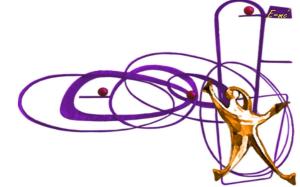


Università degli Studi di Bari “A. Moro” – Dipartimento Interateneo di Fisica “M. Merlin”

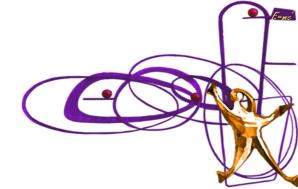
Microscopio Brillouin per l'oftalmologia

Dottorando: Aldo MAZZILLI



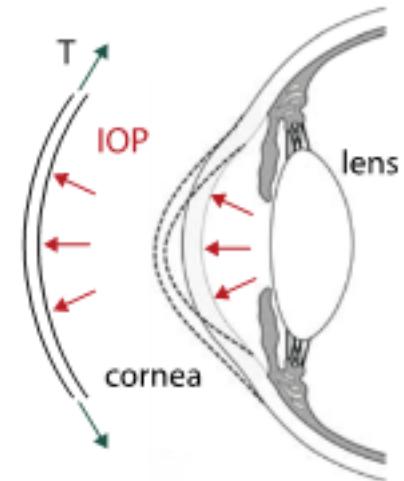
Indice

- Motivazione
- Stato dell'arte
 - Microscopia Brillouin
 - Imaging Brillouin nella diagnosi
- Progetto di dottorato



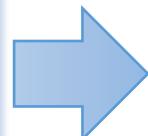
Motivazione

- Tecnica di mappatura delle **proprietà elastiche** è la microscopia ad effetto **Brillouin**
- La variazione spaziale della **rigidità** della cornea provoca **deformazione** → necessità di **caratterizzare** la rigidità della cornea



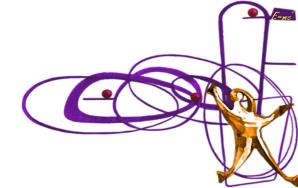
Problemi aperti

- Misura lenta (100 ms/punto)
- Movimenti oculari (anche la respirazione provoca spostamenti $\sim 150\text{-}200 \mu\text{m}$)

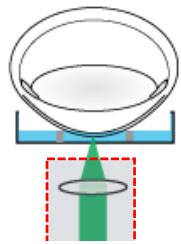


Soluzione

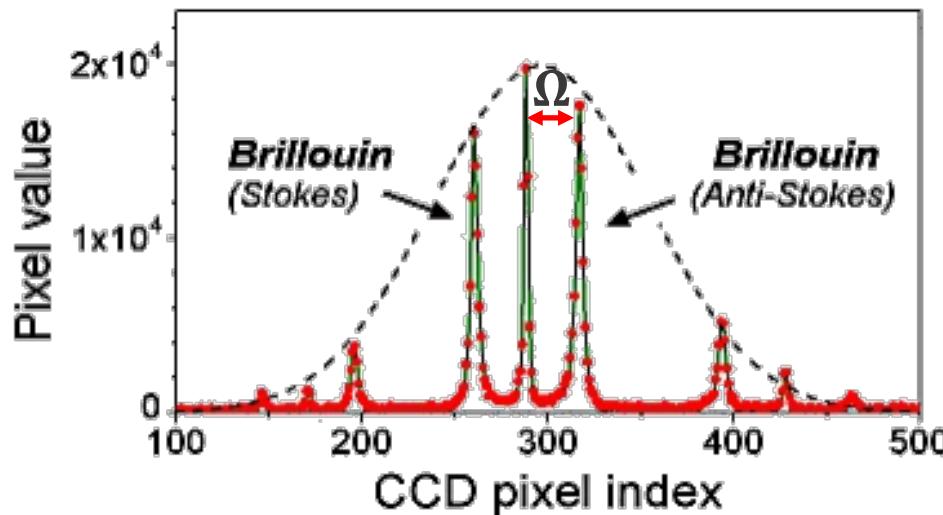
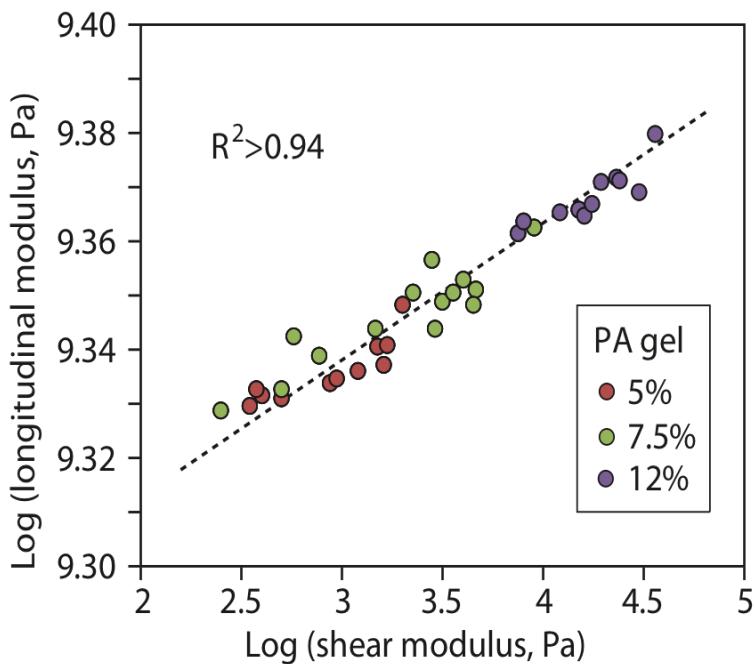
Modalità di imaging in real time per analizzare e guidare l'acquisizione di Brillouin con tecniche di eye-tracking



