

90000015  
rev. 0001  
03/2015

CE



MANUALE UTENTE



PHOENIX SC

IT



# ISTRUZIONI PER L'USO

## INDICE

<b>1.</b>	<b>INSTALLAZIONE ED AVVIO DEL PROGRAMMA PHOENIX.....</b>	<b>9</b>
1.1	Installazione Phoenix.....	9
1.2	Upgrade .....	12
1.3	Avvio del programma Phoenix .....	13
1.4	Menù file .....	15
<b>2.</b>	<b>ARCHIVIO PAZIENTI .....</b>	<b>16</b>
2.1	Archivio pazienti.....	17
2.2	Dati paziente.....	18
2.3	Modifica dati paziente.....	18
2.4	Selezione di un paziente .....	18
2.5	Ricerca avanzata.....	19
2.6	Elimina paziente .....	20
<b>3.</b>	<b>ARCHIVIO ESAMI.....</b>	<b>20</b>
3.1	Nuovo esame .....	20
3.2	Selezione di un esame .....	20
3.3	Modifica i dati dell'esame .....	21
3.4	Elimina esame .....	21
3.5	Refrazione .....	22
3.6	Acquisisci.....	22
3.7	Galleria immagini.....	23
<b>4.</b>	<b>CONFIGURAZIONE .....</b>	<b>25</b>
4.1	Lingua .....	25
4.2	Strumenti .....	25
4.3	Gruppi .....	27
4.4	Altro.....	28
4.5	Layout .....	29
4.6	DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) .....	30
4.7	Attivazioni.....	32
4.8	Schwind .....	32
4.9	Calibrazioni .....	32
4.9.1	Calibrazione lineare.....	34
4.9.2	Calibrazione di curvatura.....	34
<b>5.</b>	<b>ACQUISIZIONE DELLA TOPOGRAFIA-TOMOGRAFIA .....</b>	<b>37</b>
5.1	Centraggio e messa a fuoco .....	37
5.2	Acquisizione.....	38
<b>6.</b>	<b>MENU E TOOLBAR .....</b>	<b>39</b>
6.1	Menu .....	39
6.2	Toolbar .....	44
<b>7.</b>	<b>MAPPE .....</b>	<b>45</b>
7.1	Spessore corneale.....	46
7.2	Curvatura tangenziale anteriore .....	46
7.3	Curvatura tangenziale posteriore .....	46
7.4	Curvatura sagittale anteriore .....	48
7.5	Curvatura sagittale posteriore .....	48
7.6	Elevazione anteriore.....	48
7.7	Elevazione posteriore .....	48
7.8	Refrattiva equivalente.....	49
7.9	Refrattiva anteriore .....	49
7.10	Refrattiva posteriore .....	49
7.11	Camera anteriore.....	49
7.12	Sfondo.....	50
7.13	Menu contestuali .....	51

# ISTRUZIONI PER L'USO

<b>8.</b>	<b>INDICI</b> .....	<b>55</b>
8.1	Dati del paziente.....	55
8.2	Qualità dell'acquisizione.....	55
8.3	Indici di sommario.....	56
8.4	Cheratometrie anteriori.....	56
8.5	Cheratometrie posteriori.....	59
8.6	Asfericità corneale.....	59
8.7	Analisi refrattiva.....	59
8.8	Screening del cheratocono.....	60
<b>9.</b>	<b>ANALISI</b> .....	<b>60</b>
9.1	Immagini Scheimpflug.....	60
9.2	Cheratoscopia.....	63
9.3	Sommario generico.....	63
9.4	Mappa singola.....	64
9.4.1	Mappa 3D.....	66
<b>10.</b>	<b>SOMMARI PERSONALIZZABILI</b> .....	<b>66</b>
10.1	Multi-map+Indici.....	67
10.2	Multi-map+Immagine.....	68
10.3	Multi-map 6X.....	69
<b>11.</b>	<b>SOMMARIO DELLA CATARATTA</b> .....	<b>69</b>
11.1	Uso corretto dello strumento.....	70
11.2	Dati da inserire.....	72
11.3	Predicted Lens Position (PLP).....	73
11.4	Uso con un modello di IOL mai provato in precedenza.....	73
11.5	Risultati.....	74
<b>12.</b>	<b>SOMMARIO DEL CHERATOCONO</b> .....	<b>75</b>
<b>13.</b>	<b>SOMMARIO DEL GLAUCOMA</b> .....	<b>78</b>
13.1	IOP.....	79
<b>14.</b>	<b>SOMMARIO DEGLI ANELLI INTRASTROMALI</b> .....	<b>80</b>
14.1	Chirurgia.....	80
14.2	Pachimetria nel tunnel.....	81
<b>15.</b>	<b>FITTING ASFEROTORICO (ANTERIORE E POSTERIORE)</b> .....	<b>81</b>
15.1	Curvatura Gaussiana anteriore.....	82
15.2	Pachimetria avanzata.....	83
<b>16.</b>	<b>AbERROMETRIA CORNEALE</b> .....	<b>84</b>
16.1	Mappe aberrometriche.....	85
16.2	Polinomi di Zernike.....	86
16.3	Sommario di qualità visiva.....	86
16.3.1	Piramide di Zernike.....	86
16.3.2	OPD.....	87
16.3.3	Spot diagram e PSF.....	88
16.3.4	Acuità visiva.....	88
16.3.5	MTF.....	89
<b>17.</b>	<b>FOLLOW-UP</b> .....	<b>91</b>
17.1	Confronto.....	92
17.2	OD-OS.....	93
17.3	Differenziali.....	94
17.4	Confronto di fronti d'onda.....	95
17.5	Follow-up del cheratocono.....	95
17.6	Confronto immagini.....	96
<b>18.</b>	<b>EDITING</b> .....	<b>97</b>

# ISTRUZIONI PER L'USO

18.1	Edita anelli .....	97
18.1.1	Selezione di un anello .....	97
18.1.2	Cancella .....	98
18.1.3	Cancella tutti e Ricentra .....	98
18.1.4	Aggiungi .....	98
18.1.5	Interpola anelli .....	98
18.2	Edita pupilla .....	99
18.3	Edita limbus .....	100
18.4	Editing immagini scheimpflug .....	100
<b>19.</b>	<b>STAMPE .....</b>	<b>101</b>
19.1	Anteprima di stampa .....	101
19.2	Anteprima stampa e indici .....	103
<b>20.</b>	<b>AUTOFIT LENTI A CONTATTO .....</b>	<b>104</b>
20.1	Menu .....	104
20.2	Toolbar .....	104
20.3	Scala .....	107
20.4	Refrazione .....	107
20.5	Seleziona lente .....	108
20.6	Top 10 .....	108
20.7	Personalizza lente .....	109
20.8	Lenti salvate .....	110
<b>21.</b>	<b>PUPILLOGRAFIA .....</b>	<b>110</b>
21.1	Acquisizione .....	110
21.2	Ambiente di pupillografia singola .....	113
21.3	Menu .....	114
21.4	Toolbar .....	116
21.5	Grafici .....	116
21.6	Ambiente pupillografia confronto .....	118
21.7	Editing .....	119
21.8	Creare o rimuovere l'associazione di una pupillografia ad un esame .....	120
<b>22</b>	<b>DENSITOMETRIA .....</b>	<b>120</b>
22.1	Calibrazione strumento .....	121
22.2	Acquisizione densitometria .....	122
22.3	Processazione densitometria .....	122
22.3.1	Caratteristiche avanzate .....	123
22.3.2	Menu .....	124
22.3.3	Toolbar .....	125
<b>23</b>	<b>MEIBOGRAFIA .....</b>	<b>127</b>
23.1	Acquisizione di immagini di meibografia .....	127
23.2	Processare l'immagine .....	128
23.2.1	Inizio elaborazione immagini .....	128
23.2.2	Tracciamento dei limiti della palpebra .....	129
23.2.3	Tracciamento delle ghiandole .....	130
23.2.4	Zoom e tracciamento .....	131
23.2.5	Concludere l'esame di meibografia .....	132
23.3	Anteprima della meibografia e galleria immagini .....	134
<b>24</b>	<b>ESAME DI ROTTURA DEL FILM LACRIMALE .....</b>	<b>134</b>
24.1	NIF-BuT e NIAvg-BuT .....	135
24.2	Acquisizione .....	135
24.3	Elaborazione analisi .....	139
24.3.1	Media player .....	140
24.3.2	Mappa del flusso di rottura .....	140
24.3.3	Mappa dello stato di Break-up finale .....	141



24.3.4 Mappa di Break-up..... 142  
24.4 Scala di Break-up ..... 143

**DISCLAIMER**

Ogni dispositivo fabbricato, commercializzato e/o comunque immesso sul mercato – direttamente e/o indirettamente da CSO è realizzato in accordo alle disposizioni e normative vigenti e contiene nei propri manuali di utilizzo le necessarie informazioni per garantirne una utilizzazione sicura e per identificare il fabbricante tenendo conto della formazione e delle conoscenze degli utilizzatori potenziali.

Le presenti informazioni, incluse quelle contenute negli specifici manuali di utilizzo dei nostri prodotti e la nostra attività di consulenza tecnica, svolta a voce, per iscritto oppure tramite prove ed esperimenti, hanno luogo sulla scorta delle nostre migliori conoscenze.

Tuttavia esse devono essere considerate quali informazioni senza alcun valore vincolante, anche per quanto concerne eventuali diritti di proprietà industriali di terzi, e non esimono il cliente dall'eseguire propri controlli delle versioni correnti dei nostri consigli e suggerimenti, in particolare delle nostre schede di sicurezza, manuali di istruzioni e delle informazioni tecniche, e dei prodotti da noi forniti, allo scopo di stimarne l'idoneità all'impiego nei processi ed ai fini previsti.

L'applicazione, l'impiego e la trasformazione dei nostri prodotti e dei prodotti realizzati dal cliente sulla base della nostra consulenza tecnica e/o attività di manutenzione, avvengono al di fuori delle nostre possibilità di controllo e ricadono pertanto sotto l'esclusiva responsabilità del cliente per il quale CSO non assume alcuna responsabilità come sotto precisato. I risultati tecnici e/o i dati derivanti dall'impiego o utilizzo dei nostri dispositivi devono essere analizzati da professionisti esperti nei vari settori di applicazione dello specifico prodotto venendo in caso contrario compromessa la corretta lettura e analisi dei dati.

La vendita dei nostri prodotti è disciplinata dalle nostre condizioni generali di vendita e di consegna nella versione vigente.

I software da noi forniti unitamente ai nostri prodotti o comunque resi disponibili per il download sul proprio pc o per la fruizione online sono di proprietà esclusiva della CSO la quale declina ogni responsabilità sulla correttezza dei risultati ottenuti dai programmi o dagli algoritmi utilizzati dai programmi stessi o responsabilità derivante dall'utilizzo non corretto del software.

Per la sicurezza dei dati e' necessario far riferimento alle procedure di sicurezza utilizzate in Windows. Si raccomanda di utilizzare una password al fine di accedere all'account utilizzato.

Prima di effettuare un aggiornamento dell'applicazione oppure dell'archivio ed in ogni caso prima di effettuare qualsiasi operazione di manutenzione, suggeriamo di fare un back up dell'intero database dei pazienti. Si raccomanda, inoltre, di effettuare (almeno ogni settimana) un back up utilizzando un supporto diverso rispetto a quello normalmente utilizzato (ad esempio CD-ROM o DVD). CSO declina ogni responsabilità nei casi di perdita dati dovuta ad un utilizzo o gestione impropria dell'archivio.

Tutti i dati misurati, interpretati calcolati e successivamente visualizzati all'utente devono essere considerati soggetti a totale responsabilità del cliente. CSO ricorda che ogni dato e/o informazione derivante dall'utilizzo dei predetti software deve necessariamente essere confrontato e verificato anche con risultati derivanti da altri strumenti al fine di verificare l'esatta calibratura degli strumenti ed il loro corretto funzionamento in accordo agli specifici parametri forniti dal cliente.

Si ricorda, inoltre, che gli indici del cheratocono forniscono una prima indicazione, ma non sono in grado di valutare né lo stato di calibratura dello strumento né tantomeno la situazione clinica del paziente. Pertanto tali indici sono da considerare strumenti che l'utilizzatore può utilizzare per fornire una diagnosi ma non possono essere considerati essi stessi una interpretazione diagnostica di cheratocono. Si raccomanda quindi l'utilizzatore di prestare cautela nella valutazione di tali valori e di correlare gli indici di screening con altri esami e con il quadro clinico del paziente.

CSO non assume alcuna responsabilità per danni di ogni genere e specie comunque derivanti all'applicazio-

ne dei risultati del Sommario della Cataratta di Phoenix, inclusi quelli derivanti da un errato calcolo della IOL. L'utilizzatore del programma deve verificare che i valori proposti non contengano errori.

CSO non assume alcuna responsabilità né fornisce alcuna garanzia sull'accuratezza, calibrazione e/o esatta misurazione fornita dai Prodotti e/o dai software che con essi operano anche qualora forniti da CSO stessa. Conseguentemente, CSO non sarà e non potrà ritenersi responsabile ad alcun titolo e per nessuna ragione di eventuali danni diretti, indiretti, consequenziali in genere, di immagine, da lucro cessante ovvero comunque di ogni altro genere e specie siano essi prodotti su persone, cose o altre apparecchiature o prodotti che il cliente lamenti come conseguenza diretta o indiretta dell'utilizzo dei nostri Prodotti e dei nostri software.

## 1. INSTALLAZIONE ED AVVIO DEL PROGRAMMA PHOENIX

### 1.1 Installazione Phoenix

Passare al punto 1.3 se il software Phoenix è già stato installato sul PC.

Inserire il CD e attendere l'avvio della procedura di installazione:

Se il framework 4.0 non è installato sul PC, verrà presentata la successiva schermata.

Accettare le condizioni della licenza e premere *Accept*.



Figura 1-1: Accetta l'installazione del framework

Attendere l'installazione del componente.

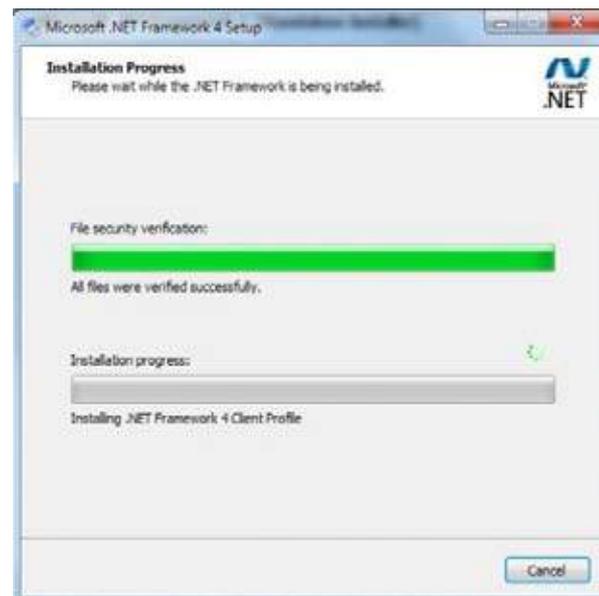


Figura 1-2: Installazione del framework

Al termine della seguente procedura oppure se il framework è già presente, premere *Next* per iniziare l'installazione di Phoenix.



Figura 1-3: Installazione di Phoenix

Scegliere il percorso dove verrà installato il software e premere *Next*.  
Si consiglia di non modificare il percorso visualizzato di default.

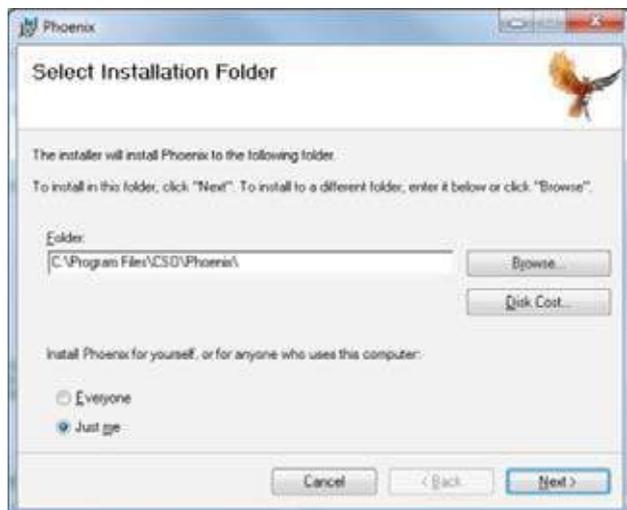


Figura 1-4 Cartella di installazione

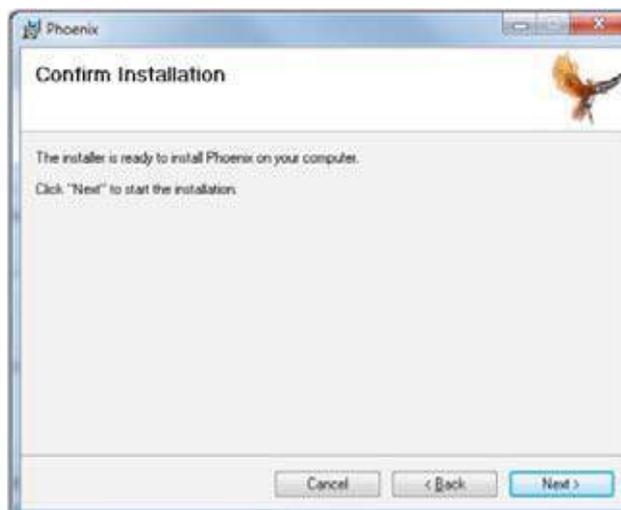
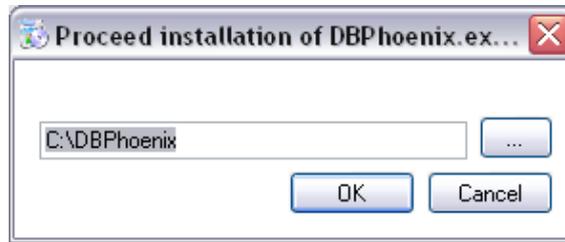


Figura 1-5 Conferma di installazione

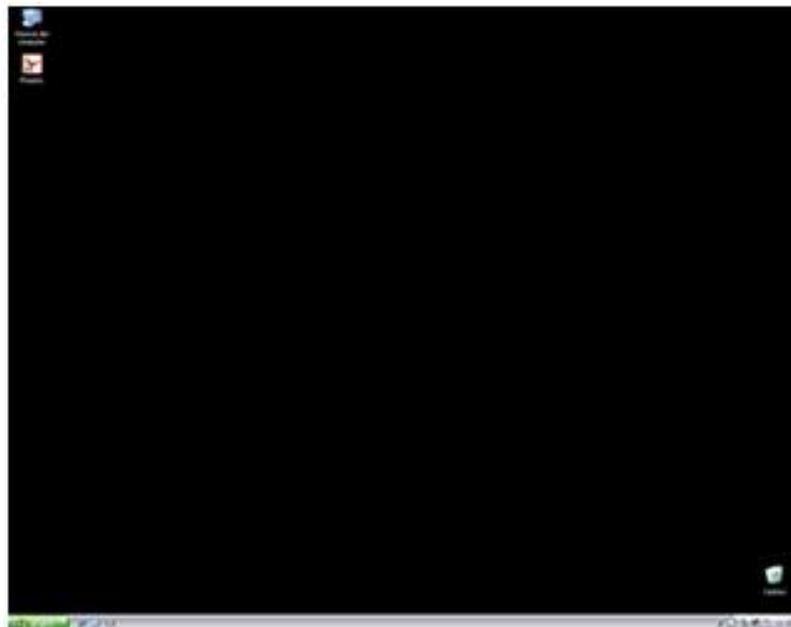
Premere *Next* per completare l'installazione; premere *Close* al termine della procedura.

La seguente finestra permette di confermare la creazione del database di demo, cliccare *OK* per installarlo, *Cancel* nel caso di un upgrade.

Figura 1-6 – Installa DB



L' icona *Phoenix* comparirà sul desktop.



## 1.2 Upgrade

Se si esegue un aggiornamento del software Phoenix (i.e. una installazione del software Phoenix su un computer dove una vecchia versione era già stata installata), il seguente messaggio può apparire nel momento della disinstallazione della vecchia versione:

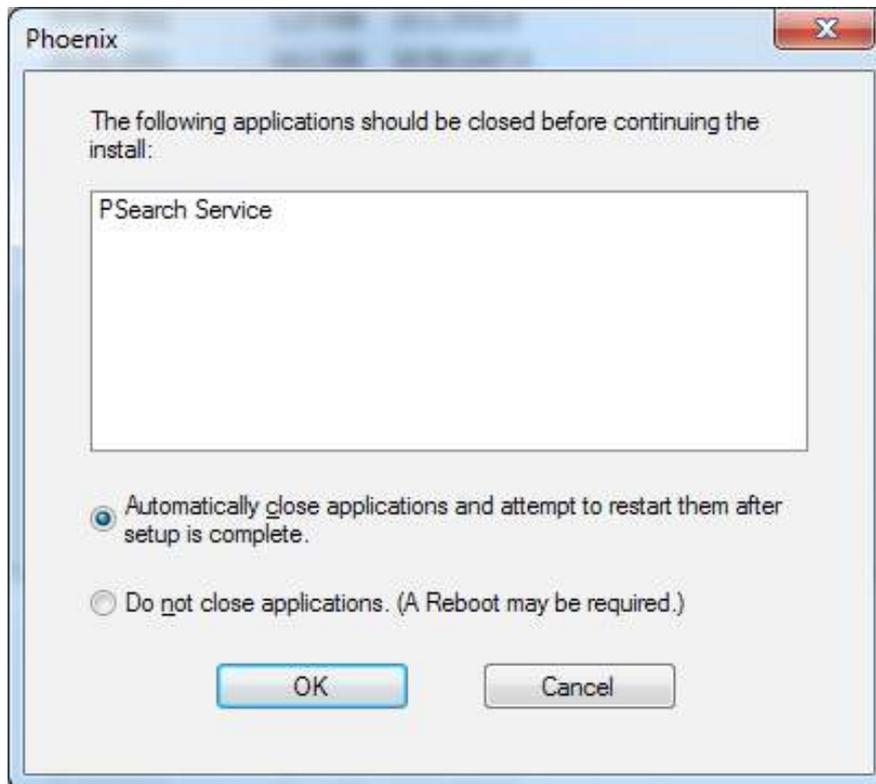
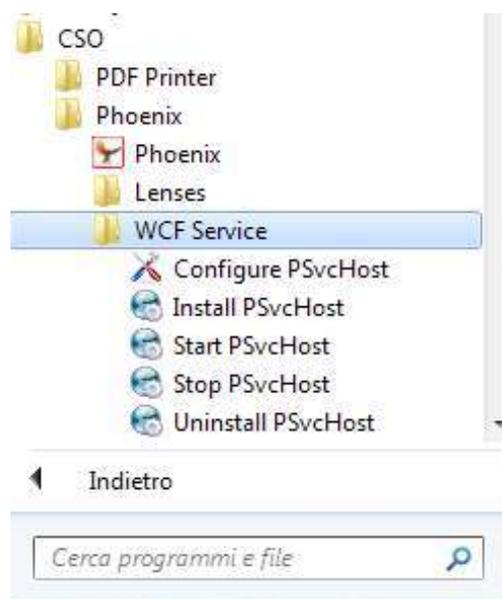


Figura 1-1.1: Service active

Questo significa che il servizio WCF è stato usato per installare l'interfaccia Web Service per Phoenix. Assicurarsi di disinstallare il servizio, seguendo il percorso: Menu Start-> Tutti Programmi -> CSO -> Phoenix -> WCF Service-> Uninstall PSvcHost



Dopodiché la disinstallazione avverrà correttamente. Riferire all'appendice per una spiegazione dettagliata dell'installazione del Servizio WCF.

