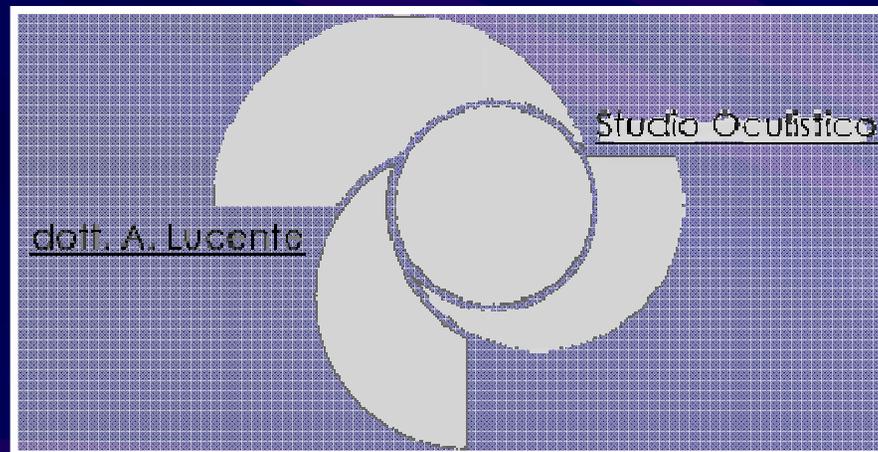


# Novità in diagnostica oftalmologica



Cosenza 23/01/10

# ✦ Cominciamo dagli OCT ✦

**Huang D, Swanson E, Lin C, Schuman J. et al. Optical coherence tomography, Science 1991; 254: 1178- 1181.**

**La Zeiss prima industria a commercializzare gli OCT: 1°, 2°, 3°**



**OCT 1** 1995



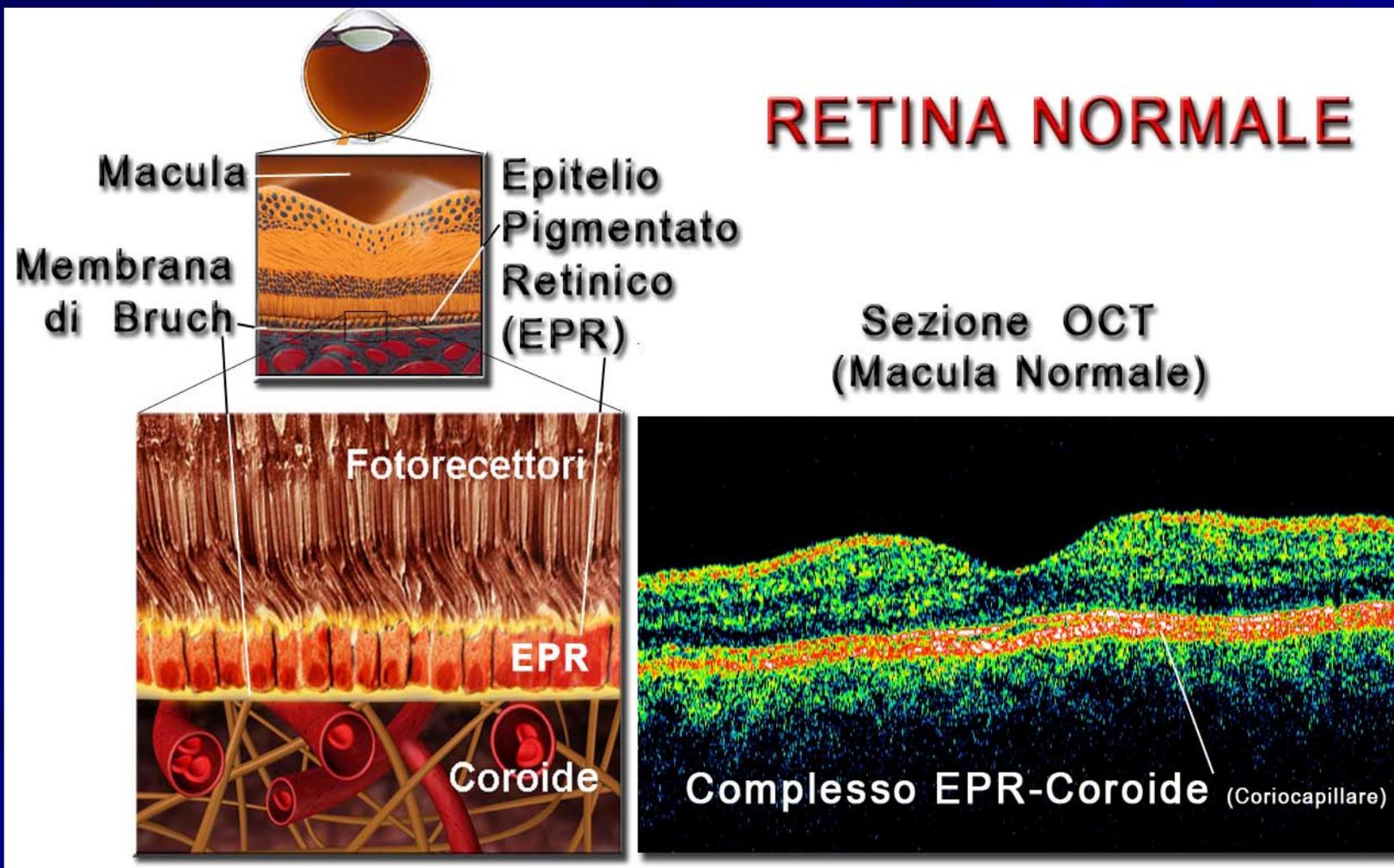
**OCT 2** 2000



**OCT 3** Stratus 2002

# Anatomia retinica all'OCT Stratus

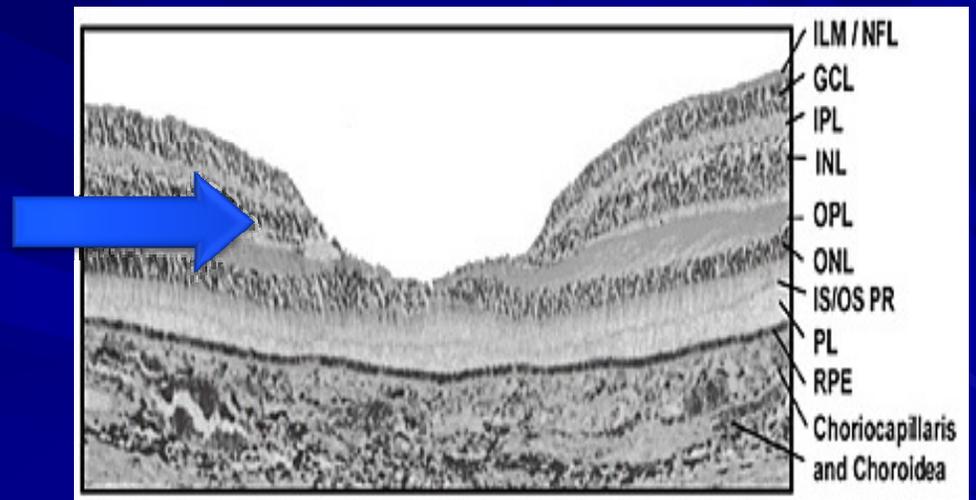
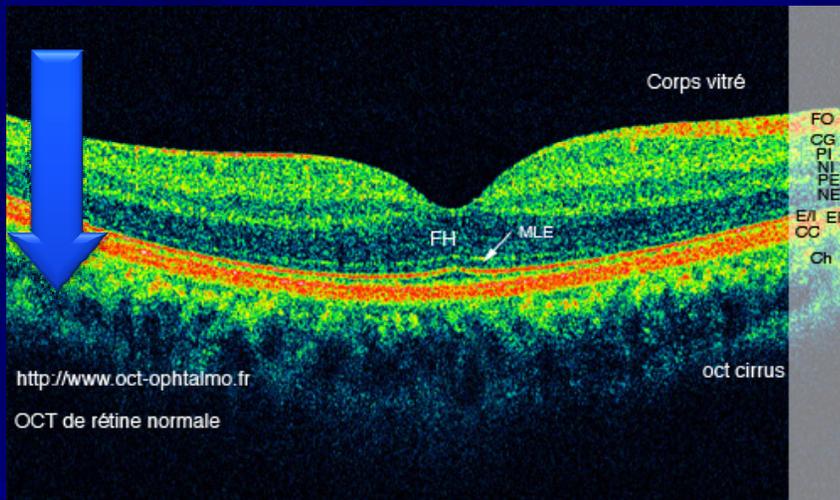
Risoluzione: assiale 10  $\mu\text{m}$ ; trasversale 20  $\mu\text{m}$



