

Cornea imperfetta: quanto possiamo spingerci oltre

Dott. Luca Sterpone
Prof. Emilio Pedrotti

Università di Verona · Clinica Oculistica AOUI Verona

IOL Revolution
Milano, 2–3 ottobre 2026



Il risultato che conta

Quanto possiamo migliorare la visione senza renderla meno usufruibile?

Contrasto, visione notturna e prevedibilità refrattiva



Le diverse cornee “imperfette”

Superficie instabile

Dry eye, MGD, EBMD e alterazioni epiteliali

Forma alterata

Cheratocono, ectasia, esiti di PRK/LASIK/KLEx

Trasparenza ridotta

Cicatrici, haze e opacità centrali

Endotelio compromesso

Fuchs, edema e possibile cheratoplastica

Il limite nasce dall'ottica corneale

Defocus e astigmatismo

La IOL può correggere una parte prevedibile del difetto

Coma e altre HOA

La correzione sferocilindrica lascia una quota residua

Scattering

La cataratta e l'opacità corneale contribuiscono diversamente

Pupilla

La qualità ottica cambia con il diametro e l'illuminazione

La valutazione della cornea candidata

Morfologia

Topo-Tomografia e potere corneale posteriore

Qualità ottica

HOA al diametro pupillare rilevante e sintomi notturni

Ripetibilità

Accordo tra visite, strumenti e refrazione

Potenziale visivo

OCT maculare e prova con lente rigida, se indicata

La superficie prima della biometria definitiva

Prima valutazione

Sintomi, staining, film lacrimale e ghiandole di Meibomio

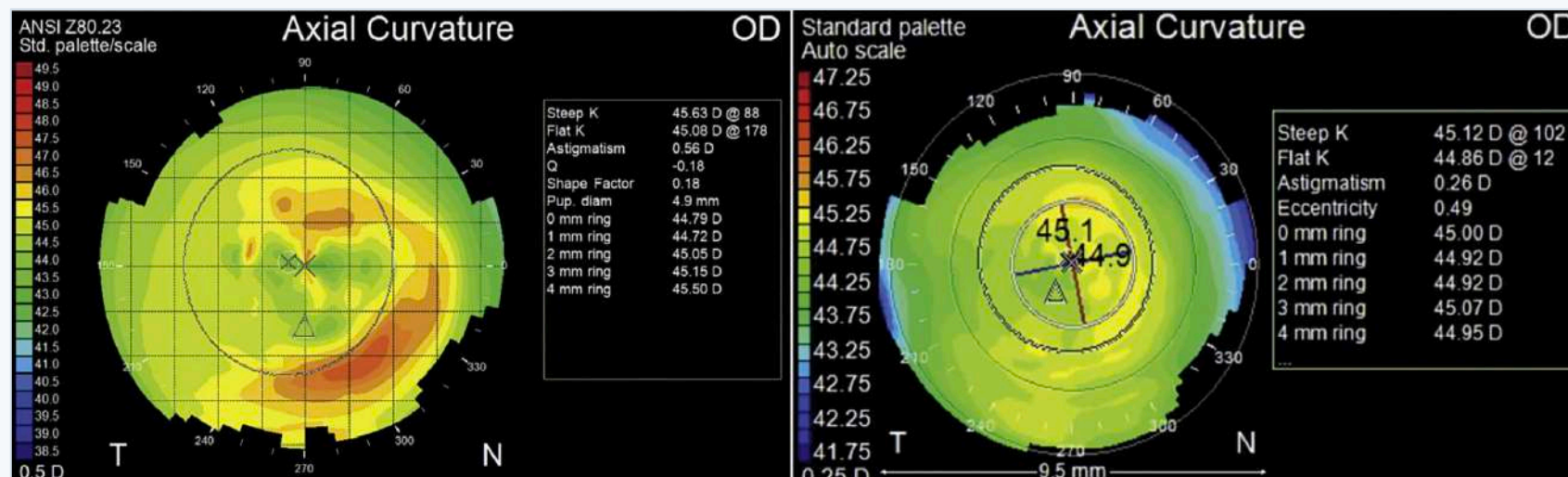
Trattamento mirato

Gestione della superficie e delle alterazioni epiteliali

Nuove misure

Tomografia e biometria ripetibili

Il trattamento può cambiare la IOL da impiantare



Tratto da: Goerlitz-Jessen MF, Gupta PK, Kim T. Impact of epithelial basement membrane dystrophy and Salzmann nodular degeneration on biometry measurements. J Cataract Refract Surg. 2019;45:1119–1123. doi:10.1016/j.jcrs.2019.03.014.

