

# Valutazione della densitometria corneale da immagini tomografiche in occhi normali e con cheratocono



Mauro Frisani, Maria Pia Bussa, Francesca Carpi, Piermattia Gazzera, Michela Greco  
Corso di Laurea in Ottica e Optometria, Dipartimento di Fisica, Università di Torino



UNIVERSITÀ  
DI TORINO

# Perché?

- Cheratocono

- Diagnostica precoce fondamentale
- Evoluzione diagnostica recente, ultimi 10 anni
- Identificato ruolo diagnostico nella variazione di spessore epiteliale
- In discussione il ruolo diagnostico della variazione di densità dell'epitelio
  - Presente letteratura controversa con uso del tomografo Pentacam che **non separa epitelio da stroma** ma analizza 120µm in profondità

- Densitometria corneale

- Quantità di luce retrodiffusa in differenti regioni della cornea



# Campione difficile

- Assenza di segni corneali
  - Condizione solo refrattiva
- Asimmetria tra i due occhi
  - Condizione clinica vs Condizione No clinica
- Variazione densitometrica in relazione all'età
  - Età omogenea gruppo clinico vs gruppo normale



Gruppo Normali  
N = 30  
Età media 24 aa  
Range 20- 32 aa



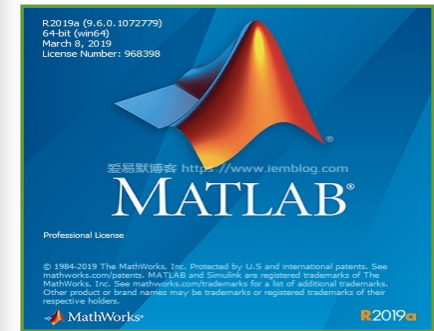
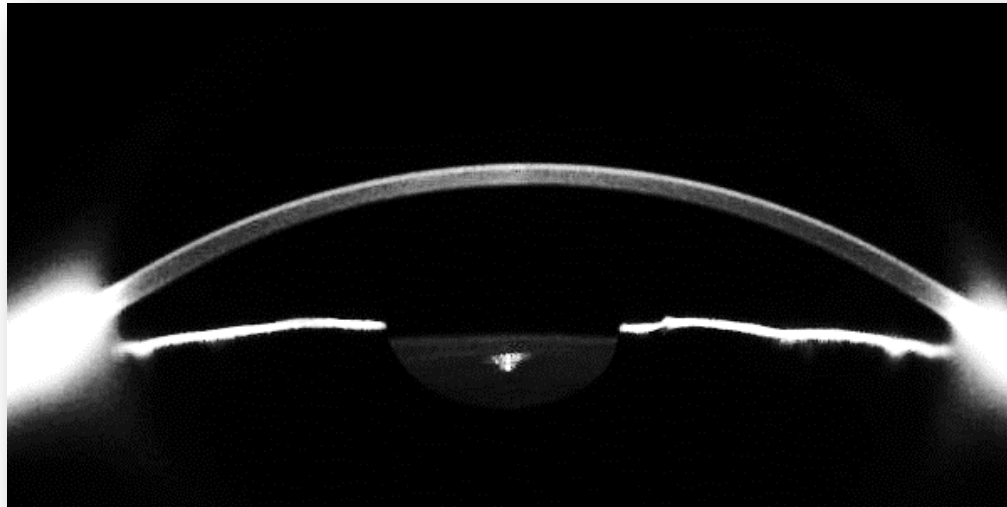
Gruppo Cheratocono  
« monolaterale »  
N = 22  
Età media 26 aa  
Range 19- 30 aa