# Anatomia retinica all'OCT Spectral Domain

**Risoluzione Assiale 3/5  $\mu\text{m}$**

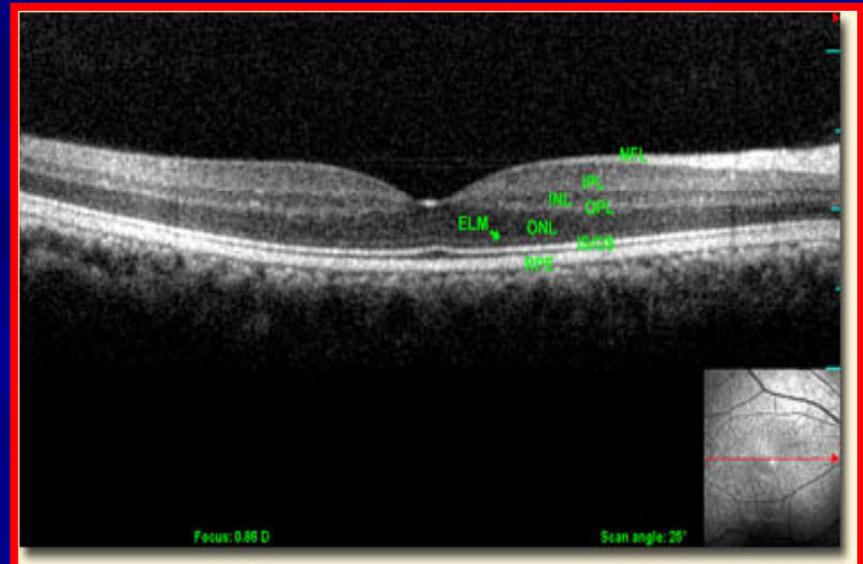
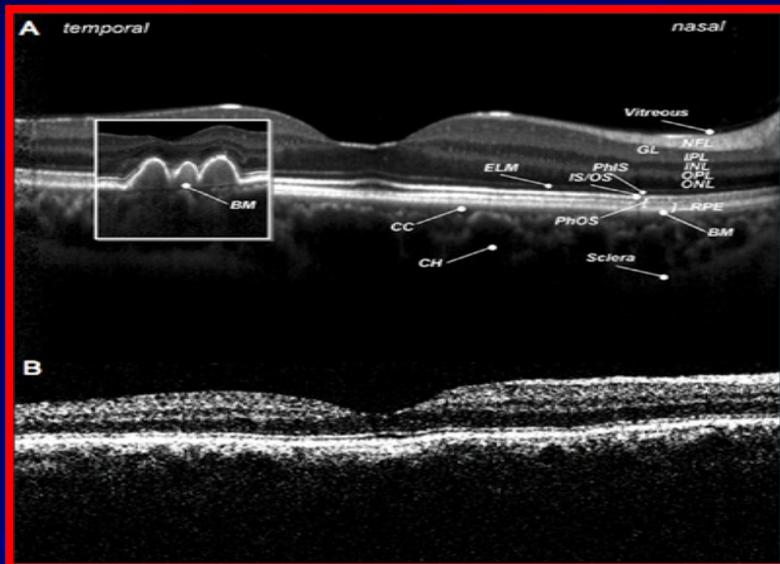
**Risoluzione Trasversale 12/20  $\mu\text{m}$**



# ★ Time Domain TD v/s Spectral Domain SD ★

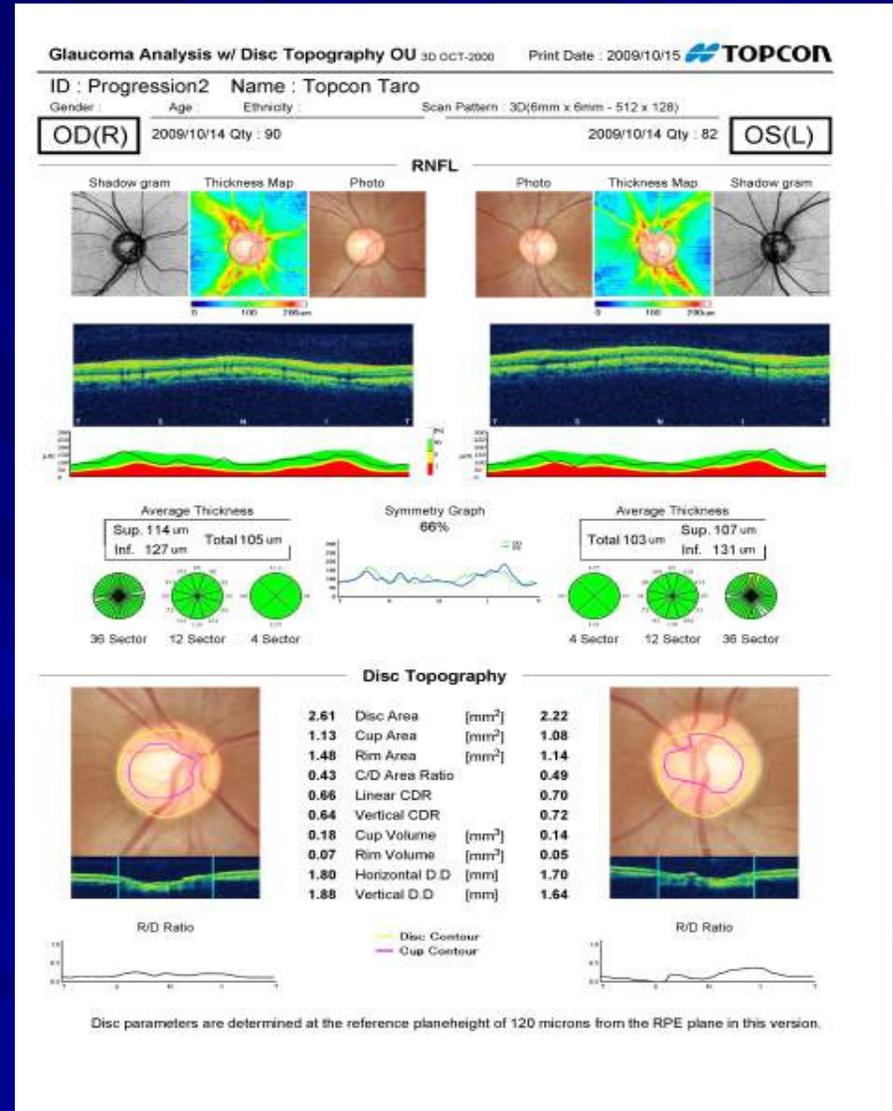
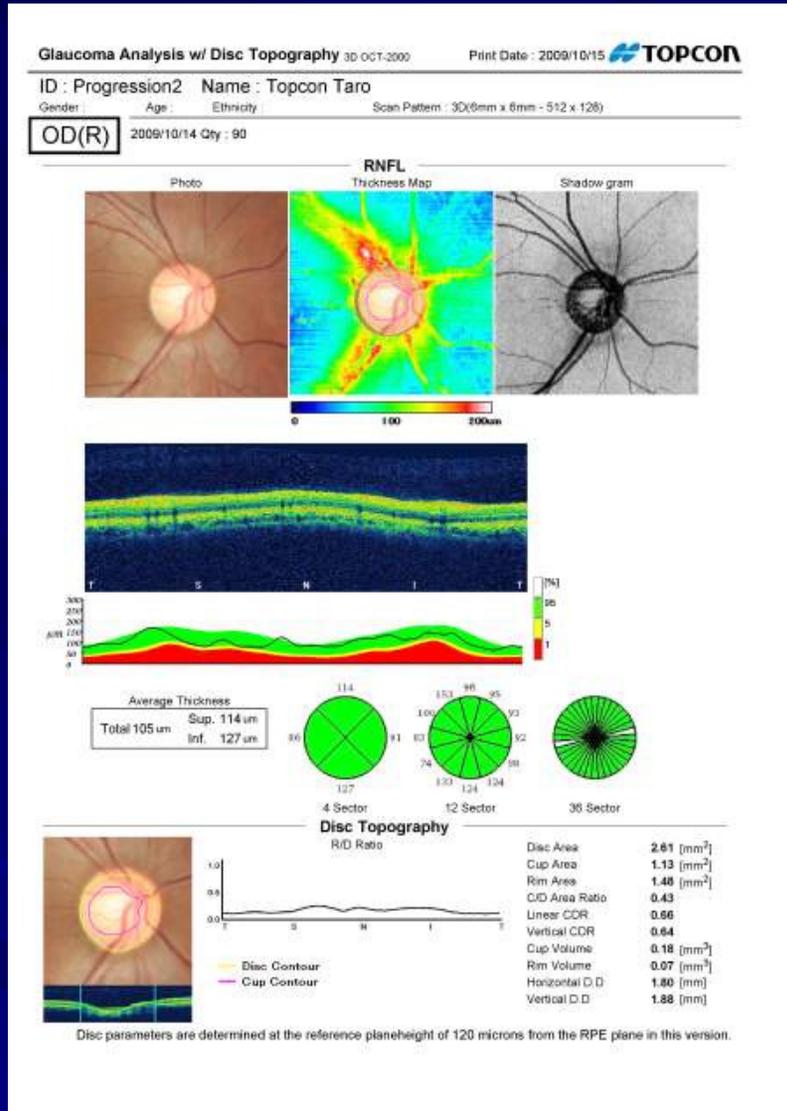
Da 400 a 26-53000 A scan/sec

