

NATIONAL FORUM

IOL Revolution

HIGH QUALITY VISION

DIRETTORE SCIENTIFICO: GASPARE MONACO
RESPONSABILE SCIENTIFICO: GIANLUCA RUBIOLINI

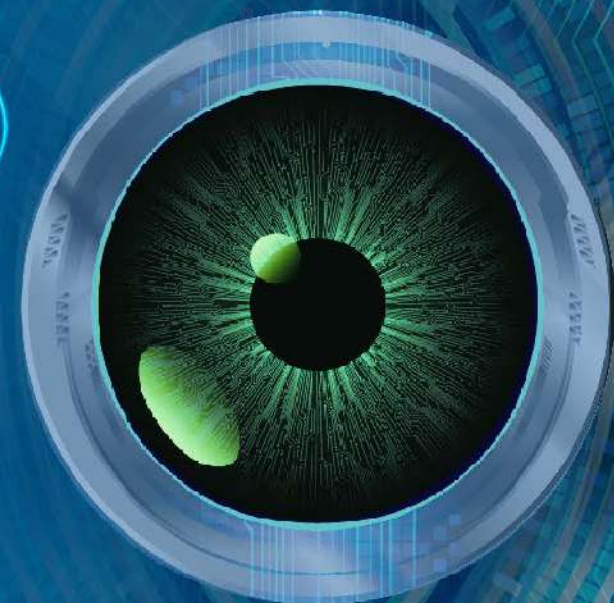
02 / 03
OTTOBRE 2026

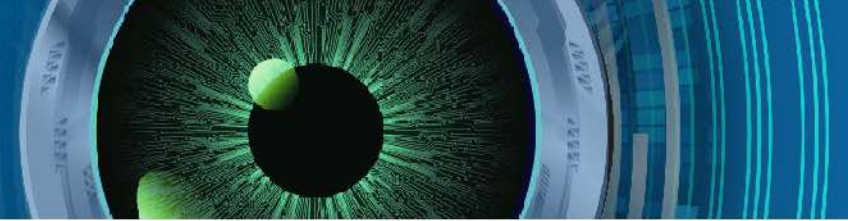


MILANO
SHERATON MILAN
SAN SIRO



IOLREVOLUTION.IT





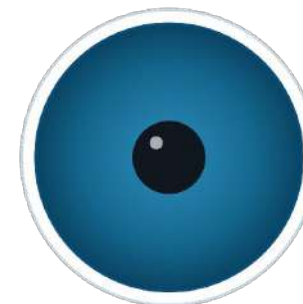
Pupilla e angolo Kappa: piccoli numeri grandi problemi

Pupilla: cosa misuriamo

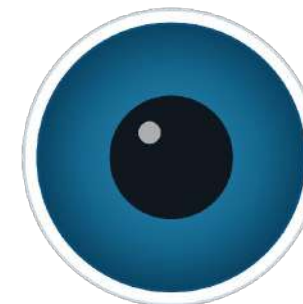
- La pupilla determina l'area ottica funzionale attraversata dalla luce e quindi l'efficienza delle zone diffrattive/refrattive della IOL

- Per la chirurgia della cataratta con IOL premium è rilevante soprattutto il diametro mesopico (range tipico 3–6 mm con ampia variabilità inter-individuale).

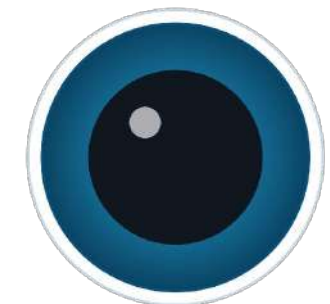
- Pupille molto piccole riducono la zona ottica funzionale delle IOL, pupille molto grandi amplificano rispettivamente diffrazione o disfotopsie (halo, glare e starburst).



Fotopica
2,5 - 3,5 mm



Mesopica
4 - 5 mm

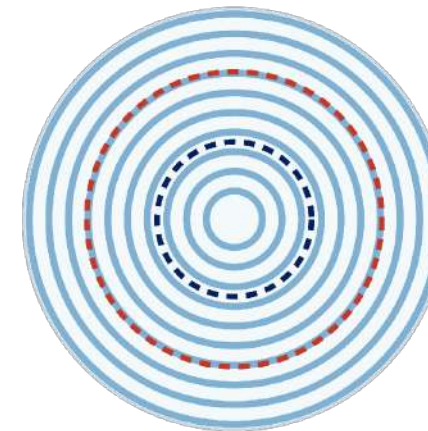


Scotopica
6 - 7 mm

luce ambiente decrescente

Trifocali e dimensione pupillare

- Le trifocali diffrattive sfruttano anelli concentrici: pupille medie (~3–4.5 mm) offrono il miglior compromesso tra i 3 fuochi
- Pupille ampie: maggiore ingresso di luce nelle zone periferiche diffrattive → più aloni e glare notturni
 - Con pupilla 4.5 mm: miglior visione per distanza
 - Con pupilla 3.0 mm: miglior visione a fuochi intermedio/vicino
- Pupille molto piccole possono ridurre la resa dei fuochi intermedio/vicino se il disegno richiede zone periferiche attive