La IOL torica nel cheratocono lieve stabile

Spazio di impiego

Componente astigmatica centrale regolare e asse ripetibile, miglioramento VA con lenti a tempiale

Condizione essenziale

Stabilità corneale documentata

Limite ottico

Persistenza di coma e astigmatismo irregolare

Piano successivo

Compatibilità con eventuale lente rigida o sclerale

Cheratocono: potere IOL e target

Geometria

Rapporto anteriore/posteriore alterato

Calcolo

Barrett True-K KC e Kane KC, con dati appropriati

Target

Scelta individuale con attenzione alla sorpresa ipermetropica

Counselling

Maggiore incertezza, soprattutto nell'ectasia avanzata

Le formule specifiche migliorano la stima senza eliminare l'incertezza

Cornea post-refrattiva: regolarità e centratura

PRK/LASIK/KLEx regolare

Possibile apertura a IOL premium in casi selezionati (ablazione centrata, ZO>6.0 mm, RMS <0.3-0.4 μ m)

Ablazione decentrata

Più cautela se la zona ottica utile è insufficiente

RK

Fluttuazioni e stabilità refrattiva condizionano il progetto

Calcolo

Metodi post-refrattivi: Barrett True-K, Ray-Tracing

Fuchs ed esiti di cheratoplastica (PK-DALK)

Fuchs

Edema e rischio di scompenso condizionano l'intervento

DMEK prevista

Sequenza chirurgica e possibile shift refrattivo

Post-PK / DALK

Suture e stabilità tomografica prima della valutazione per eventuale IOL torica

Obiettivo

Qualità ottica e possibilità di riabilitazione successiva

IOL pinhole: ridurre l'effetto delle HOA

Un'opzione per occhi selezionati (occhio non dominante, trasparenza centrale, diametro pupillare non < 6 mm, non comorbidità come glaucoma-AMD) con irregolarità ottica residua

Beneficio atteso

Minore impatto delle aberrazioni sulla visione

Compromessi

Trasmissione luminosa, ridotta sensibilità al contrasto in condizioni mesopiche e scotopiche