# Strumenti



Tomografo Sirius, CSO, Italia



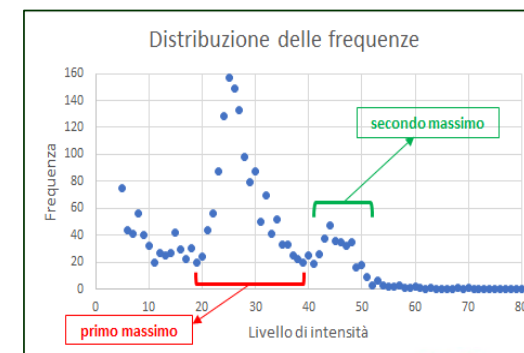
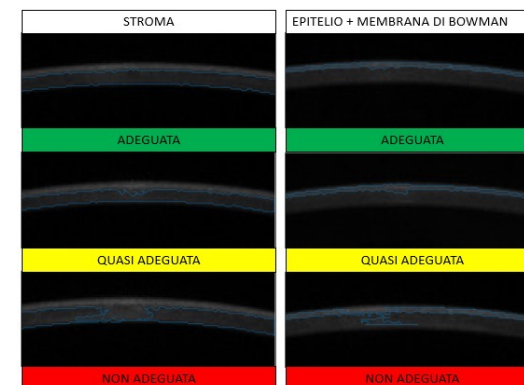
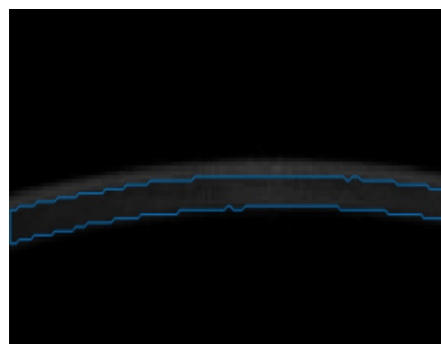
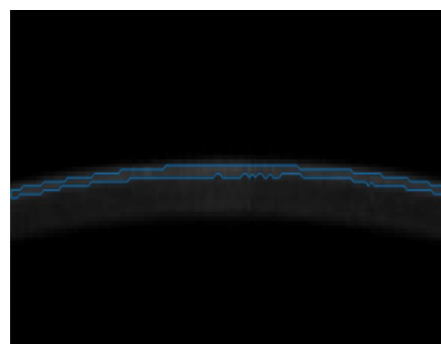
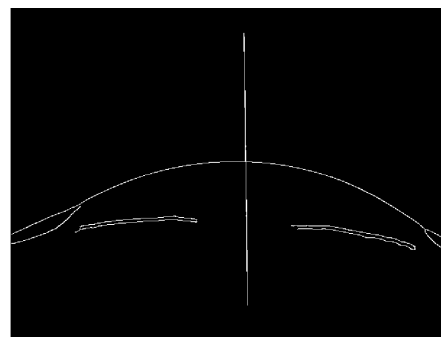
- Cosentino Eduardo, Strumenti per il trattamento digitale di immagini Scheimpflug, UniTo, 2017
- Tiengo Sara, Applicazione di tecniche di imaging digitale per lo studio della cornea, UniTo, 2017
- Elisa Speranza, Densitometria dei substrati della cornea con Scheimpflug camera, UniTo, 2018
- Mauro Frisani, Alice Dibenedetto, Michela Greco, Ugo De Sanctis, Corneal densitometry differences between two Scheimpflug camera; SJOVS, 2019, 1891-0890, doi:10.5384/sjovs.vol13i1p25
- Mauro Frisani, Valeria Morano, Michela Greco, Analysis of corneal sublayers densitometry during long-term orthokeratology treatment; CLAE, 2019, vol 42(6), e3-e4; doi:10.1016/j.clae.2019.10.013