Ottica diffrattiva trifocale

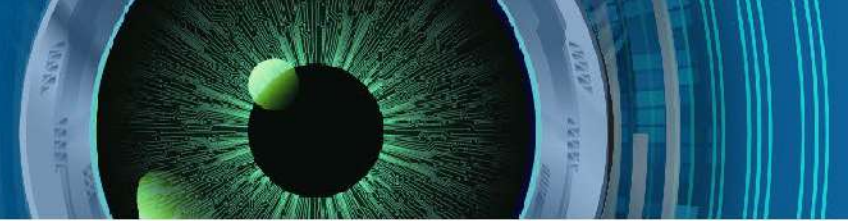
○ **Pupilla 2,5 - 3,5 mm**
fuochi bilanciati

○ **Pupilla > 5 mm**
più anelli esposti,
più halo e meno contrasto

Le trifocali diffrattive sono meno pupillo-dipendenti delle bifocali e delle refrattive settoriali.

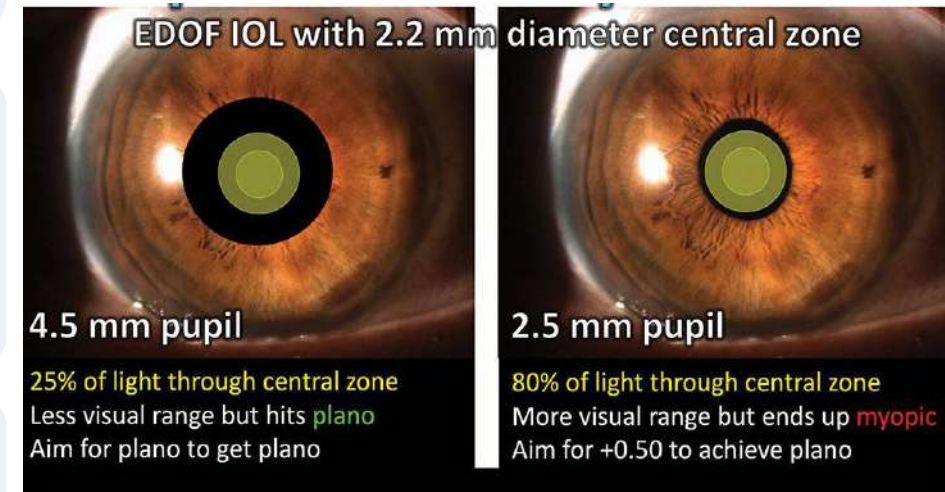
JAMA Ophthalmol. 2022 Nov 1;140(11):1045-1053.

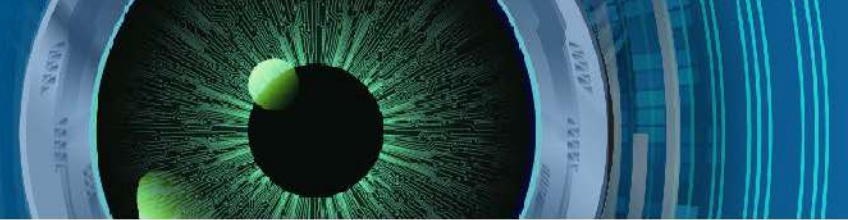
Visual Outcomes and Optical Quality of Accommodative, Multifocal, Extended Depth-of-Focus, and Monofocal Intraocular Lenses in Presbyopia- Correcting Cataract Surgery: A Systematic Review and Bayesian Network Meta- analysis



