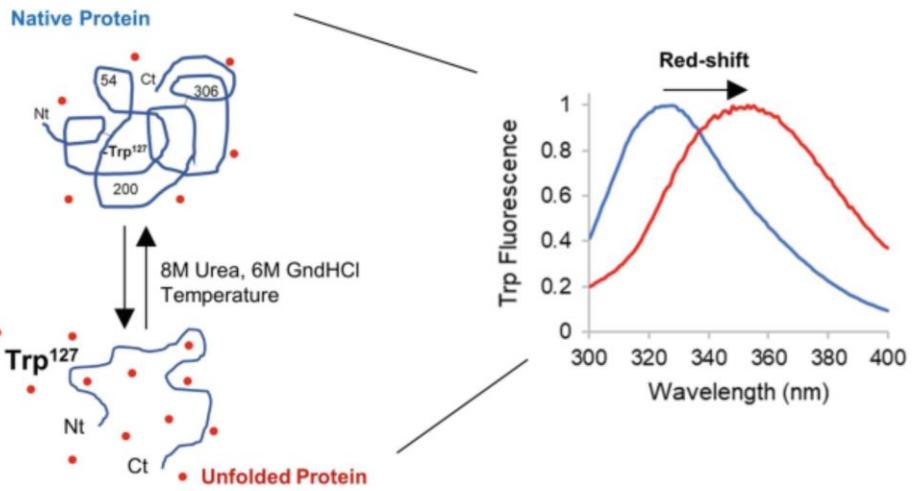
verrà studiato con le tecniche indicate per capirne vantaggi/svantaggi e caratteristiche

Struttura
=
Funzione fisiologica

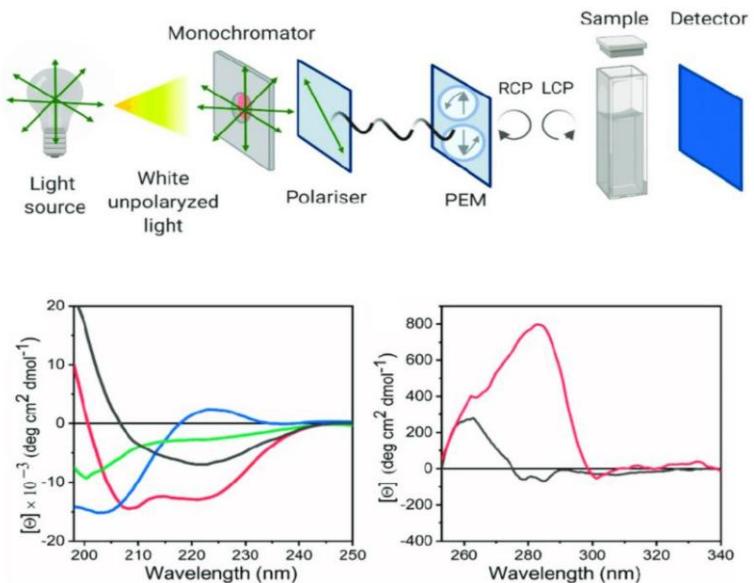


Folding non corretto
↓
Malattie (Alzheimer, Huntington, Parkinson, tumori)