Da 1 B-scan/1.6sec a 25 B-scan/sec

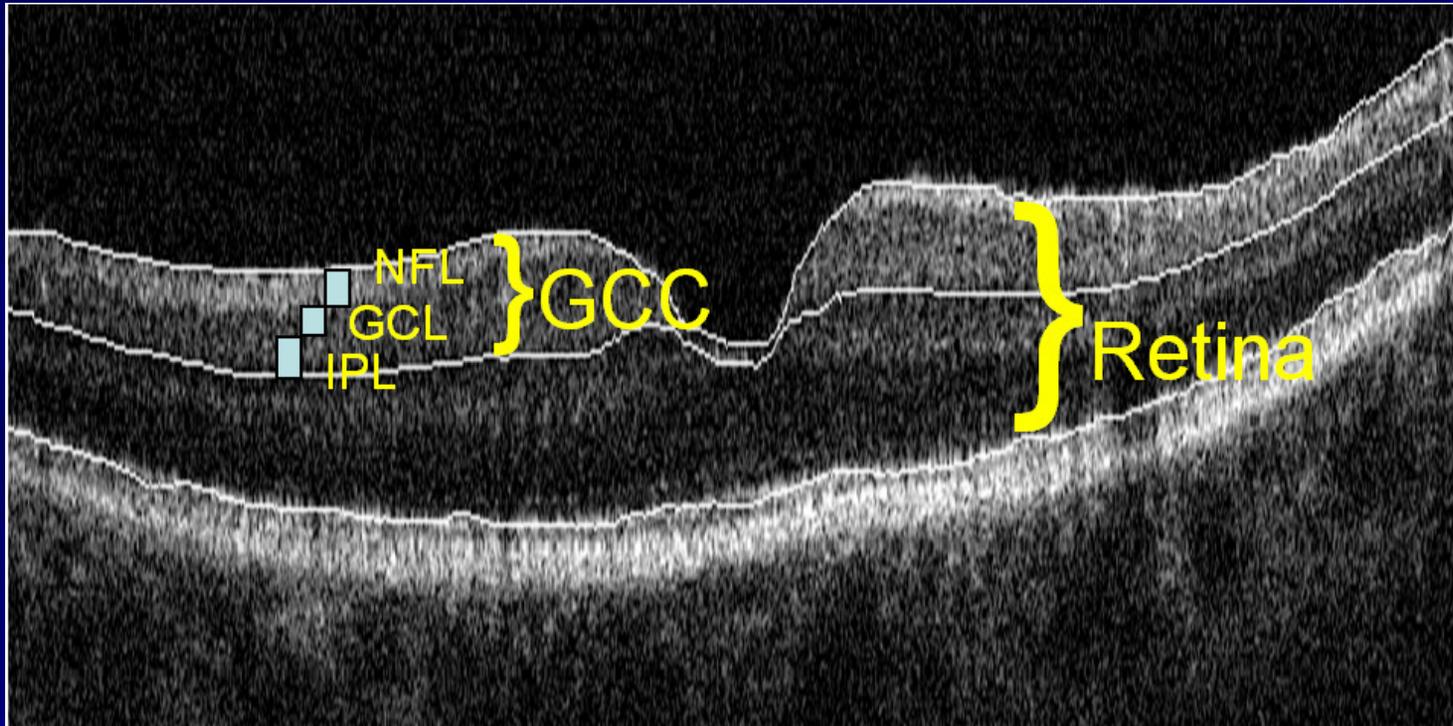


Dalla definizione anatomica alla definizione istologica

# Printout Glaucoma 3D OCT 2000 Topcon

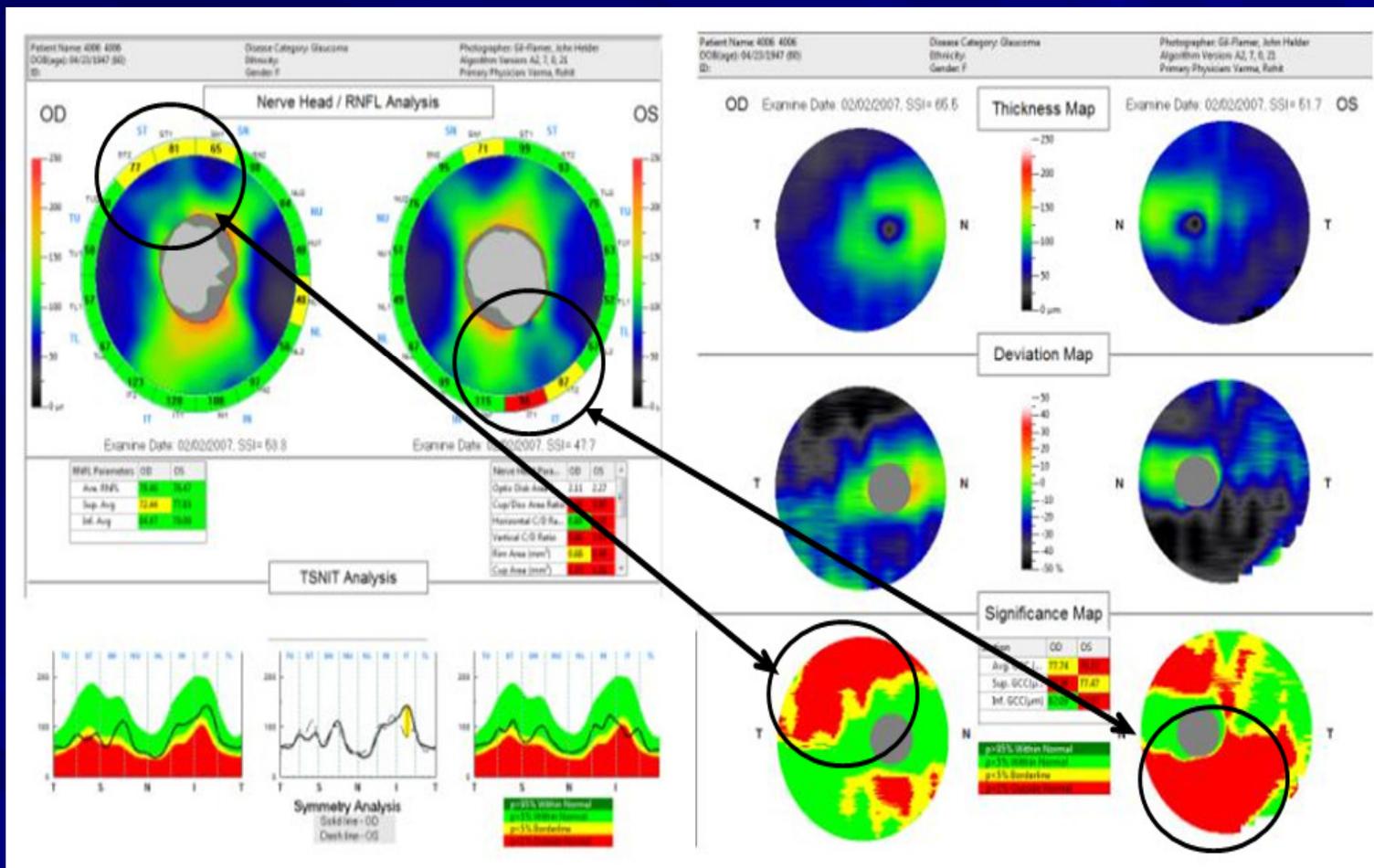


# Glaucoma: Complesso cellule ganglionari Optovue

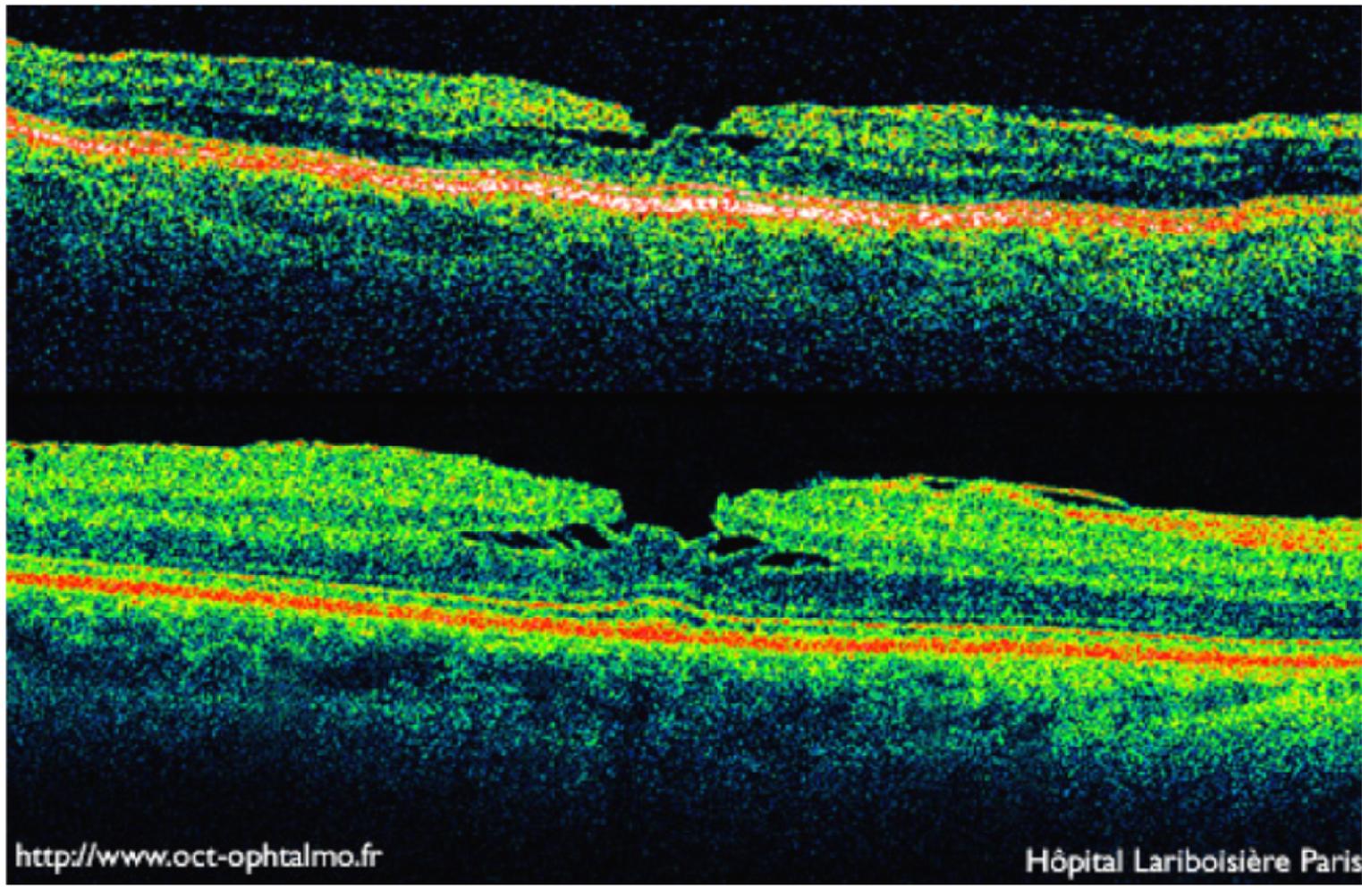


**NFL : Strato delle fibre nervose**  
**GCL: Strato delle cellule ganglionari**  
**IPL : Strato plessiforme interno**

# Spessore delle fibre nervose con la mappa GCC Printout Optovue



✦ Foro maculare: dal dominio temporale a quello spettrale ✦



<http://www.oct-ophtalmo.fr>

Hôpital Lariboisière Paris



**OPKO/OTI OCT SLO  
SPECTRAL Newtech spa**



**3D OCT 1000 Topcon**



**RTVue OCT  
OPTOVUE Alfa Intes**



**SL Scan-1 OCT  
da lam.a fessura  
Topcon**



**Copernicus OCT Polyoftalmica-New**



**Spectralis OCT  
Heidelberg  
Engineering**



**RS-3000  
OCT/SLO Nidek**



**Cirrus  
OCT  
Zeiss**

Cosenza 23/01/10

La moltiplicazione degli OCT

# ★ SD OCT : seconda generazione o evoluzione? ★



**SD OCT Copernicus HR**



**I Vue Optovue  
portatile**



**OCT, OCTplus, OCTplus Bluepeak  
HRA Bluepeak, HRA+OCT Bluepeak**



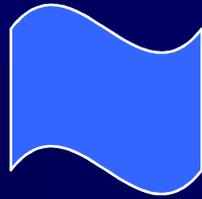
**3D OCT 2000 Spectral Topcon**

touch screen da 8.4" OCT: Auto focus/auto pol/auto Z; Fundus: Auto focus/auto shoot

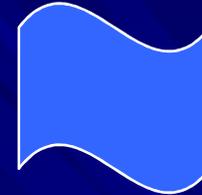