UNIVERSITÀ  
DI TORINO

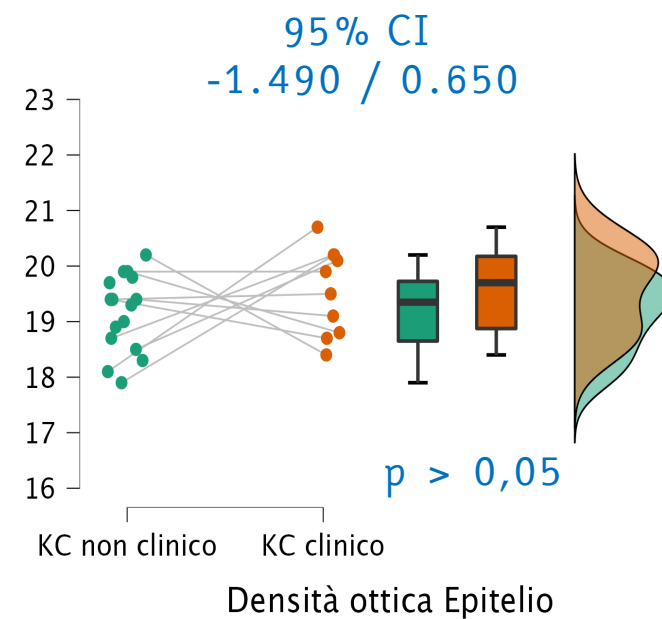
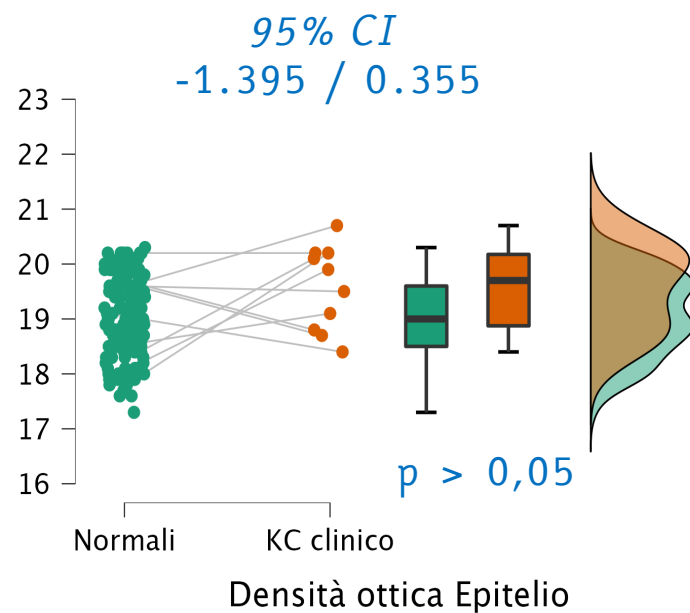
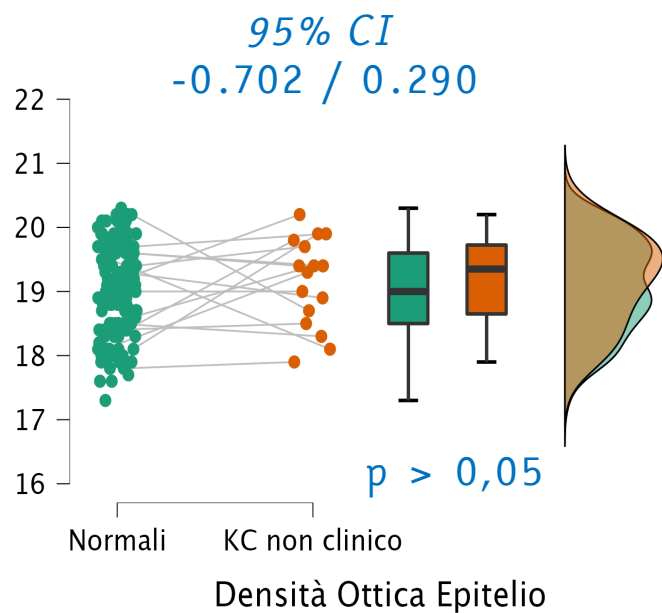
# Metodi

- Controllo **luminosità** ambientale
- Ripetibilità **coordinate dell'area misurata**
  - trovare le regioni di interesse in  $f(x;y)$
  - identificare vertice corneale
- **Segmentazione** adeguata dei bordi epitelio vs stroma
  - evidenziare regioni in un'immagine  $f(x;y)$  avendo stabilito una soglia T
  - determinare i bordi in  $f(x;y)$
- **Analisi densitometrica**
  - Qualitativa, 3 mm centrali
  - Quantitativa, distribuzione intervalli