Evidenza

Ridotte casistiche cliniche, confronto a lungo termine limitato

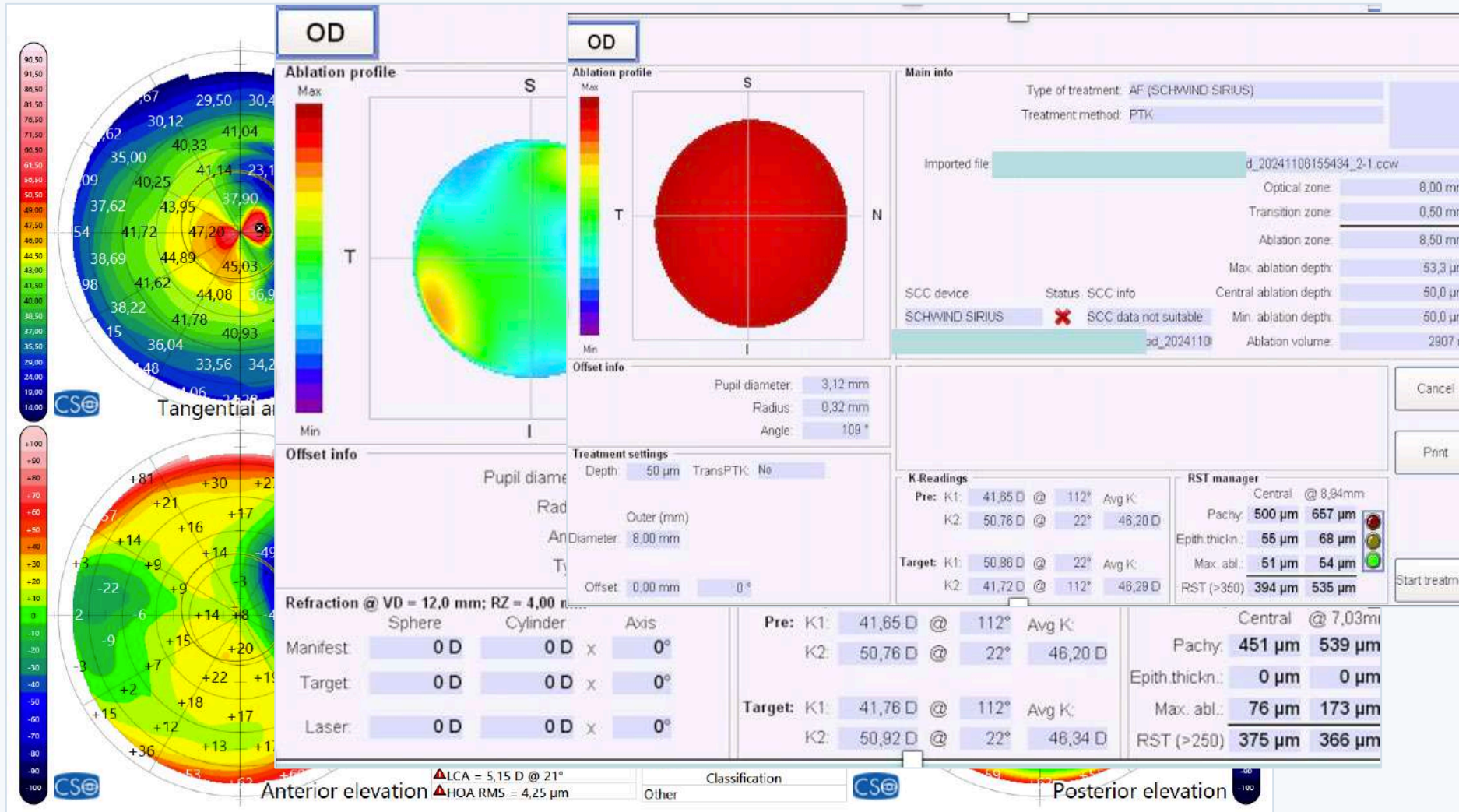
Caso n°1

M.M., 73 anni.

Cheratite post-erpetica OD.

