

# Determinazione del Potere e Asse della IOL Torica: Quali Accorgimenti ?

Fabrizio Camesasca

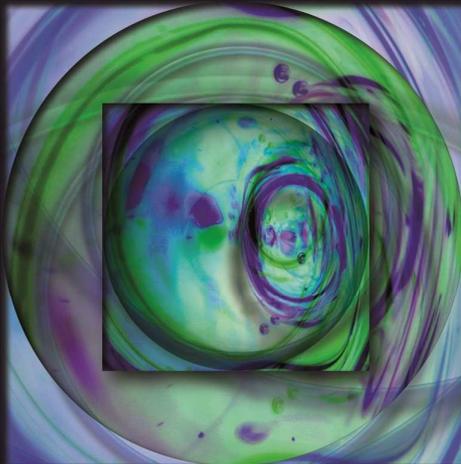
Paolo Vinciguerra

UOC Oculistica

*Responsabile: Dott. P. Vinciguerra*

IRCCS Istituto Clinico Humanitas

Rozzano - Milano



Società Oftalmologica Italiana  
10° CONGRESSO INTERNAZIONALE

MILANO  
23-26 MAGGIO 2012  
MiCo - Milano Congressi

*Non ho interessi economici pertinenti la relazione*

[fabrizio@camesasca.com](mailto:fabrizio@camesasca.com)

# IOL Toriche: Perché

- I pazienti astigmatici sono una importante percentuale della popolazione
- L'età media e la richiesta di qualità di vita aumentano
- Pazienti con astigmatismo di almeno 1.00 o 1.50 D possono avvantaggiarsene
- Ottima negli astigmatici, post-PK
- Potenziale cautela ma possibile utilità nei cheratoconi, astigmatismi altamente irregolari...

# IOL Toriche: Come

- Refrazione soggettiva
- Biometria accurata
- Topografia corneale
- Tomografia Scheimpflug
- Aberrometria
- Calcolo accurato IOL
- Marcatura asse
- Accurato allineamento intraoperatorio

# Determinazione Del Potere

[www.acrysoftoriccalculator.com](http://www.acrysoftoriccalculator.com)

Calcolatore per IOL toriche

## Immissione dati:

1. OD o OS
2. Cheratometria pre-operatoria
3. Risultato biometria (potere IOL calcolato con costante A 119)
4. Stima dell'astigmatismo indotto chirurgicamente
5. Posizione incisione

er provided by Alcon Laboratories, Inc.

### Schermata di immissione

**Alcon** **ACRySoft TORIC**  
Single-Piece Natural IOL

Please enter the pre-op information for the patient.

Surgeon Name	<input type="text"/>
Patient Name	<input type="text"/>
Additional Patient Information (I.D., Case, etc.)	<input type="text"/>
Eye Selection	<input checked="" type="radio"/> OD (Right) <input type="radio"/> OS (Left)
K Notation	<input checked="" type="radio"/> Diopter <input type="radio"/> Millimeter
Flat K	<input type="text" value="2"/> 35.00D ~ 50.00D
@ Flat Axis	<input type="text"/> 0° ~ 180°
Steep K	<input type="text" value="2"/> 35.00D ~ 50.00D
@ Steep Axis	<input type="text"/> 0° ~ 180°
IOL Spherical Power (P-IOL)	<input type="text" value="3"/> <input type="button" value="v"/> 6.0 D ~ 30.0 D
Surgically Induced Astigmatism (SIA)	<input type="text" value="4"/> <input type="button" value="Default (0.50D)"/> 0.00D ~ 2.00D
Incision Location (IL)	<input type="text" value="5"/> 0° ~ 360°

V: 3.1.0

Tutorial | Help | Country | Privacy Policy & Legal Terms

The diagram shows a circular cross-section of a toric IOL. The central core is red, and the outer ring is blue. The axes are labeled with degrees: 90° at the top, 135° at the top-left, 45° at the top-right, 180° on the left, 0° on the right, 225° at the bottom-left, and 270° at the bottom. A legend below the diagram indicates: Steep Axis (dashed red line), Flat Axis (dotted blue line), and Incision (solid blue arc).

# Determinazione Del Potere

Posizioni visualizzate:

- Asse curvo
- Asse piatto
- Posizione incisione

Microsoft Internet Explorer provided by Alcon Laboratories, Inc.

## Schermata di conferma

**Alcon** **ACR Sof TORIC**  
Single Plane Natural IOL

Please review the pre-op information and press continue.

Surgeon Name	smith
Patient Name	jones
Additional Patient Information (I.D., Case, etc.)	
Eye Selection	<input checked="" type="radio"/> OD (Right) <input type="radio"/> OS (Left)
K Notation	<input checked="" type="radio"/> Diopter <input type="radio"/> Millimeter
Flat K	40 35.00D ~ 50.00D
@ Flat Axis	25 0° ~ 180°
Steep K	43 35.00D ~ 50.00D
@ Steep Axis	110 0° ~ 180°
IOL Spherical Power (P-IOL)	20.5 D 6.0 D ~ 30.0 D
Surgically Induced Astigmatism (SIA)	0.50 Default (0.50D) 0.00D ~ 2.00D
Incision Location (IL)	110 0° ~ 360°

V: 3.1.0

Tutorial | Help | Country | Privacy Policy & Legal Terms

Flat K:40.00D @ 25° Steep K:43.00D @ 110°  
P-IOL:20.5D SIA:0.50D IL:110° [V3.1.0]  
2440957e6bb0af6901436059832d1ce7c 1/16/08 4:49:05

**Steep Axis** .....  
**Flat Axis** .....  
**Incision** ———

## Output

1. Modello IOL AcrySof Toric
2. Posizione asse IOL nel sacco capsulare
3. Astigmatismo residuo previsto
4. Stampa dei risultati




# Schermata di calcolo

Print

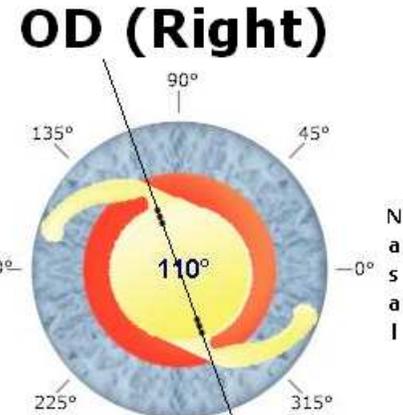
records, contact your Alcon representative for available AcrySof Toric IOL models.