EDOF e pupilla

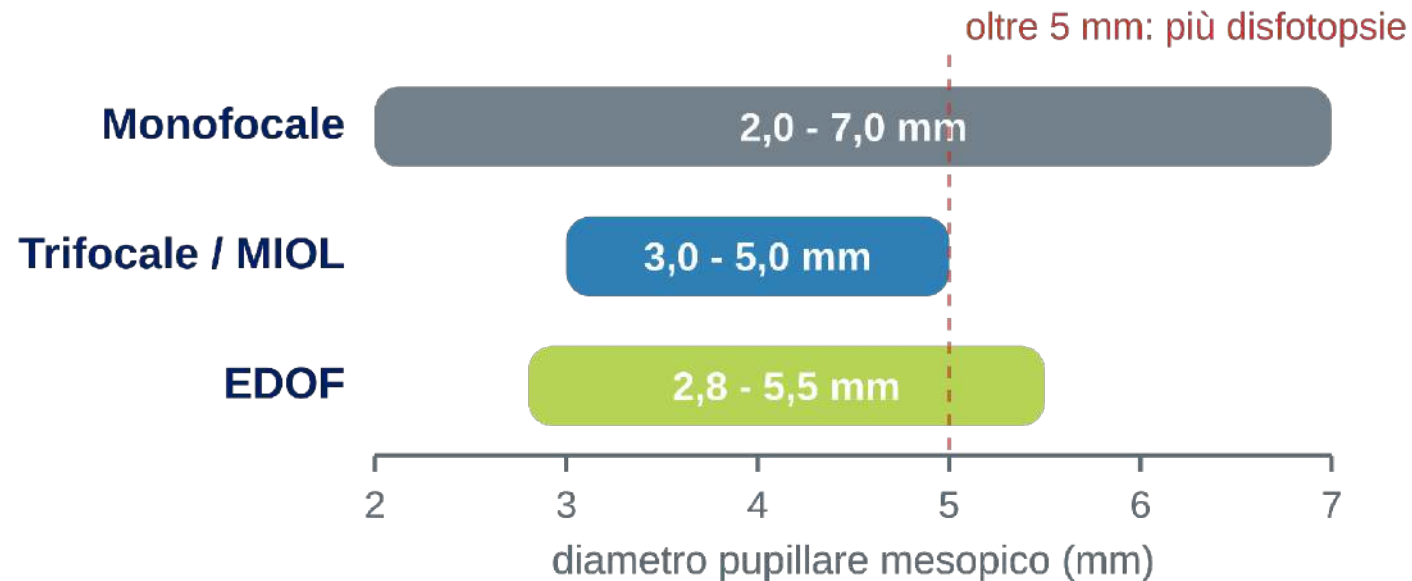
- Le EDOF a disegno continuo tollerano meglio le pupille piccole rispetto a quelle con segmento centrale ad aberrazione di alto ordine → maggiore shift miopico e insoddisfazione del paziente
- EDOF non diffrattive (es. tecnologia a estensione del fronte d'onda):
performano bene anche con pupille medio-grandi, meno aloni rispetto ai design diffrattivi
- Pupille mesopiche >5 mm aumentano halo e glare anche con EDOF, seppure meno delle multifocali tradizionali.





Pupilla ideale per ogni IOL

range mesopici suggeriti in letteratura



Monofocale

ampia tolleranza, ma pupille molto grandi aumentano il rischio di positive/negative dysphotopsia

Multifocale / trifocale

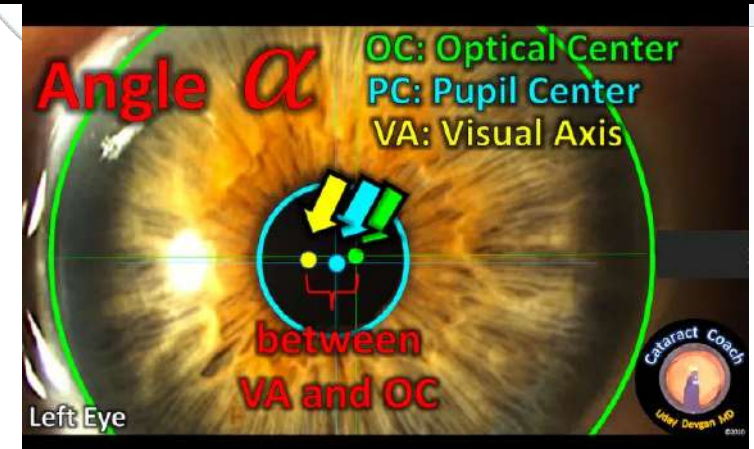
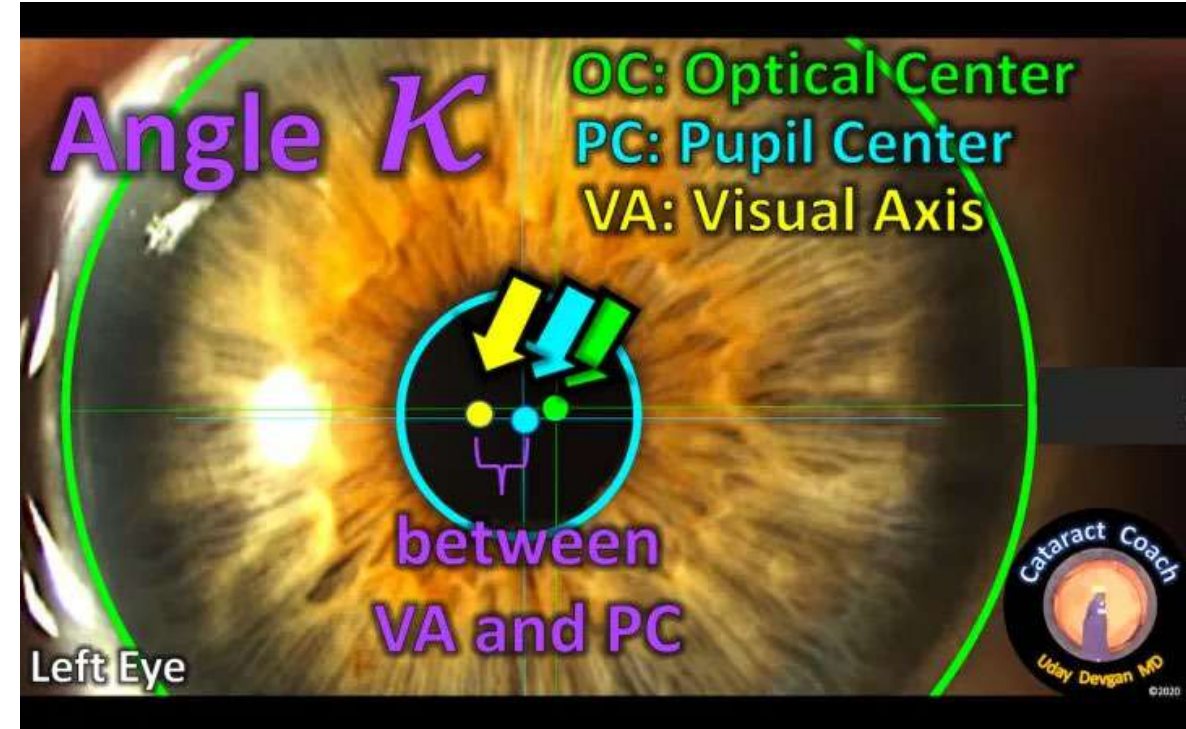
fotopica $\leq 3,5$ mm e mesopica ≤ 5 mm come range ottimale