## **Spectralis OCT Heidelberg:**

- 1) Immagini rossoprive (red-free by blue wavelength: fibre ottiche)
- 2) Immagini all'infrarosso (infrared 820nm: cataratta EPR)
- 3) Angiografia con fluoresceina
- 4) Angiografia ICG
- 5) Autofluorescenza bluepeak (laser blue)
- 6) OCT periferico+ imaging a grande campo

# La nuova frontiera: gli OCT funzionali



Ottica adattativa



S-OCT : scattering optical coherence tomography



S-OCA : scattering optical coherence angiography



PS-OCT: polarization-sensitive optical coherence tomography



dalla definizione istologica alla definizione fisio-citologica

# ★ Continuiamo con i Tonometri ★



**Schiotz**



**AT 900 D Goldmann**  
Display digitale scarto 0.1mmHg



**DTC Pascal dinamic contour tonometer**  
Ziemer Ophthalmic



**Tonometro transpalpebrale Diaton**



**Easyeye a soffio portatile**  
Keeler New Tech



**TonoPen Avia**  
Reichert 71g  
con OcuFilm

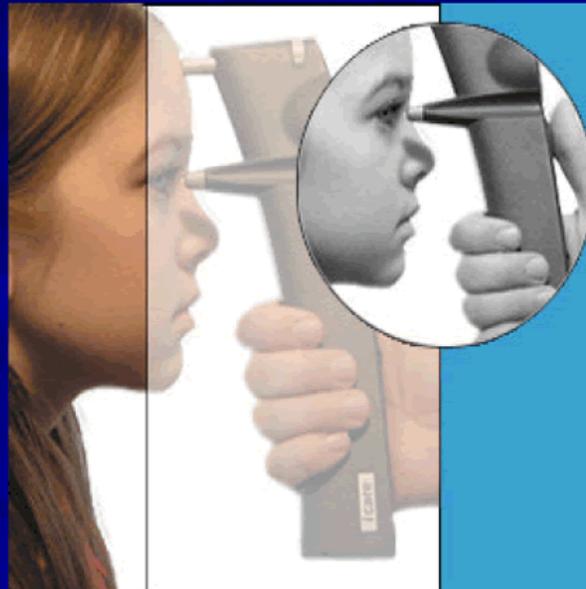
# Tonometria a contatto v/s no-contact multifunzione

## ***Tonometro ICARE*** (Tiolat Oy, Finland)

Senza anestetico, senza fluoresceina, senza calibrazione.

Punta a spillo smussa 24 mg+  
2/1000 di sec di contatto +  
0.9 mm di diametro +  
0.65 mm<sup>2</sup> di contatto +  
IOP ~ tempo di rimbalzo =  
Buona correlazione con GAT

Non risente della curvatura  
Risente dello spessore !