## 1.3 Avvio del programma Phoenix

Una nota per gli utenti di Windows 8: dopo aver installato Phoenix sul Sistema Operativo Windows 8, è necessario avviare il programma con livello di privilegio di amministratore. Si consiglia di scegliere l'impostazione come indicata sotto:

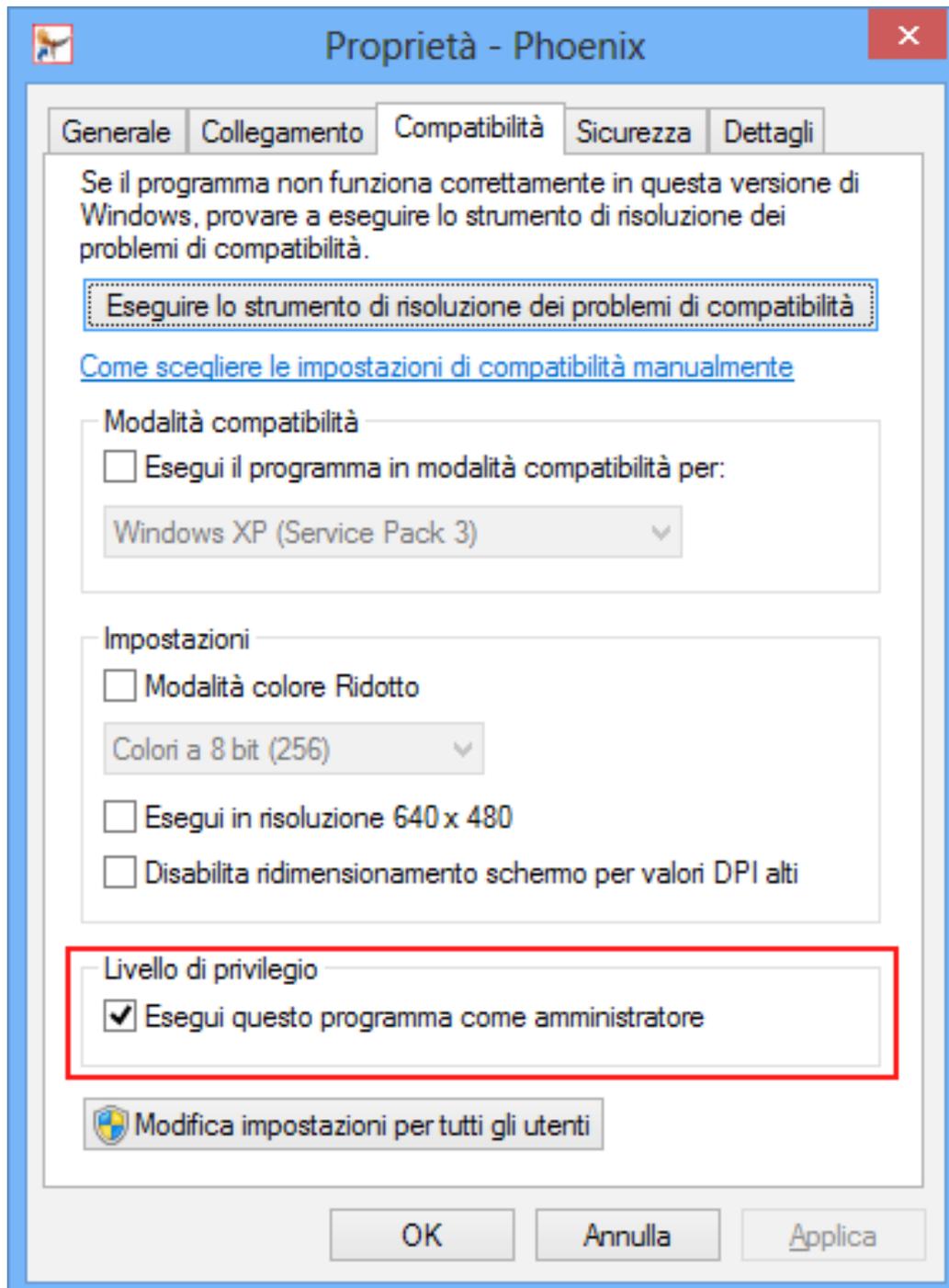


Figura 1-1.2: Impostare livello di privilegio

Cliccare sull'icona Phoenix presente sul Desktop. Comparirà la seguente finestra di registrazione. Avremo al massimo 60 accessi disponibili, indicando di inviare via e-mail il codice necessario per sbloccare il software.



Figura 1-1.3: Schermata di registrazione

Al primo utilizzo sarà necessario collegare il database. Premere semplicemente OK se il database è stato creato durante l'installazione ed il software è pronto per l'utilizzo.

Se il database è già presente premere il tasto sfoglia e selezionare il file phoenix.mdb. E' necessario inoltre collegare il file root.cso contenuto nella stessa cartella del database. Aprire il menu Altro all'interno delle configurazioni e verificare che il campo Image root sia correttamente compilato. Altrimenti cercare il file root.cso che si troverà nella stessa cartella che contiene il file Phoenix.mdb (vedere 4.4).



Figura 1-1.4: Collegamento database

Confermare e premere OK. Si aprirà adesso la schermata principale.

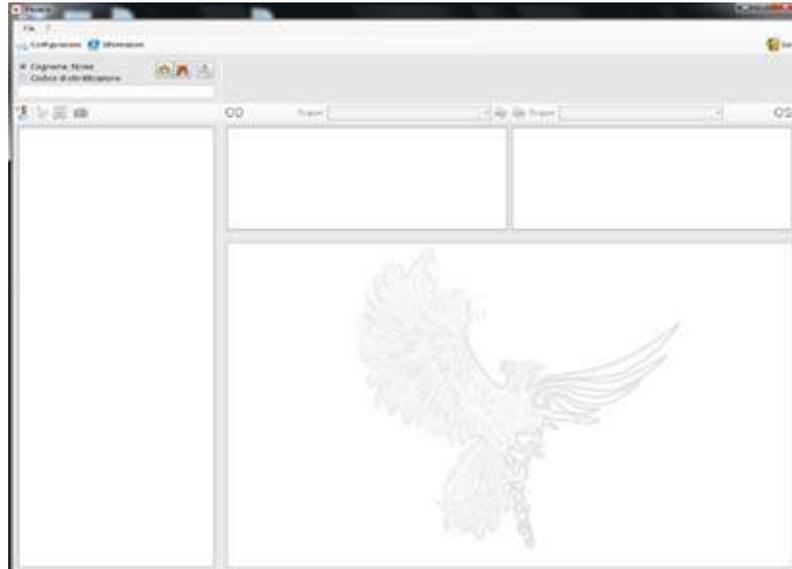
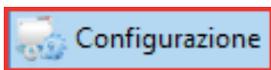


Figura 1-1.5: Schermata principale del programma Phoenix

Questa schermata iniziale permette di gestire l'archivio dei pazienti e degli esami ad essi collegati ed è costituita da diverse sezioni e menù.

All'apertura del programma tutte le finestre sono vuote

## 1.4 Menù file



Configurazione

Permette di scegliere la lingua del software, di gestire i gruppi e gli strumenti, ed altre impostazioni. Per accedere a questo menù è necessario che la lista pazienti non sia visualizzata.

Se sono visualizzati dei pazienti nella lista, fare click su  Svuota lista pazienti per rendere attiva la funzione Configurazione.



Esci

Chiude il programma.

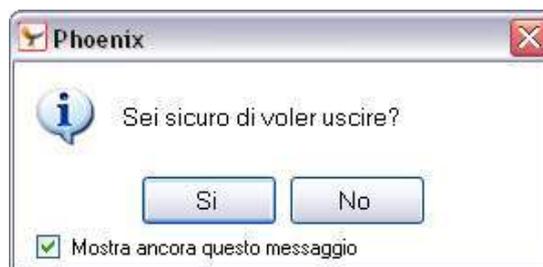


Figura 1-1.6: Conferma uscita dal programma

Se è selezionata l'opportuna casella nel menù Configurazione/Altro (vedi capitolo 0), viene visualizzata una domanda di conferma alla chiusura del programma. In questo caso, fare click su *Si* per uscire, oppure su *No*, per rimanere nel programma.



Tutti i dati misurati, calcolati e successivamente visualizzati all'utente devono essere considerati soggetti a totale responsabilità dell'utente. Il costruttore si adopera al fine di garantire che tutti i dati visualizzati nel software sono completi e accurati. Tuttavia il costruttore dello strumento non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni indiretti e non accetterà reclami risultanti da dati non corretti, e successive interpretazioni errate. I dati ottenuti dal software devono sempre essere confrontati ed esaminati con i risultati di altri strumenti.

## 2. ARCHIVIO PAZIENTI

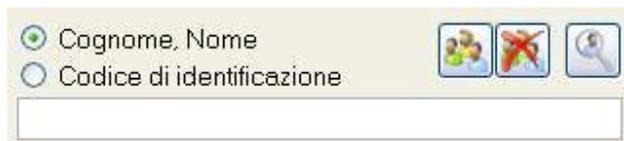


Figura 2-1: Pannello di ricerca

Ogni paziente è caratterizzato dal suo Cognome, Nome e da un Codice di Identificazione che viene automaticamente generato dal programma.

I pazienti possono essere rintracciati all'interno dell'archivio sia digitando nella *Casella del Paziente* il Cognome, Nome, sia digitando il Codice di Identificazione.

Per scegliere il criterio di ricerca, fare click sul pallino a fianco di Cognome, Nome oppure a fianco di Codice di Identificazione.

Per visualizzare un paziente scrivere il suo Cognome, Nome (o Codice di Identificazione) all'interno della *Casella del Paziente*. Via via che si digitano le lettere (o i numeri), vengono visualizzati nella lista sottostante i pazienti che rispondono alla richiesta. Se i caratteri digitati non portano a nessun risultato, viene visualizzato

un segnale di allerta.  Il segnale di allerta appare anche con troppi risultati.

Quando un paziente è selezionato, il suo Cognome, Nome (con il Codice di identificazione e la data di nascita) viene visualizzato in grande nella parte alta dello schermo.



Riempi lista pazienti

Visualizza tutti i pazienti inseriti nell'archivio



Svuota lista pazienti

Svuota la finestra in cui è visualizzata la lista dei pazienti. Non cancella i pazienti dall'archivio.



Ricerca

Permette di eseguire ricerche di pazienti all'interno dell'archivio per sesso, data di nascita, numero di accettazione data dell'esame, età del paziente, medico di riferimento, strumento o gruppo di appartenenza (vedi paragrafo 2.5).



Per inserire un nuovo paziente nell'archivio fare click sull'icona della schermata principale. In questo modo si apre una finestra in cui si inseriscono i dati del paziente: cognome, nome, data di nascita e sesso. Se si digita nella *Casella del Paziente* una coppia Cognome, Nome e si preme *Invio*, automaticamente si apre la finestra per l'inserimento dei dati del nuovo paziente.



Figura 2-2: Finestra di inserimento di un nuovo paziente

La data di nascita deve essere inserita utilizzando due cifre per il giorno, due per il mese e quattro per l'anno.

Se si inserisce una data non valida viene visualizzato un segnale di allerta .

Se si inserisce un paziente con i dati identici a quelli di uno già inserito, si apre una finestra con un messaggio di allerta.

Il codice di identificazione viene inserito automaticamente dal sistema, a meno che non venga impostata un'opzione diversa nel menù DICOM delle configurazioni (vedi capitolo 4.4).

Per confermare l'inserimento del nuovo paziente premere il tasto *Invio* oppure il pulsante *OK*, per annullare premere *Annulla*.

Quando viene creato un nuovo paziente, viene automaticamente creato anche un esame collegato ad esso. Si apre quindi una finestra che permette di selezionare il tipo di esame (Vedi più avanti *Nuovo esame*).

## 2.1 Archivio pazienti

Il nuovo paziente inserito viene visualizzato nella finestra dell'archivio pazienti, sulla sinistra dello schermo.

Per mostrare la lista di tutti i pazienti inseriti, cliccare sul pulsante .

Per svuotare la lista pazienti dalla schermata principale premere il tasto .

## 2.2 Dati paziente

Dopo aver selezionato un paziente, verranno visualizzati i dati inseriti nella finestra principale (Rettangolo rosso).

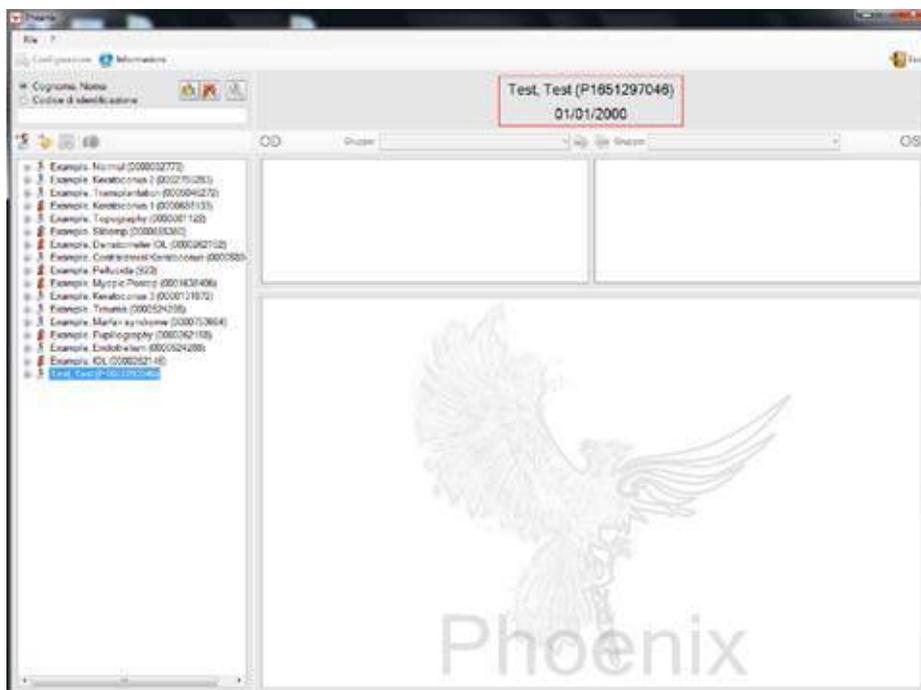


Figura 2-3: Dati paziente

## 2.3 Modifica dati paziente

Per modificare i dati, portare il cursore del mouse sopra il nome di un paziente e premere il tasto destro.

Selezionare  modifica i dati del paziente che riapre la finestra di inserimento dei dati del paziente per modificare il cognome, il nome, la data di nascita e il sesso. Premere OK dopo aver modificato i dati.

## 2.4 Selezione di un paziente

Per scegliere un paziente già memorizzato è possibile operare in diversi modi:

- Inserire cognome e nome nella casella del paziente. Per inserire correttamente il cognome e nome bisogna digitare: Cognome virgola Nome, senza spazi. Se il nome digitato non corrisponde a nessun paziente inserito nell'archivio, premendo *Invio* si apre la finestra per l'inserimento di un nuovo paziente.



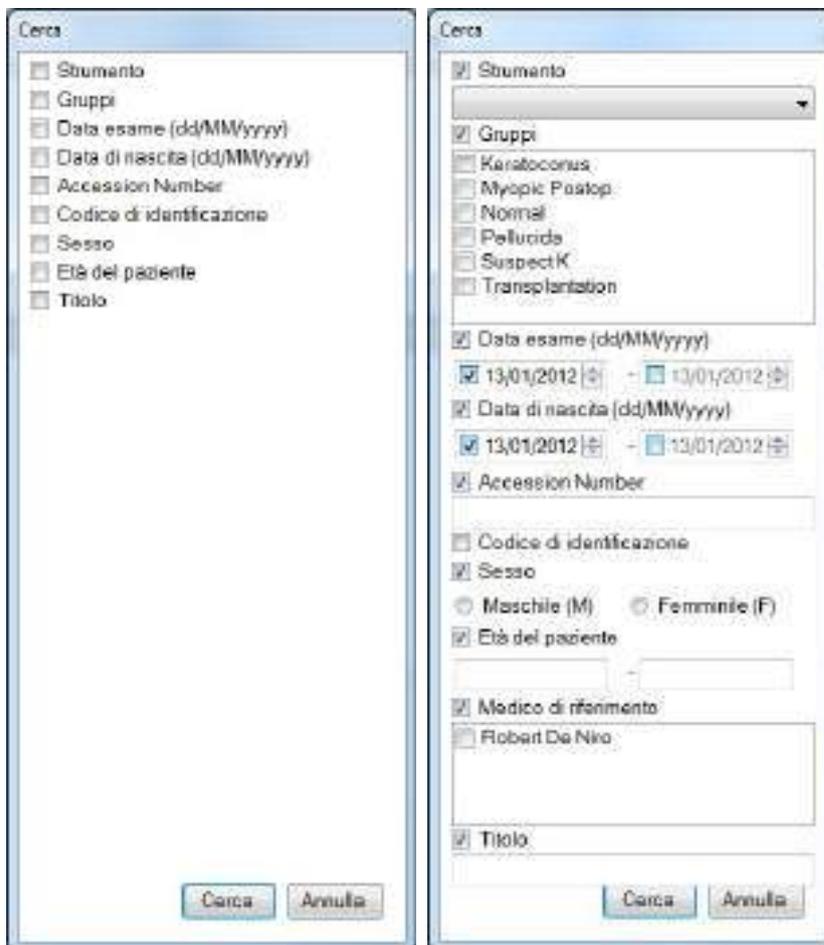
- Premere il tasto  e scorrere la lista dei pazienti con i tasti  $\uparrow$   $\downarrow$  della tastiera oppure selezionare direttamente un paziente dalla lista. Lasciando vuota la casella del paziente, premere *Invio*, oppure doppio click sul nominativo del paziente. Si può aprire l'archivio di un paziente cliccando sul tasto  a sinistra del nominativo di interesse.
- Inserire solo una parte del cognome e nome: in questo modo compare la lista dei pazienti che soddisfano le condizioni impostate e per selezionare il paziente è necessario operare come descritto al punto precedente. In questo modo, per esempio, è possibile visualizzare tutti i pazienti che iniziano con la stessa lettera, o che hanno lo stesso cognome, o che hanno lo stesso cognome e la stessa iniziale del nome, ecc.

Selezionando un paziente si apre automaticamente la lista degli esami relativi (vedi Capitolo 3: Archivio esami).

## 2.5 Ricerca avanzata



Premendo il tasto  si accede alla ricerca avanzata.



The figure shows two screenshots of the 'Cerca' (Search) dialog box. The left screenshot displays a list of search criteria with checkboxes: Strumento, Gruppi, Data esame (dd/MM/yyyy), Data di nascita (dd/MM/yyyy), Accession Number, Codice di identificazione, Sesso, Età del paziente, and Titolo. The right screenshot shows the configuration for these criteria, including dropdown menus for 'Strumento' and 'Gruppi', date pickers for 'Data esame' and 'Data di nascita', a text field for 'Accession Number', radio buttons for 'Sesso' (Maschile (M) and Femmine (F)), a text field for 'Età del paziente', a text field for 'Medico di riferimento' (with 'Robert De Niro' as an example), and a text field for 'Titolo'. Both screenshots have 'Cerca' and 'Annulla' buttons at the bottom.

Figura 2- 4: Ricerca avanzata

Per ognuna di queste categorie, facendo click su , in modo da spuntare , diventano visibili le caselle per inserire i criteri di ricerca:

- per il sesso: maschile o femminile;
- per la data di nascita: le date di inizio e di fine dell'intervallo da considerare;
- per numero di accettazione: una casella in cui inserire il numero; questo campo è provvisto di completazione automatica;
- per la data dell'esame: le date di inizio e di fine dell'intervallo da considerare;
- per l'età del paziente: l'età minima e massima;
- per il medico di riferimento: una casella in cui digitare il nome del medico;
- per lo strumento: una lista degli strumenti con cui è possibile acquisire un esame (ad. es. Fundus camera, keratoscope, pupillographer, scheimplug camera, slit lamp biomicroscope);
- per il gruppo: una lista dei gruppi che sono stati creati mediante la funzione Configurazione (Vedi cap.19);
- per titolo: il titolo assegnato ad una singola acquisizione viene usato come parametro di ricerca.

Selezionare le caselline che ci permettono di stabilire i criteri di ricerca. Premere [cerca] per visualizzare i risultati della ricerca.

## 2.6 Elimina paziente

Per cancellare un nominativo fare click con il pulsante destro del mouse sul paziente e selezionare

 Elimina il paziente e quindi confermare il messaggio di allerta.

**Attenzione:** in questo modo vengono eliminati anche tutti gli esami relativi al paziente e le immagini ad essi collegate.

## 3. ARCHIVIO ESAMI

Ad ogni paziente può essere abbinato un numero illimitato di esami, che vengono definiti in base allo strumento utilizzato e alla data di creazione.

### 3.1 Nuovo esame

Dopo aver creato un nuovo paziente, verrà creato anche un esame.

Per creare un nuovo esame di un paziente già esistente, premere il tasto .

Se abbiamo un unico strumento, si accederà automaticamente alla modalità di acquisizione immagini. Altrimenti se vengono utilizzati almeno due strumenti, si aprirà la seguente finestra per scegliere quale di questi abbinare al presente esame. Dopodiché si accede alla modalità di acquisizione.



Figura 3-1: Scelta strumento

Ogni esame viene archiviato in base alla data di creazione e al tipo di strumento. E' inoltre possibile attribuire un gruppo di patologie (Gruppo). Classificare gli esami per gruppi codificati è utile per eseguire le ricerche. La lista dei gruppi è modificabile tramite il menù configurazioni (vedi paragrafo 4.3).

### 3.2 Selezione di un esame

Una volta selezionato un paziente, per accedere all'archivio Esami è sufficiente premere il tasto  oppure invio o doppio click del mouse.

Facendo click sul simbolo + a sinistra del nome del paziente si apre la lista degli esami ad esso collegati. Il simbolo + diventa -. Facendo click sul simbolo -, la lista si chiude.

In alternativa si può aprire la lista premendo la freccia → della tastiera e chiuderla premendo la freccia ←.

Per selezionare un esame già memorizzato, utilizzare il mouse oppure scorrere con le frecce della tastiera ↓↑. In questo modo l'esame viene evidenziato e, nella finestra sulla destra dello schermo, saranno via via visibili le immagini relative a ciascun esame selezionato.

### 3.3 Modifica i dati dell'esame

Per modificare i dati di un esame, selezionare l'esame, premere il tasto destro del mouse e selezionare il comando



*modifica i dati dell'esame.*

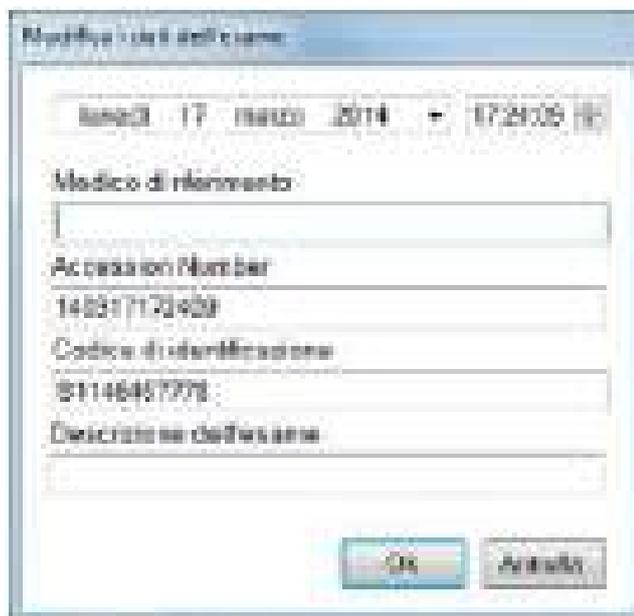


Figura 3-1.1: Modificate dati dell'esame

In questo modo si apre una finestra in cui è possibile modificare la data e ora dell'esame, inserire il nome di un medico di riferimento. Premere **OK** per confermare le modifiche, altrimenti premere **Annulla**.

### 3.4 Elimina esame

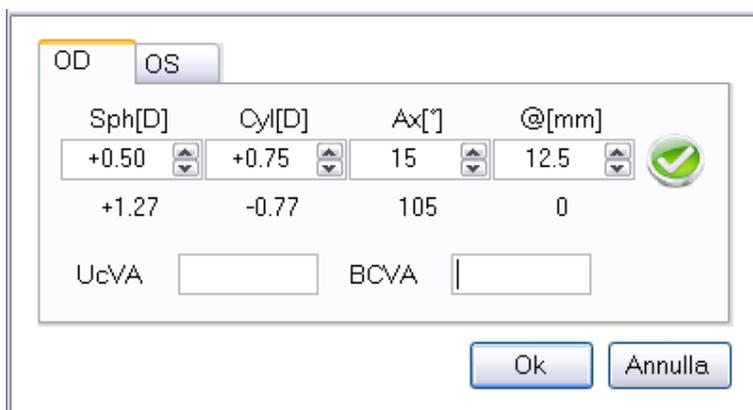
Per eliminare dall'archivio un esame di un paziente, selezionare con il pulsante destro l'esame da eliminare e premere  **Elimina l'esame**, dopodiché confermare il messaggio di allerta.

**Attenzione:** eliminando un esame vengono eliminate tutte le immagini correlate ad esso.

### 3.5 Refrazione



Quando è selezionato un esame, diventa attiva l'icona *Refrazione*. Selezionando l'icona *Refrazione*, si apre una finestra che consente di inserire i dati di refrazione del paziente.



Sph[D]	Cyl[D]	Ax[°]	@[mm]
+0.50	+0.75	15	12.5
+1.27	-0.77	105	0

UcVA  BCVA

Ok Annulla

Figura 3-2: Inserimento refrazione

Due etichette permettono di aprire la scheda dell'occhio destro (OD) e quella dell'occhio sinistro (OS). Se la refrazione inserita è quella misurata su occhiale, impostando nell'apposita casella la distanza apice corneale-lente, il software calcola la refrazione al vertice corneale. Negli opportuni campi si può inserire il valore della sfera in Diottrie (Sph), il cilindro in Diottrie (Cyl), l'asse del cilindro in gradi (Ax) e distanza dall'occhiale di prova in mm (@). Se i dati non sono completi,



compare un segnale di allerta. Se invece i dati sono inseriti correttamente compare l'icona



Nella casella UCVA (Uncorrected Visual Acuity) si inserisce l'acuità visiva naturale, nella casella BCVA (Best Corrected Visual Acuity) si inserisce la massima acuità visiva raggiungibile con correzione.

Il pulsante *Annulla* chiude la finestra senza salvare le modifiche. Per salvare i dati inseriti fare click sul pulsante *OK* o premere *Invio*.