Spettroscopia di Fluorescenza

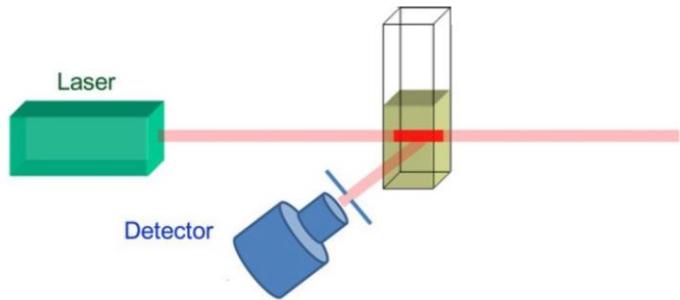


Dicroismo circolare

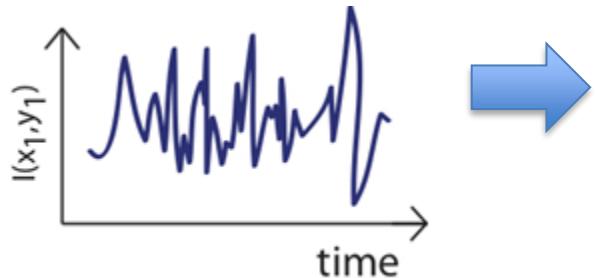


ESPERIMENTI

Determinazione della dimensione di NANOPARTICELLE mediante SCATTERING DINAMICO DI LUCE

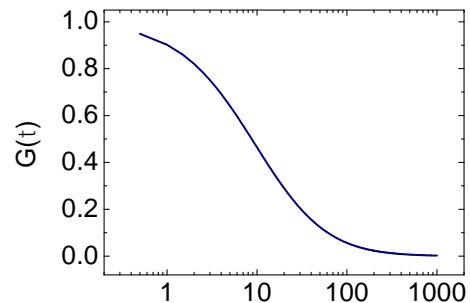


Il moto browniano di nanoparticelle o proteine in soluzione provoca fluttuazioni dell'intensità del segnale di scattering vs tempo



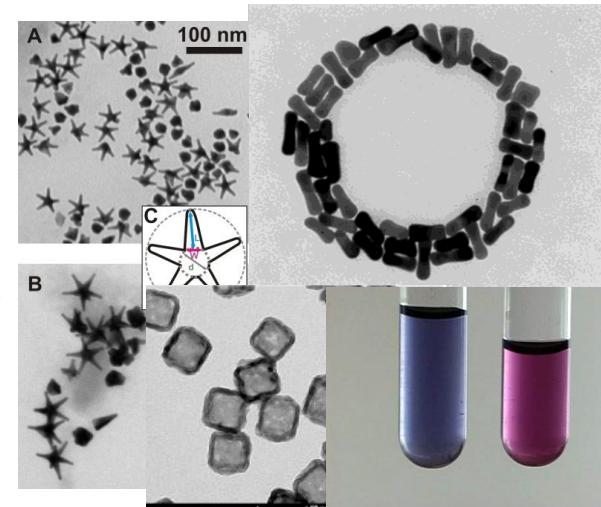
Calcolo della funzione di autocorrelazione

$$G(\tau) = \frac{\langle \delta I(x, y, t) \delta I(x, y, t + \tau) \rangle_t}{\langle I(x, y, t) \rangle_t^2}$$



- ✓ Misura del raggio di nanoparticelle di differenti materiali in funzione dei parametri strumentali
- ✓ Misura del raggio di proteine