### Lens Recommendation

Surgeon & Patient Information	
Surgeon Name	smith
Patient Name	jones
Additional Patient Information (I.D., Case, etc.)	

Lens Details	
AcrySof® Toric IOL	SN60T5
IOL Spherical Equivalent (SE)	20.5 D
Axis of Placement	110°
Cylinder Power (IOL Plane)	3.00 D
Cylinder Power (Corneal Plane)	2.06 D

Calculation Details	
Pre-Op Corneal Astigmatism:	3.00 D X 110°
Surgically Induced Astigmatism:	0.50 D X 20°
Crossed-Cylinder Result (corneal plane):	2.50 D X 110°
Anticipated Residual Astigmatism:	0.44 D X 110°

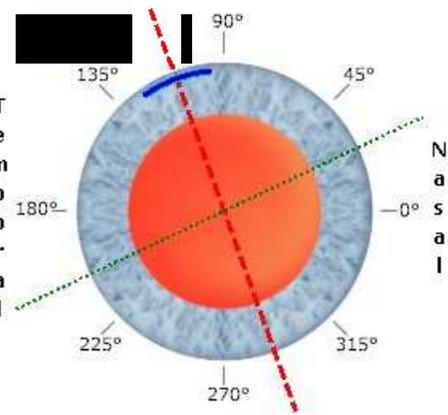


**OD (Right)**

IOL: SN60T5 20.5D SE, Cyl:3.00D @ 110°  
 Flat K:40.00D @ 25° Steep K:43.00D @ 110°  
 P-IOL:20.5D SIA:0.50D IL:110° [V3:1.0]  
 2449957e6b0af6901436059632d1ce7c1/1/16/08 4:49:04

### Pre-Op Information

Patient Data	
Flat K	40.00 D
@ Flat Axis	25°
Steep K	43.00 D
@ Steep Axis	110°
IOL Spherical Power (P-IOL)	20.5 D
Surgically Induced Astigmatism (SIA)	0.50 D
Incision Location (IL)	110°



Flat K:40.00D @ 25° Steep K:43.00D @ 110°  
 P-IOL:20.5D SIA:0.50D IL:110° [V3:1.0]  
 2449957e6b0af6901436059632d1ce7c1/1/16/08 4:49:05

**Steep Axis** .....  
**Flat Axis** .....  
**Incision** .....

Notes:

2449957e6b0af6901436059632d1ce7c1/1/16/08 4:49:04  
V: 3.1.0

New Calculation | Tutorial | Help | Privacy Policy & Legal Terms

# Determinazione Del Potere

Surgeon Name	Dr Smith
Patient Name	Mr Jones
Additional Patient Information (I.D., Case, etc.)	
<b>Lens Details</b>	
AcrySof® Toric IOL	SN60T4
IOL Spherical Equivalent (SE)	21.0 D
Axis of Placement	36°
Cylinder Power (IOL Plane)	2.25 D
Cylinder Power (Corneal Plane)	1.55 D
<b>Calculation Details</b>	
Pre-Op Corneal Astigmatism:	2.20 D X 30°
Surgically Induced Astigmatism:	0.50 D X 90°
Crossed-Cylinder Result (corneal plane):	2.00 D X 36°
Anticipated Residual Astigmatism:	0.45 D X 36°
<b>Pre-Op Information</b>	
<b>Patient Data</b>	
Flat K	41.60 D
@ Flat Axis	120°
Steep K	43.80 D
@ Steep Axis	30°
IOL Spherical Power (P-IOL)	21.0 D
Surgically Induced Astigmatism (SIA)	0.50 D
Incision Location (IL)	0°
Notes:	

**OS (Left)**

IOL: SN60T4 21.0D SE, Cyl:2.25D @ 36°  
 Flat K:41.60D @ 120° Steep K:43.80D @ 30°  
 P-IOL:21.0D SIA:0.50D IL:0° [V3.1.0]  
 aed638adrfbdob7e267edf288bd82d8e711/17/08 5:41:34

AcrySof Toric IOL Model	Cylinder Power @ IOL Plane	Cylinder Power @ Corneal Plane*
SN60T3	1.50	1.03
SN60T4	2.25	1.55
SN60T5	3.00	2.06

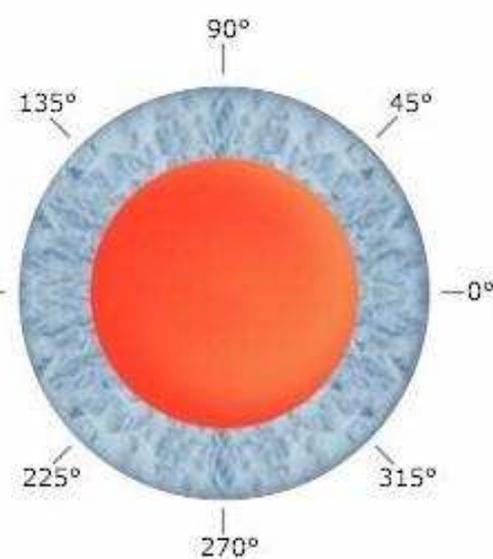
## Calculation of Anticipated Residual Cylinder:

Crossed-Cylinder Result (corneal plane)		2.00 D
IOL Cylinder Power (corneal plane)	<i>minus</i>	1.55 D
Anticipated Residual Cylinder	<i>equals</i>	0.45 D

# Esempio Pratico

ACRY <sup>Soft</sup> IQ TORIC ASTIGMATISM IOL		Alcon® CE	
<b>Inserire le informazioni pre-op del paziente.</b>			
Nome Chirurgo	Test		
Nome Paziente	Test		
Informazioni aggiuntive del paziente (Documeto di identità, Caso, ecc...)			
Selezionare Occhio	<input checked="" type="radio"/> OD (Destro) <input type="radio"/> OS (Sinistro)		
Unità di misura degli assi	<input checked="" type="radio"/> Diottria <input type="radio"/> Millimetri		
Asse (K) piatto	42,00	35.00D ~ 50.00D	
@ Asse Piatto	180	0° ~ 180°	
Asse (K) curvo	44,5	35.00D ~ 50.00D	
@ Asse Curvo	90	0° ~ 180°	
Equivalente Sferico della IOL (P- IOL).	23.5 D	6.0 D ~ 30.0 D	
Astigmatismo indotto chirurgicamente (SIA)	0,3	0.00D ~ 2.00D	
Sito dell' incisione (SI)	0	0° ~ 360°	

T  
e  
m  
p  
o  
r  
a  
l  
e



N  
a  
s  
a  
l  
e

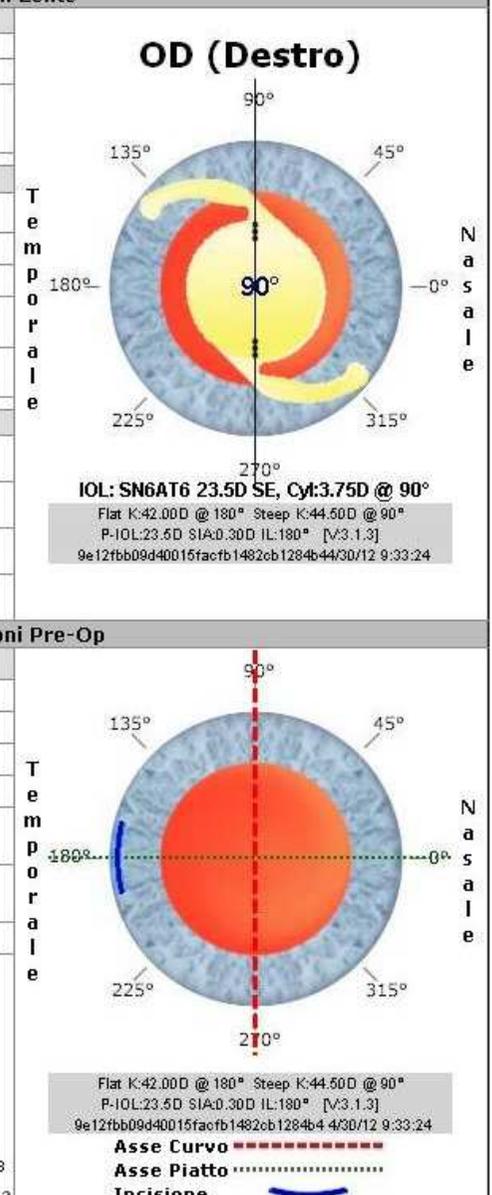
Asse Curvo .....  
 Asse Piatto .....  
 Incisione 

# Esempio Pratico

- equivalente sferico IOLMaster
- K IOLMaster ?
- Verificare sempre con K Topografici
- Riprogrammare IOLMaster con K topografici
- SIA

Dettagli calcolo	
Astigmatismo Corneale Pre-op.	2.50 D X 90°
Astigmatismo Indotto Chirurgicamente:	0.30 D X 90°
Risultato Cilindro-Crociato (piano corneale)	2.80 D X 90°
Astigmatismo Residuo Previsto:	0.23 D X 90°

Informazioni Chirurgo & Paziente	
Nome Chirurgo	Test
Nome Paziente	Test
Informazioni aggiuntive del paziente (Documento di identità, Caso, ecc...)	
Caratteristiche della Lente	
Lente AcrySof® IQ Torica	SN6AT6
IOL Equivalente Sferico (SE)	23.5 D
Asse di Posizionamento	90°
Potere Cilindro (Piano Lenticolare)	3.75 D
Potere Cilindro (Piano Corneale)	2.57 D
Dettagli calcolo	
Astigmatismo Corneale Pre-op.	2.50 D X 90°
Astigmatismo Indotto Chirurgicamente:	0.30 D X 90°
Risultato Cilindro-Crociato (piano corneale)	2.80 D X 90°
Astigmatismo Residuo Previsto:	0.23 D X 90°
Informazioni Pre-Op	
Dati Paziente	
Asse (K) piatto	42.00 D
@ Asse Piatto	180°
Asse (K) curvo	44.50 D
@ Asse Curvo	90°
Equivalente Sferico della IOL (P- IOL).	23.5 D
Astigmatismo indotto chirurgicamente (SIA)	0.30 D
Sito dell' incisione (SI)	180°
Note:	



# Determinazione Del Potere

- IOL Zeiss: Z-Calc
- <https://zcalc.meditec.zeiss.com>
- Refrazione
- IOLMaster
  - Lunghezza assiale
  - K
  - Profondità camera
  - SIA
- Calcola la IOL (non ES IOL)