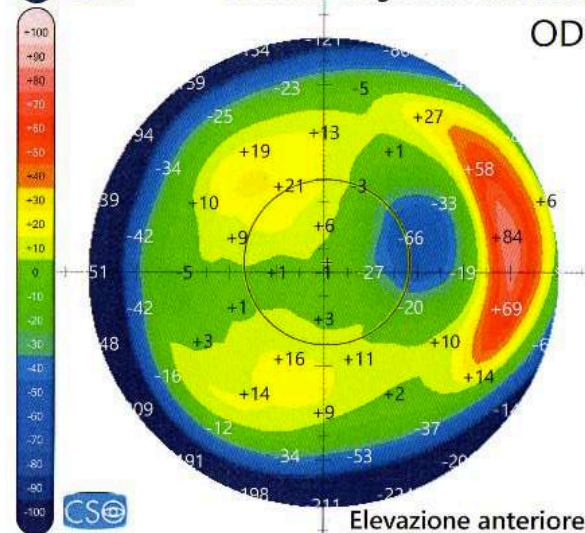
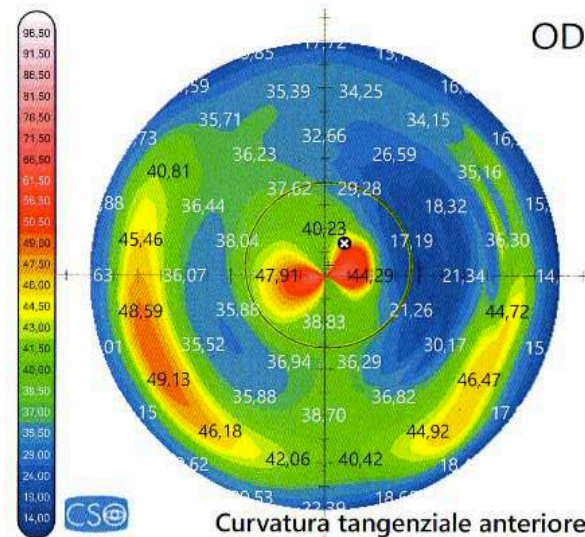
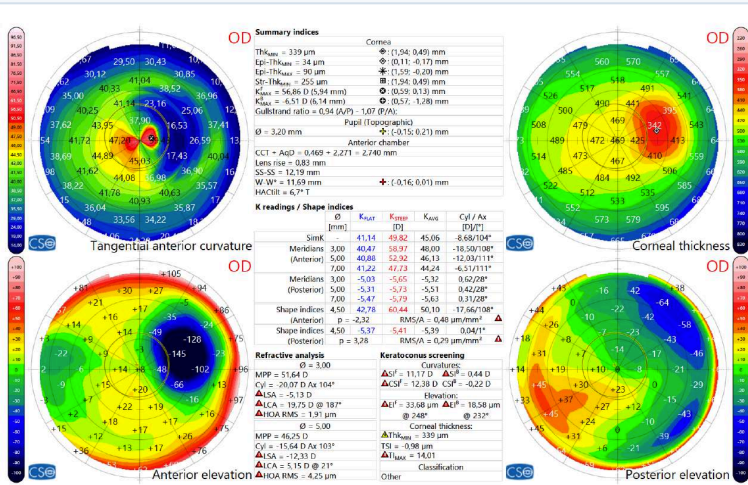
Obiettività: leucoma post-erpetico paracentrale, cataratta.

UDVA 2/10, non meglio correggibile con correzione.



TransPTK Customizzata per trattare le HOAs + Dry PTK 50 micron per completa rimozione del leucoma

Caso n°1



OD Qualità dell'acquisizione scadente Indici di sommario

Cornea		Camera anteriore	
CCT	368 µm	ACD	3,841 mm
Thk _{MIN}	274 µm	AqD	3,473 mm
Epi-Thk _{MIN}	31 µm	Sollevamento del cristallo	0,25 mm
K _{MAX}	51,33 D	SS-SS	11,81 mm
K _{MIN}	-7,09 D		
Pupilla		Limbus	
Centro	0,23 mm @ 71°	+ α-Centro	0,31 mm @ 176°
Ø	3,53 mm	W-W*	11,73 mm

Cheratometrie (Anteriore)