Calcolo del raggio idrodinamico



ESPERIMENTI



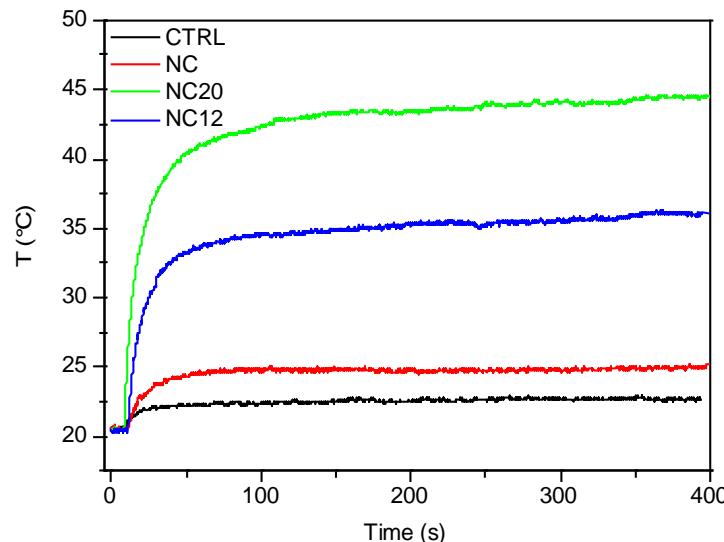
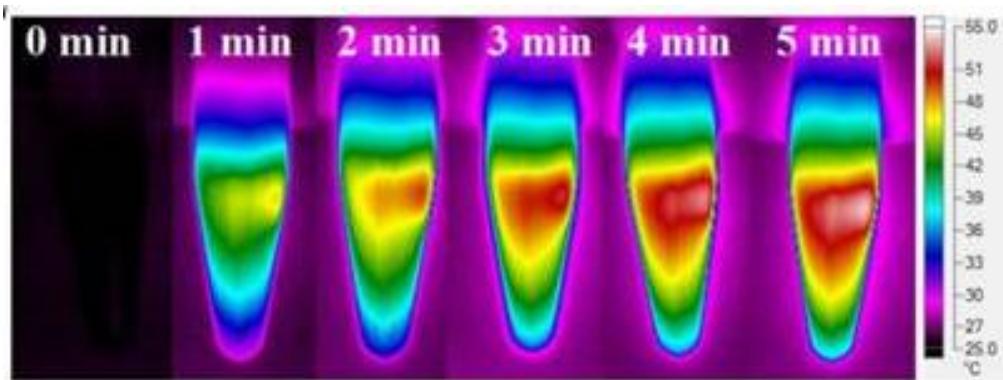
Termocamera (terapia fototerapica)

Studio del riscaldamento di nanoparticelle d'oro in soluzione indotto da laser IR
Effetto fototermico: le nanoparticelle possono convertire la luce assorbita in calore