### 3.6 Acquisisci



L'icona *Acquisisci* diventa attiva quando viene creato un nuovo esame o quando si seleziona un esame vuoto e permette di selezionare lo strumento con cui acquisire l'esame e accedere all'ambiente di acquisizione.

### 3.7 Galleria immagini

Quando viene richiamato un esame già memorizzato con le modalità descritte sopra, nella finestra della Galleria, sulla destra della schermata principale, saranno via via visibili le immagini relative a ciascun esame selezionato. Le immagini sono divise per OD (occhio destro) e OS (occhio sinistro).

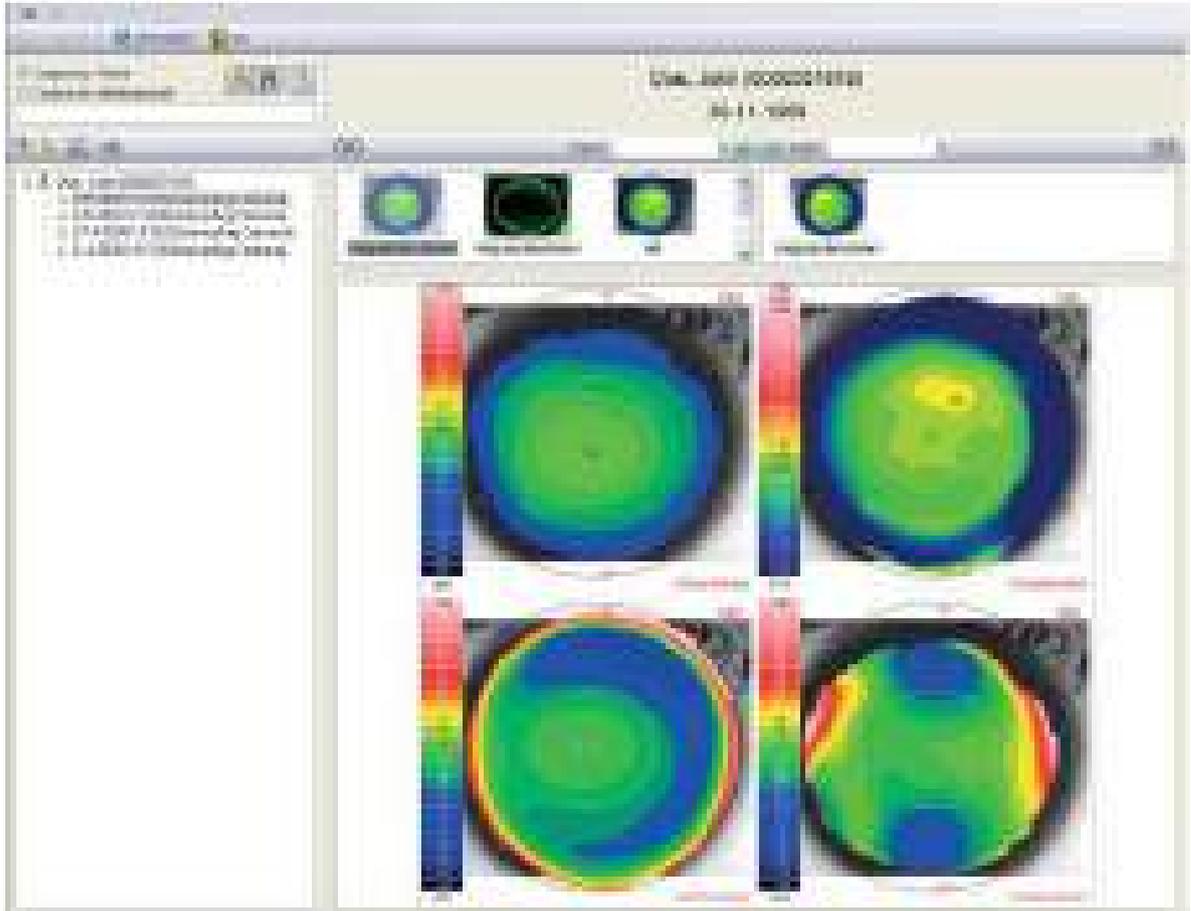


Figura 3-3: Galleria immagini

Per ogni occhio è possibile definire il gruppo di appartenenza, in modo da facilitare eventuali ricerche.



Figura 3-4: Gruppi

Premendo il tasto si apre la tendina con i gruppi inseriti nel menù Configurazioni-Gruppi (vedi cap 4.3). Se si vuole inserire l'occhio in esame in un gruppo non ancora definito, selezionare <new group>. In questo modo si apre una casella in cui inserire il nome del nuovo gruppo.

Selezionare il gruppo di interesse. Con i tasti si può abbinare il gruppo dell'occhio destro al sinistro o viceversa.

Inoltre, per ogni occhio è possibile filtrare le tipologie di immagini da visualizzare, mediante la tendina seguente:

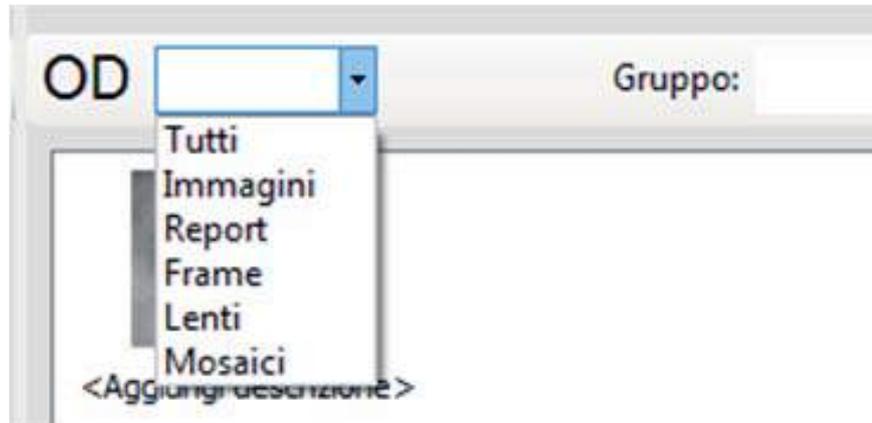


Figura 3-5: Filtri visualizzazione

Facendo click su ogni immagine, nella parte bassa dello schermo viene visualizzata l'anteprima del sommario dell'esame selezionato.

Con doppio click su una immagine si apre il sommario dell'immagine elaborata (Capitolo 5).

Premendo il tasto destro del mouse su una immagine in galleria, selezionare  **Aggiungi didascalia** per inserire una descrizione breve.

Premere invece  **Cancella** per eliminare l'immagine.

Per aprire un'immagine fare doppio click con il tasto sinistro del mouse, oppure premere invio:

- Se l'immagine selezionata è una mappa già elaborata, si apre l'ambiente di visualizzazione delle mappe topografiche;
- se l'immagine selezionata è una acquisizione Scheimpflug non ancora elaborata, l'immagine viene elaborata, dopodiché si apre l'ambiente di sommario;
- se l'immagine selezionata è una pupillografia, si apre l'esame pupillografico;
- se l'immagine selezionata è una immagine acquisita con lampada a fessura, si apre l'ambiente di visualizzazione delle immagini.

## 4. CONFIGURAZIONE

Per accedere al menù configurazioni è necessario non visualizzare la lista pazienti nella schermata principale.

Premere il tasto  per svuotare la lista pazienti. Dopodiché premere il tasto  oppure aprire il menù *File* e selezionare *Configurazioni*.

### 4.1 Lingua

Premuto il tasto *Configurazione*, si aprirà il menù che permette di impostare la lingua.



Figura 4-1: Configurazione

Selezionare la lingua di interesse per il software e premere *OK*.

### 4.2 Strumenti

Premendo l'etichetta *Strumenti* si accede alle gestione degli strumenti da utilizzare.



Figura 4-2: Gestione strumenti

Collegare tutti gli strumenti da utilizzare e premere il tasto di configurazione automatica. Apparirà la seguente schermata con la lista degli strumenti installati.



Figura 4-3: Strumenti installati

Premere il tasto configura per modificare i settaggi degli strumenti. Comparirà la Figura 4.4.



E' possibile inoltre utilizzare il tasto  per inserire manualmente un nuovo strumento da utilizzare. Gli strumenti verranno comunque inseriti attraverso la procedura automatica.



Figura 4-4: Inserimento nuovo strumento

Una volta installati automaticamente gli strumenti Scheimpflug camera e topografo, partirà la prima calibrazione, (per questa procedura vedi paragrafo calibrazione).

Inserire il nome del modello (che viene riportato accanto all'esame) e *Eseguibile* (selezionare l'eseguibile), poi scegliere la classe aprendo il menu a tendina. Al termine premere il tasto **OK**.

Il tasto  permette di modificare le configurazioni di uno strumento esistente.

Per eliminare uno strumento dalla lista, selezionarlo e poi premere il tasto .

Con il tasto  è possibile calibrare lo strumento in esame.

Nella seguente impostazione, si può scegliere se inserire un tempo limite (5 secondi) per effettuare la scelta dello strumento con cui acquisire una immagine, dopo il quale si accederà con lo strumento di default oppure deselezionando la casellina si può lasciare aperta la finestra fino a scelta effettuata.



Figura 4-5 : Scelta time-out

### 4.3 Gruppi

Permette di creare, modificare o eliminare gruppi di esami.

Catalogare gli esami in gruppi omogenei per tipo (per esempio: cheratocono, PRK miopia, PPK ipermetropia, traumi, ...) è utile perché facilita eventuali ricerche.

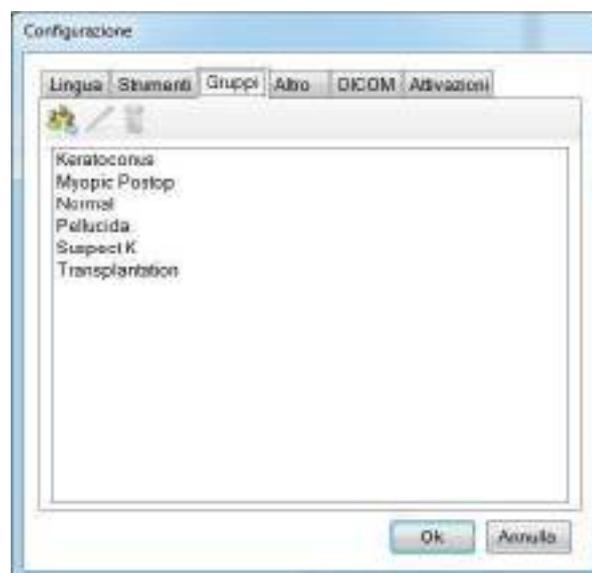


Figura 4-6: Menù Gruppi

Premere il tasto  per inserire un nuovo gruppo.

Con il tasto  è possibile modificare un gruppo già esistente. Si attiva selezionando il gruppo da modificare.

Con il tasto  invece è possibile eliminare un gruppo. Si attiva selezionando il gruppo da eliminare.

## 4.4 Altro

Premendo il tasto *Altro*, si accede alla seguente finestra:

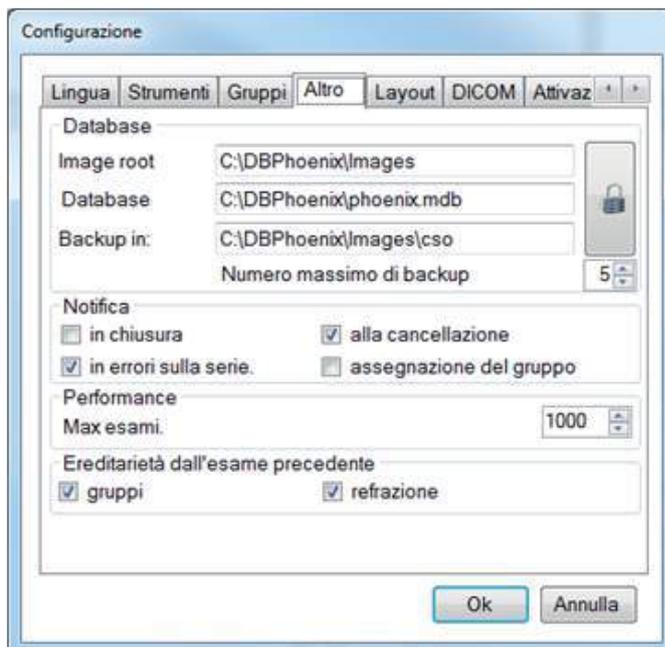


Figura 4-7: Menù altre informazioni

### Database



Premere il bottone  per poter modificare image root e Database.

**Image root:** Premere il tasto  per scegliere il file di gestione delle immagini root.cso.

**Database:** Premere il tasto  per scegliere il file di archivio del database Phoenix.mdb.

**Backup in:** Premere il tasto  per scegliere la cartella di destinazione dei files di backup. Scegliere inoltre il numero massimo di backup da realizzare.

### Domanda di conferma

Se selezioniamo le seguenti opzioni:

- Chiusura applicazione: vediamo il messaggio di conferma alla chiusura dell'applicazione.
- Alla cancellazione: vediamo il messaggio di conferma quando si cancella una immagine in galleria.
- Errore in serie: viene segnalato quando nell'esame in questione rimangono tracce di immagini erroneamente spostate in altre cartelle o archivi.
- Assegnazione del gruppo: viene segnalato di inserire un gruppo all'esame.

### Performance

Permette di inserire il numero massimo di esami visualizzabili in galleria.

Ereditarietà dell'esame precedente

- gruppi - per copiare il gruppo selezionato per l'esame precedente
- refrazione - per copiare i dati refrattivi (se fossero inseriti per l'esame precedente)

## 4.5 Layout

### Gestione del paziente

Se deseleggiamo la casellina ID paziente (esterno), le altre due opzioni (modalità e PMS) saranno disabilitate e ci sarà permesso di inserire il codice ID al momento della creazione di un paziente.

Se invece selezioniamo questa casellina non sarà possibile inserire il codice ID manualmente e sarà necessario scegliere tra una delle due opzioni successive:

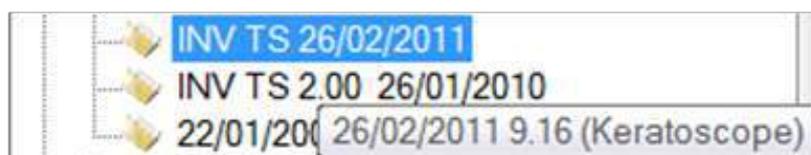
- Modalità: il codice ID viene assegnato automaticamente da Phoenix al momento della creazione di un paziente.
- PMS: Il codice ID e relativi dati anagrafici saranno trasferiti a Phoenix da database esterno. Accanto alla voce PMS deve essere inserito l'ID dell'ente o istituto che trasferisce i dati.



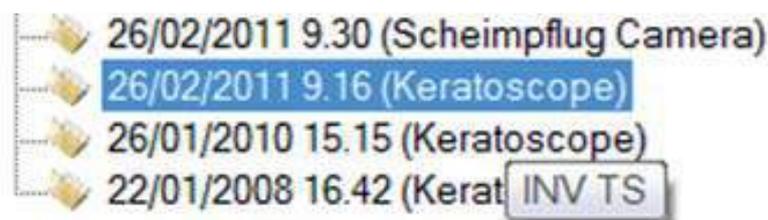
Si può notare che in questo ultimo caso, l'icona di inserimento paziente è disabilitata.

### Gestione esami

- Mostra descrizione – si vede la descrizione (se disponibile) in galleria principale come nella seguente immagine



- Descrizione in sovrapposizione



### Gestione immagini

- Aggiornamento immediato immagini – se selezionato, mostra le immagini mentre vengono caricate dal sistema. Deselezionato si vedono le immagini quando sono tutte caricate
- Ordinamento automatico – impostazione disponibile fino ad ora, dove le ultime acquisizioni vengono visualizzati per primi nella galleria
- Ordinamento manuale – le ultime acquisizioni vengono visualizzati per primi nella galleria, a meno che l'operatore non scelga di cambiare l'ordine manualmente, trascinando le immagini a piacimento

## 4.6 DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine)

DICOM è lo standard medico informatico a cui aderiscono molte aziende ed ospedali di tutto il mondo. I sistemi informatici aderenti a questo standard permettono lo scambio di immagini ed altre informazioni tra i vari operatori medici.

Deselezionando la casellina *Non mostrare gli avvisi DICOM*, verranno mostrati eventuali errori non bloccanti per l'acquisizione di immagini.



Figura 4-8: DICOM

Altrimenti selezionandola dobbiamo gestire i restanti menù.



Figura 4-9: Configurazione AE

Premendo il tasto  PACS o PMS, si aprono le seguenti finestre:

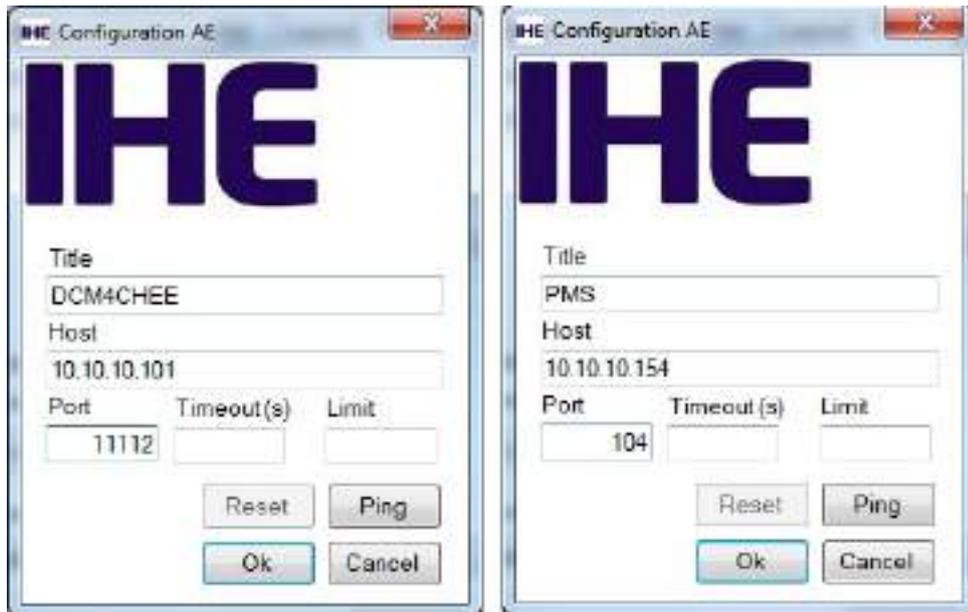


Figura 4-10: Configurazione PACS e PMS

In questa sede è possibile identificare il sistema PACS destinato a ricevere le nostre informazioni oppure il sistema PMS a cui richiediamo le informazioni.

Nei relativi campi deve essere inserito:

- Titolo: identificativo PACS/PMS.
- Host: indirizzo IP PACS/PMS.
- Porta: porta PC a cui risponde PACS/PMS.
- Timeout(s): tempo di attesa massimo prima di interrompere la chiamata.
- Limite: solo per configurazione PMS, identifica il numero massimo di esami che possiamo ricevere. Lasciando il campo vuoto, la ricezione potrà essere illimitata.

Con il tasto *OK* salviamo le impostazioni inserite altrimenti premere [Annulla] per non salvarle.

Con il tasto *Ping* si inizia la chiamata al sistema PACS/PMS.

Con il tasto *Reset* si annulla eventuali settaggi del PACS/PMS.

E' possibile configurare l'Application Entity locale.



Figura 4-11: Parametri di salvataggio

Nei parametri di salvataggio, è possibile specificare alcune opzioni di archiviazione dati:

- Cattura secondaria: selezionando questa casella è possibile inviare al posto dell'acquisizione originale la cosiddetta cattura secondaria, l'immagine che si visualizza in galleria (che di fatto è una immagine creata da Phoenix in un secondo momento).
- Auto-invio: selezionando questa casella si chiede a Phoenix di inviare le immagini immediatamente dopo l'acquisizione. Questa casella non è disponibile quando si seleziona cattura secondaria
- Uncompressed: selezionando questa casella è possibile il tipo di compressione usato per l'invio con un

rapporto modificabile da 5% a 100% con passo di 5%, in formato Jpeg. Altrimenti il file viene inviato nel formato e nelle dimensioni originali. Questa casella non è disponibile quando si seleziona cattura secondaria



Figura 4-12: Java Runtime Environment

Questo parametro si trova configurato a fine installazione del software, e sta ad indicare il contesto necessario per attivare le funzionalità DICOM.

## 4.7 Attivazioni

In questa sezione è possibile visionare ed aggiornare il modulo della licenza. Nella sezione *Esporta* è possibile attivare l'esportazione dei dati verso applicazioni esterne a Phoenix.

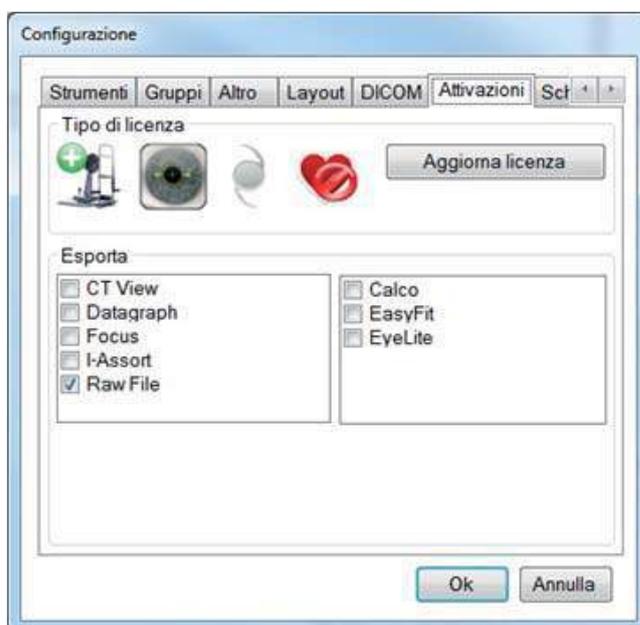


Figura 4-13: Settaggi di attivazione

Per una serie di programmi esterni è possibile configurare l'export dalla galleria principale. Il predefinito può essere selezionato dal combobox. Clicca la checkbox per essere ricordato nell'esportazione di dati relativi a entrambi gli occhi.

## 4.8 Schwind

Nella sezione 'Schwind' si possono configurare alcuni settaggi esclusivamente per esportazioni Schwind. La cartella di backup per esportazioni schwind, e il formato del nome del file di esportazione.

## 4.9 Calibrazioni

La calibrazione del Sirius è un'operazione di fondamentale importanza per ottenere misure accurate. Per svolgere correttamente la calibrazione, occorre eseguire le istruzioni che vengono proposte di volta in volta sullo schermo, ed effettuare tutte le acquisizioni necessarie con i provini richiesti in condizioni di bassa illuminazione simili a quelle in cui saranno acquisiti i pazienti.



Figura 4-14: Gestione strumenti

Per calibrare lo strumento si seguano le seguenti istruzioni:

- Posizionare la barretta dei provini di calibrazione sulla mentoniera.
- Aprire il menu **Configurazione**.
- Selezionare la casella **Strumenti**.
- Selezionare lo strumento da calibrare e premere il tasto .
- La procedura di calibrazione verrà iniziata. Confermare con **OK** il messaggio di inizio della calibrazione.
- Eseguire la calibrazione lineare seguendo la procedura descritta nel paragrafo 4.9.1.



Figura 4-15: Inizio calibrazione

- Eseguire la calibrazione di curvatura seguendo la procedura descritta nel paragrafo 4.9.2. È necessario svolgere tutta l'operazione con particolare cura.

#### 4.9.1 Calibrazione lineare



Figura 4-16: Calibrazione lineare

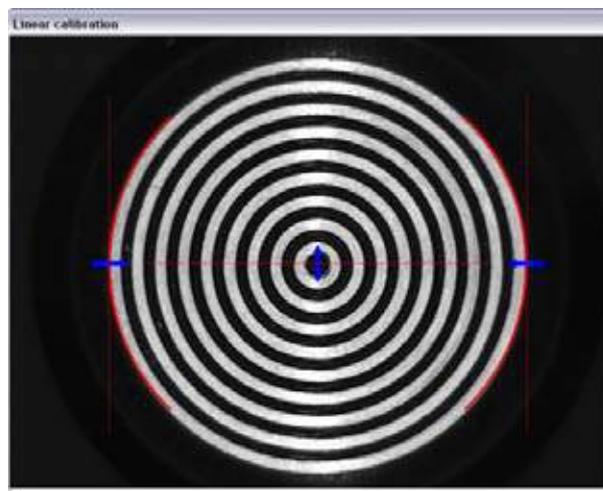


Figura 4-17: Calibrazione lineare (cont.)

La calibrazione lineare è necessaria perché il programma sia in grado di misurare correttamente le distanze sull'immagine. La calibrazione lineare viene eseguita acquisendo un'immagine a fuoco del disco piatto di calibrazione. Per acquisire premere il bottone sul joystick dello strumento oppure la barra spaziatrice sulla tastiera.

Una volta acquisito il disco è necessario spostare le frecce verticali ed orizzontali blu per delimitare il disco. Posizionare i due tratti di circonferenza rossi sul bordo esterno dell'ultimo anello bianco.

Fatto questo, premere il tasto **Succ.** o il pulsante del joystick del Sirius per procedere.