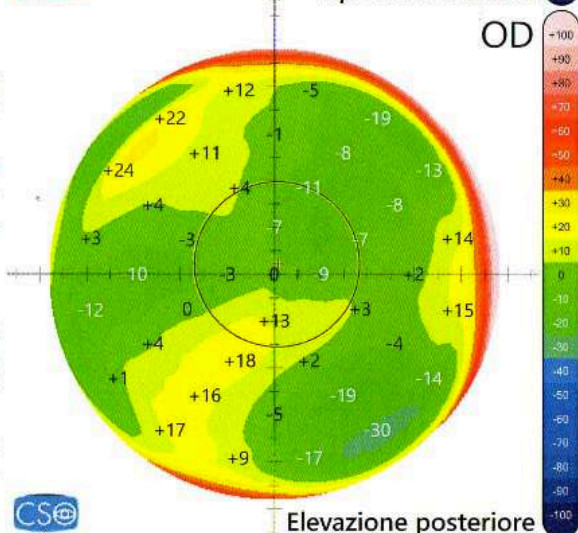
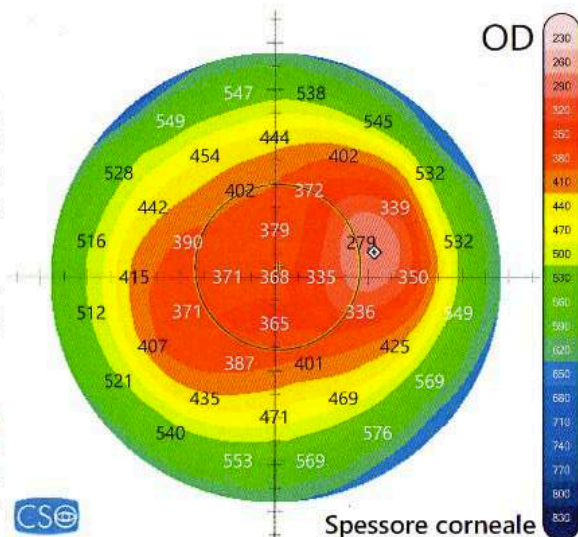
SimK		Meridiani Ø3 mm	
K _{FLAT}	39,20 D @ 105°	K _{FLAT}	39,78 D @ 104°
K _{STEEP}	51,30 D @ 15°	K _{STEEP}	60,90 D @ 14°
K _{AVG}	44,44 D	K _{AVG}	48,13 D
Cyl	-12,09 D Ax 105°	Cyl	-21,12 D Ax 104°

Indici di forma (Anteriore)

Ø4,5 mm		Analisi refrattiva	
R _{FLAT}	41,29 D @ 105°	Ø3 mm	
R _{STEEP}	62,52 D @ 15°	MPP	51,32 D
p	-3,19	Cyl	-22,34 D Ax 103°
RMS/A	0,25 µm/mm²	Ø5 mm	
		LSA	-14,94 D
		LCA	7,93 D @ 358°
		HOA RMS	3,44 µm

Screening del cheratocono

Curvatura:		Spessore corneale:	
SI ^F	4,90 D	Thk _{MIN}	274 µm
CSI ^F	11,33 D	TSI	6,60 µm
SI ^B	0,36 D	TI	16,90
CSI ^B	-0,14 D	Spessore epiteliale:	
Elevazione:		Epi-TI	75,02
Ei ^F	31,45 µm @ 134°	Classificazione	Altro
Ei ^B	11,91 µm @ 236°		