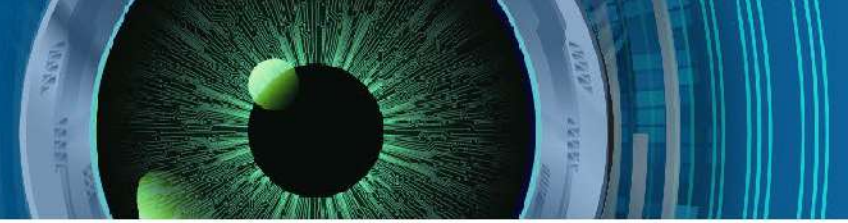
EDOF

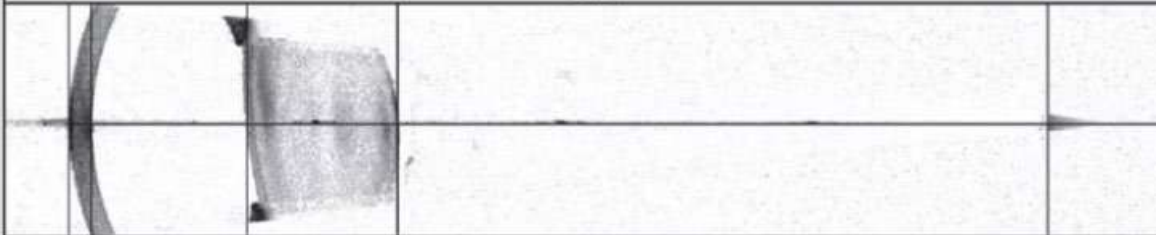
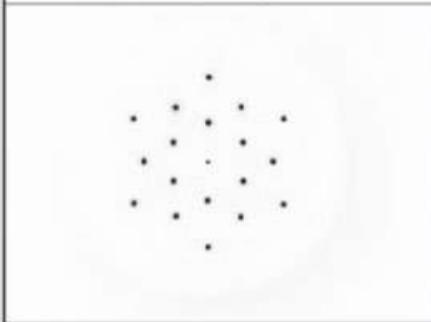
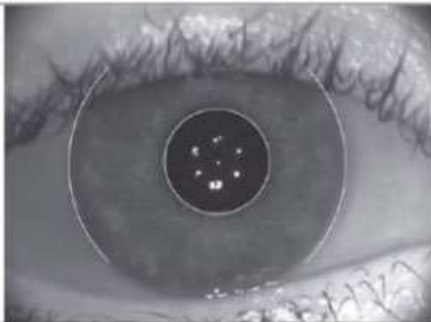
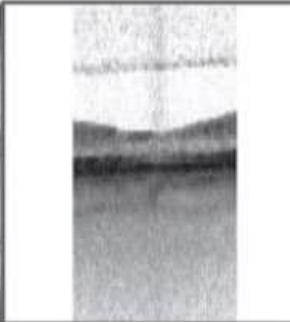
buona tolleranza a variazioni moderate, cautela agli estremi

Angolo K: definizione

- Angolo K: distanza tra asse visivo e asse pupillare, misurata come decentramento tra centro pupilla e riflesso corneale. Da distinguere dall'angolo Alpha (tra asse visivo e asse ottico)
- Da distinguere da chord alpha e chord mu, oggi misurati da IOLMaster 700 e altri device.
- Valore espresso in mm sul piano corneale: tipicamente 0,1–0,6 mm nella popolazione catarattosa.