Microscopia ad effetto Brillouin



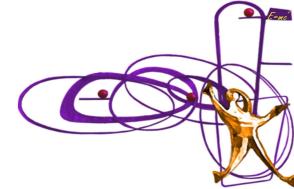
Laser-scanning



Shift Brillouin è collegato con il
modulo elastico longitudinale

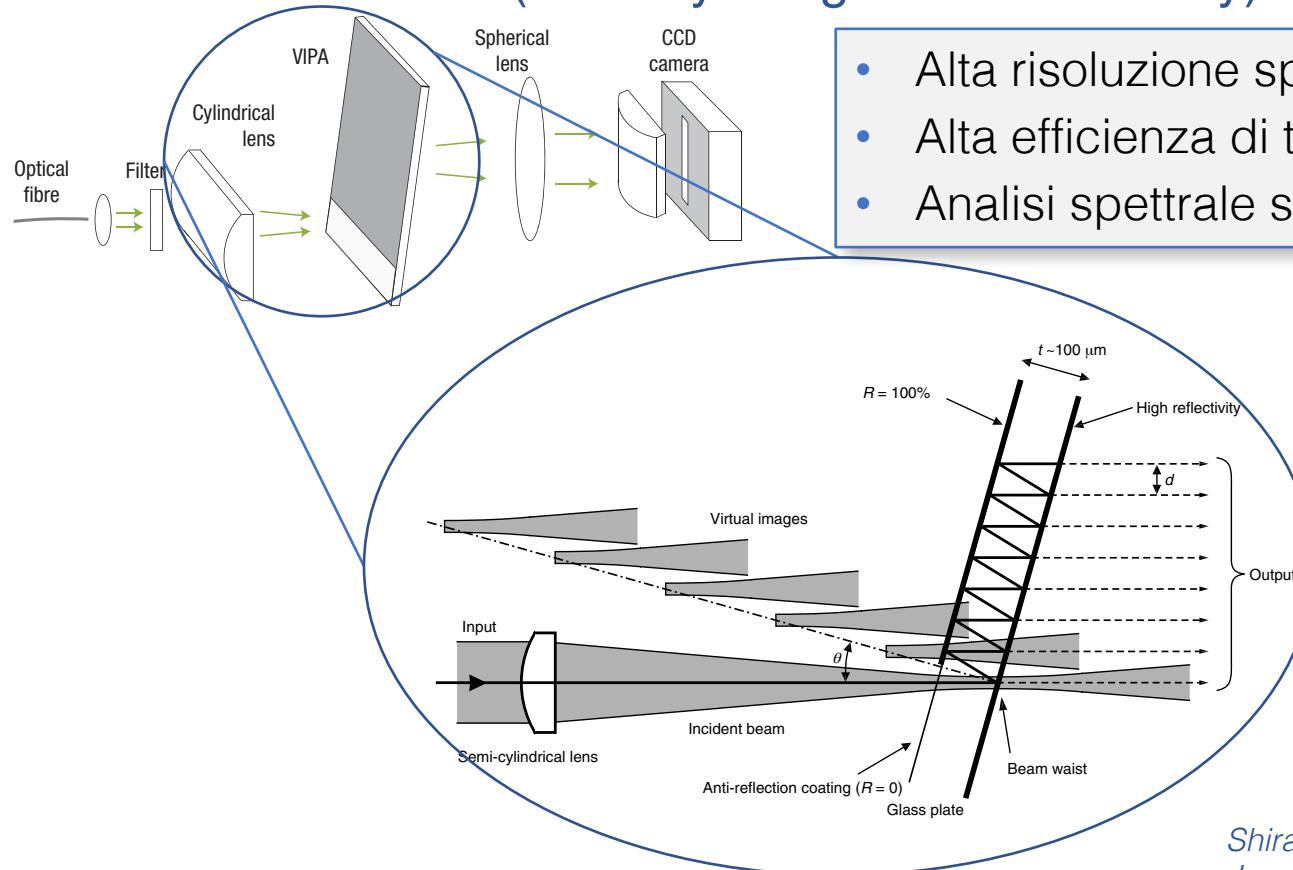
$$M' = \frac{1}{4} \Omega^2 \lambda^2 \frac{\rho}{n^2}$$