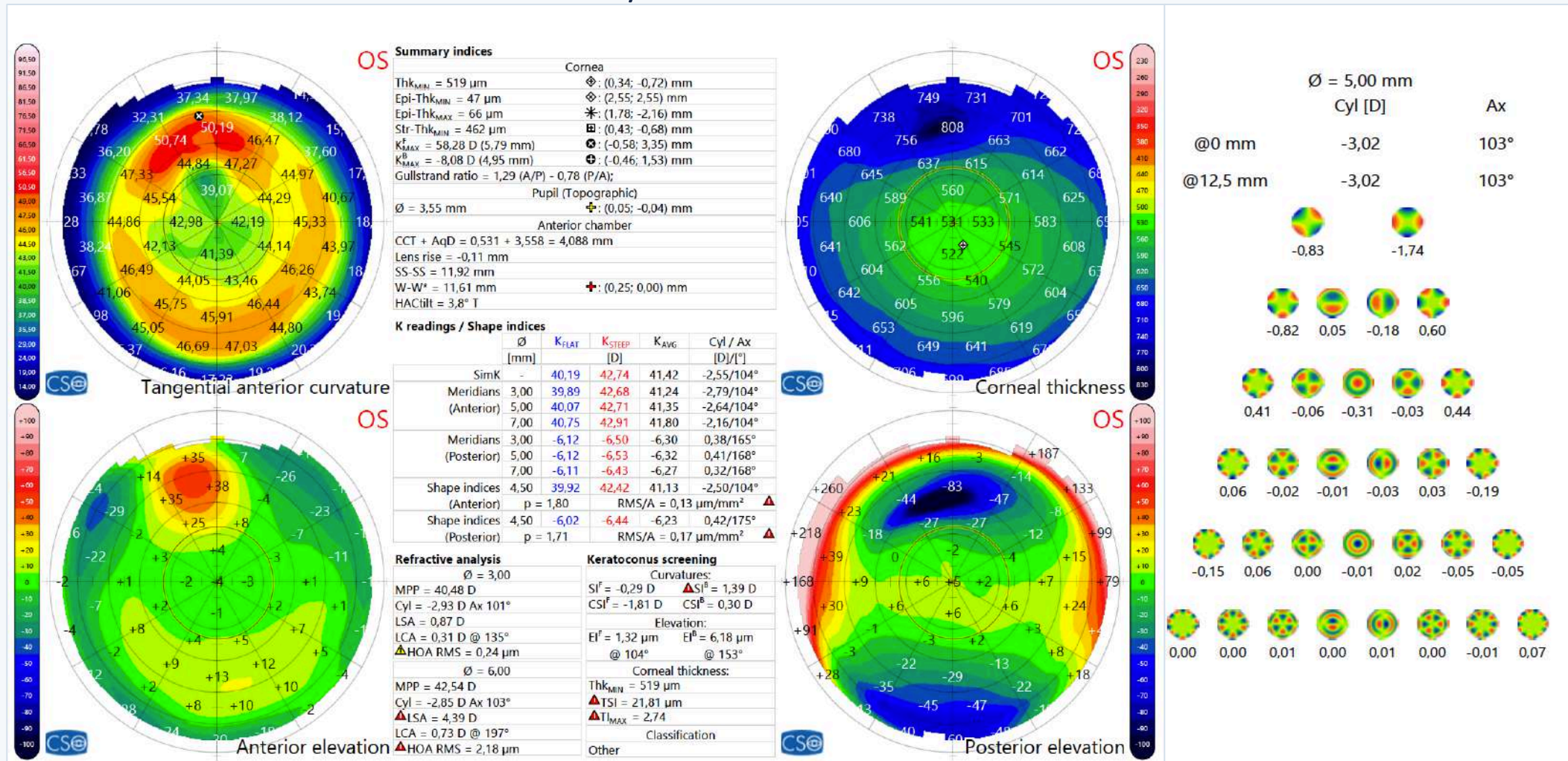
DCVA: 6-7/10 +1.00 sf -2 cil 110°

Caso n. 2

M.L., Età 71 aa;

- Pregressa PRK miopica OS eseguita 15 anni prima
- Recente impianto di FACO-IOL OS (monofocale).

DCVA 4/10 with +1.00 D -2.00 D at 105°.



Caso n°2

TransPTK customizzata per amplificare e regolarizzare la zona ottica. Inoltre, la refrazione manifesta è stata corretta

Ablation profile

Max

Min

Offset info

Pupil diameter: 3,28 mm

Radius: 0,12 mm

Angle: 326 °

Type: Asymmetric

Refraction @ VD = 12,0 mm; RZ = 4,00 mm

	Sphere	Cylinder	Axis
Manifest:	+1,00 D	-2,00 D	105°
Target:	0 D	0 D	105°
Laser:	+1,00 D	-2,00 D	105°

Summary indices

Cornea

ThK_{max} = 519 µm
Epi-ThK_{max} = 47 µm
Epi-ThK_{min} = 66 µm
St-ThK_{max} = 642 µm
K_{max} = 58,28 D (5,79 mm)
K_{min} = 8,08 D (4,95 mm)
Gullstrand ratio = 1,29 (A/P) - 0,78 (P/A)
Pupil (Topographic)
Ø = 3,55 mm
CCT + AqD = 0,531 + 3,558 = 4,088 mm
Anterior chamber
Lens rise = -0,11 mm
SS-SS = 11,92 mm
W-W' = 11,61 mm
HACRt = 3,8°