**Destra (OD)** Refrazione soggettiva  
S: -3,00dpt C: -2,00dpt A: 160°

Lunghezza assiale  mm  ⓘ

Cheratometria / n'  
R<sub>1</sub>/K<sub>1</sub>  dpt L'Asse<sub>1</sub>  °  
R<sub>2</sub>/K<sub>2</sub>  dpt L'Asse<sub>2</sub> n' =  ΔK<sub>C</sub> = 3,00 dp  
 °

Profondità della camera anteriore  mm da  Epitelio  Endotelio

Orientamento incisione  ° Effetto SIA sull'asse d'incisione  dpt

Tipo di IOL  Refrazione target  dpt

**Standard** **Avanzato**

	Refrazione residua				Potere refrattivo IOL		
	Sph.Equ. [dpt]	Sph [dpt]	Cyl [dpt]	A [°]	Sph [dpt]	Cyl [dpt]	A [°]
<input type="radio"/>	0,13	-0,24	-0,23	162	18,50	3,50	72
<input checked="" type="radio"/>	-0,25	-0,14	-0,23	162	19,00	3,50	72
<input type="radio"/>	-0,63	-0,52	-0,22	162	19,50	3,50	72

Profondità post-operatoria della camera anteriore  mm ⓘ

# Determinazione Del Potere

## Destra (OD)

Refrazione soggettiva	-3,00dpt -2,00dpt 160°
Lunghezza assiale	23,00 mm
Profondità della camera anteriore	2,50 mm
Cheratometria / n'	1,3375
R <sub>1</sub> /K <sub>1</sub>	43,00 dpt / 160°
R <sub>2</sub> /K <sub>2</sub>	46,00 dpt / 70°
Orientamento incisione	210°
Effetto SIA sull'asse d'incisione	-0,20 dpt
Refrazione target	0,00 dpt
Profondità post-operatoria della camera anteriore	3,90 mm
Potere refrattivo IOL	19,00 dpt (3,50 dpt 72°)
Refrazione residua	-0,14 dpt (-0,23 dpt 162°)
Sph. Equ.	-0,25 dpt
Tipo di IOL	AT LISA toric 909M

Stampa diapositiva



Quantità ordine  Data dell'operazione

Ordinare anche STACY riutilizzabili.



CARL ZEISS MEDITEC

## Scheda paziente

c, c  
Data di nascita:

ID:  
HC: 390+190035000+000000

Codice cliente ZEISS: N/A

Studio medico/Clinica: Studio Dott. Camesasca  
Indirizzo: P.za Maria Adelaide, 1  
CAP: 20129  
Località: Milan (IT)

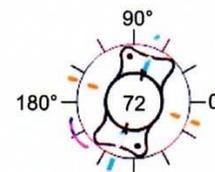
Operatore: Dr Camesasca, Fabrizio  
Telefono: 02 29529396  
Fax: 02 29529396  
e-mail: fabrizio@camesasca.com  
Data: 23-mag-2012

## Biometria pre-operatoria (pre-op)

Data dell'intervento

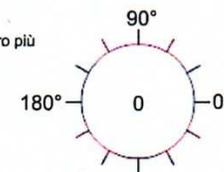
Data esame	Destra (OD)	Sinistra (OS)
Metodo di misurazione AL	IOLMaster/US ad immersione	
Lunghezza assiale	23,00 mm	0,00 mm
Cheratometria / n'	1,3375	
R <sub>1</sub> /K <sub>1</sub>	43,00 dpt / 160°	mm/dpt / 0°
R <sub>2</sub> /K <sub>2</sub>	46,00 dpt / 70°	mm/dpt / 0°
Profondità della camera anteriore	(dall'epitelio) 2,50 mm	
Target rifrattivo	0,00 dpt	0,00 dpt
Orientamento incisione	210°	0°
Effetto SIA sull'asse d'incisione	-0,20 dpt	0,00 dpt
Raccomandazione	(Standard)	
Tipo di IOL	AT LISA toric 909M	

Destra (OD)						Sinistra (OS)							
Rifrazione post-operatoria			Rifrazione della IOL			La rifrazione post-operatoria			La rifrazione dell'IOL				
Sph. Equ. [Dpt]	Sph [Dpt]	Cyl [Dpt]	A [°]	Sph [Dpt]	Cyl [Dpt]	Sph. Equ. [Dpt]	Sph [Dpt]	Cyl [Dpt]	A [°]	Sph [Dpt]	Cyl [Dpt]		
0,13	0,24	-0,23	162	18,50	3,50								
-0,25	-0,14	-0,23	162	19,00	3,50								
-0,63	-0,52	-0,22	162	19,50	3,50								
Profondità post-operatoria della camera anteriore			3,90 mm	Asse IOL		72°	Profondità post-operatoria della camera anteriore			0,00 mm	Asse IOL		0°



Asse dell'impianto risultante =  
Posizione IOL nell'occhio  
Marcatura IOL = Asse del cilindro più