OD right		Analyze	
Eye status			
LS: Phakic Ref: ---		VS: Vitreous body VA: ---	LVC: Untreated
Biometric values			
AL: 24.87 mm	SD: 8 μ m	WTW: 12.5 mm	lx: +0.5 mm ly: +0.1 mm
CCT: 534 μ m	SD: 4 μ m	P: 4.7 mm	CW Chord: 0.1 mm @ 129°
ACD: 4.45 mm	SD: 14 μ m		
LT: 3.80 mm	SD: 15 μ m		
SE: 43.27 D	SD: 0.02 D	TSE: 43.43 D	SD: 0.01 D
K1: 42.83 D @ 179°	SD: 0.03 D	TK1: 43.09 D @ 173°	SD: 0.02 D
K2: 43.73 D @ 89°	SD: 0.02 D	TK2: 43.78 D @ 83°	SD: 0.03 D
Δ K: +0.90 D @ 89°		Δ TK: +0.69 D @ 83°	
B scan			
			
Keratometry	White-to-white	Fixation	
			

Chord mu e CW-Chord (evidenziato in giallo) sono terminologie alternative proposte per aggirare la difficoltà di ottenere gli angoli alfa e kappa in pratica.

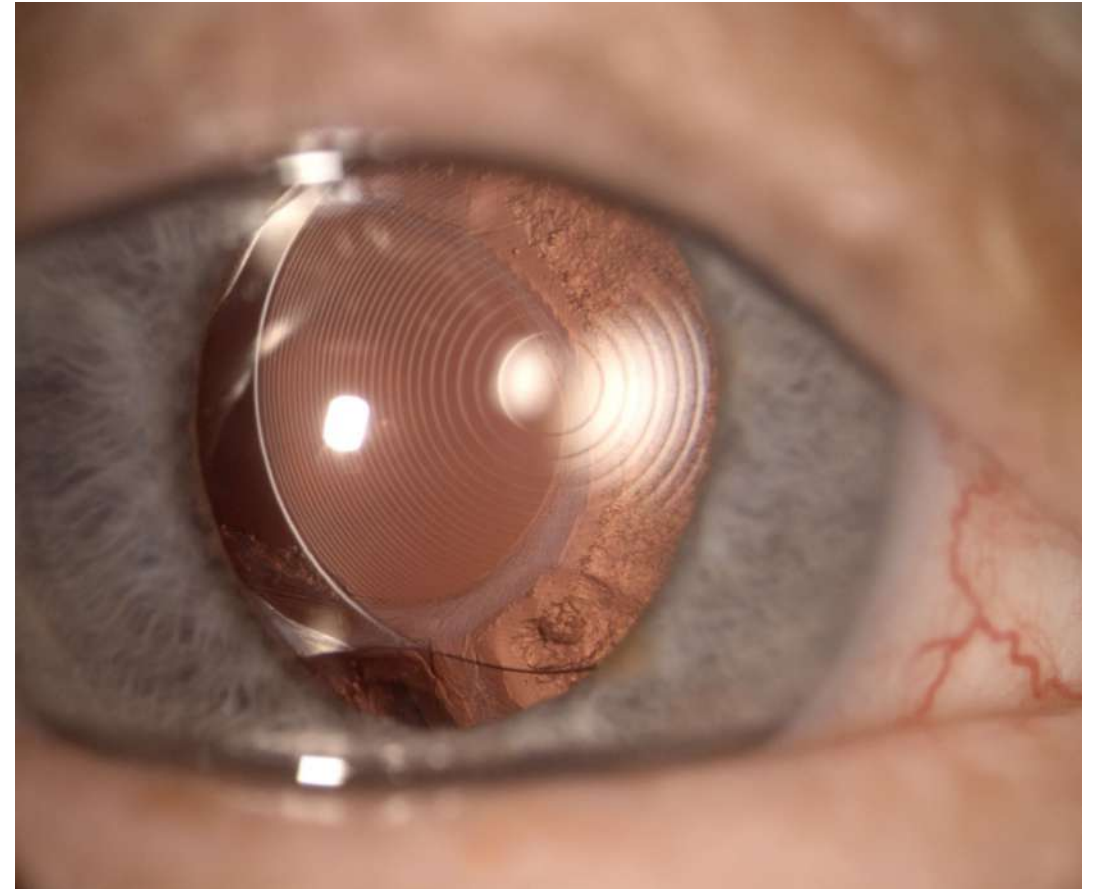
I biometri ottici riportano CHORD MU, che è la corda (linea retta che unisce la fine di due punti) dal riflesso di Purkinje 1 al centro della pupilla. Questo è in realtà l'angolo Kappa.