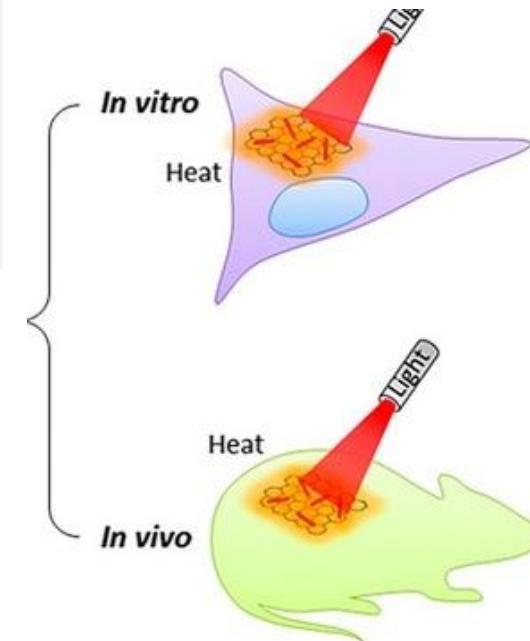
LUCE NIR



Soluzione
Nanoparticelle



APPLICAZIONE

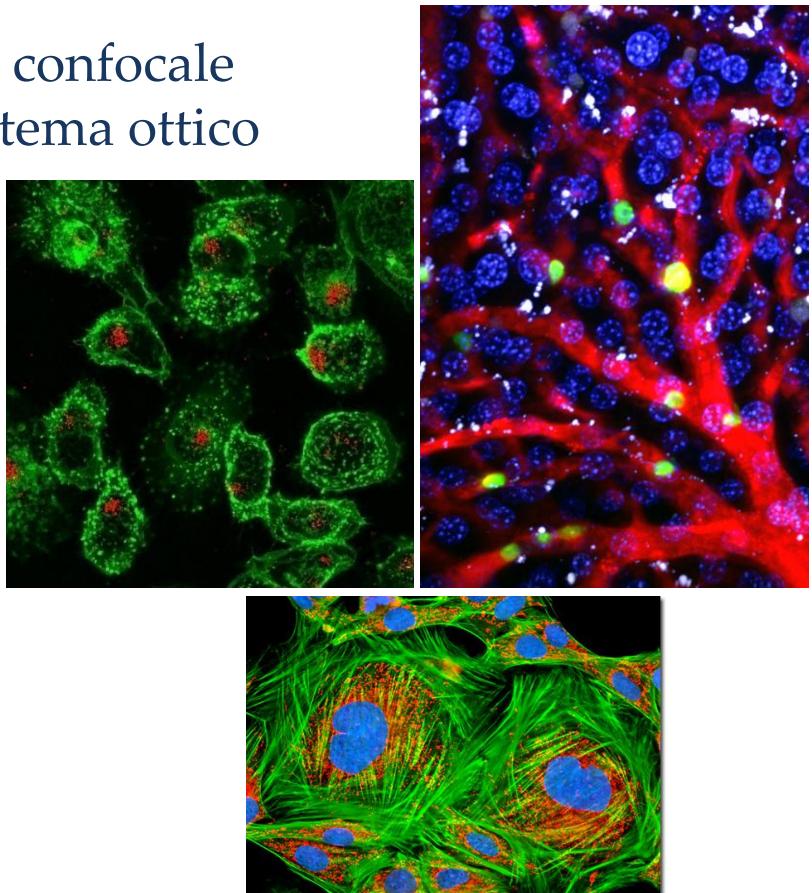


Cancer cells
ablation

ESPERIMENTI

Imaging di cellule e tessuti mediante microscopia confocale a fluorescenza

- ✓ Acquisizione immagini con microscopio confocale
- ✓ Determinazione della risoluzione del sistema ottico
- ✓ Analisi immagini acquisite per estrarre parametri quantitativi che le descrivano



ESPERIMENTI

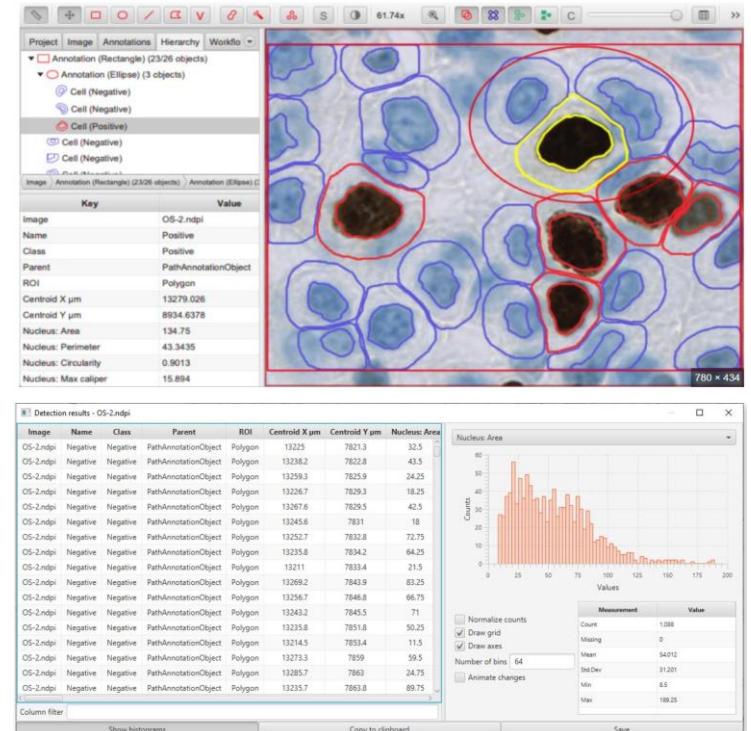
Studio del funzionamento di un setup ottico



ESPERIMENTI

Acquisizione e analisi di immagini di preparati istologici mediante microscopia digitale

- ✓ Acquisizione immagini
- ✓ Analisi immagini acquisite per estrarre parametri quantitativi che le descrivano



ESPERIMENTI

Analisi di immagini istologiche (A,B) e acquisite mediante microscopia non lineare (C) tramite metodi di MACHINE LEARNING

- ✓ Segmentazione immagini
- ✓ Riconoscimento e classificazione di aree sane e tumorali mediante metodi di machine learning supervisionati e non
- ✓ Calcolo di parametri (entropia, mostrata di D) che permettono di distinguere aree sane (in verde) da aree tumorali (in rosso)
- ✓ Algoritmi K-means