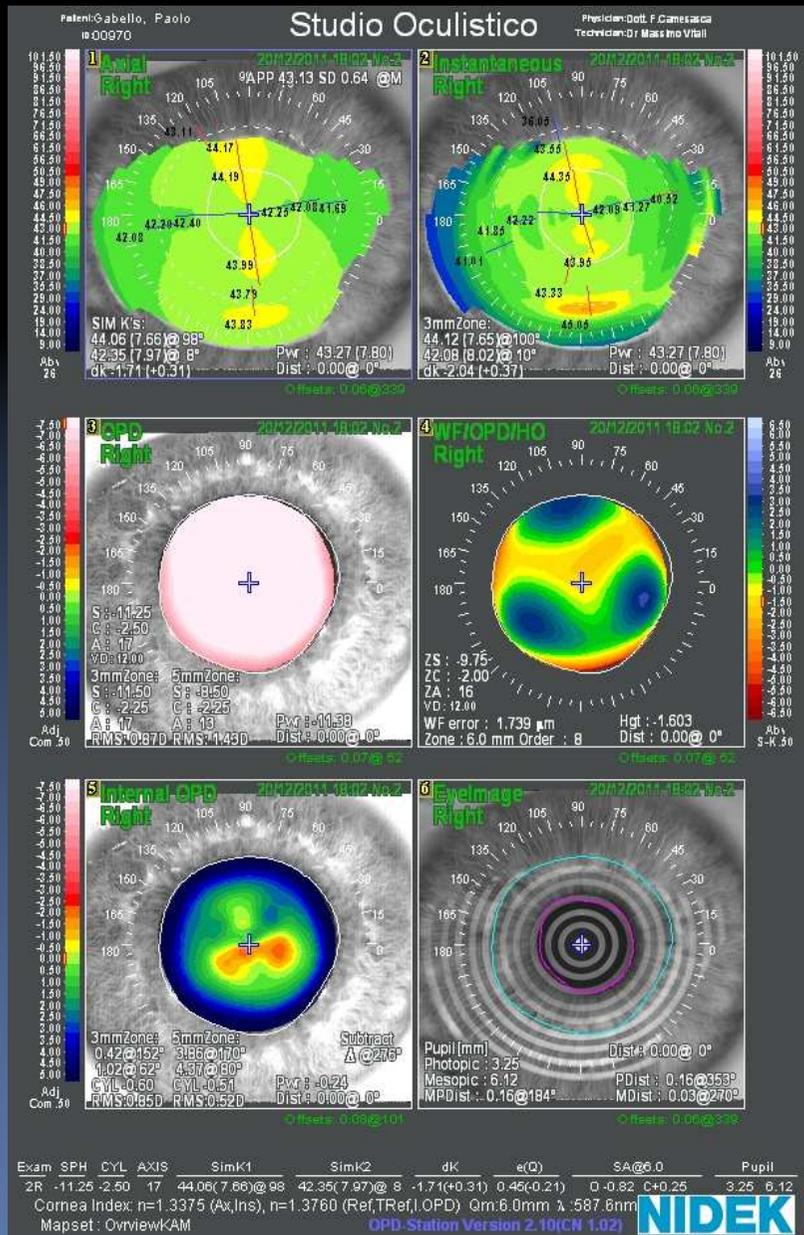
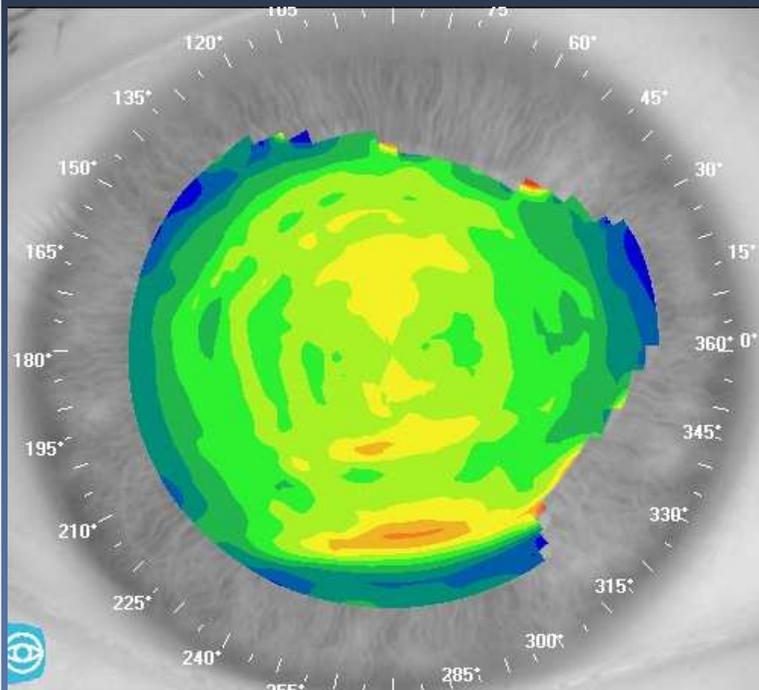
Cornea  
- - - = Più piatto / A1  
- - - = Più curvo / A2  
- - - = Incisione



fabrizio@camesasca.com

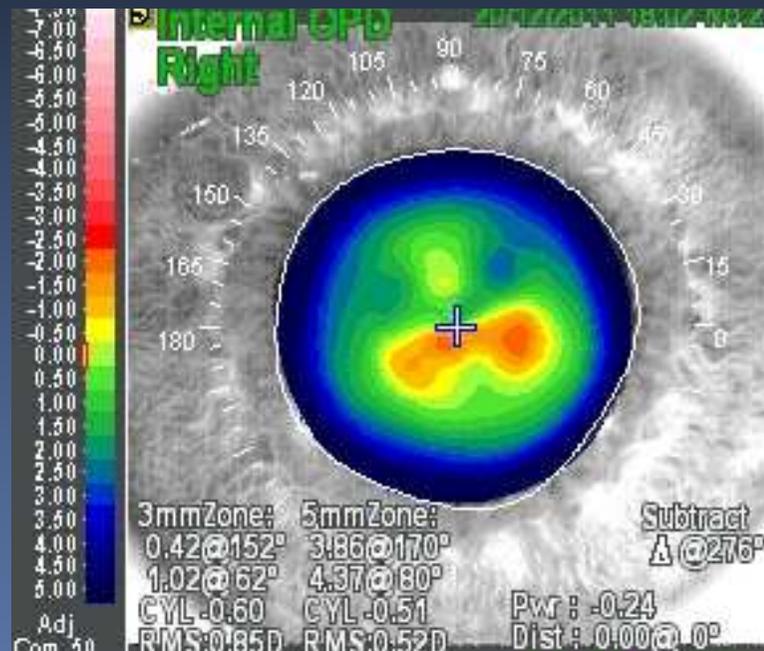
# Determinazione dell'Asse

- Astigmatismo soggettivo:
  - Astigmatismo cornea
  - Astigmatismo cristallino
- VOD 0.65 -5.00 -1.50 (175)