Reggio Calabria, 04/11/06

Cosenza 23/01/10



No-contact NT-4000 Nidek



Topcon TRK-1P (4 in 1)

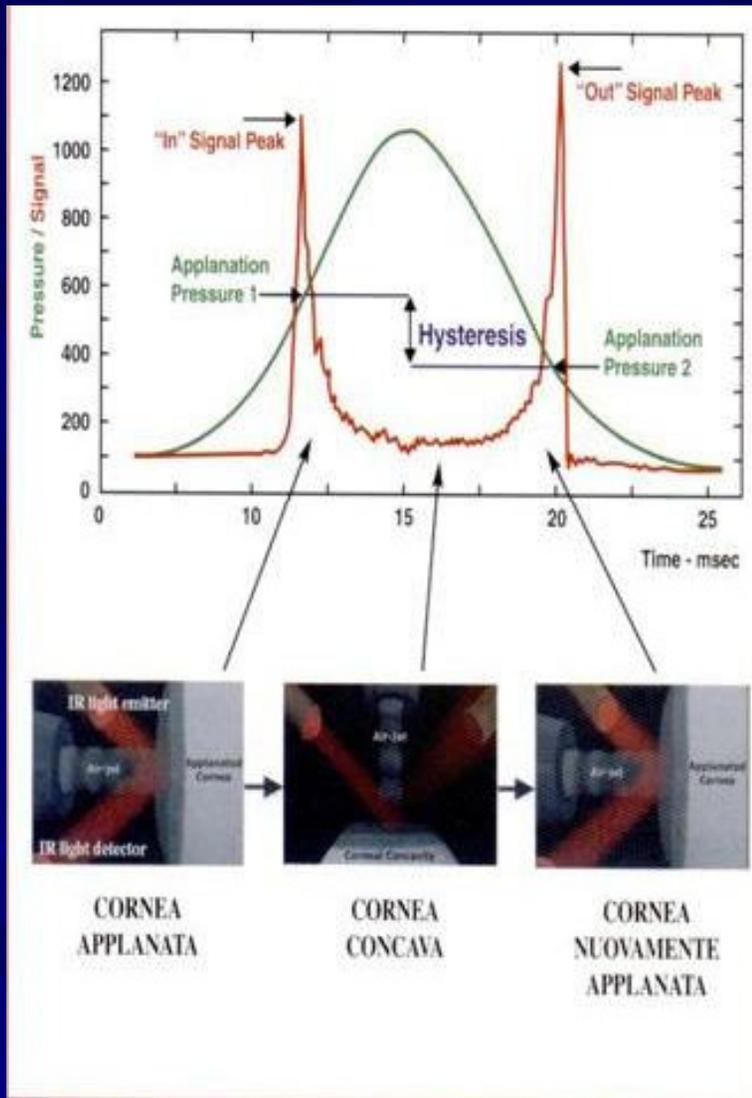
Dalla tonometria  alla biomeccanica



**ORA Reichert**

**L'Ocular Response Analyzer Reichert è uno strumento rivoluzionario progettato per rilevare la pressione intraoculare dell'occhio e le proprietà biomeccaniche della cornea in una singola e veloce misurazione con una metodica non a contatto. Lo strumento rileva anche lo spessore della cornea mediante una sonda ad ultrasuoni a contatto.**

# ★ La nuova frontiera: l'isteresi corneale ★



**Linea rossa** ⇒ **Luce infrarossa riflessa dalla cornea**

**Linea verde** ⇒ **Curva della IOP**

**In Signal Peak** ⇒ **Applanazione di andata**

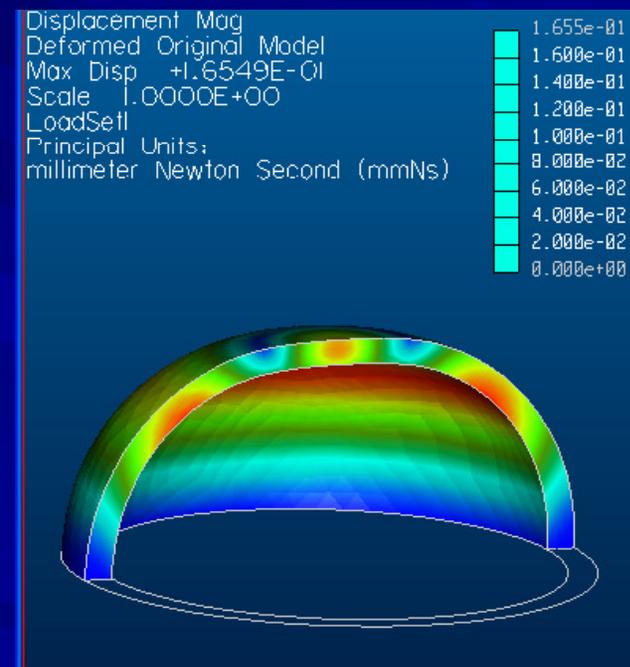
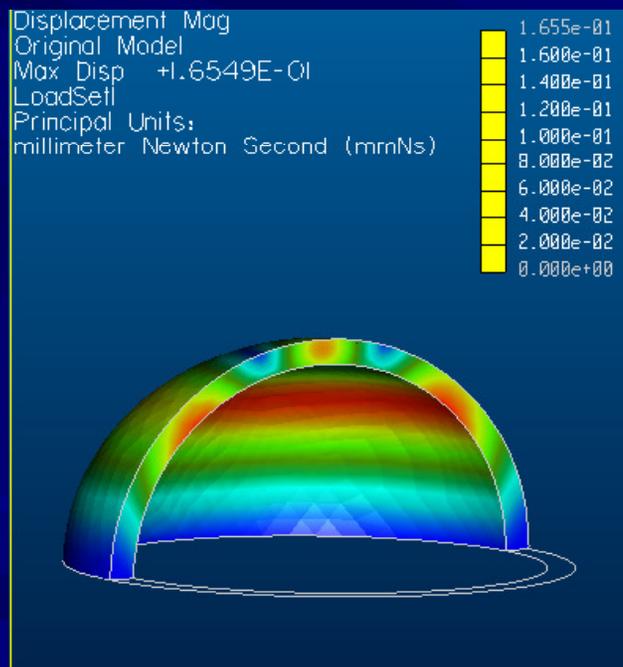
**Out Signal Peak** ⇒ **Applanazione di ritorno**

**In Signal Peak — Out Signal Peak** ⇒ **Isteresi Corneale**

## Esempio di Simulazione

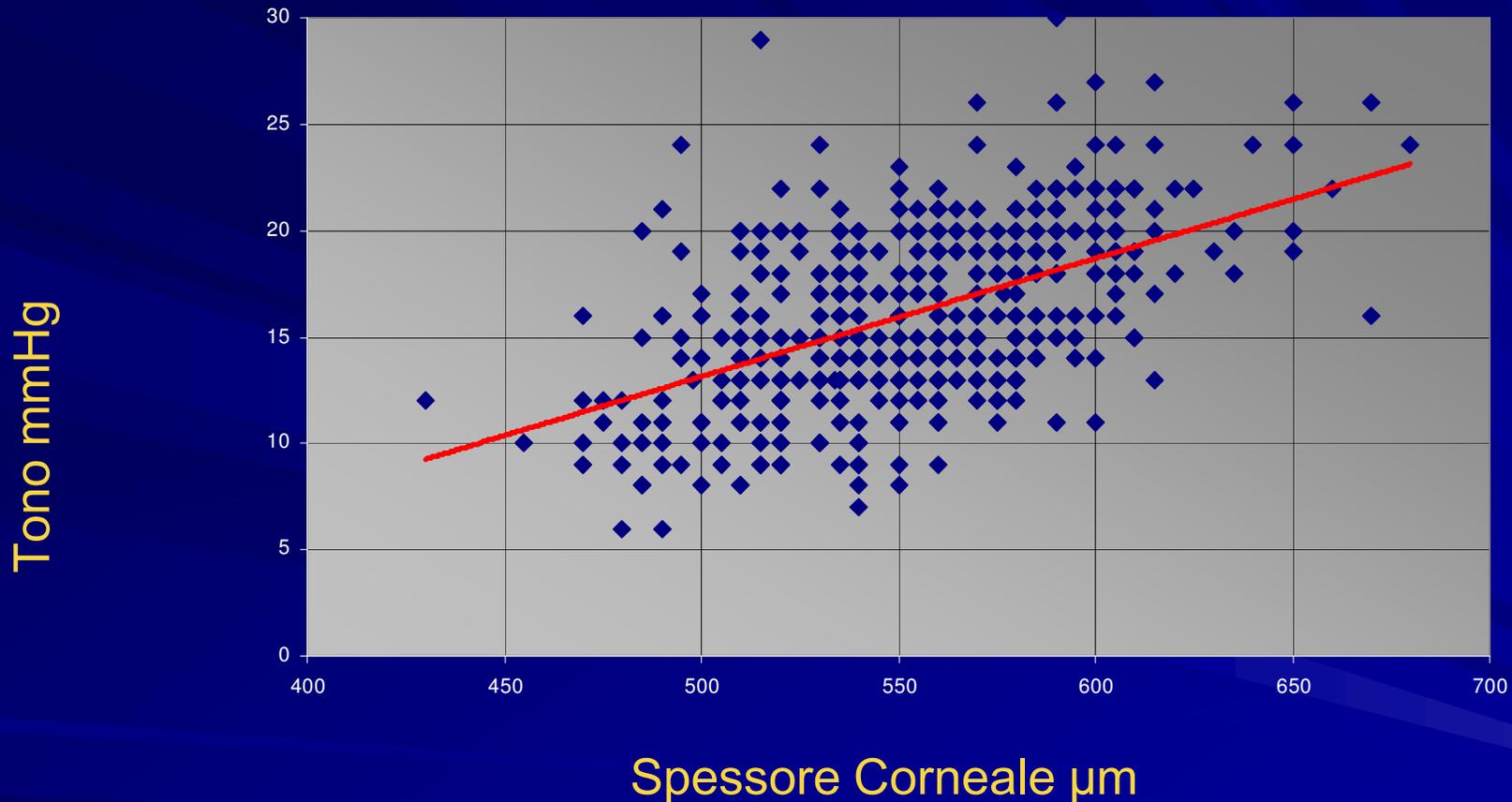
Spessore Cornea C. : 0.580 mm  
Spessore Corneale P. : 0.630 mm  
Diametro Verticale : 10.6 mm  
Diametro Orizzontale : 11.7 mm