Sono corde/distanze e non angoli.

Lx e ly mostrano il decentramento sul piano orizzontale e verticale

Angolo K e multifocali

- Le IOL vengono centrate sul centro pupillare, non sull'asse visivo: un angolo κ elevato crea un disallineamento tra zona ottica della lente e asse visivo
- Nelle IOL diffrattive (trifocali/EDOF) anche piccoli decentramenti spostano gli anelli diffrattivi rispetto all'asse visivo, con conseguente aumento di aloni, glare e riduzione della qualità ottica
- L'angolo K non modifica significativamente l'acuità visiva per lontano/intermedio/vicino di per sé, ma è un fattore predittivo di disfotopsie post-operatorie



Letu"423; "Ugr 67*, +347: /3486

o| ĩ ǫ | Fǎ Ǿ | R-Ǿ Ps 11- | Č- | R-Ǿ - 14- 7 | ǫ 15- 16- 17- 18- 19- 20- 21- 22- 23- 24- 25- 26- 27- 28- 29- 30- 31- 32- 33- 34- 35- 36- 37- 38- 39- 40- 41- 42- 43- 44- 45- 46- 47- 48- 49- 50- 51- 52- 53- 54- 55- 56- 57- 58- 59- 60- 61- 62- 63- 64- 65- 66- 67- 68- 69- 70- 71- 72- 73- 74- 75- 76- 77- 78- 79- 80- 81- 82- 83- 84- 85- 86- 87- 88- 89- 90- 91- 92- 93- 94- 95- 96- 97- 98- 99- 100- 101- 102- 103- 104- 105- 106- 107- 108- 109- 110- 111- 112- 113- 114- 115- 116- 117- 118- 119- 120- 121- 122- 123- 124- 125- 126- 127- 128- 129- 130- 131- 132- 133- 134- 135- 136- 137- 138- 139- 140- 141- 142- 143- 144- 145- 146- 147- 148- 149- 150- 151- 152- 153- 154- 155- 156- 157- 158- 159- 160- 161- 162- 163- 164- 165- 166- 167- 168- 169- 170- 171- 172- 173- 174- 175- 176- 177- 178- 179- 180- 181- 182- 183- 184- 185- 186- 187- 188- 189- 190- 191- 192- 193- 194- 195- 196- 197- 198- 199- 200- 201- 202- 203- 204- 205- 206- 207- 208- 209- 210- 211- 212- 213- 214- 215- 216- 217- 218- 219- 220- 221- 222- 223- 224- 225- 226- 227- 228- 229- 230- 231- 232- 233- 234- 235- 236- 237- 238- 239- 240- 241- 242- 243- 244- 245- 246- 247- 248- 249- 250- 251- 252- 253- 254- 255- 256- 257- 258- 259- 260- 261- 262- 263- 264- 265- 266- 267- 268- 269- 270- 271- 272- 273- 274- 275- 276- 277- 278- 279- 280- 281- 282- 283- 284- 285- 286- 287- 288- 289- 290- 291- 292- 293- 294- 295- 296- 297- 298- 299- 300- 301- 302- 303- 304- 305- 306- 307- 308- 309- 310- 311- 312- 313- 314- 315- 316- 317- 318- 319- 320- 321- 322- 323- 324- 325- 326- 327- 328- 329- 330- 331- 332- 333- 334- 335- 336- 337- 338- 339- 340- 341- 342- 343- 344- 345- 346- 347- 348- 349- 350- 351- 352- 353- 354- 355- 356- 357- 358- 359- 360- 361- 362- 363- 364- 365- 366- 367- 368- 369- 370- 371- 372- 373- 374- 375- 376- 377- 378- 379- 380- 381- 382- 383- 384- 385- 386- 387- 388- 389- 390- 391- 392- 393- 394- 395- 396- 397- 398- 399- 400- 401- 402- 403- 404- 405- 406- 407- 408- 409- 410- 411- 412- 413- 414- 415- 416- 417- 418- 419- 420- 421- 422- 423- 424- 425- 426- 427- 428- 429- 430- 431- 432- 433- 434- 435- 436- 437- 438- 439- 440- 441- 442- 443- 444- 445- 446- 447- 448- 449- 450- 451- 452- 453- 454- 455- 456- 457- 458- 459- 460- 461- 462- 463- 464- 465- 466- 467- 468- 469- 470- 471- 472- 473- 474- 475- 476- 477- 478- 479- 480- 481- 482- 483- 484- 485- 486- 487- 488- 489- 490- 491- 492- 493- 494- 495- 496- 497- 498- 499- 500- 501- 502- 503- 504- 505- 506- 507- 508- 509- 510- 511- 512- 513- 514- 515- 516- 517- 518- 519- 520- 521- 522- 523- 524- 525- 526- 527- 528- 529- 530- 531- 532- 533- 534- 535- 536- 537- 538- 539- 540- 541- 542- 543- 544- 545- 546- 547- 548- 549- 550- 551- 552- 553- 554- 555- 556- 557- 558- 559- 560- 561- 562- 563- 564- 565- 566- 567- 568- 569- 570- 571- 572- 573- 574- 575- 576- 577- 578- 579- 580- 581- 582- 583- 584- 585- 586- 587- 588- 589- 590- 591- 592- 593- 594- 595- 596- 597- 598- 599- 600- 601- 602- 603- 604- 605- 606- 607- 608- 609- 610- 611- 612- 613- 614- 615- 616- 617- 618- 619- 620- 621- 622- 623- 624- 625- 626- 627- 628- 629- 630- 631- 632- 633- 634- 635- 636- 637- 638- 639- 640- 641- 642- 643- 644- 645- 646- 647- 648- 649- 650- 651- 652- 653- 654- 655- 656- 657- 658- 659- 660- 661- 662- 663- 664- 665- 666- 667- 668- 669- 670- 671- 672- 673- 674- 675- 676- 677- 678- 679- 680- 681- 682- 683- 684- 685- 686- 687- 688- 689- 690- 691- 692- 693- 694- 695- 696- 697- 698- 699- 700- 701- 702- 703- 704- 705- 706- 707- 708- 709- 710- 711- 712- 713- 714- 715- 716- 717- 718- 719- 720- 721- 722- 723- 724- 725- 726- 727- 728- 729- 730- 731- 732- 733- 734- 735- 736- 737- 738- 739- 740- 741- 742- 743- 744- 745- 746- 747- 748- 749- 750- 751- 752- 753- 754- 755- 756- 757- 758- 759- 760- 761- 762- 763- 764- 765- 766- 767- 768- 769- 770- 771- 772- 773- 774- 775- 776- 777- 778- 779- 780- 781- 782- 783- 784- 785- 786- 787- 788- 789- 790- 791- 792- 793- 794- 795- 796- 797- 798- 799- 800- 801- 802- 803- 804- 805- 806- 807- 808- 809- 810- 811- 812- 813- 814- 815- 816- 817- 818- 819- 820- 821- 822- 823- 824- 825- 826- 827- 828- 829- 830- 831- 832- 833- 834- 835- 836- 837- 838- 839- 840- 841-