#### 4.9.2 Calibrazione di curvatura

La calibrazione di curvatura è necessaria perché il programma sia in grado di misurare correttamente le curvature. Per effettuarla, è necessario posizionare lo strumento come indicato nella figura sottostante. In particolare, si abbia cura di:

- centrare la croce rossa della telecamera frontale (quella nella parte inferiore della figura sottostante) sul centro degli anelli riflessi della sferetta di raggio 8 mm
- porre lo strumento alla distanza corretta dalla sferetta. La distanza corretta è quella tale che l'arco bianco, dovuto al riflesso della lamina luminosa blu sulla superficie della sfera, è tangente alla linea orizzontale rossa della telecamera laterale (quella nella parte superiore della figura sottostante).
- bloccare lo strumento usando la vite sulla sua base
- premere il tasto **Succ.** o il pulsante del joystick del Sirius.

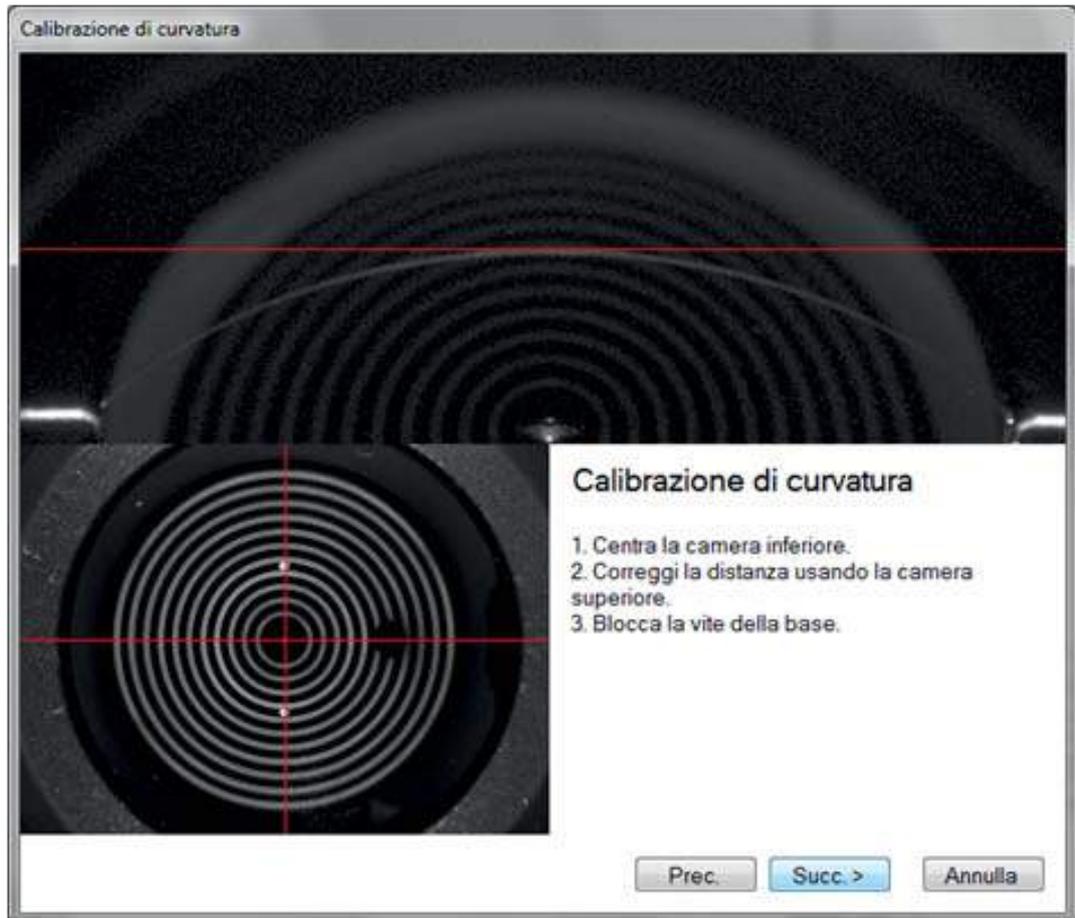


Figura 4-18: Calibrazione curvatura

Se la procedura di calibrazione è stata eseguita con esito positivo, comparirà sullo schermo un messaggio di conferma. Dopo avere calibrato con esito positivo, è necessario acquisire alcune immagini della sferetta da 8 mm creando un paziente e un esame di prova per verificare la bontà della calibrazione. Se dopo averle elaborate, le misure non sono attendibili, ripetere di nuovo l'intera procedura di calibrazione. Nell'immagine seguente viene riportato il sommario per l'acquisizione di una sferetta dopo una calibrazione ben eseguita e dopo avere editato i bordi della superficie anteriore con lo strumento **Editing immagini Scheimpflug** (vedi Capitolo Editing) .

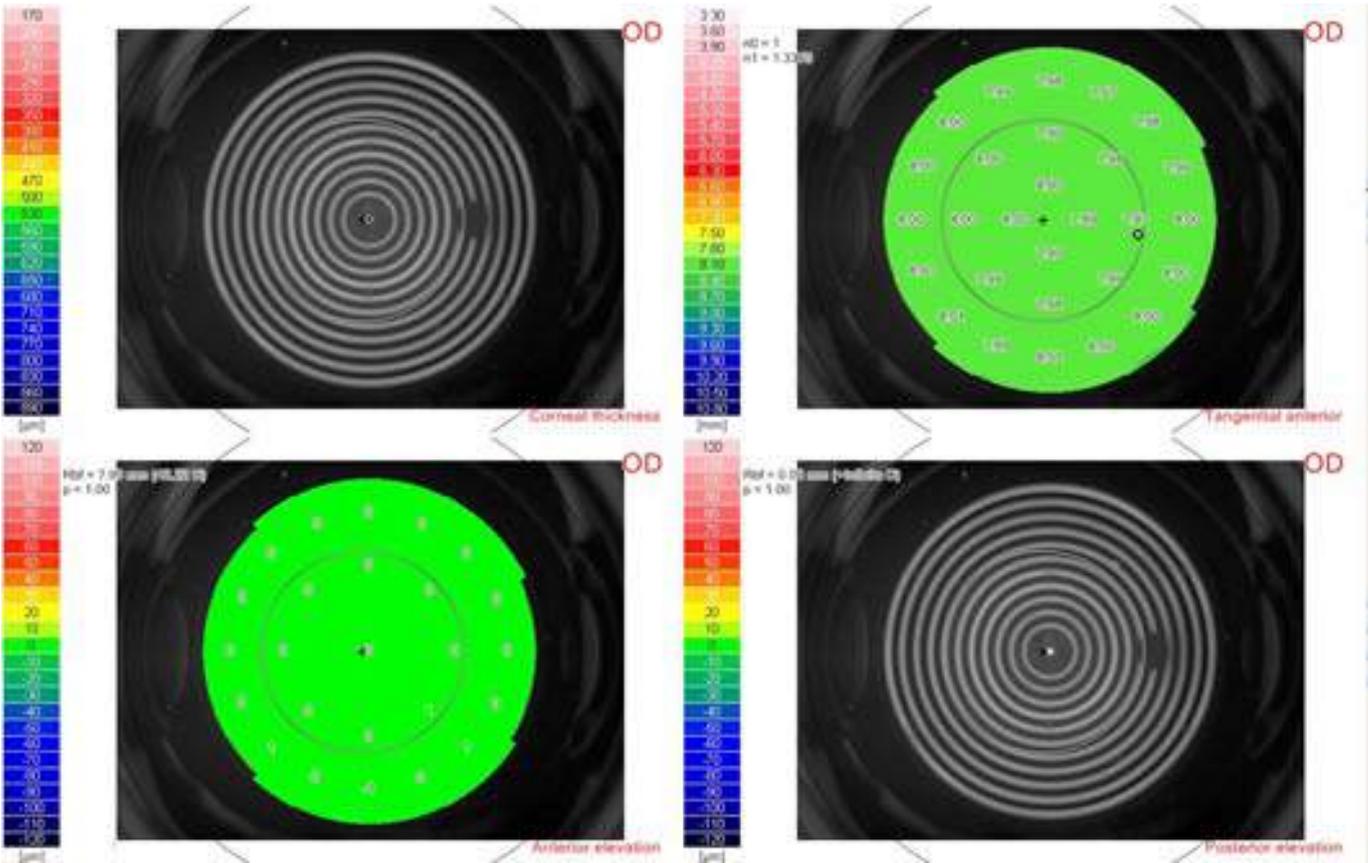


Figura 4 -19 : Verifica della calibrazione:schermata del sommario per la sferetta di 8 mm

## 5. ACQUISIZIONE DELLA TOPOGRAFIA-TOMOGRAFIA



L'icona *Acquisisci* sulla schermata principale diventa attiva quando viene creato un nuovo esame o quando si seleziona un esame vuoto. Facendo click sull'icona si apre la finestra che permette di selezionare lo strumento con cui acquisire.



Figura 5-1: Scelta strumento



Per acquisire una topografia-tomografia, selezionare l'icona

Lo strumento si metterà automaticamente in posizione di acquisizione e si aprirà la finestra che mostra il live.

### 5.1 Centraggio e messa a fuoco

Nella finestra che mostra il live dell'acquisizione vengono mostrate le immagini provenienti da due telecamere: un'immagine, proveniente dalla telecamera laterale (parte superiore della finestra), mostra la cornea di profilo e permette di scegliere la distanza corretta tra lo strumento e la cornea da acquisire, l'altra immagine, proveniente dalla telecamera centrale (parte inferiore della finestra), mostra una vista frontale dell'occhio, che riflette gli anelli del disco di Placido e permette di centrare correttamente lo strumento e di monitorare lo stato del film lacrimale.

Per eseguire l'esame alla corretta distanza dall'apice corneale, muovere il joystick avanti e indietro, finché l'apice della cornea (nella telecamera laterale) non rimane all'interno delle due linee orizzontali più esterne, possibilmente tangente alla linea centrale. Finché l'apice della cornea non è alla giusta distanza le linee orizzontali sono rosse, quando l'apice è compreso fra le due linee, queste diventano verdi: affinché il feedback funzioni correttamente è necessario che non ci siano fonti di luce esterne che interferiscano con l'algoritmo di rilevamento della cornea. Muovendo il joystick in avanti il profilo della cornea visualizzato sul monitor sale, muovendo il joystick indietro, il profilo della cornea scende.

Per aumentare o diminuire la luminosità della telecamera superiore, usare i tasti + e - della tastiera.

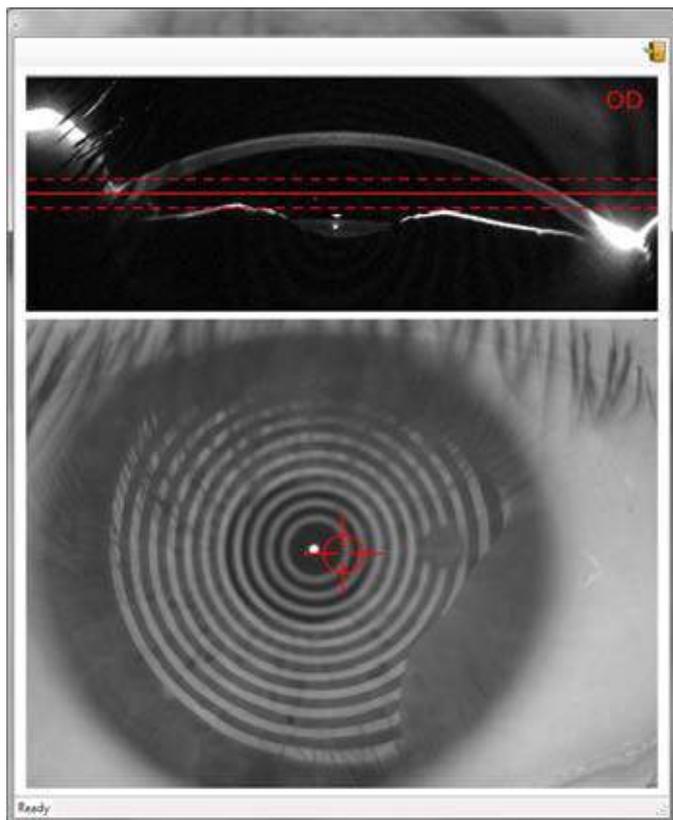


Figura 5 2: Distanza e centraggio non corretti

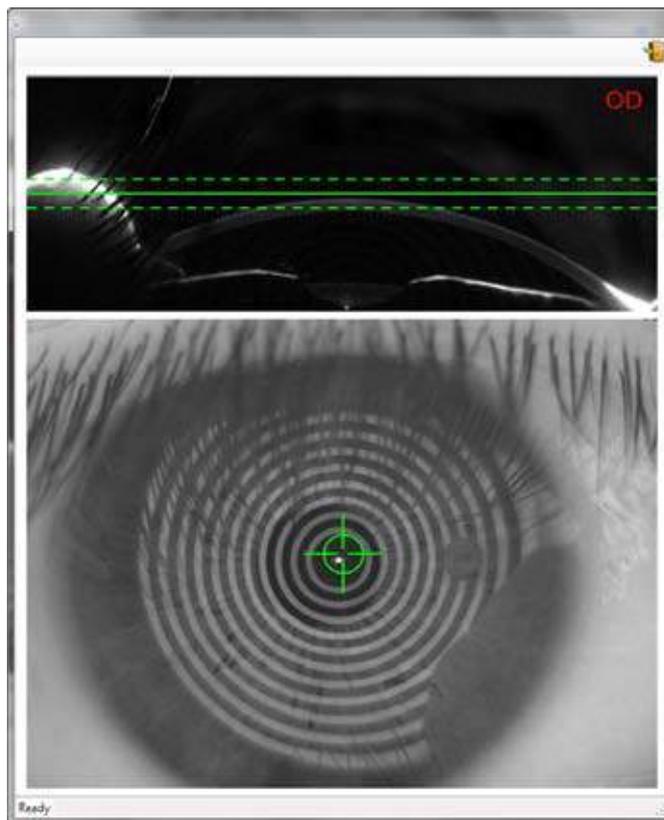


Figura 5 3: Acquisizione alla distanza corretta

Per centrare correttamente lo strumento, è necessario portare il riflesso del punto di fissazione nella parte centrale del mirino di puntamento.

Per muovere la croce a destra e sinistra, muovere il joystick a destra e sinistra.

Per muovere la croce il alto e in basso, ruotare il joystick in senso orario o antiorario.

Quando lo strumento è centrato, il mirino di puntamento diventa verde.

## 5.2 Acquisizione

Quando lo strumento è centrato e alla distanza corretta, si preme il pulsante sul joystick per acquisire. In questo modo parte la procedura di acquisizione, al termine della quale viene salvata una serie di immagini. Una volta acquisite tutte le immagini desiderate, si esce dall'ambiente di acquisizione e si torna alla schermata principale.

Selezionando una delle immagini acquisite, è possibile elaborare le immagini e accedere al **Sommario** (vedi Capitolo 9).

## 6. MENU E TOOLBAR

Una volta scelta e aperta una mappa la gran parte di menu e Toolbar sono condivisi nelle varie schermate: in questa sezione ci proponiamo di descrivere le varie funzionalità ed opzioni associate ai menu e alle Toolbar ricordando che contestualmente potranno essere nascoste all'utente in alcune schermate.

### 6.1 Menu

Nella parte superiore dello schermo è presente un menu. Da sinistra a destra abbiamo:

	<b>FILE</b>	
	<b>Salva questa schermata come immagine</b>	Apre una finestra che permette di salvare la schermata corrente in diversi formati di immagine
	<b>Chiudi</b>	Permette di chiudere l'ambiente di visualizzazione e tornare alla schermata principale.
	<b>Stampa questa schermata</b>	Apre una finestra di anteprima con le impostazioni di stampa: tali funzionalità sono descritte nel capitolo 19. La stampa proposta contiene il Print-Screen della schermata corrente.
	<b>Stampa questa schermata (immediata)</b>	Stampa il Print-Screen della schermata corrente senza mostrare l'anteprima.
	<b>Stampa</b>	Apre la finestra di anteprima le cui funzionalità sono descritte nel capitolo 19. Il contenuto della stampa è contestuale con la schermata da cui la si effettua.
	<b>Stampa (immediata)</b>	Effettua la stampa associata alla schermata senza mostrare l'anteprima.
	<b>Esporta</b>	Permette l'esportazione nei formati permessi.
	<b>Esci</b>	Permette di uscire dall'applicazione, dopo aver confermato il messaggio di allerta.

	<b>Modifica</b>	
	<b>Edita Anelli/Pupilla/Limbus</b>	Si rimanda al capitolo 18.
	<b>Editing immagine scheimpflug</b>	Si rimanda al capitolo 18.4.
	<b>Riprocessa</b>	Riprocessa cheratoscopia e immagini Scheimpflug

## • **Analisi**

Le voci del menu di *Analisi* permettono di navigare fra le varie schermate dell'acquisizione selezionata.

	<b>Immagini Scheimpflug</b>	Apri una schermata di visualizzazione dei singoli fotogrammi dell'esame Scheimpflug. Si rimanda al capitolo 9.1 per ulteriori dettagli.
	<b>Cheratoscopia</b>	Visualizza l'immagine cheratoscopica.
	<b>Sommario</b>	Visualizza il sommario di default contenente dati di pachimetria, curvatura e altimetria. Si rimanda al capitolo 9 per ulteriori dettagli.
	<b>Mappa singola</b>	Visualizza una schermata in cui le mappe sono analizzate singolarmente. Si rimanda al capitolo 9.4
	<b>Multi-map</b>	Nelle sue tre modalità si possono configurare <ul style="list-style-type: none"> <li>• una schermata a 6 mappe definite dell'utente;</li> <li>• una schermata a 4 mappe definite dell'utente con possibilità di consultare le immagini Scheimpflug;</li> <li>• una schermata a 4 mappe definite dell'utente con possibilità di consultare gli indici.</li> </ul> Si rimanda al capitolo 10 per ulteriori dettagli.
	<b>Sommario della cataratta</b>	Visualizza una schermata dedicata al calcolo della miglior lente intraoculare per l'intervento di cataratta. Si rimanda al capitolo 11 per ulteriori dettagli.
	<b>Sommario del cheratocono</b>	Visualizza una schermata dedicata allo screening del cheratocono. Si rimanda al capitolo 12 per ulteriori dettagli.
	<b>Sommario del glaucoma</b>	Visualizza una schermata dedicata all'analisi della camera anteriore ai fini dello screening del glaucoma. Si rimanda al capitolo 13 per ulteriori dettagli.
	<b>Anelli intrastromali</b>	Visualizza una schermata dedicata alla progettazione della chirurgia basata sull'inserimento di anelli intrastromali. Si rimanda al capitolo 14 per ulteriori dettagli.

	<b>Altimetria avanzata</b>	Visualizza schermate per l'analisi delle superfici anteriori e posteriori della cornea su base altimetrica. Si rimanda al capitolo 15.2 per ulteriori dettagli.
	<b>Aberrometria corneale</b>	Visualizza una schermata dedicata all'analisi del fronte d'onda corneale e alla simulazione della visione. Si rimanda al capitolo 16 per ulteriori dettagli.
	<b>Lenti a contatto</b>	Visualizza una schermata dedicata alla contattologia. Si rimanda al capitolo 20 per ulteriori dettagli.
	<b>Confronto</b>	Permette di confrontare fino a 4 acquisizioni. Si rimanda al capitolo 17.1 per ulteriori dettagli.
	<b>Differenziali</b>	Permette di calcolare la mappa differenza fra diverse acquisizioni (fino a 3). Si rimanda al capitolo 17.3 per ulteriori dettagli.
	<b>Confronto immagini</b>	Permette di confrontare 2 serie di immagini Scheimpflug. Si rimanda al capitolo 17.6 per ulteriori dettagli.
	<b>Confronto di fronti d'onda</b>	Permette di confrontare i fronti d'onda di due diverse acquisizioni. Si rimanda al capitolo 17.4 per ulteriori dettagli.
	<b>Follow-up del cheratocono</b>	Permette di confrontare fino a tre acquisizioni di cheratoconi o sospetti cheratoconi al fine di visualizzare l'evoluzione temporale della malattia. Si rimanda al capitolo 17.5 per ulteriori dettagli.

.Le icone del menu Analisi sono ripetute anche nella toolbar di accesso.



## OPZIONI

Premendo la voce **Opzioni**, verrà mostrata la finestra di Configurazione: si tratta di una serie di preferenze riguardanti la rappresentazione delle informazioni calcolate dallo strumento.

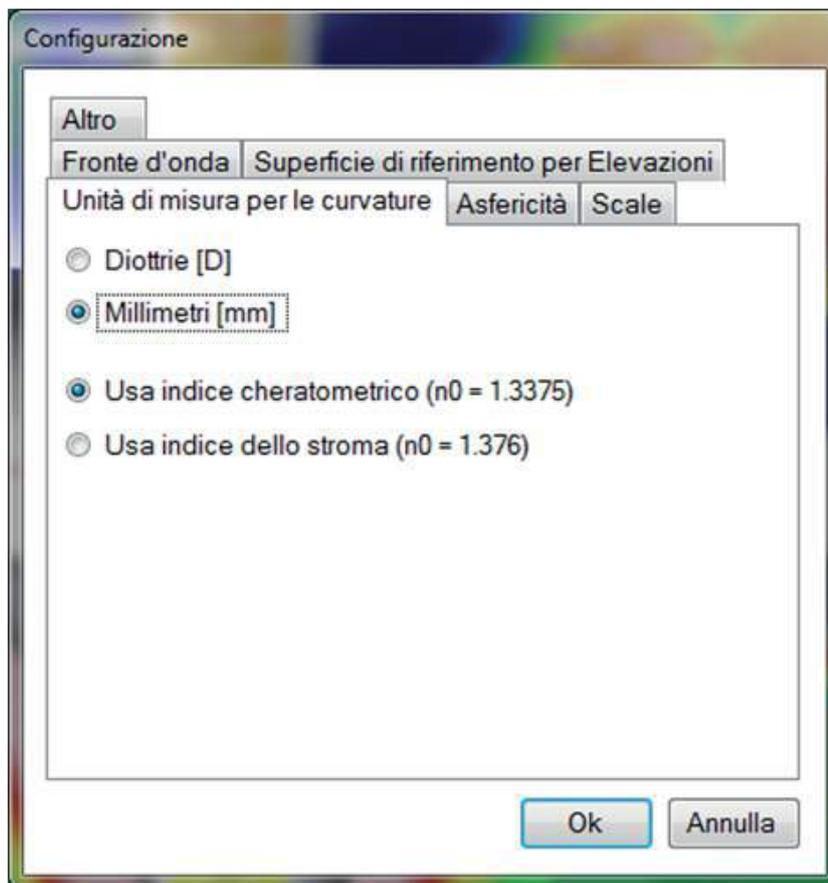


Figura 6 -1: Schermata di opzioni

### Unità di misura per le curvature

- o **Millimetri:** i valori di curvatura vengono espressi in millimetri
- o **Diottrie:** i valori di curvatura vengono espressi in diottrie.
- o **Usa indice cheratometrico:** Ogni qual volta sia necessaria una conversione da millimetri a diottrie i valori di curvatura della faccia anteriore verrà utilizzato per la conversione l'indice di rifrazione cheratometrico (1,3375). Questa funzione permette di confrontare i valori di curvatura con quelli indicati da un oftalmometro.
- o **Usa indice dello stroma:** Ogni qual volta sia necessaria una conversione da millimetri a diottrie i valori di curvatura della faccia anteriore verrà utilizzato per la conversione l'indice di rifrazione dello stroma (1,376).

L'indice di rifrazione utilizzato viene visualizzato sulle mappe di curvatura e sui pannelli degli indici che ne fanno utilizzo.

Resta inteso che esprimere la curvatura della cornea in diottrie è solo una convenzione e che, indipendentemente dall'indice di rifrazione usato per la conversione da millimetri a diottrie, la curvatura reale della cornea non cambia.

- **Asfericità:** Permette di scegliere come esprimere l'asfericità come e, p, SF(e<sup>2</sup>) o Q.

- **Scale:** A sinistra di ogni mappa è visibile la sua scala colorimetrica che permette di associare un colore ad un particolare intervallo di valori. E' possibile impostare il valore del passo di default per le seguenti mappe: curvatura anteriore e posteriore, altimetriche, potere refrattivo anteriore e totale, potere refrattivo posteriore.
- **Fronte d'onda:**
  - **Optical Path Difference:** nelle mappe di aberrometria verrà mostrata l'informazione riguardante l'OPD (Optical Path Difference).
  - **wave Front Error:** nelle mappe di aberrometria verrà mostrata l'informazione riguardante il WFE (Wave Front Error).