Tono Oculare : 24 mmHg  
Carico Esterno : 30 mmHg  
Modulo E : 0.4 MPa



Metodo dei minimi quadrati – Facoltà di Statistica – Università della Calabria – Cosenza  
ANOVA (analysis of variance)

Dipendenza Tono-Spessore (514 paz. Osservati)



**Tono = -14,63 + 0,056 Paki ; (tono = a + b Paki + e)**  
**± 0,56 mmHg ogni 10 μm**  
**Pachimetria media 554 μm**

# Quale topografia e quali topografi?

★ **Topografi di superficie** (Videocheratoscopi)

★ **Topografi multifunzione** (con schiempflug camera, con tomografia, con scannig triangolation, con l'ausilio del disco di Placido)

★ **Topografi associati ad aberrometri totali**

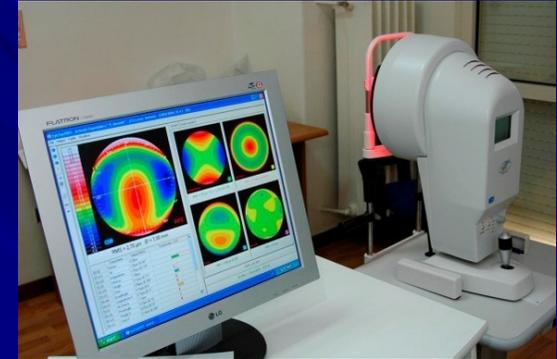
# Topografi di superficie: videocheratoscopi



**Keratron + the Brige  
Opticon 2000**



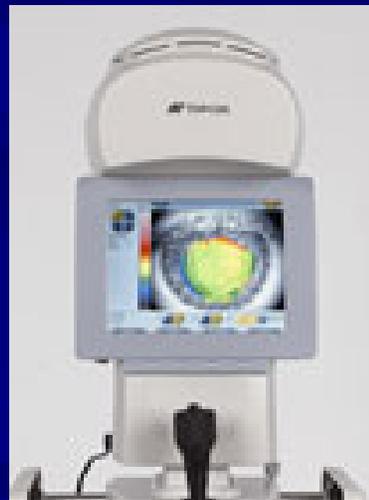
**Atlas Zeiss**



**Eye Top CSO**



**Tomey TMS 4**



**CA 200 Topcon**



**Orbscan Baush&Lomb**

“ Scannig trangolation” invio di una Fessura di luce su cornea rilevata a 45° da videocamera con dispositivo CCD

- 1° Versione 2000 H.S. BaushLomb primo sistema a fronte d'onda per chirurgia (Zyoptix).
- 2° Versione con disco di Placido. 9000 punti su Cornea.
- 3° Versione

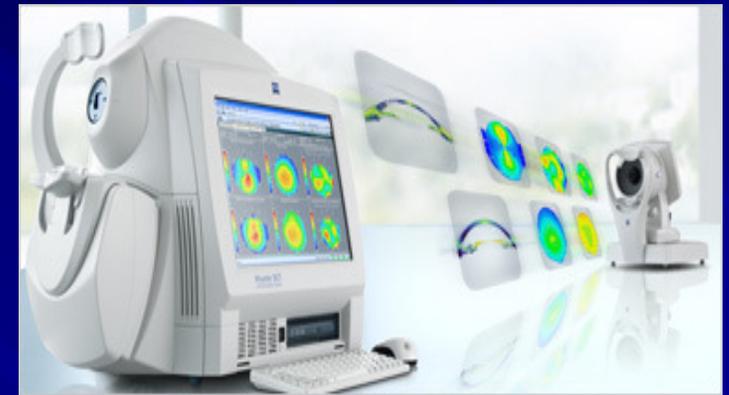
# Topoaberrometri multifunzione con Schiempflug Camera e/o disco di Placido e/o Tomografia a radiazione coerente



**Pentacam HR Haag Streit-Oculus,  
1 Schiempflug ruotante  
con fessura di 2 cm a 45° (Alfa Intes)**



**Sirius CSO  
2 Schiempflug+placido+  
Pupillografo integrato**



**OCT Visante OMNI Zeiss  
OCT Visante+Atlas**



**ASA Sifi  
2 Schiempflug a 90°+ telec. centrale**

Topografia corneale ant e post 2/3D  
Mod. matemat. tridimens.del seg.ant.  
Densitometria cornea/cristallino  
Calcolo IOL dopo refrattiva  
Aberrometria Corneale  
Pupillometria  
Mappa pachimetrica su tutta la cornea



# Topo-aberrometri totali



**CWa = Corneal Wavefront aberration +**  
**IWa = Intern Wavefront aberration =**  
**OWa = Ocular Wavefront aberration**

$$IWa = OWa - CWa$$



## OPD 2 Nidek

Schiascopia spaziale  
 dinamica time based  
 autoref+ker+top tot+  
 aber.tot+pupillometro



## KR -1W Topcon

Ref+Ker+Top+Aberr+Pupill.  
 "Touch-Screen"



## iTrace Tracey Tec.

Raggio laser 0,3mm  
 infrarosso 785 nm x 256 v.  
 +elaborazione Zernike

**THE 1<sup>ST</sup> 4-IN-1 DEVICE !**



## L 80 Lineau New Tech

Placido disk+  
 Shack-Hartmann  
 "Touch-Screen"



## Keratron Onda

Metodo della retro-mira  
 Con cono "bi-valente"  
 Con coppia di fotocellule  
 Sensore proprietario  
 "Touch-Screen"

HIGH RESOLUTION  
 SHACK-HARTMANN TECHNOLOGY

Cosenza 23/01/10

## Hartmann—Shack:

Fronte d'onda di ritorno "Spazio Oggetto"

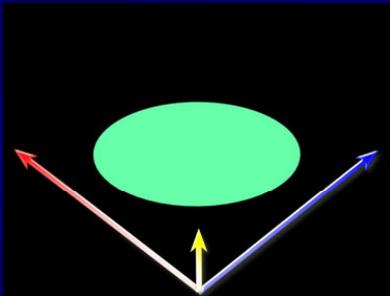
## Tscherning , Ray Tracing :

Fronte d'onda all'interno "Spazio Immagine"

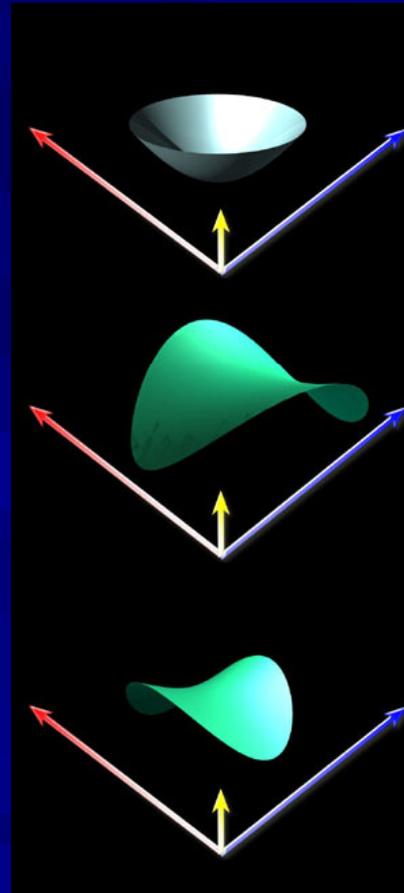
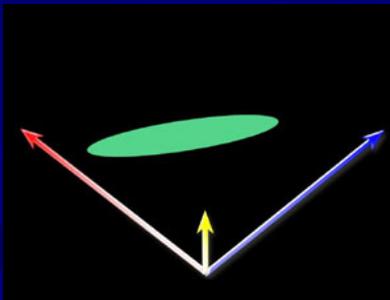
## Gli ordini delle aberrazioni

2° Defocus a scodella e a sella  $\longleftrightarrow$  (Miopia+Iperm.+Astig.)