Proprietà elastiche

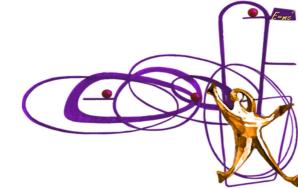


Spettroscopia Brillouin: V.I.P.A.

(Virtually Imaged Phased Array)

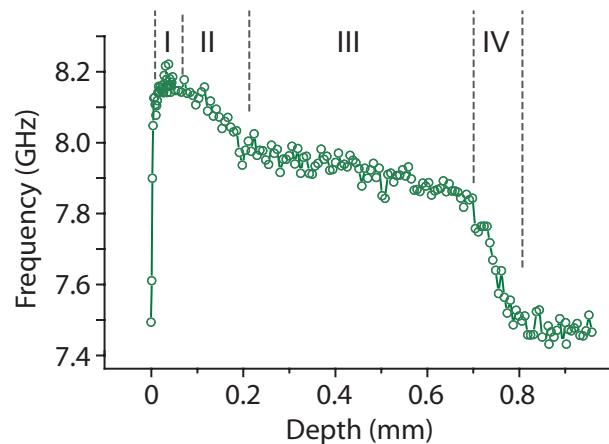
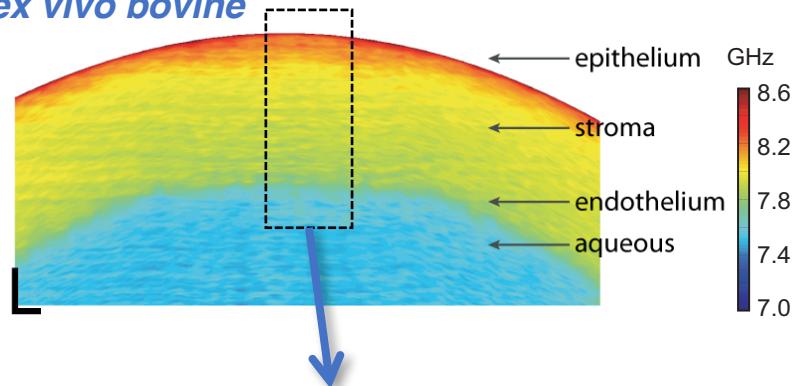


- Alta risoluzione spettrale ($F \sim 60$)
- Alta efficienza di trasmissione ($\sim 80\%$)
- Analisi spettrale single-shot