Si ricorda che tra OPD e WFE intercorre la relazione

$$OPD(x,y) = -WFE(x,y)$$

- **Seidel:** La rappresentazione del Sommario di fronte d'onda secondo "Seidel" prevede la visualizzazione della mappa di "Fronte d'onda totale", quella di "Alti ordini", quella di "Astigmatismo", quella di "Coma", quella di "Aberrazione Sferica" e quella di "Residuo".
- **Ordini radiali:** La rappresentazione del Sommario di fronte d'onda denominata "Ordini Radiali" prevede la visualizzazione della mappa di "Fronte d'onda totale", quella di "Alti ordini", quella di "Astigmatismo", quella di "Coma-Like" (unione degli ordini dispari) e quella di "Spherical-Like" (unione degli ordini pari).
- **Micron:** i valori di RMS delle aberrazioni verranno mostrati in micron.
- **Diottrie equivalenti:** i valori di RMS delle aberrazioni verranno mostrati in diottrie equivalenti secondo il metodo proposto da Thibos.
- **Superficie di riferimento per Altimetriche:**
  - **Sferica:** La superficie di riferimento per le mappe di elevazione per la superficie anteriore e posteriore sarà una sfera. Nell'angolo in alto a sinistra delle mappe verrà mostrato il raggio di curvatura e l'asfericità fissata a quella di una sfera.
  - **Asferica:** La superficie di riferimento per le mappe di elevazione per la superficie anteriore e posteriore sarà asferica, in particolare un conicoide. Nell'angolo in alto a sinistra delle mappe verrà mostrato il raggio di curvatura e l'asfericità.
  - **Asfero-torica:** La superficie di riferimento per le mappe di elevazione per la superficie anteriore e posteriore sarà asferico-torica. Nell'angolo in alto a sinistra delle mappe verranno mostrati i raggi di curvatura piatto e curvo e l'eccentricità.
  - **Ø = 8mm:** Quando questa opzione è attivata i campioni misurati, considerati nel calcolo della superficie di best-fit, saranno interni al diametro di 8 mm.
  - **Ø = 9mm:** Quando questa opzione è attivata i campioni misurati, considerati nel calcolo della superficie di best-fit, saranno interni al diametro di 9 mm.
  - **Ø = 12mm:** Quando questa opzione è attivata i campioni misurati, considerati nel calcolo della superficie di best-fit, saranno interni al diametro di 12 mm.
- **Altro:**
  - **Sistema di coordinate: Cartesiane:** la posizione del cursore viene indicata mediante le coordinate x (distanza orizzontale dal vertice corneale) e y (distanza verticale dal vertice corneale).
  - **Sistema di coordinate: Polari:** la posizione del cursore viene indicata mediante le coordinate ρ (distanza dal vertice corneale) e @ (direzione rispetto al vertice corneale in gradi).
  - **Diametro di rappresentazione: Ø = 9mm:** Esclude dalla visualizzazione tutto ciò che eccede i 9 mm di distanza dal vertice corneale.
  - **Diametro di rappresentazione: Ø = 12mm:** Esclude dalla visualizzazione tutto ciò che eccede i 12 mm di distanza dal vertice corneale.
  - **Notazione del cilindro: Positivo:** Verrà utilizzata la notazione positiva per il cilindro.
  - **Notazione del cilindro: Negativo:** Verrà utilizzata la notazione negativa per il cilindro.



## Informazioni

Questa voce di menu consente di ottenere informazioni sul software, quali il numero di versione per ogni libreria del software o di accedere all'help on line.

## 6.2 Toolbar

La toolbar contiene principalmente le opzioni di navigazione mostrate in 6.1 (**Menu Analisi**).

Oltre a queste il tasto **Esporta** permette l'esportazione nei formati a disposizione.



Il tasto  permette di chiudere l'ambiente di visualizzazione e tornare alla schermata principale.



Il tasto  permette sia di accedere alle funzionalità di ripristino dei pannelli di indici qualora fossero stati chiusi, che di personalizzare (aggiungere o rimuovere) i tasti della toolbar stessa tramite la finestra di Figura 6-2

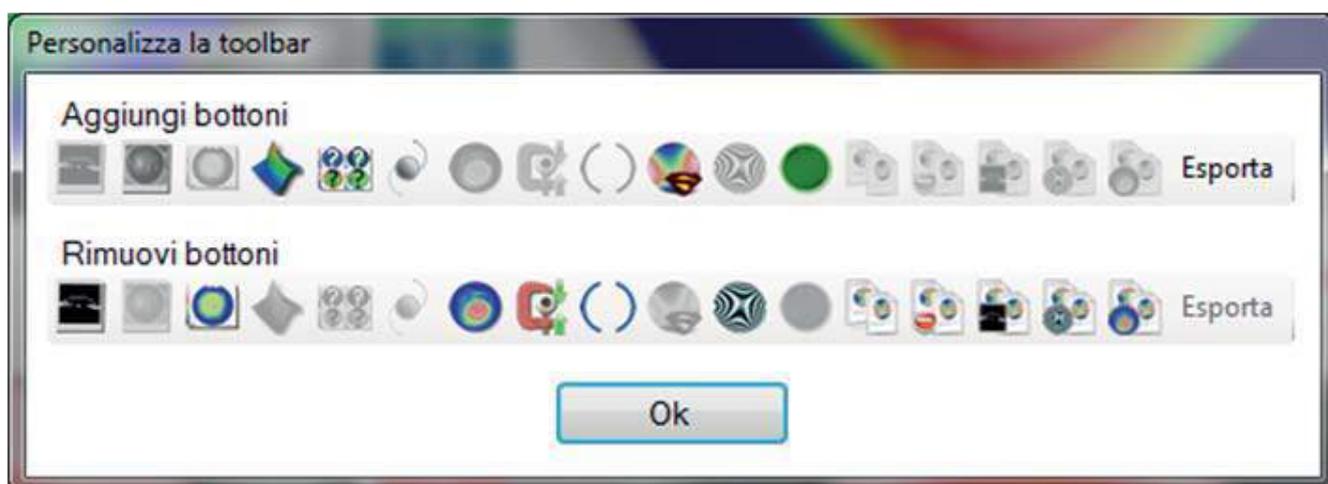


Figura 6-2: Finestra di personalizzazione della toolbar.

**7. MAPPE**

Sono disponibili diversi tipi di mappe per descrivere le caratteristiche morfologiche ed ottiche delle due superfici della cornea. Ognuna di queste ha definita al suo fianco una scala colorimetrica che indica il range di valori che rappresenta il particolare colore rappresentato

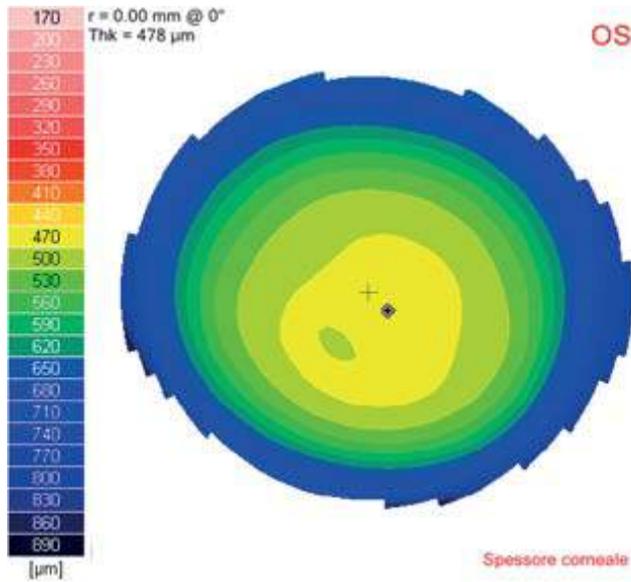


Figura 7-1: Mappa di spessore corneale

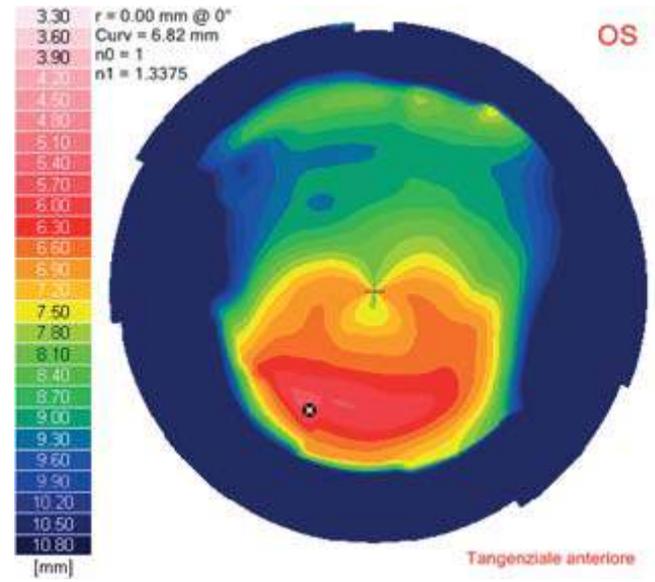


Figura 7-2: Mappa di Curvatura tangenziale anteriore

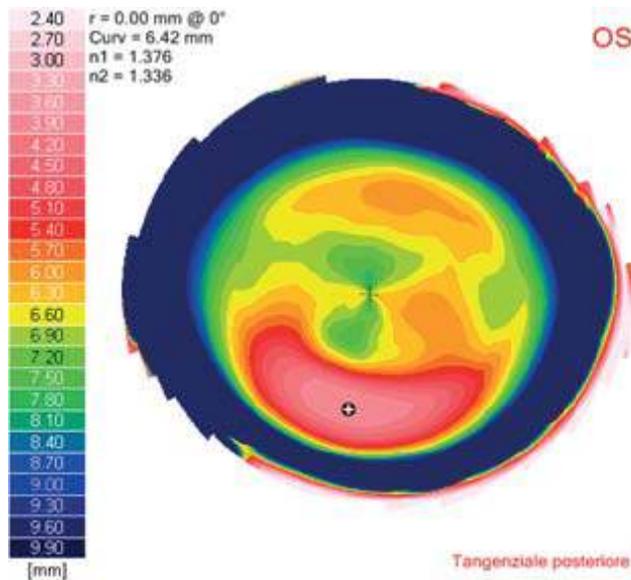


Figura 7-3: Mappa di Curvatura tangenziale posteriore

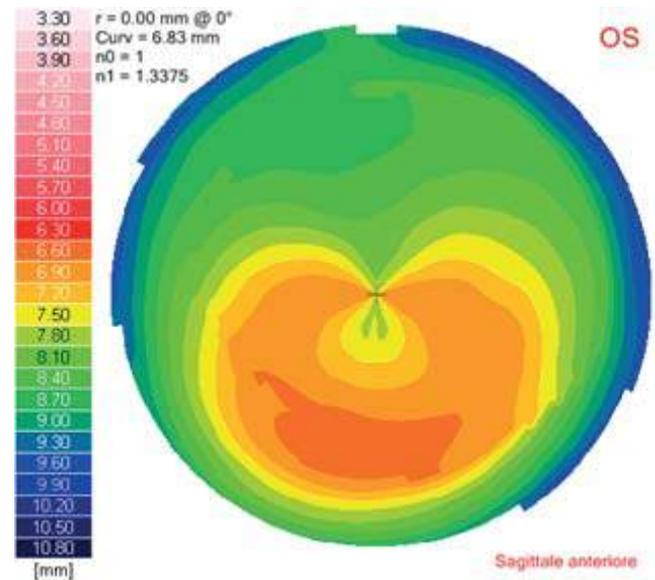


Figura 7-4: Mappa di Curvatura sagittale anteriore

## 7.1 Spessore corneale

La mappa dello spessore corneale rappresenta lo spessore della cornea in micron ( $\mu\text{m}$ ): con riferimento alla scala di Klyce/Wilson colori più freddi rappresentano aree più spesse, colori più caldi rappresentano aree più sottili.

Alla croce di puntamento sono legati dati locali che appaiono in alto a sinistra di ogni mappa:

- Posizione del cursore rispetto al vertice corneale in coordinate cartesiane o polari;
- Spessore della cornea in micron.

## 7.2 Curvatura tangenziale anteriore

Rappresenta la mappa di curvature tangenziali della superficie anteriore espressa in millimetri o diottrie a seconda delle impostazioni registrate. Con riferimento alla scala di Klyce/Wilson colori più freddi rappresentano aree più piatte, colori più caldi rappresentano aree più curve.

Alla croce di puntamento sono legati dati locali che appaiono in alto a sinistra di ogni mappa:

- Posizione del cursore rispetto al vertice corneale in coordinate cartesiane o polari;
- Raggio di curvatura della cornea in millimetri o diottrie;
- Indici di rifrazioni dei due mezzi utilizzati per una eventuale conversione tra millimetri e diottrie ( $n_0$  è l'indice di rifrazione dell'aria (1) e  $n_1$  dipendentemente dalle preferenze può essere l'indice di rifrazione cheratometrico (1,3375) o l'indice di rifrazione dello stroma (1,376)).

## 7.3 Curvatura tangenziale posteriore

Analogamente a quanto detto nel paragrafo 7.3, rappresenta la mappa di curvature tangenziali della superficie posteriore espressa in millimetri o diottrie a seconda delle impostazioni registrate. Quando è espressa in diottrie, la conversione viene eseguita tenendo conto dell'indice di rifrazione dello stroma (1,376) e di quello dell'umor acqueo (1,336) e le curvature vengono indicate con numeri negativi.

Con riferimento alla scala di Klyce/Wilson colori più freddi rappresentano aree più piatte, colori più caldi rappresentano aree più curve.

Alla croce di puntamento sono legati dati locali che appaiono in alto a sinistra di ogni mappa:

- Posizione del cursore rispetto al vertice corneale in coordinate cartesiane o polari;
- Raggio di curvatura della cornea in millimetri/Diottrie;
- Indici di rifrazioni dei due mezzi utilizzati per una eventuale conversione tra millimetri e diottrie ( $n_0$  è l'indice di rifrazione dello stroma (1,376) e  $n_1$  è l'indice di rifrazione dell'umor acqueo (1.336)).

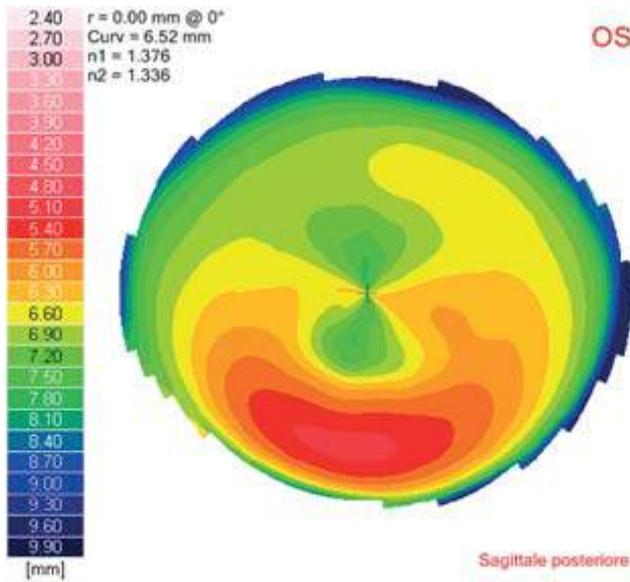


Figura 7-5: Mappa di Curvatura sagittale posteriore

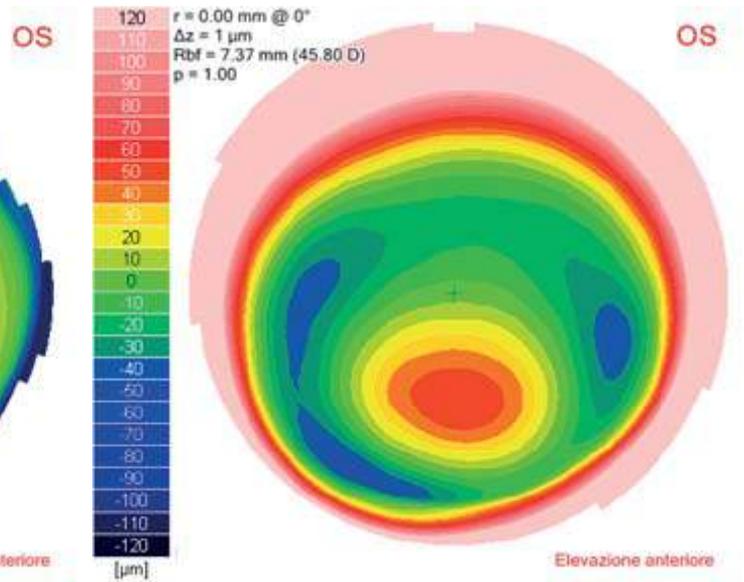


Figura 7-6: Mappa di Elevazione anteriore

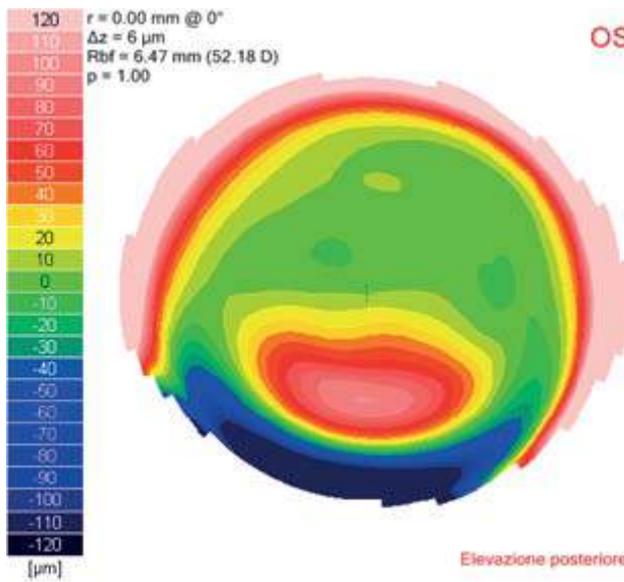


Figura 7-7: Mappa di Elevazione posteriore

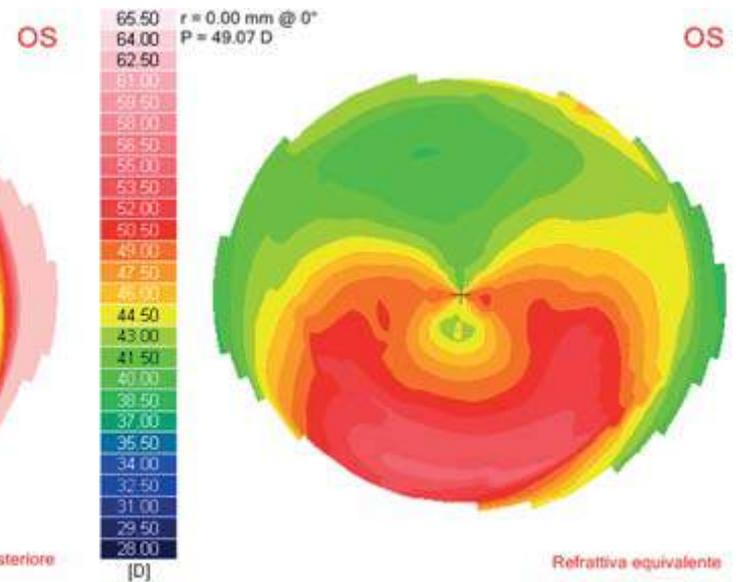


Figura 7-8: Mappa di Potere refrattivo equivalente

## 7.4 Curvatura sagittale anteriore

Rappresenta la mappa di curvatures sagittale (o assiale) della superficie anteriore espressa in millimetri o diottrie a seconda delle impostazioni registrate. Con riferimento alla scala di Klyce/Wilson colori più freddi rappresentano aree più piatte, colori più caldi rappresentano aree più curve.

Alla croce di puntamento sono legati dati locali che appaiono in alto a sinistra di ogni mappa:

- Posizione del cursore rispetto al vertice corneale in coordinate cartesiane o polari;
- Raggio di curvatura della cornea in millimetri o diottrie;
- Indici di rifrazioni dei due mezzi utilizzati per una eventuale conversione tra millimetri e diottrie ( $n_0$  è l'indice di rifrazione dell'aria (1) e  $n_1$  dipendentemente dalle preferenze può essere l'indice di rifrazione cheratometrico (1,3375) o l'indice di rifrazione dello stroma (1,376)).

## 7.5 Curvatura sagittale posteriore

Analogamente a quanto detto nel paragrafo 7.4 rappresenta la mappa di curvatures sagittali della superficie posteriore espressa in millimetri o diottrie a seconda delle impostazioni registrate. Quando è espressa in diottrie, la conversione viene eseguita tenendo conto dell'indice di rifrazione dello stroma (1,376) e di quello dell'umor acqueo (1,336) e le curvatures vengono indicate con numeri negativi.

Con riferimento alla scala di Klyce/Wilson colori più freddi rappresentano aree più piatte, colori più caldi rappresentano aree più curve.

Alla croce di puntamento sono legati dati locali che appaiono in alto a sinistra di ogni mappa:

- Posizione del cursore rispetto al vertice corneale in coordinate cartesiane o polari;
- Raggio di curvatura della cornea in millimetri/Diottrie;
- Indici di rifrazioni dei due mezzi utilizzati per una eventuale conversione tra millimetri e diottrie ( $n_0$  è l'indice di rifrazione dello stroma (1,376) e  $n_1$  è l'indice di rifrazione dell'umor acqueo (1.336)).

## 7.6 Elevazione anteriore

La mappa rappresenta la differenza di altezza della superficie anteriore della cornea rispetto ad una superficie di riferimento (sferica, asferica o asfero-torica dipendentemente dalle impostazioni). Le differenze vengono rappresentate in micron ( $\mu\text{m}$ ) e in riferimento alla scala colorimetrica di Klyce/Wilson i colori caldi sono associati alle aree che si trovano al di sopra della superficie di riferimento e i colori freddi sono associati alle aree che si trovano al di sotto.

Alla croce di puntamento sono legati dati locali che appaiono in alto a sinistra di ogni mappa:

- Posizione del cursore rispetto al vertice corneale in coordinate cartesiane o polari;
- $\Delta z$  differenza puntuale lungo l'asse z in  $\mu\text{m}$  rispetto alla superficie di riferimento;
- Il raggio (o i raggi nel caso di superficie asfero-torica) della superficie di riferimento e la sua asfericità. Tale superficie è calcolata in modo da minimizzare lo scarto quadratico medio delle altimetrie della cornea rispetto alla superficie di riferimento stessa (best-fit).

## 7.7 Elevazione posteriore

Analogamente a quanto detto nel paragrafo 7.6 la mappa la differenza di altezza delle superficie posteriore della cornea rispetto ad una superficie di riferimento (sferica, asferica o asfero-torica dipendentemente dalle impostazioni). Le differenze vengono rappresentate in micron ( $\mu\text{m}$ ) e in riferimento alla scala colorimetrica di Klyce/Wilson i colori caldi sono associati alle aree che si trovano al di sopra della superficie di riferimento e i colori freddi sono associati alle aree che si trovano al di sotto.

Alla croce di puntamento sono legati dati locali che appaiono in alto a sinistra di ogni mappa:

- Posizione del cursore rispetto al vertice corneale in coordinate cartesiane o polari;
- $\Delta z$  differenza puntuale lungo l'asse z in  $\mu\text{m}$  rispetto alla superficie di riferimento;
- Il raggio (o i raggi nel caso di superficie asfero-torica) della superficie di riferimento e la sua asfericità. Tale superficie è calcolata in modo da minimizzare lo scarto quadratico medio delle altimetrie della cornea rispetto alla superficie di riferimento stessa (best-fit).

### 7.8 Refrattiva equivalente

Rappresenta la mappa dei poteri locali della cornea. I poteri sono espressi in diottrie e sono calcolati usando un algoritmo di ray-tracing per ogni punto della cornea. Gli indici di rifrazioni per le due interfacce sono quello dell'aria ( $n_0 = 1$ ), quello dello stroma ( $n_1 = 1,376$ ) e quello dell'umor acqueo ( $n_2 = 1,336$ ). La scala è in diottrie ed in riferimento alla scala colorimetrica di Klyce/Wilson i colori caldi sono associati ad aree con maggior potere e i colori freddi sono associati ad aree con minor potere.

Alla croce di puntamento sono legati dati locali che appaiono in alto a sinistra di ogni mappa:

- Posizione del cursore rispetto al vertice corneale in coordinate cartesiane o polari;
- Potere in diottrie

### 7.9 Refrattiva anteriore

Rappresenta la mappa dei poteri locali della faccia anteriore della cornea. I poteri sono espressi in diottrie e sono calcolati usando un algoritmo di ray-tracing per ogni punto della cornea. Gli indici di rifrazioni per l'interfaccia Area-Cornea sono quello dell'aria ( $n_0 = 1$  e lo stroma  $n_1 = 1,376$ ). La scala è in diottrie ed in riferimento alla scala colorimetrica di Klyce/Wilson i colori caldi sono associati ad aree con maggior potere e i colori freddi sono associati ad aree con minor potere.

Alla croce di puntamento sono legati dati locali che appaiono in alto a sinistra di ogni mappa:

- Posizione del cursore rispetto al vertice corneale in coordinate cartesiane o polari;
- Potere in diottrie

### 7.10 Refrattiva posteriore

Rappresenta la mappa dei poteri locali della faccia posteriore della cornea ed è calcolata come differenza tra i poteri della mappa refrattiva totale e della mappa refrattiva anteriore. La scala è in diottrie ed in riferimento alla scala colorimetrica di Klyce/Wilson i colori caldi sono associati ad aree con maggior potere e i colori freddi sono associati ad aree con minor potere.