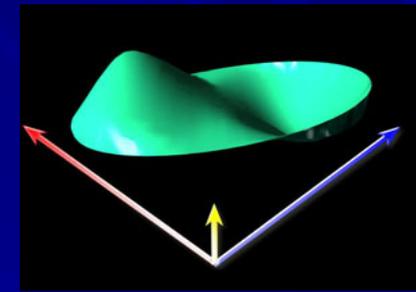
0° Ideale



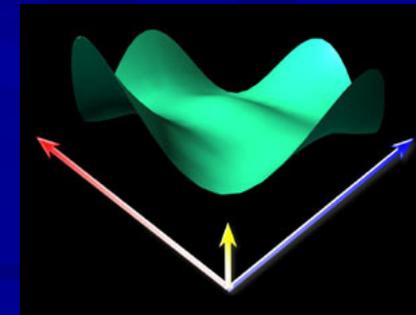
1° Tilt



3° Coma-like

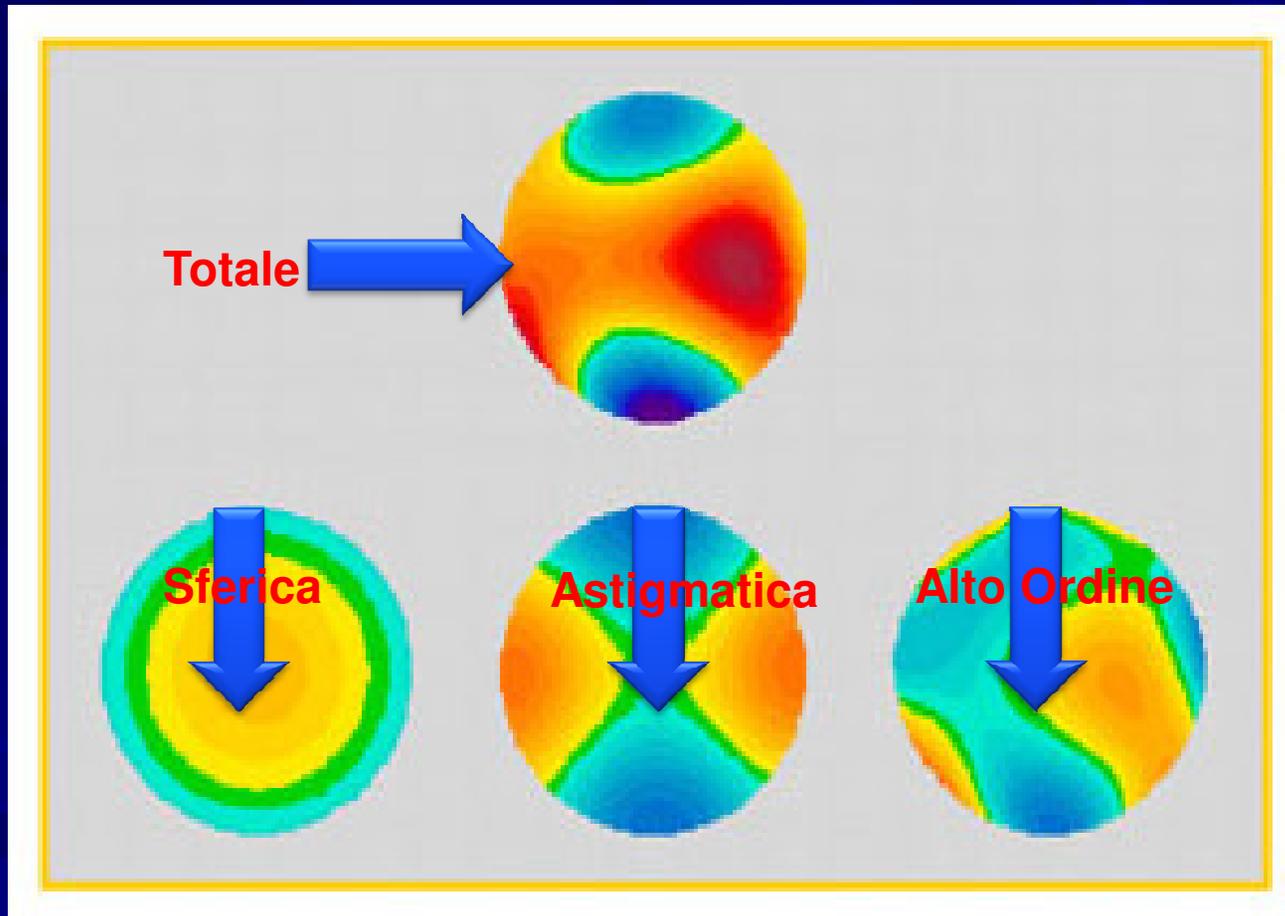


4° Spherical: Quadrifoglio, Coma triangolare ecc



B  
A  
S  
S  
O  
  
O  
R  
D  
I  
N  
E  
  
A  
L  
T  
O  
  
O  
R  
D  
I  
N  
E

**Aberrazione Totale = {Aberazione Sferica+ Astigmatica (Basso Ordine) } +Alto Ordine**



E' finita l'era degli Autoref/Ker?