# Determinazione dell'Asse

- AT Torbi 709 MP: -8.00 -2.50 (96)



## Biometry preoperative (preop)

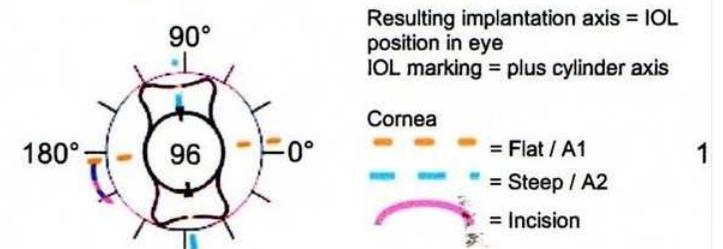
Date:

Right (OD)

Surgery date	
Examination date	13-Jan-2012
AL-Measurement method	IOLMaster/Immersion US
Axial length	27.90 mm
Keratometry / n'	1.3375
R <sub>1</sub> /K <sub>1</sub>	42.08 dpt / 6°
R <sub>2</sub> /K <sub>2</sub>	44.12 dpt / 96°
Anterior chamber depth	(from epithelium) 4.31 mm
Target refraction	0.00 dpt
Incision orientation	200°
SIA effect on incision axis	0.00 dpt
<b>Recommendation</b>	(Standard)
IOL type	<b>AT TORBI 709M</b>

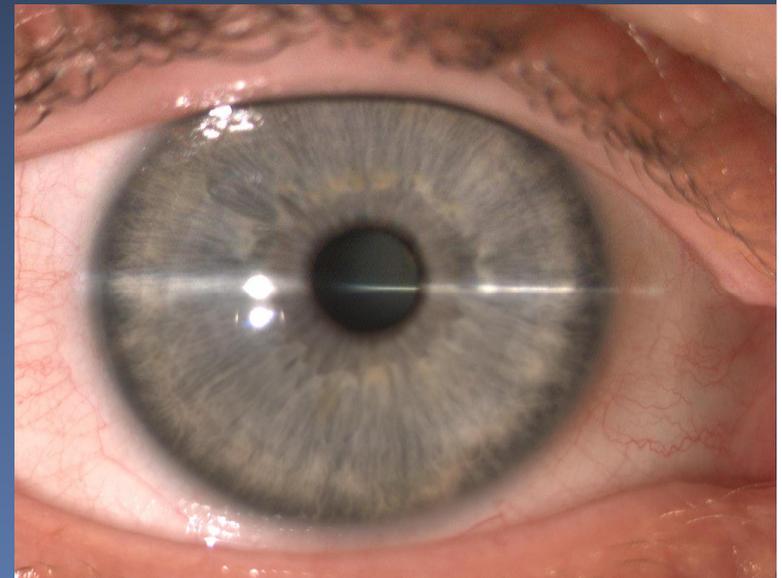
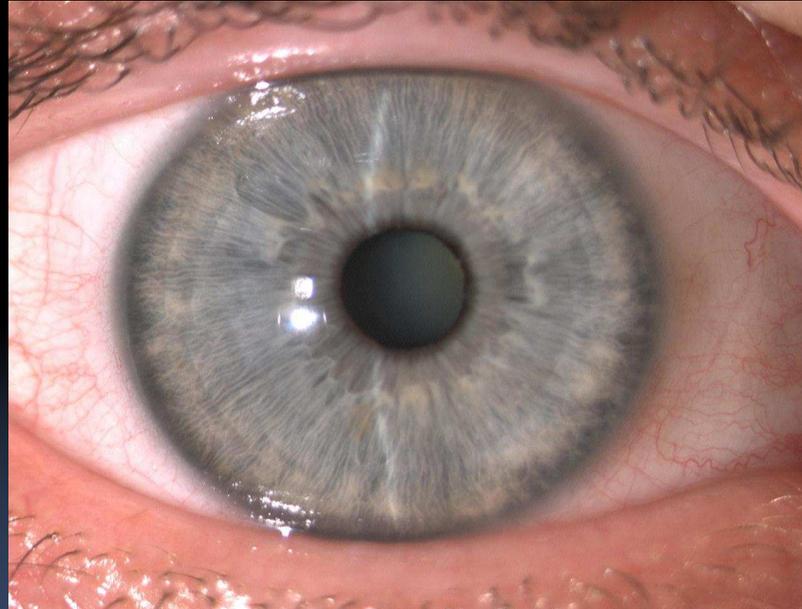
Right (OD)							
Residual refraction				IOL refractive power		Residual ref	
Sph. Equ. [Dpt]	Sph [Dpt]	Cyl [Dpt]	A [°]	Sph [Dpt]	Cyl [Dpt]	Sph. Equ. [Dpt]	Sph [Dpt]
0.38	0.51	-0.25	6	7.00	2.50	0.17	0.23
0.04	0.16	-0.25	6	7.50	2.50	-0.18	-0.12
-0.31	-0.19	-0.24	6	8.00	2.50	-0.53	-0.48

Post-operative anterior chamber depth: 5.23 mm      IOL axis: 96°      Post-operative anterior chamber depth:

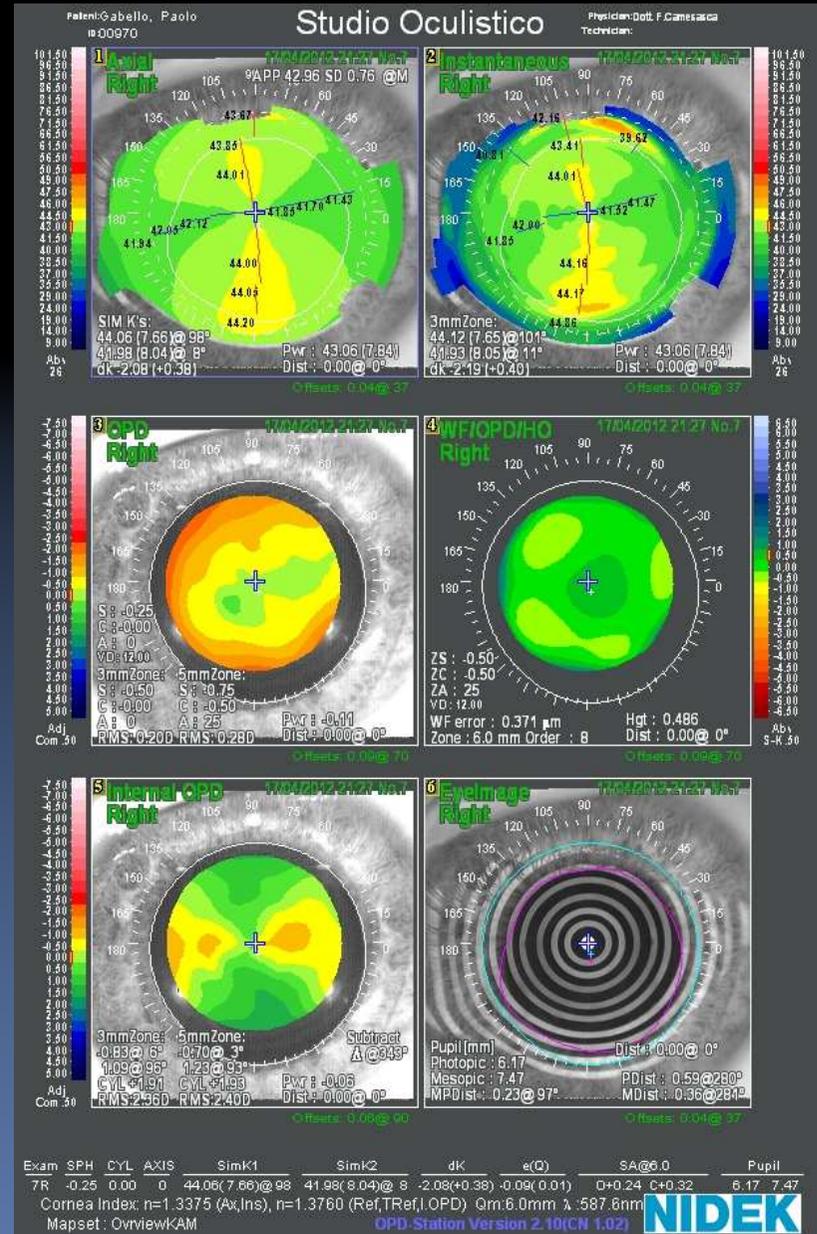
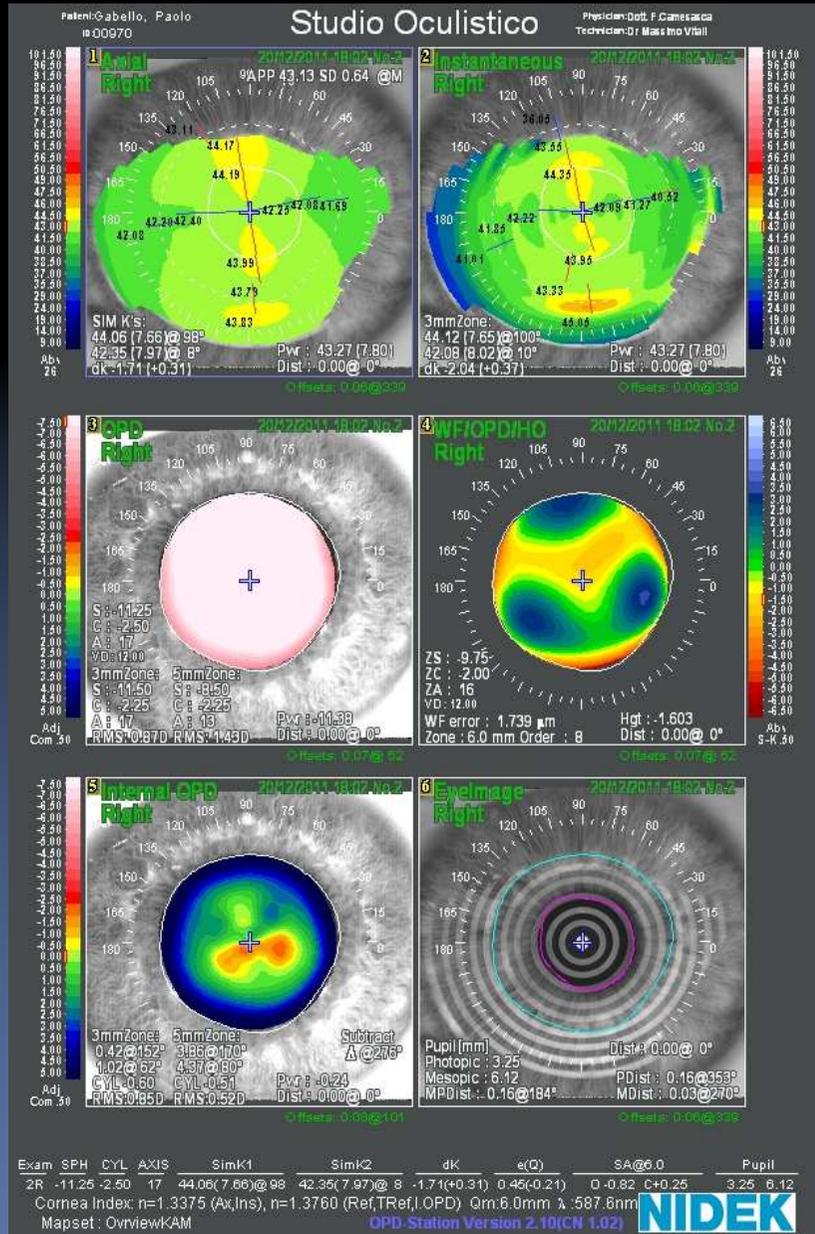