Alla croce di puntamento sono legati dati locali che appaiono in alto a sinistra di ogni mappa:

- Posizione del cursore rispetto al vertice corneale in coordinate cartesiane o polari;
- Potere in diottrie

### 7.11 Camera anteriore

Rappresenta localmente la profondità della camera anteriore: è la distanza fra la faccia posteriore della cornea e l'iride o il cristallino. La scala è in millimetri ed in riferimento alla scala colorimetrica di Klyce/Wilson i colori caldi sono associati a zone basse della camera e i colori freddi sono associati a zone alte della camera. Di lato sono riportati gli angoli tra la cornea e l'iride per i meridiani più vicini a al meridiano orizzontale.

Alla croce di puntamento sono legati dati locali che appaiono in alto a sinistra di ogni mappa:

- Posizione del cursore rispetto al vertice corneale in coordinate cartesiane o polari;
- La profondità della camera.

## 7.12 Sfondo

Visualizza l'immagine di sfondo dell'occhio senza alcuna mappa in overlay.

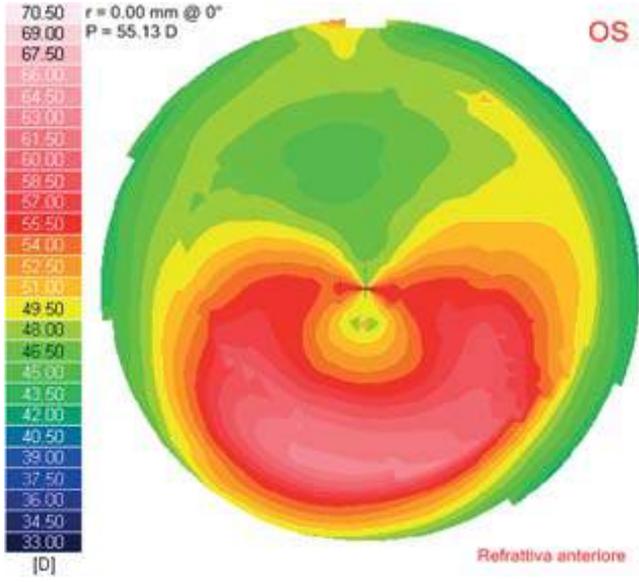


Figura 7-9: Mappa di Potere refrattivo anteriore

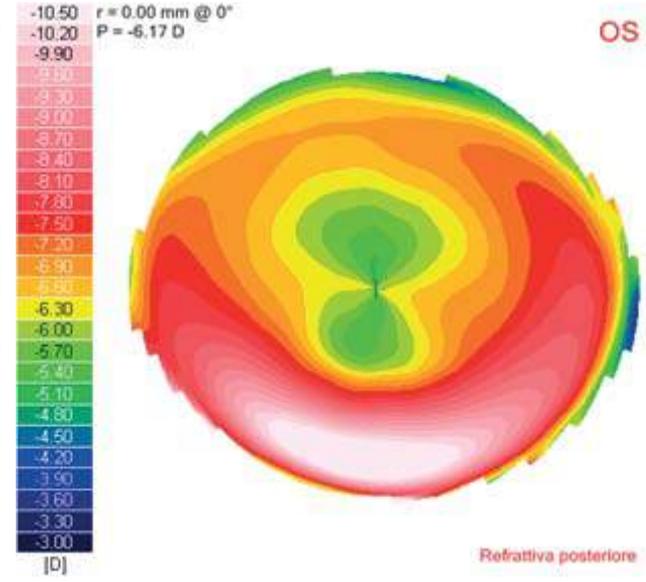


Figura 7-10: Mappa di Potere refrattivo posteriore

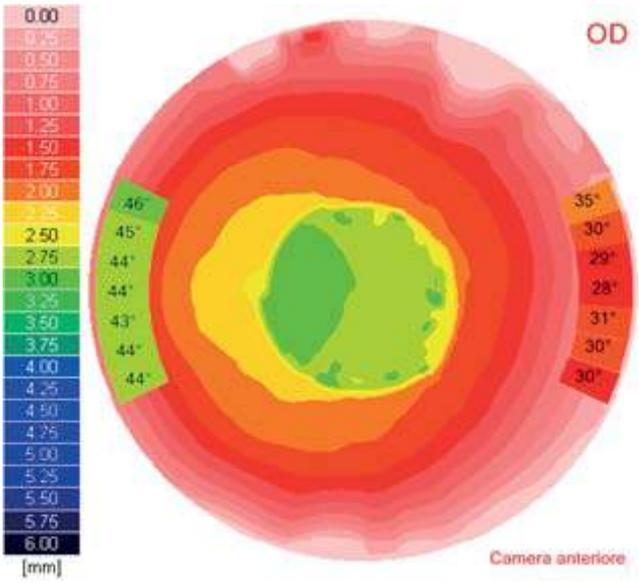


Figura 7-11: Mappa di profondità della camera anteriore

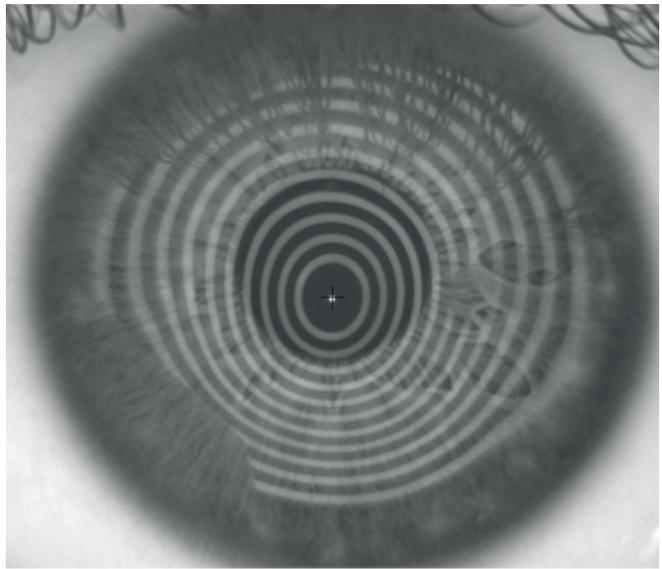


Figura 7-12: Sfondo

### 7.13 Menu contestuali

Premendo il tasto destro del mouse quando il cursore è sull'area dello schermo occupata da una mappa appare un menu contestuale: grazie a questo è possibile selezionare opzioni e impostazioni riguardanti la visualizzazione:

	<p><b>Cursore</b></p>	<p>Quando questa voce è selezionata, muovendo il cursore su una mappa, vengono visualizzate le coordinate del punto e il valore della mappa in quel punto. Quando il puntatore del mouse si trova nell'area di schermo occupata da una mappa, assume la forma di una croce di riferimento. Facendo un click con il tasto sinistro del mouse su un punto qualsiasi della mappa, si blocca in quel punto la croce di riferimento rendendola indipendente dal puntatore del mouse. Con un altro click, la croce di riferimento si allinea nuovamente al cursore del mouse.</p> <p>Con un doppio click con il tasto sinistro del mouse quando il puntatore del mouse si trova nell'area di schermo occupata da una mappa, è possibile analizzare quella mappa più nel dettaglio, accedendo alla schermata denominata Mappa Singola.</p>
	<p><b>Distanza</b></p>	<p>Quando questa voce è selezionata, è possibile tracciare un segmento sulla mappa per misurare la distanza fra due punti. Per fissare il primo estremo del segmento si effettua un click con il tasto sinistro del mouse su un punto della mappa. Per tracciare il segmento si sposta il mouse fino al punto desiderato e si effettua un nuovo click con il tasto sinistro. A questo punto, compare sulla mappa l'indicazione della lunghezza del segmento in millimetri</p>
	<p><b>Grafico</b></p>	<p>Se questa voce è selezionata, quando il cursore si muove su una mappa, vengono visualizzati i grafici che rappresentano l'andamento della mappa su un particolare meridiano. Spostando il cursore sulla mappa si può scegliere il meridiano da visualizzare. Durante la scelta del meridiano, il grafico ruota. Facendo click sull'orientamento desiderato, viene visualizzato il grafico di quel particolare meridiano. Il grafico viene sempre visualizzato orizzontale, con l'indicazione del meridiano a cui si riferisce.</p>
	<p><b>Gradiente</b></p>	<p>Quando questa voce è selezionata, è possibile tracciare un segmento sulla mappa per misurare il gradiente fra due punti. Il gradiente rappresenta di quanto aumenta o diminuisce la grandezza che si sta considerando per ogni millimetro di spostamento lungo un determinato segmento.</p>
	<p><b>Mostra / Nascondi pupilla</b></p>	<p>Mostra o nasconde il contorno della pupilla.</p>
	<p><b>Mostra / Nascondi limbus</b></p>	<p>Mostra o nasconde il contorno del limbus</p>
	<p><b>Mostra / Nascondi occhio</b></p>	<p>Mostra o nasconde la cheratoscopia o l'iride di sfondo.</p>
<p><b>Sfondo ► Cheratoscopia</b></p>		<p>L'immagine di cheratoscopia viene mostrata come sfondo della mappa. Tale impostazione ha effetto se Mostra occhio è attivato.</p>

<b>Sfondo ► Iride</b>		L'immagine iridea viene mostrata come sfondo della mappa. Tale impostazione ha effetto se Mostra occhio è attivato
	<b>Mostra / Nascondi righello</b>	Mostra o nasconde due righelli millimetrati (la tacca più corta corrisponde a 0,5 mm, la tacca più lunga corrisponde a 1 mm).
	<b>Mostra / Nascondi meridiani</b>	Mostra o nasconde una raggiera di 12 meridiani (ogni 30°).
	<b>Mostra / Nascondi goniometro</b>	Mostra o nasconde un goniometro centrato sul vertice corneale.
	<b>Mostra / Nascondi zone</b>	Mostra o nasconde una serie di anelli concentrici, il primo di diametro 3mm, gli altri distanziati di 1 mm (diametri di 5, 7, 9 mm).
<b>Mostra sulla mappa</b>		<p>Mostra o nasconde l'indicazione di alcuni valori numerici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ► <b>Niente</b>: nessun valore viene visualizzato in overlay sulla mappa.</li> <li>• ► <b>Dipendente dalla mappa</b>: Contestualmente alla mappa rappresentata viene scelto cosa visualizzare: sulle mappe di curvatura anteriore e posteriore vengono mostrati le relative cheratometrie secondo le impostazioni degli indici. Sulle altre mappe vengono mostrati i valori numerici.</li> <li>• ► <b>Valori numerici</b>: Su ogni mappa vengono visualizzati i valori numerici su una griglia polare di punti.</li> </ul>

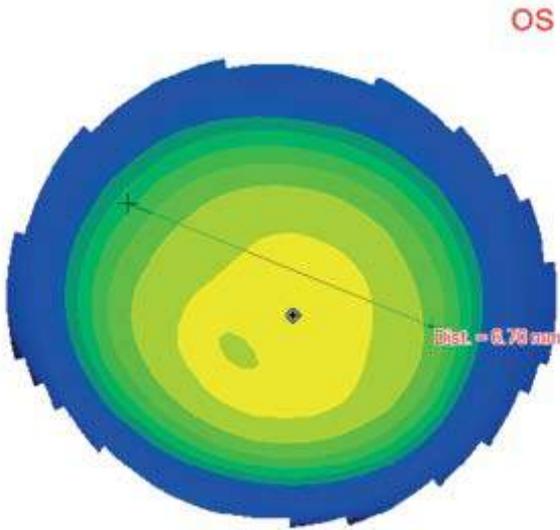


Figura 7-13: Strumento distanza su una mappa di spessore.

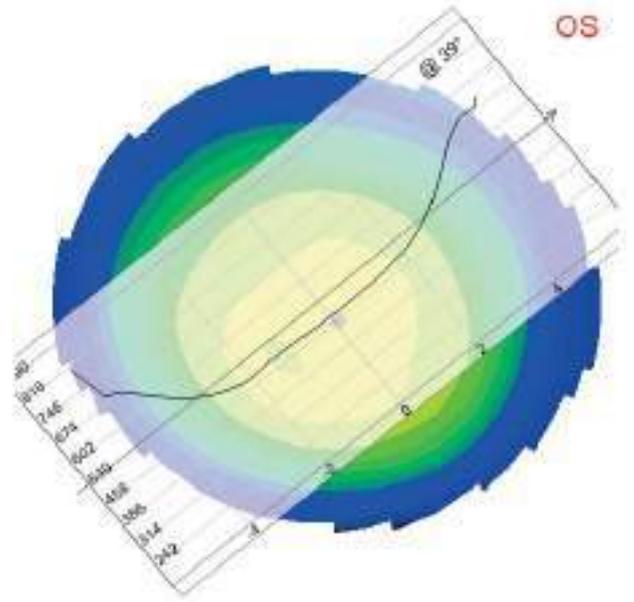


Figura 7-14: Strumento grafico su una mappa di spessore.

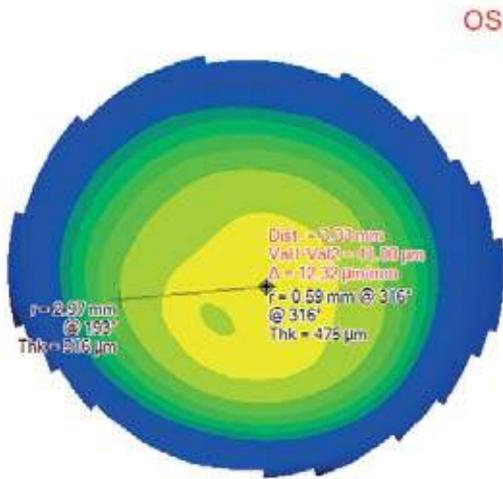


Figura 7-15: Strumento gradiente su una mappa di spessore.

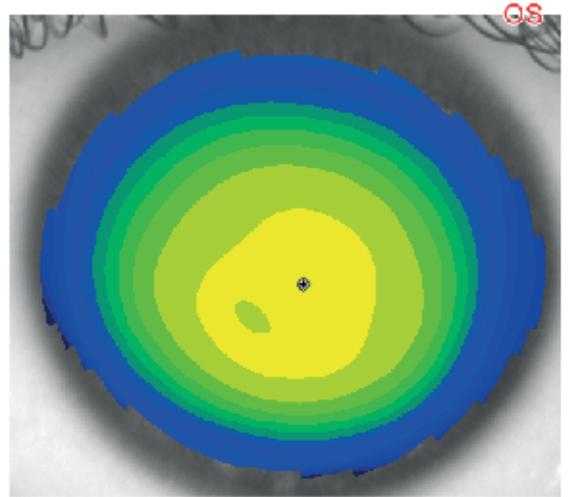


Figura 7-16: Opzione mostra occhio attivata su una mappa di spessore.

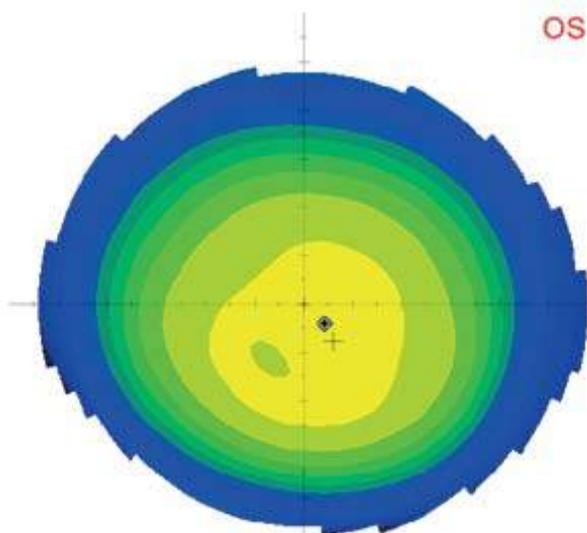


Figura 7-17: Opzione mostra righelli attivata su una mappa di spessore.

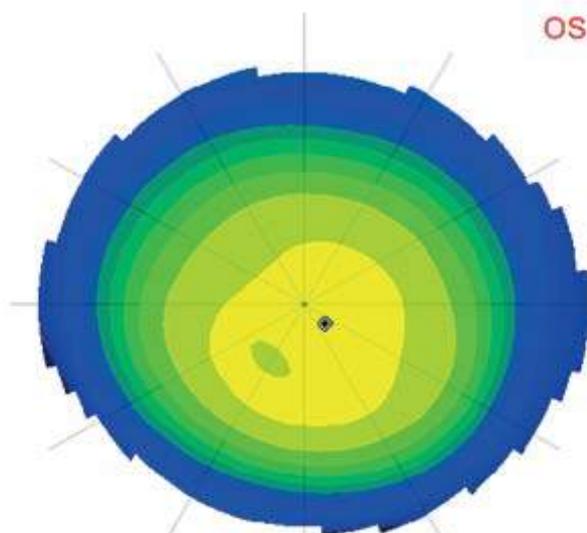


Figura 7-18: Opzione mostra meridiani attivata su una mappa di spessore.

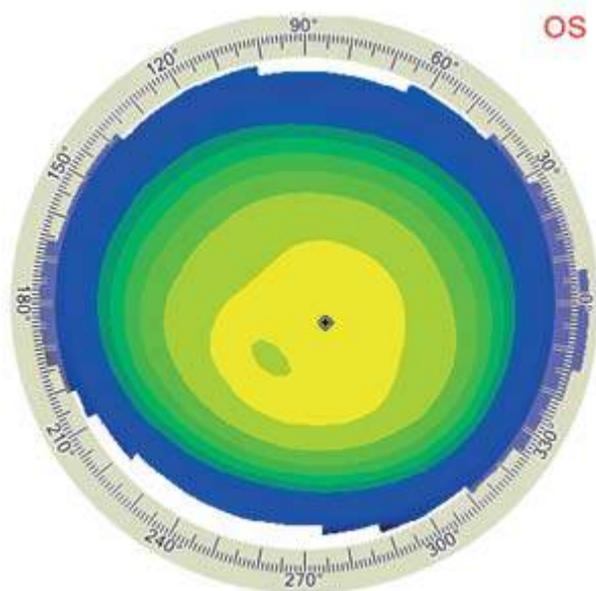


Figura 7-19: Opzione mostra goniometro attivata su una mappa di spessore.

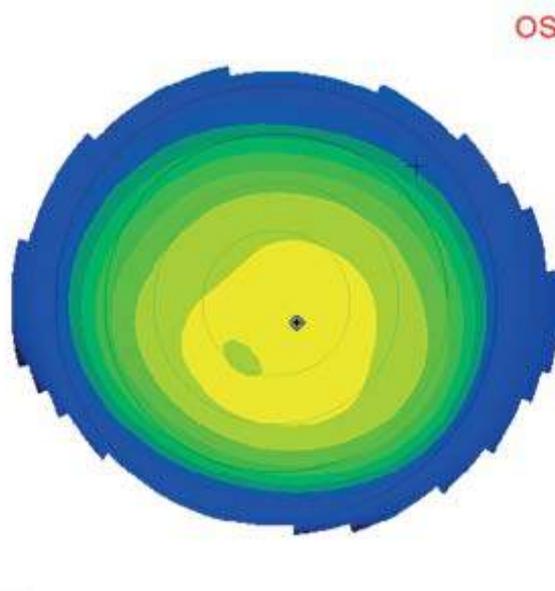


Figura 7-20: Opzione mostra zone attivata su una mappa di spessore.

## 8. INDICI

Nel lato destro di molte schermate di analisi è presente una sezione di pannelli contenente dati sull'acquisizione:

- Dati riguardanti il paziente, l'esame e la corrente acquisizione
- Qualità dell'acquisizione
- Indici di sommario
- Cheratometrie Anteriori
- Cheratometrie Posteriori
- Asfericità corneale
- Analisi refrattiva
- Screening del cheratocono

Alcuni di questi pannelli sono collassabili o espandibili tramite la pressione dei tasti ▼ (espandi) e ▲ (collassa).

Si può inoltre decidere di eliminare alcuni indici dalla corrente schermata con la pressione del tasto ✕: per ripristinare la visualizzazione degli indici nascosti si preme il tasto  e si scelga di ripristinare la sezione desiderata.

E' presente per ogni gruppo di indici un help on-line richiamabile tramite la pressione del tasto ?.

### 8.1 Dati del paziente

Nella parte destra dello schermo si apre una finestra in cui sono visualizzati i dati del paziente e dell'esame: Cognome, Nome, data di nascita, codice di identificazione e data e ora dell'esame.

### 8.2 Qualità dell'acquisizione

Vengono visualizzati alcuni indici che indicano la bontà dell'acquisizione Scheimpflug e cheratoscopica.

In particolare, vengono valutate la copertura delle tomografie Scheimpflug, la percentuale di immagini che hanno subito editing da parte dell'operatore, la copertura degli anelli nella cheratoscopia e il buon centraggio della cornea rispetto all'asse dello strumento.

Gli indici vengono marcati da un segno di spunta positivo  nel caso in cui l'acquisizione sia soddisfacente e da un segno di allerta  nel caso in cui sia consigliabile provare a ripetere l'acquisizione.

L'avviso "Controlla fissazione" è un aiuto per la selezione di buoni acquisizioni. Appare quando la posizione della pupilla dell'acquisizione attuale è esterna rispetto ad una "zona normale", cioè la zona in cui la posizione della pupilla si trova nei occhi che fissano. Se l'avviso è presente, può essere dovuto a due situazioni:

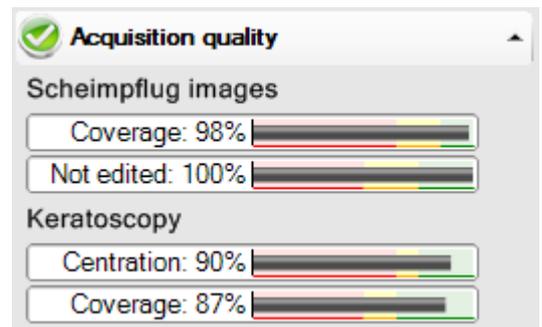


Figura 8-1: Qualità dell'acquisizione

- 1) Il paziente non fissa, quindi è necessario acquisire nuovamente dopo aver chiesto al paziente di fissare il punto di fissazione.
- 2) Il paziente fissa, ma l'occhio è anomalo (ad esempio se l'occhio è un cheratocono). In questo caso la posizione pupilla è sempre decentrato in ogni acquisizione. Quindi in questo caso, l'avvertenza deve essere interpretata come una fissazione anomala del pazienti.

### 8.3 Indici di sommario

- **HIVD (Horizontal Iris Visible Diameter):** rappresenta il diametro orizzontale della cornea in millimetri ed è ricavato dall'immagine cheratoscopica.
- **Pupilla (Topografica):** riporta il centro ed il diametro della pupilla nel momento dell'acquisizione. Il centro pupillare è indicato sulle mappe con la croce +, quando è selezionata la funzione Mostra pupilla dal menu Visualizza. Le coordinate del centro possono essere espresse in forma polare o cartesiana dipendentemente dalle impostazioni.
- **Punto più sottile:** riporta il punto più sottile della cornea come valore e posizione e viene indicato sulla mappa di spessore con il simbolo  $\diamond$ . Le coordinate di tale punto possono essere espresse in forma polare o cartesiana dipendentemente dalle impostazioni.
- **Apice:** riporta per il punto più curvo della mappa Tangenziale anteriore la curvatura, la pachimetria e la posizione e viene indicato sulla mappa di spessore con il simbolo  $\otimes$ . Le coordinate di tale punto possono essere espresse in forma polare o cartesiana dipendentemente dalle impostazioni.



Figura 8-2: Indici di Sommario

- **Camera anteriore:**

- o **CCT+AD:** viene indicata la profondità della camera anteriore dal vertice della cornea al vertice del cristallino. L'altezza totale della camera anteriore corrisponde allo spessore corneale CCT (Central Corneal Thickness) + la profondità della camera anteriore ACD (Anterior Chamber Depth), espressa in millimetri.
- o **Volume:** è inoltre indicato il volume della camera anteriore in millimetri cubici.
- o **L'angolo irido-corneale** rappresenta la media delle misure dell'angolo sui meridiani nell'intervallo  $180^\circ \pm 20^\circ$ .
- o **HACD** (Horizontal Anterior Chamber Diameter) è il diametro orizzontale della camera anteriore, misurato come distanza media sui vari meridiani dei vertici degli angoli iridocorneali.

**Volume corneale:** viene calcolato su un diametro di 10 mm ed indica il volume della cornea entro un diametro di 10 mm.

### 8.4 Cheratometrie anteriori

Si possono visualizzare diversi valori di cheratometria della superficie anteriore della cornea, selezionandoli mediante l'apposito menu a tendina. L'indice di rifrazione utilizzato è l'indice cheratomico (1,3375) o l'indice di rifrazione dello stroma (1,376), a seconda della scelta eseguita mediante il menu Opzioni-Unità di misura delle curvature.

**Sim-K:** la Sim K rappresenta la simulazione delle letture che si otterrebbero con un cheratometro per i meridiani principali (il più piatto e il più curvo); la zona considerata sulla cornea, per questa misura, ha quindi un'ampiezza variabile in funzione della curvatura della cornea misurata. I valori di curvatura **K1** e **K2** sono espressi in millimetri o diottrie a seconda dell'opzione scelta nel menu Opzioni-Curvature.