*Autoref/Ker?  
No Grazie:  
Ora c'è il Keratron™ Onda.*

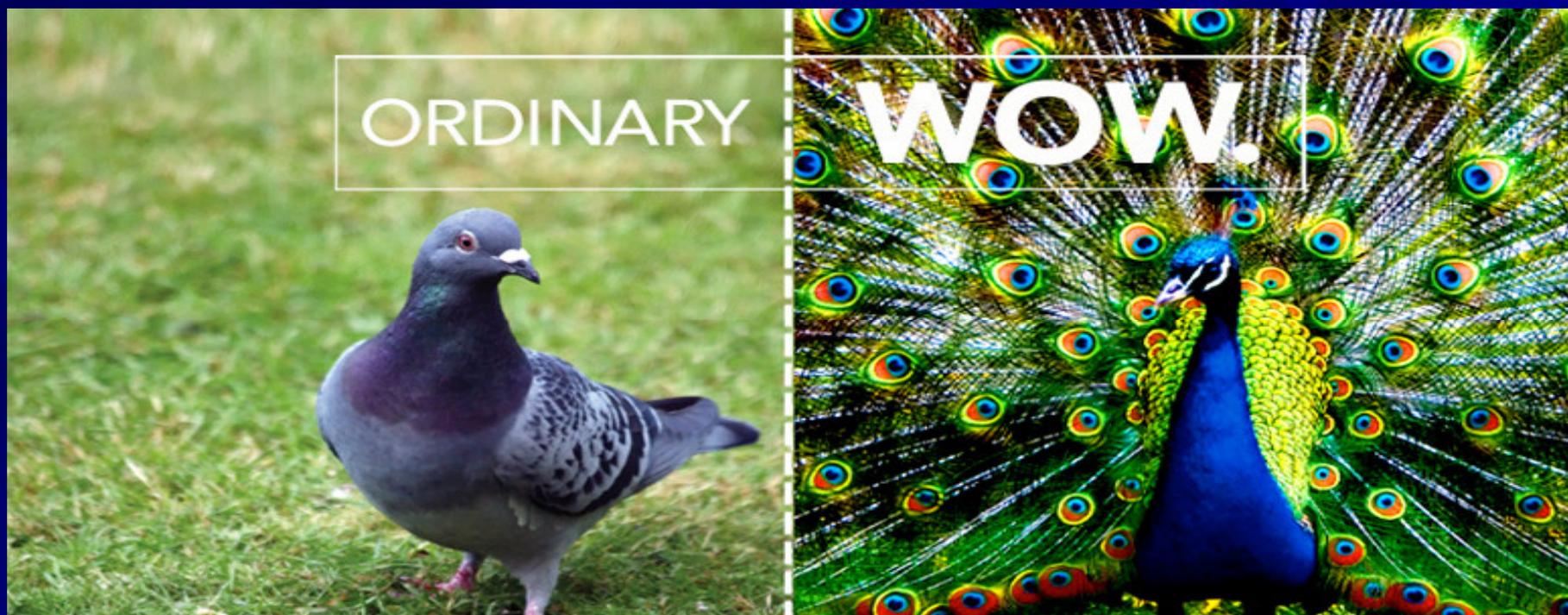
**Dall'ametropia all'aberropia**

# La nuova frontiera: correzione ottica totale... ...sarà solo un'idea fumosa?



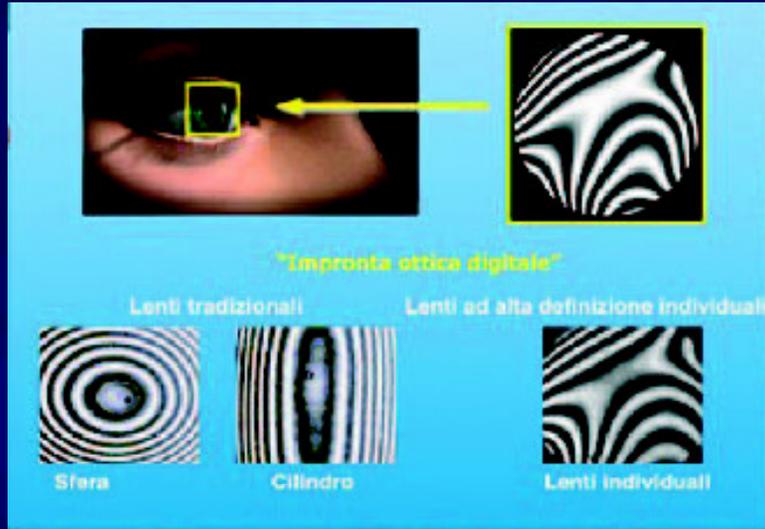
Cosenza 23/01/10

# Quale visione sarà possibile ...



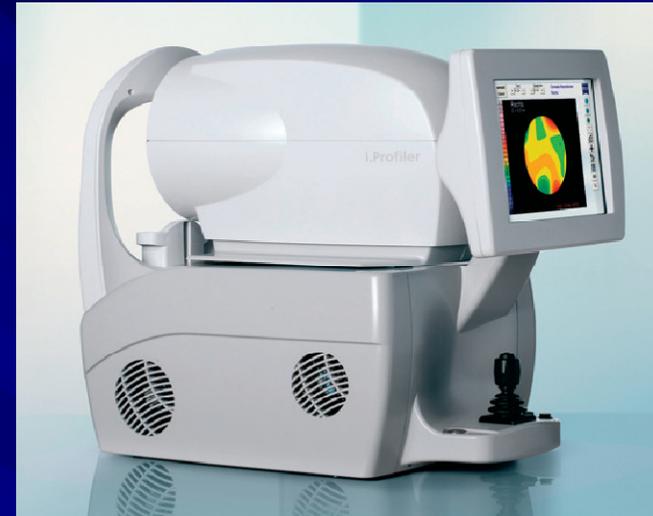
Si è calcolato in via teorica che la fovea ha una capacità visiva di 18-40/10!

## Aberrometro Zview Ophthonix e le lenti fotoniche i Zon (olografia 11300 punti)

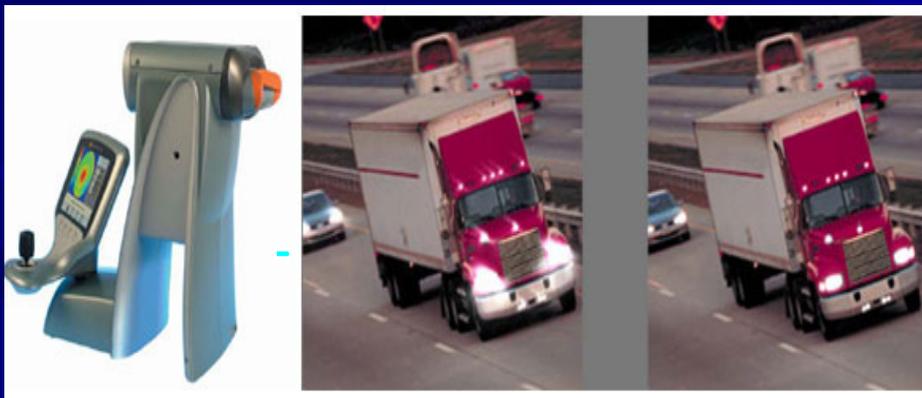


**IMPRONTA OTTICA DIGITALE**

## Aberrometro i-Profilor Zeiss e le lenti i Scription



**Qualità della visione con lenti i.Scription**

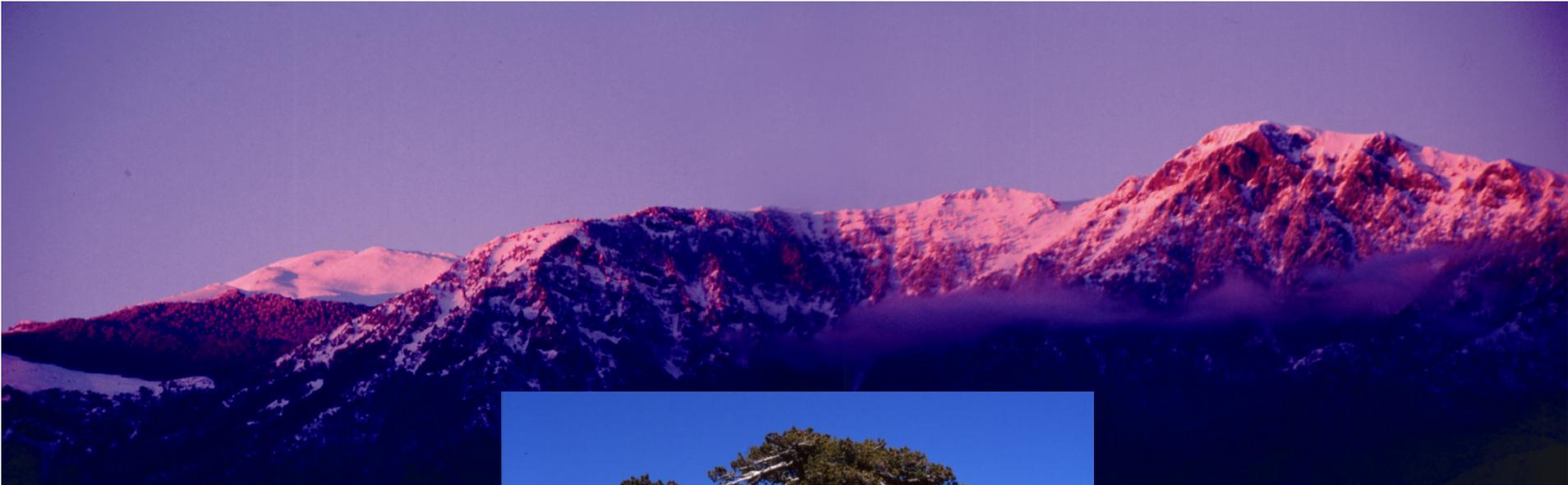


**WOW**

Cosenza 23/01/10

**WOW**





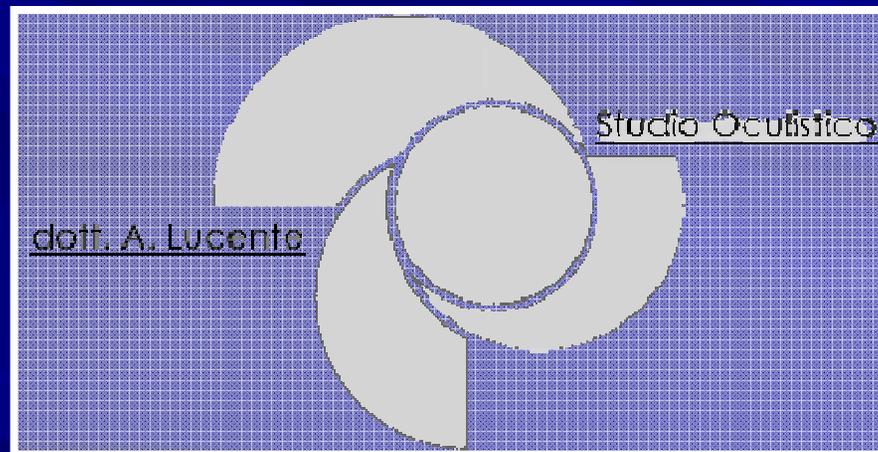
**Parco Nazionale**

**del Pollino**



Cosenza 23/01/10

# Grazie per l'attenzione



Cosenza 23/01/10