Soglie pratiche per angolo



$\leq 0,3$ mm

generalmente considerato sicuro per MIOL trifocali ed EDOF nella maggior parte degli studi

0,3–0,5 mm

zona grigia: counseling accurato e attenzione a centratura capsulare e pupillare

$\geq 0,5$ mm

fattore di rischio significativo per decentramento e disfotopsie; da valutare con cautela nelle diffrattive e nelle EDOF a segmento centrale



Il dibattito sull'angolo K

Cosa dicono i dati recenti

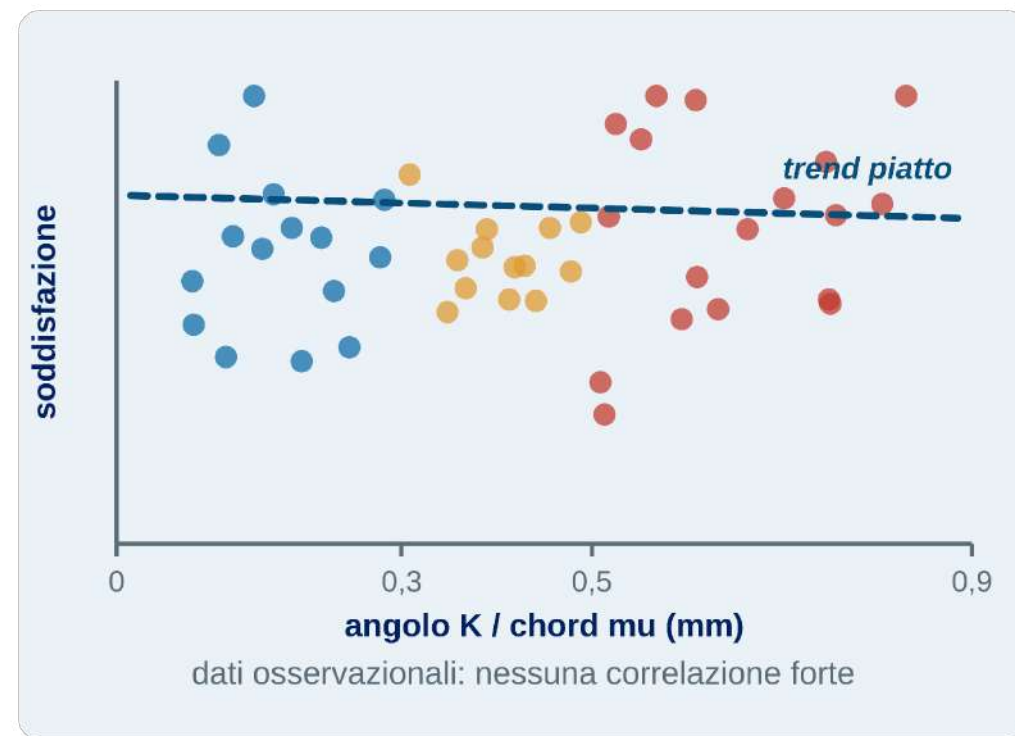
Su grandi casistiche l'angolo K da solo correla poco con acuità visiva e soddisfazione postoperatoria.