# Posizionamento Corretto

- **Acquisizione:**
  - Pattern irideo
  - Pattern limbare



# VOD 1.0 nat



# Ma... è tutto così semplice ?

- Credenza errata no. 1: L'astigmatismo corneale è praticamente stabile

- L'astigmatismo corneale dei soggetti sani passa da secondo regola (WR) a contro regola (AR) col passare degli anni.
- -0.30 D in 10 aa

*(Hayashi K, Am J Ophthalmol 2011)*

- Credenza errata no. 2: il potere della superficie corneale posteriore non è importante

- 0.50 D AR nelle cornee secondo regola (WR)
- 0.30 D AR nelle cornee contro regola (AR)

*(Koch D, ASCRS pc)*

# Ma... è tutto così semplice ?

- **Credenza errata no. 3: la chirurgia della cataratta senza sutura, con taglio temporale, induce astigmatismo secondo regola (WR)**
  - Vero per un certo intervallo di tempo:  
l'astigmatismo corneale dopo chirurgia della cataratta mostra lo stesso spostamento da WR a **contro** regola (AR) osservato nei sani (10 anni di studio)

*(Hayashi K, Am J Ophthalmol 2011)*

# Astigmatismo e Cornea

- The right eyes of 370 subjects were measured with a rotating Scheimpflug camera (Pentacam). Astigmatisms of the anterior and posterior corneal surfaces were determined. The total corneal astigmatism was derived using power vector summation and vergence tracing. Age-related changes to corneal astigmatism were evaluated using polar value analysis (both in diopter and millimeter).

*(Ho JD, Cornea 2010)*

fabrizio@comesasca.com

# Astigmatismo e Cornea

- Cornea **Anteriore** e valore corneale Totale:
  - astigmatismo WR diminuisce con età
  - astigmatismo obliquo e AR aumenta con età
- Cornea **Posteriore**:
  - la maggior parte degli occhi aveva astigmatismo AR in tutte le fasce di età.

*(Ho JD, Cornea 2010)*

fabrizio@comesasca.com

# Astigmatismo e Cornea

1. Trend significativo verso astigmatismo AR con **aumento dell'età** sia per l'astigmatismo corneale anteriore che per quello totale ( media:  $-0.18$  D e  $-0.16$  D/5 aa, rispettivamente)
2. Trend significativo verso l'astigmatismo WR nell'astigmatismo corneale posteriore (media :  $0.022$  D/5 aa).

*(Ho JD, Cornea 2010)*

# Quindi...

- ASCRS 2012: Douglas Koch, MD
- E' necessario affinare I nomogrammi per il calcolo delle IOL toriche
- E' un processo che verrà perfezionato col tempo, a man mano che le ns informazioni miglioreranno

# Considerare

1. Misurare astigmatismo superficie corneale posteriore
2. Tener conto dell'astigmatismo della cornea posteriore:
  - 0.50 D AR nelle cornee WR
  - 0.30 D AR nelle cornee AR

# Considerare

1. Spostamento nomogramma astigmatismo in su per pz WR
  - Di 0.7 D. Lasciare un poco ipercorretti !
  - astigmatismo WR compensa superficie posteriore (-0.50 AR) e spostamento col tempo verso AR
  - Non T<sub>3</sub> a meno che il loro astigmatismo WR sia 1.7 D

# Considerare

2. Spostare nomogramma astigmatismo in giù per pz AR
  - Sempre di 0.7 D. Portare a un poco WR
  - T<sub>4</sub> (1.55 – 20.5 D) voi se pz ha 1.5 D AR ?
  - meglio se ha 0.8 D AR
3. Possibile anche mettere una IOL torica in pz che ha 0.4 D AR
  - tenete conto delle 0.3 D AR della superficie corneale posteriore
  - Tenete conto della usuale sovracorrezione consigliata ...
  - Infatti, in qs pazienti lasceremmo potenzialmente 1d AR

# Raccomandazioni

1. Tener conto della variazione dell'astigmatismo verso **AR** con l'età
2. Obiettivo: **Lasciare** un poco di astigmatismo **WR**
3. Astigmatismo WR in pz relativamente giovane ?
  - Lasciarlo ipocorretto, potrebbe divenire AR col tempo...
4. E chi ha astigmatismo **AR** ? Dobbiamo lasciare anche lui un poco WR ? Ci maledice...
  - Non crea problemi senza occhiali
  - Non crea problemi con occhiali, restare al di sotto di 1 D (Koch D, pc)(usare Holladay II)

# In Futuro

1. Misurare potere diottrico oculare intraoperatorio dopo la rimozione del cristallino
2. Miglioramento della nostra conoscenza a riguardo di queste componenti ottiche nella popolazione e nel tempo
3. Miglioramento dei nomogrammi e dei sistemi di calcolo
4. Definizione quindi dell'obiettivo ancor più in funzione del singolo paziente, del suo stile di vita, della sua aspettativa di vita
5. Chirurgia della cataratta = chirurgia refrattiva



Grazie per  
L'Attenzione !

[fabrizio@comesasca.com](mailto:fabrizio@comesasca.com)