I valori disponibili in questo pannello sono:

- **K1** curvatura e @ orientamento del meridiano più piatto
- **K2** curvatura e @ orientamento del meridiano più curvo
- Avg: curvatura media dei meridiani principali

Cyl: toricità corneale, cioè differenza in diottrie fra **K1** e **K2**, e @ orientamento del cilindro

**Meridiani:** contengono i valori di curvatura e orientamento dei meridiani più piatto e più curvo nelle zone di diametro 3, 5 e 7 mm della cornea. I meridiani principali sono vincolati ad essere perpendicolari fra loro. I valori di curvatura **K1** e **K2** sono espressi in millimetri o diottrie a seconda dell'opzione scelta nel menu Opzioni-Curvature. I valori disponibili per le varie zone sono:

- **K1** curvatura e @ orientamento del meridiano più piatto
- **K2** curvatura e @ orientamento del meridiano più curvo
- Avg: curvatura media dei meridiani principali

Cyl: toricità corneale, cioè differenza in diottrie fra **K1** e **K2**, e @ orientamento del cilindro

**Emi-meridiani:** contengono i valori di curvatura e orientamento dei singoli semimeridiani di massima e minima curvatura nelle zone dei 3 mm, 5 mm e 7 mm della cornea. I semimeridiani non sono vincolati ad essere perpendicolari fra loro. Per ciascuna zona sono indicati i valori di curvatura e di orientamento di ciascun semimeridiano.

**Gradi Periferici:** sono riportati in tabella i valori di curvatura, asfericità, posizione angolare di alcuni semimeridiani notevoli della mappa: Nasale (N), Temporale (T), Inferiore (I) e Superiore (S). Premendo il tasto destro del mouse, quando il cursore è sopra la tabella, è possibile scegliere la zona di calcolo tra Angolo sagittale (20°, 25°, 30°, 35°, 40°) e diametro in mm (6 mm, 7 mm, 8 mm, 9 mm, 10 mm).

I valori nella tabella Curvature sono quelli di curvatura sagittale in corrispondenza del limite della zona di calcolo. I valori nella tabella Asfericità sono i valori di asfericità delle coniche di best-fit nelle varie zone per i vari emi-meridiani. L'ultima riga Avg delle due tabelle Curvature e Asfericità contiene i valori medi in ciascuna zona dei valori dei 4 emi-meridiani considerati.

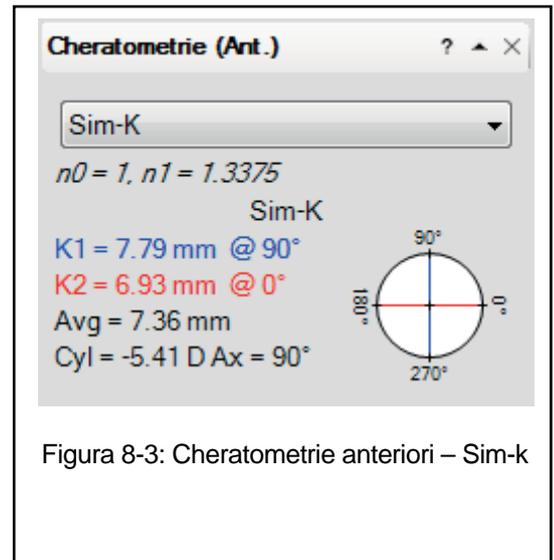


Figura 8-3: Cheratometrie anteriori – Sim-k

Le posizioni angolari dei 4 emi-meridiani Nasale, Temporale, Inferiore e Superiore sono disponibili in una terza tabella.

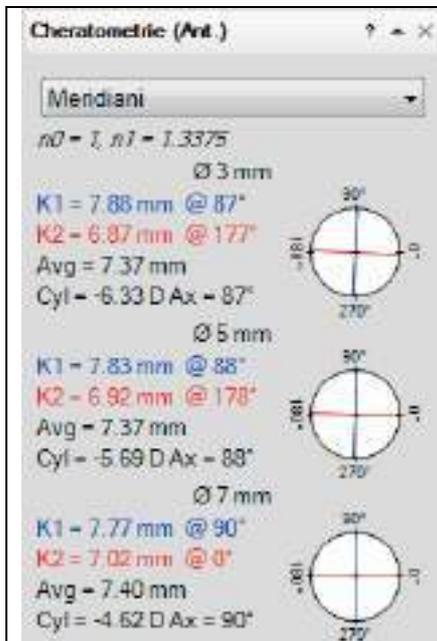


Figura 8-4: Cheratometrie anteriori - Meridiani.

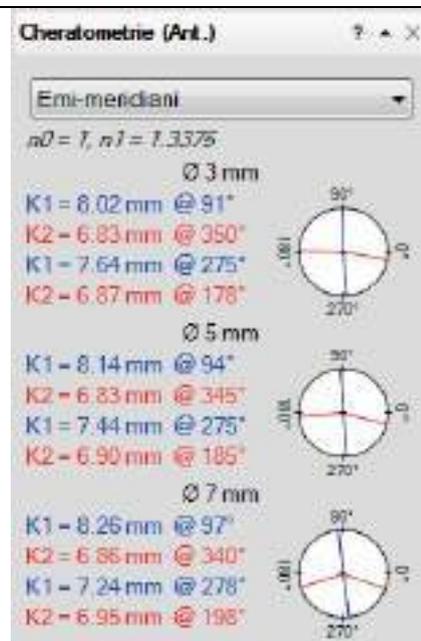


Figura 8-5: Cheratometrie anteriori - Emi - meridiani.

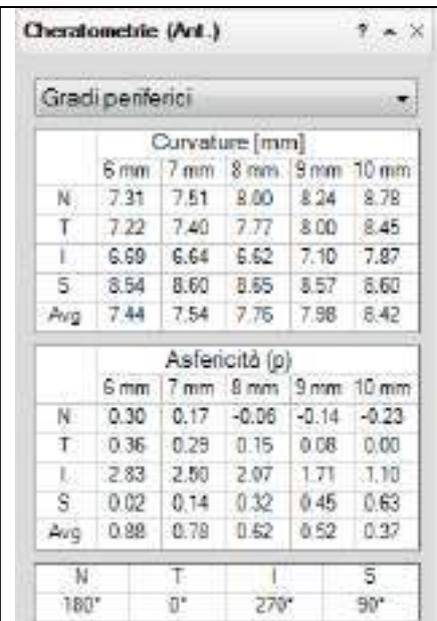


Figura 8-6: Cheratometrie anteriori - Gradi periferici.

## 8.5 Cheratometrie posteriori

Per la superficie posteriore della cornea vengono visualizzati i valori di curvatura dei meridiani, emi-meridiani e gradi periferici, in modo analogo alle cheratometrie della superficie anteriore (vedi 8.4). Per la conversione in diottrie di curvatura vengono utilizzati gli indici di rifrazione dello stroma (1,376) e dell'umor acqueo (1,336).

## 8.6 Asfericità corneale

Per due diametri corneali, selezionabili dall'utilizzatore mediante l'apposita tendina, vengono visualizzati diversi indici di forma delle superfici anteriore e posteriore della cornea:

- **rf** rappresenta il raggio di curvatura apicale del meridiano più piatto della superficie asfero-torica di best fit per i campioni misurati interni al diametro scelto.
- **rs** rappresenta il raggio di curvatura apicale del meridiano più curvo della superficie asfero-torica di best fit per i campioni misurati interni al diametro scelto.
- Il valore di asfericità (p, e, SF, Q a seconda della scelta fatta mediante il menu Opzioni) della superficie asfero-torica di best fit per i campioni misurati all'interno del diametro scelto viene riportato a destra di **rf**.

**RMS/A:** rappresenta il Root mean square per unità di superficie. È misura di quanto la superficie in esame si discosti dalla superficie asfero-torica di best fit. Se l'RMS/A è basso la superficie della cornea nell'area delimitata da quel particolare diametro è molto regolare. Tanto più l'RMS/A è alto, tanto più la superficie della cornea è irregolare.

Se questo indice eccede i valori di normalità viene segnalato come anomalo: con il simbolo se eccede il 99° percentile o con il simbolo se eccede il 95° percentile.

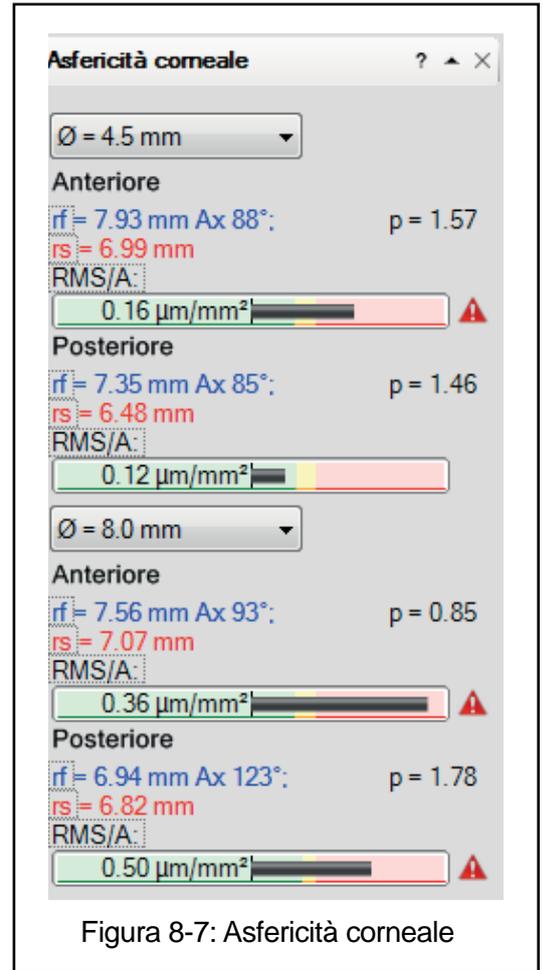


Figura 8-7: Asfericità corneale

## 8.7 Analisi refrattiva

Tutti gli indici di questo pannello sono calcolati a partire dal fronte d'onda corneale relativo ad una pupilla d'entrata situata nella posizione della pupilla del paziente. Il fronte d'onda corneale è calcolato, tramite ray-tracing, considerando i dati misurati di entrambe le superfici corneali. Gli indici di rifrazione per le due interfacce sono quello dell'aria ( $n_0 = 1$ ), quello dello stroma ( $n_1 = 1,376$ ) e quello dell'umor acqueo ( $n_2 = 1,336$ ).

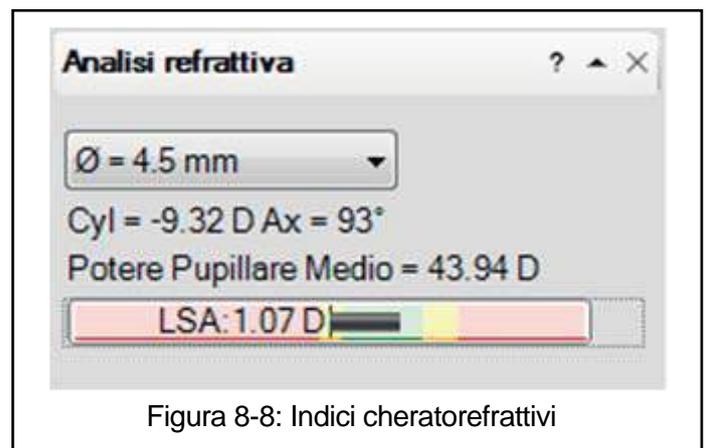


Figura 8-8: Indici cheratorefrattivi

- **MPP:** Il Mean Pupil Power è il potere corneale equivalente ed è espresso in diottrie.
- **Cyl** è il cilindro corneale ed è espresso in diottrie.
- **LSA:** La Longitudinal Spherical Aberration è l'aberrazione sferica longitudinale ed è espressa in diottrie.

Gli indici sono disponibili per diametri della pupilla d'entrata compresi tra 2.5 e 7 mm. Per il diametro 4.5 mm sono inoltre disponibili i limiti di normalità per l'LSA. Se questo indice eccede i valori di normalità viene segnalato

to come anomalo: con il simbolo  nel caso in cui ecceda il 99° percentile o sia inferiore al 1°, o con il simbolo  nel caso in cui ecceda il 95° percentile o sia inferiore al 5°.

## 8.8 Screening del cheratocono

Sono presenti una serie di indici e mappe descrittivi della morfologia corneale utili nella diagnosi e nel follow-up del cheratocono. Questi indici sono solo un riassunto della schermata dedicata allo screening del cheratocono e quindi si rimanda al capitolo 12 per una più dettagliata descrizione.



Figura 8-9: Indici di screening del cheratocono

## 9. ANALISI

### 9.1 Immagini Scheimpflug

Si accede alla schermata di **Immagini Scheimpflug**:

- selezionando la voce **Immagini Scheimpflug** dal menu Analisi
- facendo click sull'icona  nella toolbar

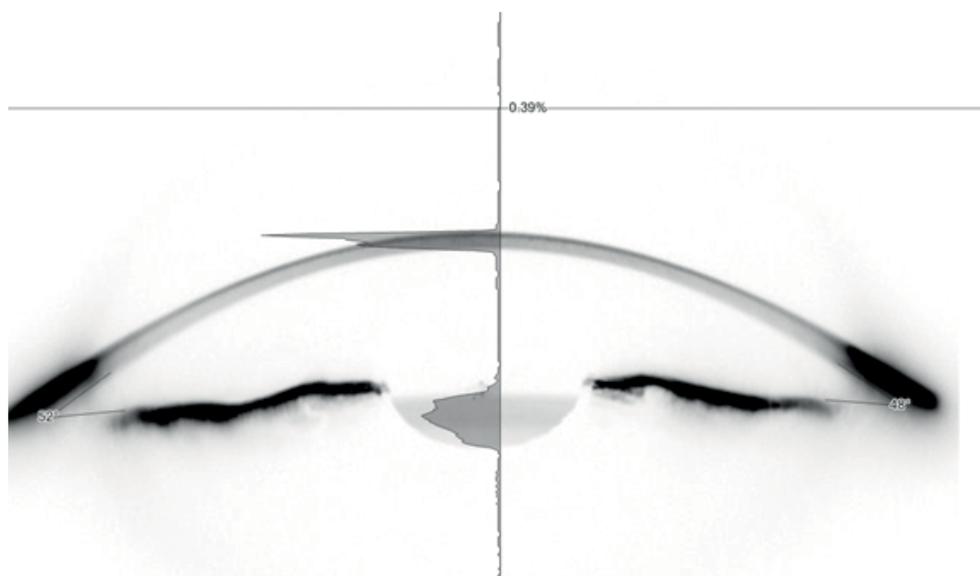


Figura 9-1: Immagini Scheimpflug

Questo ambiente permette di visualizzare le immagini acquisite dalla telecamera del sistema Scheimpflug su 25 diversi meridiani. Al di sotto della toolbar di default è presente una seconda barra con i seguenti strumenti:

	<b>Zoom</b>	<p>Quando questo strumento è selezionato, è possibile variare l'ingrandimento dell'immagine visualizzata a schermo, agendo sulla rotella del mouse. Trascinando l'immagine si effettuerà invece panning.</p>
	<b>Distanza</b>	<p>Permette di disegnare sull'immagine un segmento e di misurarne la lunghezza, per valutare le distanze. Per disegnare il segmento, fare un primo click nel punto di inizio ed un secondo click nel punto di fine.</p> <p>Per cancellare l'ultima misura fatta, si preme il tasto <b>Canc</b> o <b>backspace</b> della tastiera.</p>
	<b>Magic wand</b>	<p>Quando questo strumento è selezionato, effettuando un click su un punto dell'immagine, verrà tracciata una distanza passante per quel punto. Se il punto si trova in una zona sopra la superficie anteriore si misurerà la freccia della cornea, e se il punto si trova in una zona sottostante la superficie posteriore si misurerà la profondità della camera anteriore. Tale funzione non sarà permessa se la zona cliccata non è mappata.</p> <p>Per cancellare l'ultima misura fatta, si preme il tasto <b>Canc</b> o <b>backspace</b> della tastiera.</p>
	<b>Angolo</b>	<p>Permette di disegnare e misurare l'ampiezza di un angolo. Per disegnare l'angolo correttamente, prima fare click nel punto dove si vuole porre il vertice dell'angolo, poi si disegnano in successione i lati dell'angolo con altri due click.</p> <p>Per cancellare l'ultima misura fatta, si preme il tasto <b>Canc</b> o <b>backspace</b> della tastiera.</p>
	<b>Istogramma</b>	<p>Come mostrato in Figura 9-2 questo strumento mostra sull'immagine del profilo corneale il grafico dei picchi di riflettanza: più un tessuto è opaco più l'immagine diventa brillante. Per spostare l'origine del grafico, fare click nel punto di interesse.</p>
	<b>Luminosità</b>	<p>Quando questa voce è selezionata, è possibile variare la luminosità dell'immagine, agendo sulla rotella del mouse.</p>
	<b>Contrasto</b>	<p>Quando questa voce è selezionata, è possibile variare il contrasto dell'immagine, agendo sulla rotella del mouse.</p>

	<p><b>Gamma</b></p>	<p>Quando questa voce è selezionata, è possibile variare la gamma dell'immagine, agendo sulla rotella del mouse.</p>
	<p><b>Ripristina</b></p>	<p>Ripristina le condizioni iniziali dell'immagine, annullando le modifiche di luminosità, contrasto e gamma.</p>
<p><b>Toggle smoothing</b></p>		<p>Elimina o permette l'effetto di smoothing tra i pixel dell'immagine.</p>
	<p><b>Inverti colore di sfondo</b></p>	<p>Permette di visualizzare l'immagine in toni di grigio su sfondo bianco o in toni di grigio su sfondo nero.</p>
	<p><b>Play/Pausa</b></p>	<p>Con il tasto play si avvia lo scorrimento automatico dei fotogrammi.</p>
		<p>Per arrestare la riproduzione, premere il tasto pausa.</p>
	<p><b>Avanti</b></p>	<p>Passa alla visualizzazione dell'immagine successiva.</p>
	<p><b>Indietro</b></p>	<p>Passa alla visualizzazione dell'immagine precedente.</p>



## 9.2 Cheratoscopia

Si accede alla visualizzazione dell'immagine cheratoscopica:

- selezionando la voce **Cheratoscopia** dal menu Analisi
- facendo click sull'icona  nella toolbar

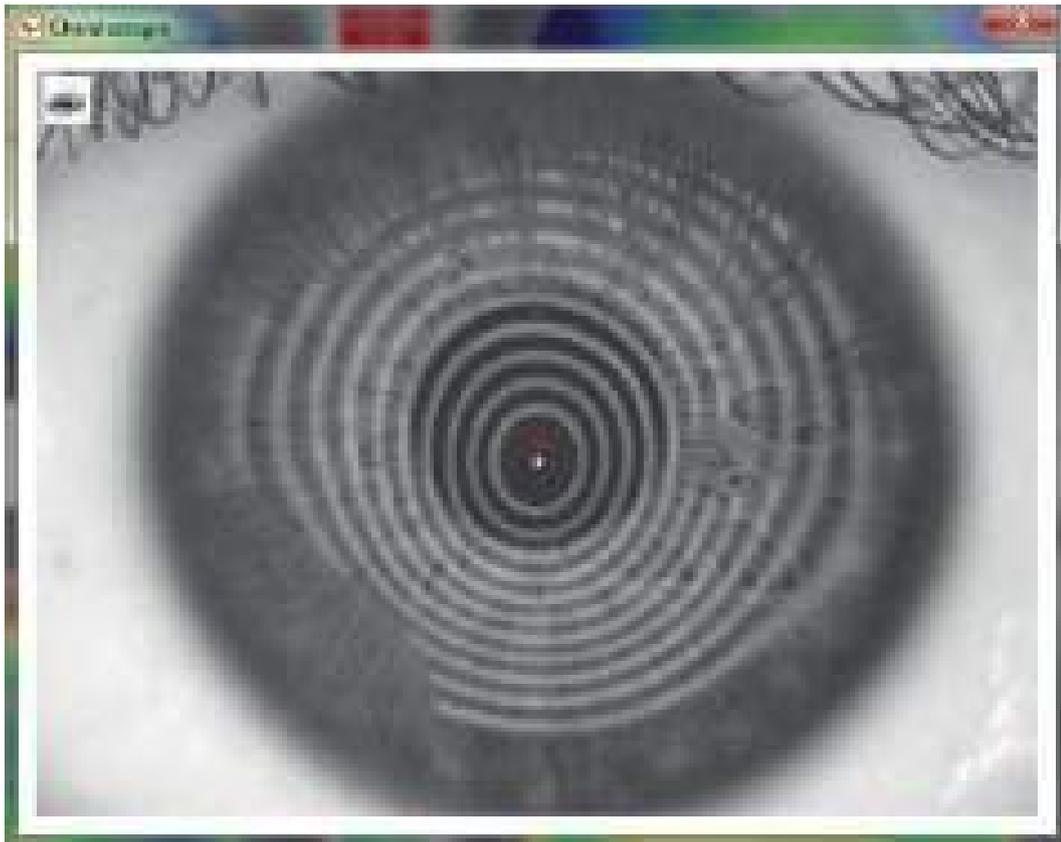


Figura 9-3: Cheratoscopia

## 9.3 Sommario generico

Si accede alla schermata di Sommario:

- selezionando la voce **Sommario** dal menu Analisi
- facendo click sull'icona  nella toolbar

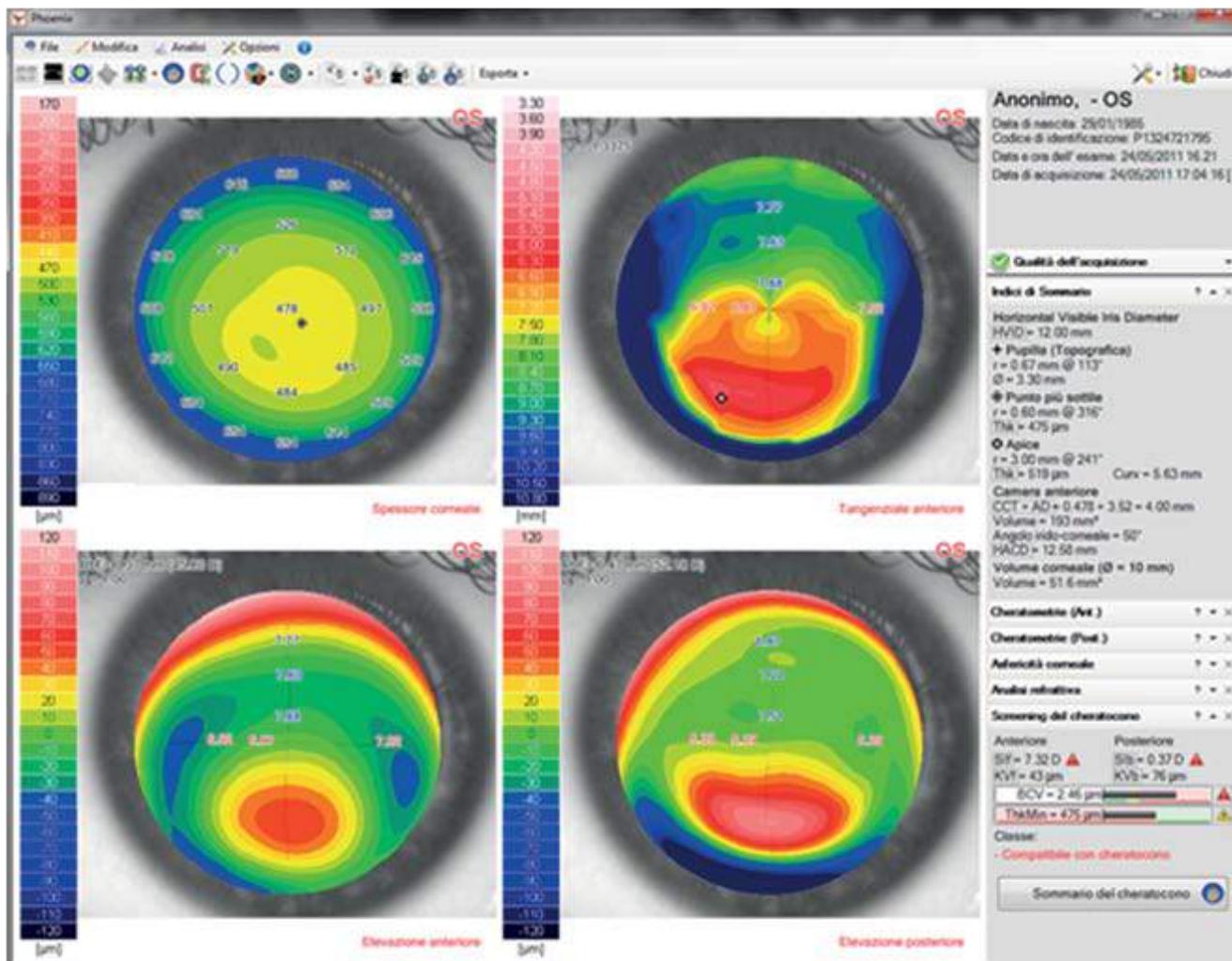


Figura 9-4: Sommario

La schermata presenta quattro mappe tutte descritte nel capitolo 7: spessore corneale, tangenziale anteriore, elevazione anteriore e elevazione posteriore.

Al lato destro troviamo un pannello di indici personalizzabile. Il software memorizzerà lo stato del pannello all'uscita del form e lo riporterà identico alla nuova apertura.

## 9.4 Mappa singola

Si accede alla schermata di Mappa singola:

- selezionando la voce **Mappa Singola** dal menu Analisi



- facendo click sull'icona nella toolbar
- dal Sommario, facendo doppio click con il tasto sinistro del mouse, quando il puntatore del mouse si trova nell'area di schermo occupata da una mappa.