Criteri rigidi di esclusione (es. $K > 0,5$ mm) ridurrebbero drasticamente la platea di candidati che tuttavia hanno buoni risultati.

Come usarlo nella pratica

L'angolo K resta un parametro da integrare in un assessment complessivo.

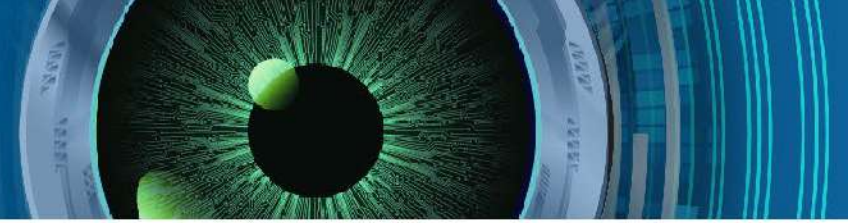
Non è l'unico criterio di selezione per MIOL: va pesato insieme a pupilla, HOAs, anatomia e aspettative.



Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2024 Aug 6;263(1):157–170

Distribution of angle alpha and angle kappa offsets among adult candidates for cataract surgery

[Gil Neuman](#) , [Adi Abulafia](#) , [Lauren Wasser](#) , [David Zadok](#)



Screening pre-operatorio integrato

- Misurare sempre pupilla mesopica (non solo fotopica) con pupillometro o topografo corneale
- Misurare angolo κ /chord μ con topografia corneale o aberrometria in tutti i candidati a IOL premium
- Escludere patologie della superficie oculare, irregolarità corneali significative e instabilità zonulare prima di procedere

Documentare e discutere col paziente i dati misurati come parte del consenso informato, specie nei casi borderline

Take home messages

1 La pupilla mesopica e l'angolo kappa sono due parametri anatomici indipendenti ma sinergici nel determinare il successo delle IOL premium

2 La pupilla condiziona soprattutto l'equilibrio tra i fuochi e la qualità ottica nelle varie condizioni di illuminazione.
L'angolo kappa condiziona soprattutto il rischio di decentramento e disfotopsie, non l'acuità visiva pura

3 Nessuno dei due parametri va usato isolatamente: la decisione clinica deriva dalla loro combinazione, insieme a topografia, aberrometria e aspettative del paziente



PUPILLA

diametro mesopico



ANGOLO K

chord mu / centratura



PAZIENTE

anatomia e aspettative



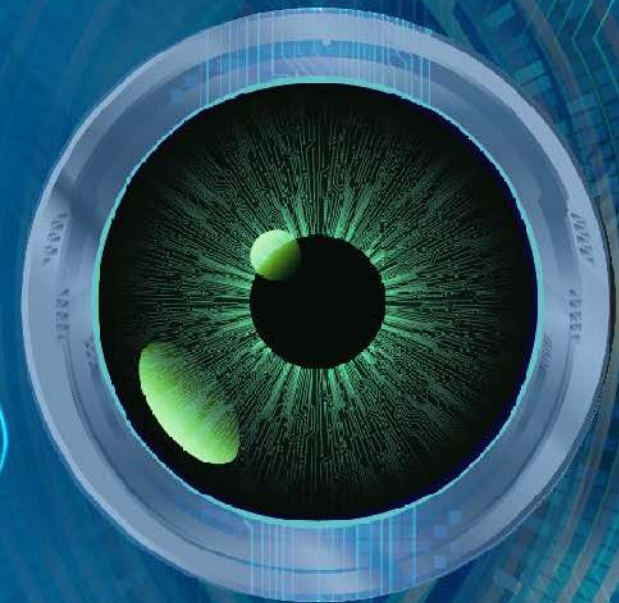
SELEZIONE

+ counseling mirato

NATIONAL FORUM

IOL Revolution

HIGH QUALITY VISION



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