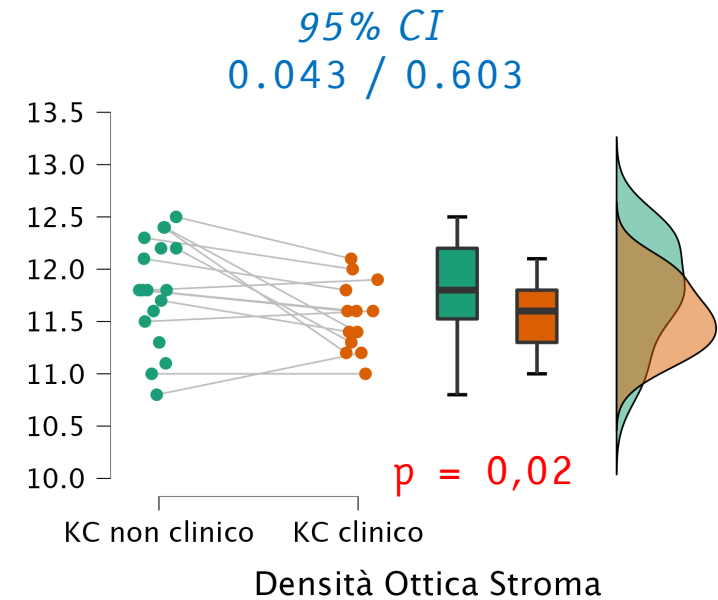
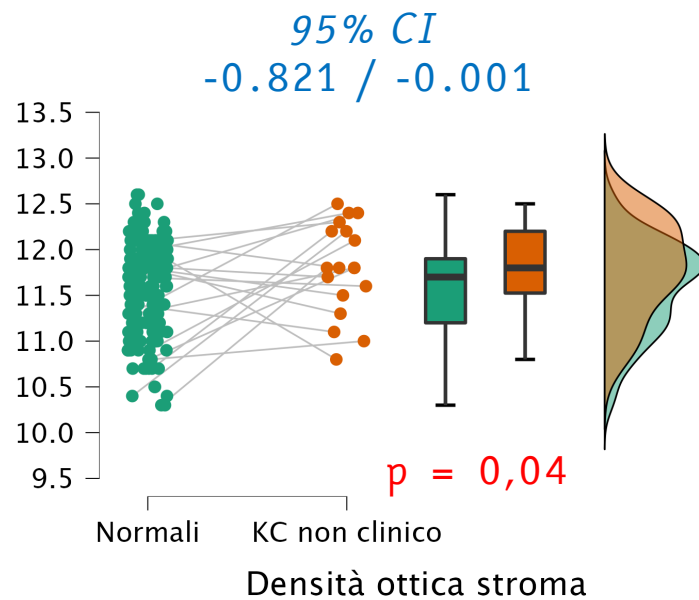


UNIVERSITÀ  
DI TORINO

# Densitometria epitelio



# Densitometria stroma



# Limiti

- Analisi solo di un **singolo meridiano corneale** (180°, orizzontale)
- **Adeguatezza** segmentazione del **50%** nel campione di **cheratocono clinico**
- Valori di **soglia variabili** per intervalli di **età**





# Considerazioni

- La **densitometria** dell'epitelio **non migliora la diagnostica precoce** del cheratocono
- L'algoritmo di **identificazione dell'apice corneale** è **robusto**
- Si è notato che, per le **cornee con cheratocono**, c'è un limite **maggiore nel riconoscimento dei substrati**, specialmente per l'epitelio
- Il **confronto con la letteratura risulta debole** perché con il tomografo Pentacam si valutano segmenti oculari per profondità, senza il riconoscimento dei substrati



Grazie dell'attenzione



Francesca Carpi



Piermattia Gazzera



UNIVERSITÀ  
DI TORINO