Anterior elevation

Posterior elevation

Summary of aberrations @ OZ = 7,00 mm

Coma: 0,80 µm / 0,73 D @ 115°

Trefoil: 1,56 µm / 0,48 D @ 103°

SphAb: 1,22 µm / 0,89 D

P-V: 22,88 µm

RMS HO: 2,58 µm / 1,34 D

RMS total: 3,90 µm / 1,94 D

K-Readings

Pre:

K1: 40,18 D @ 102°

K2: 42,30 D @ 12°

Avg K: 41,24 D

Target:

K1: 41,17 D @ 88°

K2: 41,57 D @ 178°

Avg K: 41,37 D

RST manager

Central @ 7,14mm

Pachy: 503 µm 604 µm

Epith.thickn.: 0 µm 0 µm

Max. abl.: 87 µm 124 µm

RST (>250) 416 µm 480 µm

41108155941_1-3.ccw

Optical zone: 7,00 mm

Transition zone: 0,95 mm

Ablation zone: 7,95 mm

Ablation depth: 124 (62,9 / 65,0) µm

Ablation depth: 88,5 (31,5 / 55,0) µm

Ablation depth: 62,0 (0,013 / 55,0) µm

Ablation volume: 4178 (1252 / 2927) nl

Filtered

Cancel

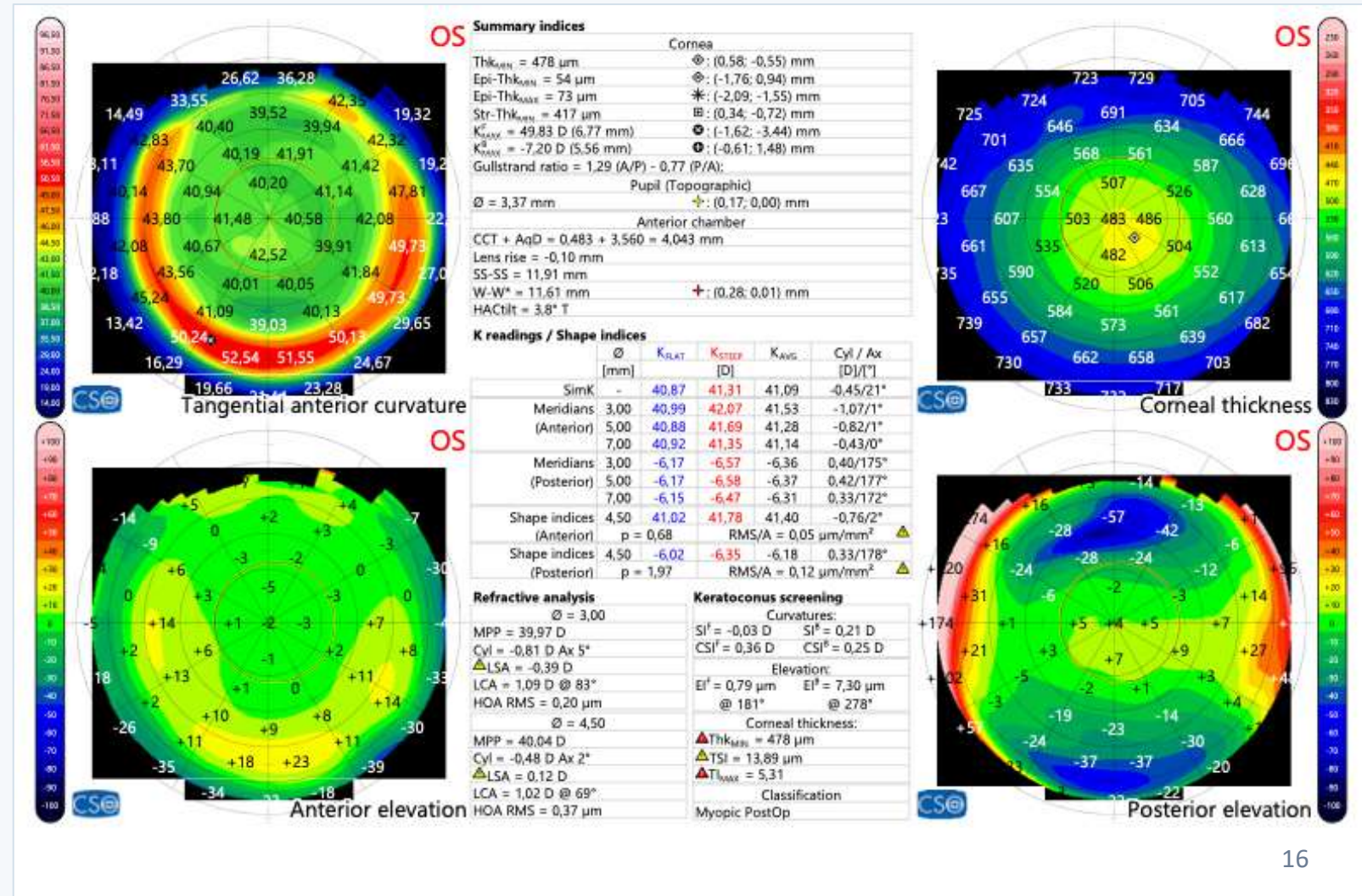