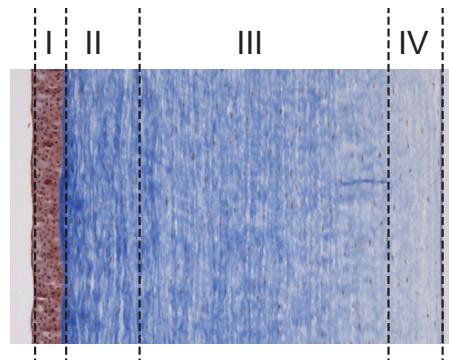


Imaging Brillouin

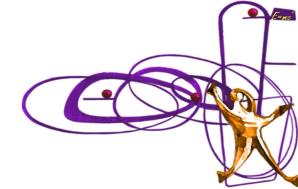
ex vivo bovine



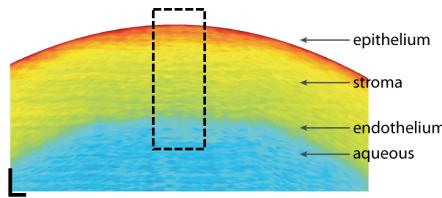
- Correlazione tra la struttura della cornea e il modulo elastico
- Elasticità della cornea con l'organizzazione del collagene (I, II, III, IV)



Scarcelli, Pineda & Yun, IOVS 53, 185 (2012)

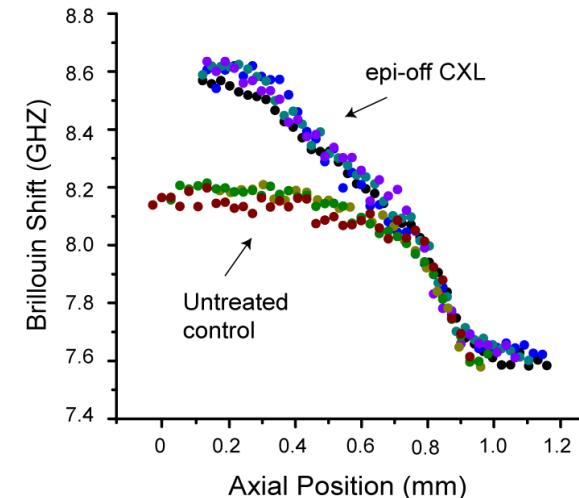
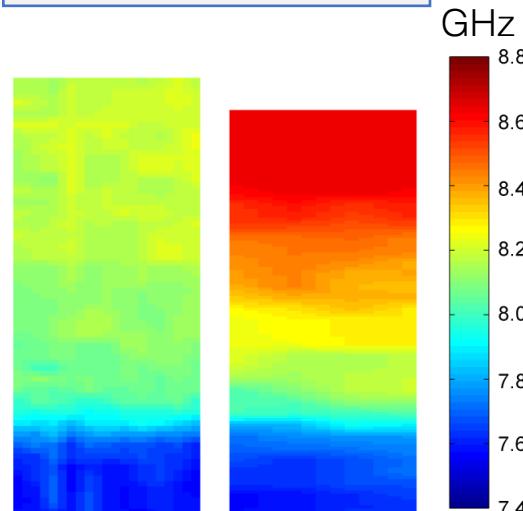


Imaging Brillouin nella diagnosi



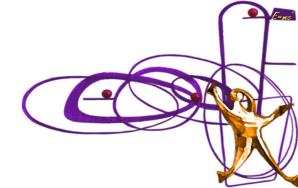
Cross-linking: tecnica chirurgica per la cura di malattie dell'occhio