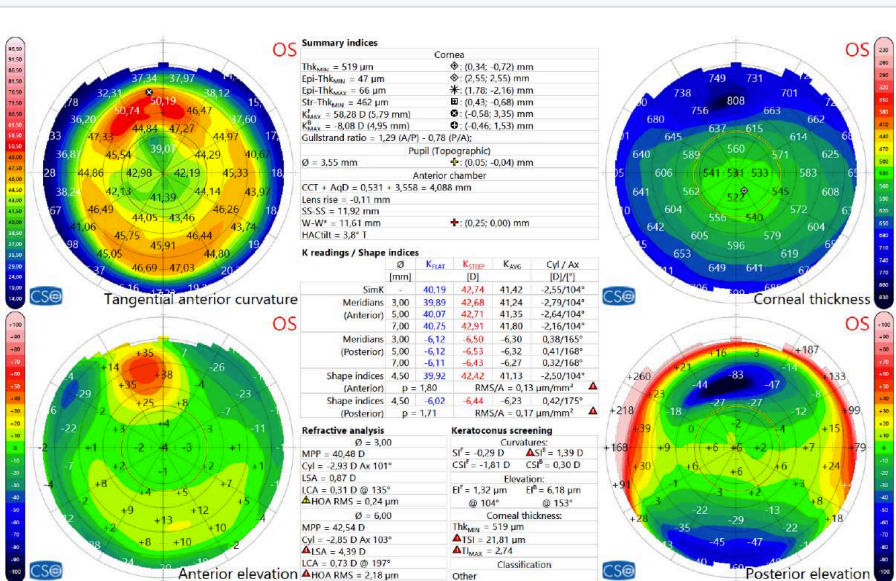
Print

Start treatment

15

Caso n°2

UDVA: 8/10 nat



Quanto possiamo spingerci oltre?

Fin dove il beneficio resta prevedibile e utile al paziente

La torica corregge una componente del difetto

Le IOL per presbiopia richiedono selezione rigorosa

La IOL pinhole amplia le opzioni in casi scelti



Riferimenti essenziali

ESCRS. Recommendations for Cataract Surgery

Starr CE et al. JCRS 2019;45:669–684. PMID 31030780

Accuracy of IOL calculations in keratoconus. PMID 36314969

Toric IOL power calculation in keratoconus. PMID 33770295

Shajari M et al. JCRS 2020;46:188–192. PMID 32126030

Small aperture IOL in irregular corneas and HOA. PMC9493416

Trifocal vs monofocal after myopic LASIK. PMID 38271420

Refractive outcomes of DMEK + cataract in Fuchs. PMID 33034358

Grazie per l'attenzione!