Before → After

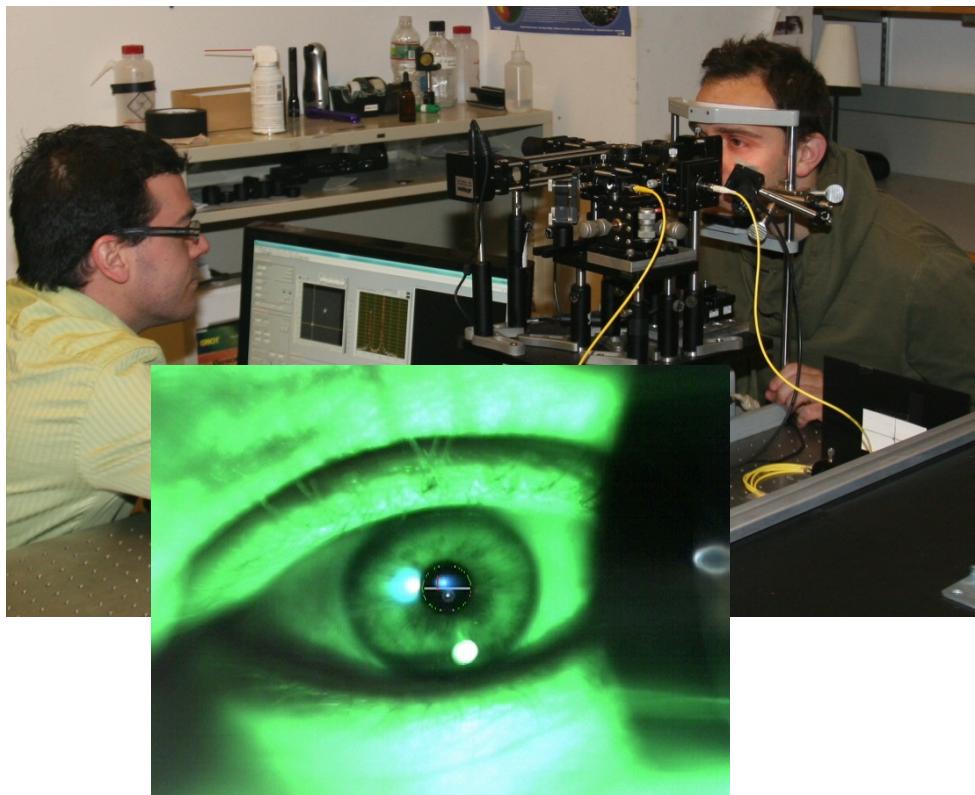


Scarcelli, Kling, Quijano, Pineda, Marcos & Yun, IOVS 54, 1418 (2013)

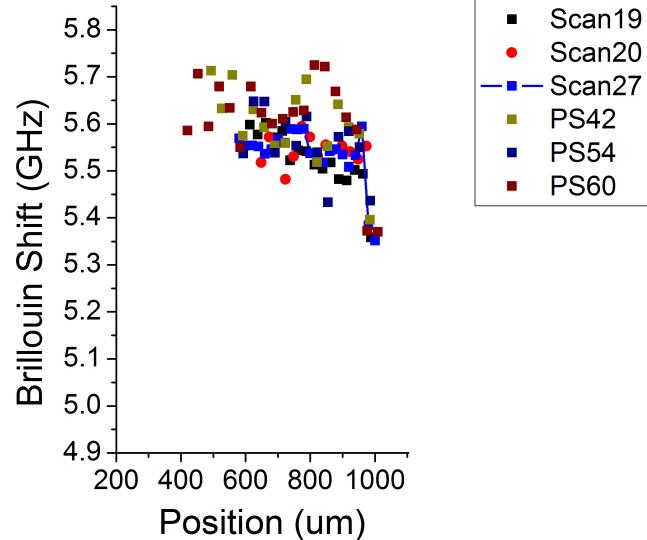
XXXII CICLO DI DOTTORATO



Eye-tracking



x-y fissato



Laboratorio presso University of Maryland, College Park

XXXII CICLO DI DOTTORATO

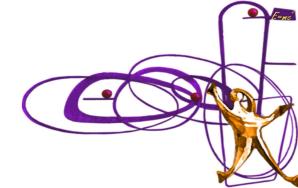
Cronoprogramma

I Anno (@ UniBa)

- Studio bibliografico delle tecniche di eye imaging/tracking
- Avvio della progettazione e implementazione di un apparato di eye tracking: prove su modello di occhio

II e III Anno (@ UniBa / College Park)

- Implementazione dell'apparato di eye-tracking per uso su occhi (ottimizzazione, test di robustezza, ecc...)
- Implementazione ed utilizzo del sistema di eye-tracking nel microscopio Brillouin per uso clinico



Grazie

Dottorando: Aldo MAZZILLI