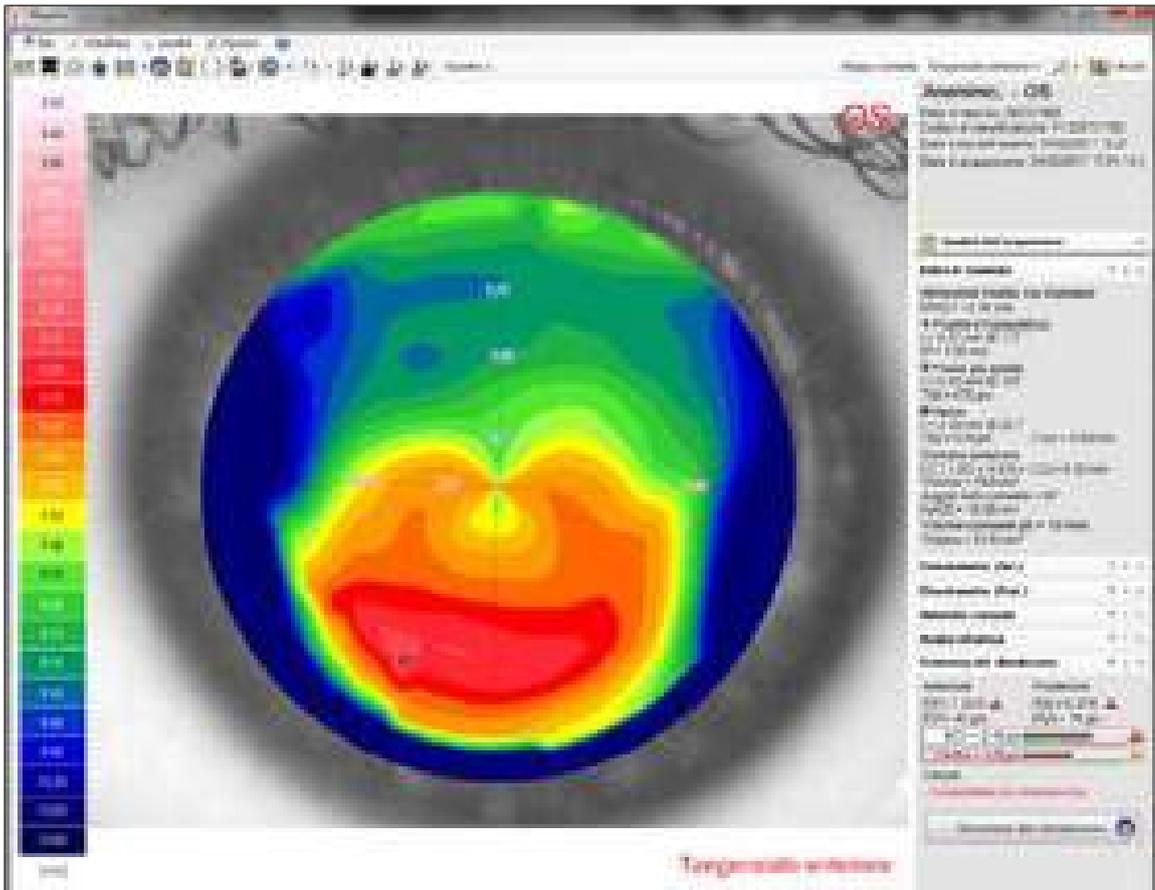


Figura 9-5: Mappa singola

La schermata presenta una unica mappa selezionabile tra quelle descritte nel capitolo 7: per scegliere la mappa da visualizzare, selezionare una voce dal menu a tendina che si apre in alto a sinistra a fianco della dicitura Mappa corrente.

Al lato destro troviamo un pannello di indici personalizzabile. Il software memorizzerà lo stato del pannello all'uscita del form e lo riporterà identico alla nuova apertura.

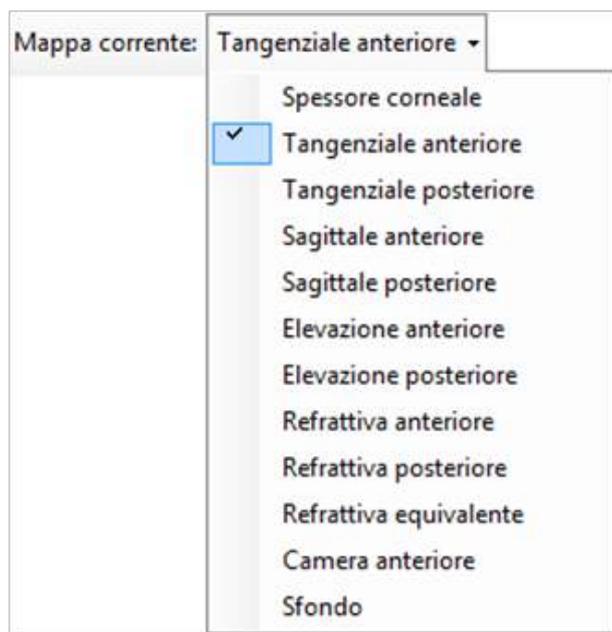


Figura 9-6: Scelta della mappa

## 9.4.1 Mappa 3D

Solo dalla schermata di Mappa Singola, dove è ben definita un'unica mappa troviamo attivato nella toolbar il tasto  per visualizzare la rappresentazione tridimensionale di una mappa.

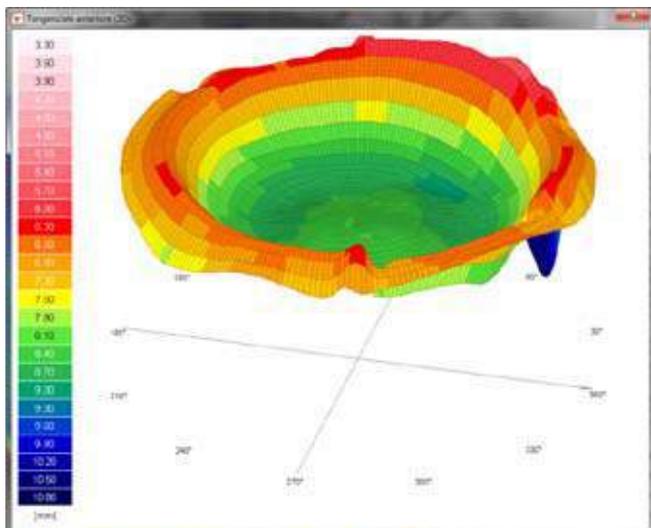


Figura 9-7: Mappa 3D

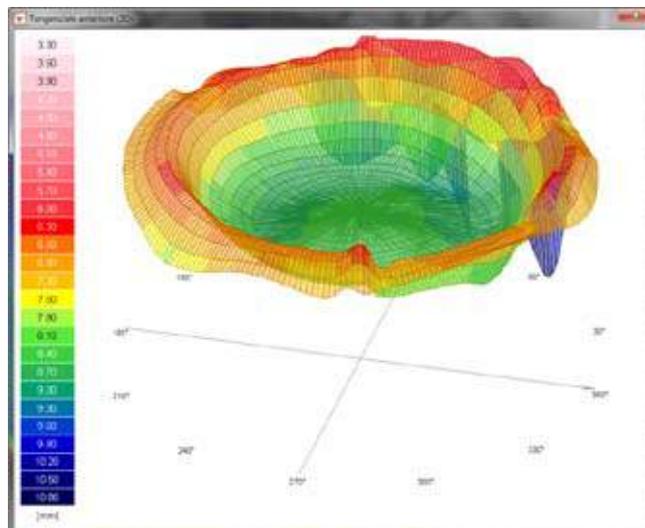


Figura 9-8: Mappa 3D in Wireframe

Premendo il tasto destro del mouse appare un menu che consente di stampare questa schermata, salvare questa schermata come immagine o cambiare il tipo di visualizzazione (Wireframe).

## 10. SOMMARI PERSONALIZZABILI

Si accede alla schermata di Multi-Map:

- selezionando la voce **Multi-Map** dal menu **Analisi** o su uno dei suoi tre sotto-menu
- facendo click sull'icona  nella toolbar o su uno dei suoi tre sotto-menu

Esistono tre tipi di sommario personalizzabile

- Multi-map+Indici
- Multi-map+Immagine
- Multi-map 6X

La caratteristica di queste tre schermate è di permettere la scelta delle mappe e degli indici secondo le proprie necessità. Dai menu a tendina in basso a destra ad ogni mappa è possibile scegliere una tra le mappe descritte nel capitolo 7.

### 10.1 Multi-map+Indici

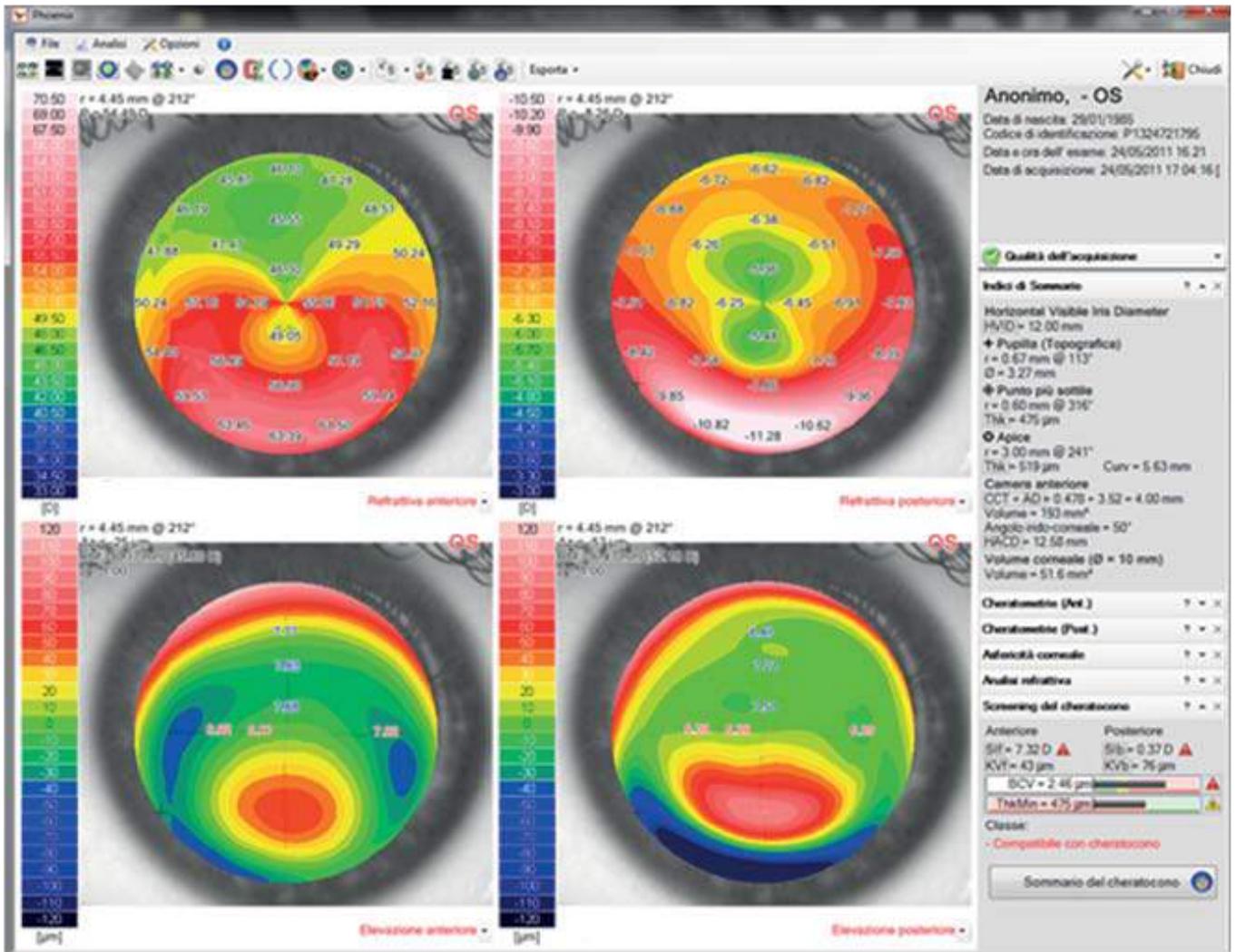


Figura 10-1: Multi-map+Indici

In modo analogo a quanto avviene nel Sommario o nella mappa singola al lato destro troviamo un pannello di indici personalizzabile. Il software memorizzerà lo stato del pannello all'uscita del form e lo riproporrà identico alla nuova apertura.

## 10.2 Multi-map+Immagine

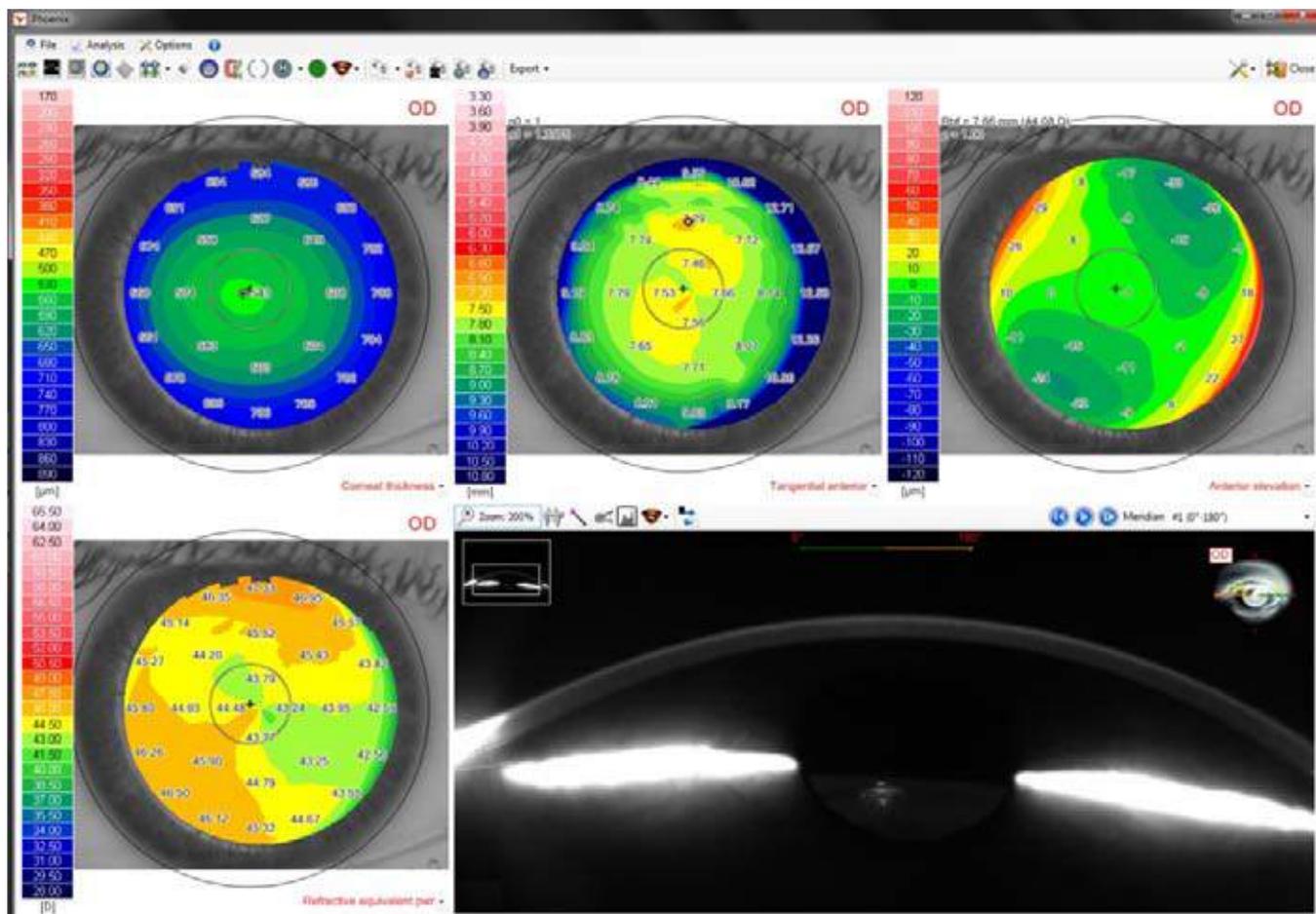


Figura 10-2: Multi-map+Immagini

In questa schermata troviamo 4 mappe a scelta ed un controllo di immagine Scheimpflug analogo a quello descritto nel capitolo 9.1.

### 10.3 Multi-map 6X

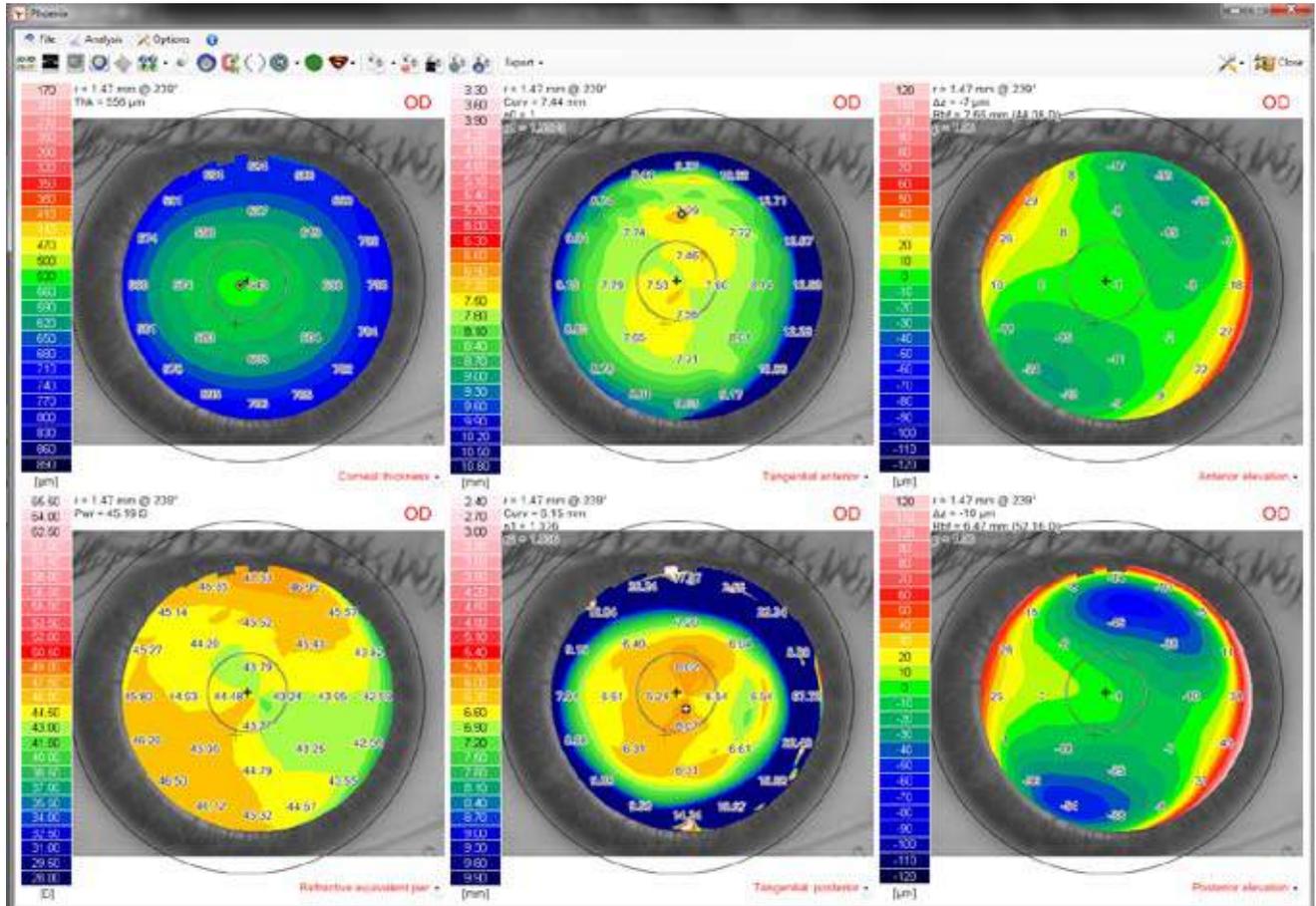


Figura 10-3: Multi-map 6X

In questa schermata troviamo non 4 ma 6 mappe a scelta.

## 11. SOMMARIO DELLA CATARATTA



Il produttore non si assume alcuna responsabilità per danni conseguenti ad un'applicazione dei risultati del Sommario della Cataratta di Phoenix, in particolare per danni derivanti da un errato calcolo della IOL. L'utente del programma deve accertarsi da considerazioni di plausibilità che i valori proposti non contengano errori grossolani

Questo modulo è dedicato al calcolo delle lenti intraoculari. Tale calcolo non è basato su parametri sintetici quali il SimK ma utilizza le misure del segmento anteriore ottenute dallo strumento. In particolare, il calcolo usa le misure altimetriche delle superfici corneali anteriore e posteriore, della camera anteriore e il rilevamento della pupilla d'entrata. Queste informazioni vengono utilizzate per creare un modello tridimensionale dell'occhio che tiene conto anche di eventuali asimmetrie e irregolarità dell'occhio in esame. Il metodo del ray tracing viene utilizzato per tracciare i percorsi dei raggi di luce attraverso le varie interfacce dell'occhio applicando la legge di Snell. In questo modo si simula il percorso della luce che entra nell'occhio dalla cornea alla retina passando attraverso lenti intraoculari di diversi poteri.

## 11.1 Uso corretto dello strumento

### Regole auree per un risultato ottimale

- L'occhio acquisito deve essere ben aperto e centrato
- Il film lacrimale deve essere regolarmente distribuito
- La pupilla non deve essere dilatata
- Fare almeno 3 acquisizioni ripetibili
- Controllare la posizione rilevata della pupilla; editarla se necessario

Per un uso corretto del Sirius per il calcolo delle lenti intraoculari si consiglia fortemente di acquisire almeno 3 immagini dell'occhio in cui impiantare la lente. La pupilla del paziente non deve essere dilatata per quest'uso dello strumento. Le acquisizioni devono essere ben centrate e catturate quando l'occhio è ben aperto. Si verifichi inoltre sempre che non ci siano artefatti dovuti ad una irregolare distribuzione del film lacrimale in ognuna delle immagini. Se si notano strane distorsioni, sfumature degli anelli e/o interruzioni di questi si chiedi al paziente di ammicciare al fine di ripristinare le condizioni ideali di film lacrimale.



Figura 11-1 Esempio di cheratoscopia non ben centrata

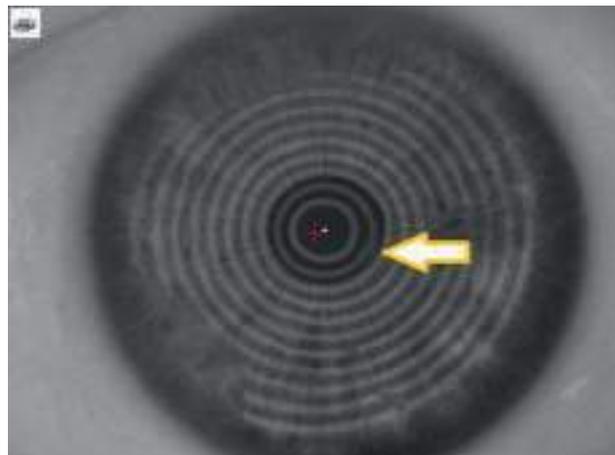


Figura 11-2 Cheratoscopia decentrata con artefatti lacrimali: gli anelli nella zona indicata dalla freccia si distorcono

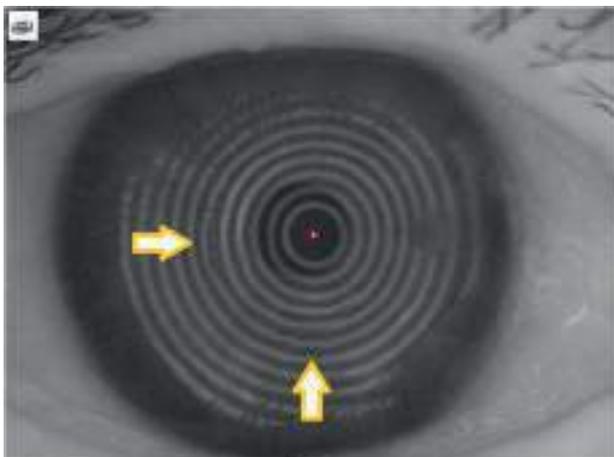


Figura 11-3 Cheratoscopia ben centrata con artefatti lacrimali: gli anelli nella zona indicata dalle frecce si distorcono

Nel caso in cui una delle tre immagini acquisite abbia scostamenti del SimK superiori a 0.3 D si consiglia di ripetere una nuova acquisizione. Si consiglia di ripetere una nuova acquisizione anche quando la posizione della pupilla è diversa nelle varie immagini: può essere un'indicazione di paziente che non sta fissando. Una valutazione veloce e comoda della ripetibilità, della presenza di artefatti lacrimali e della copertura può essere fatta con la schermata di gestione dei pazienti scorrendo le acquisizioni nell'esame di interesse.

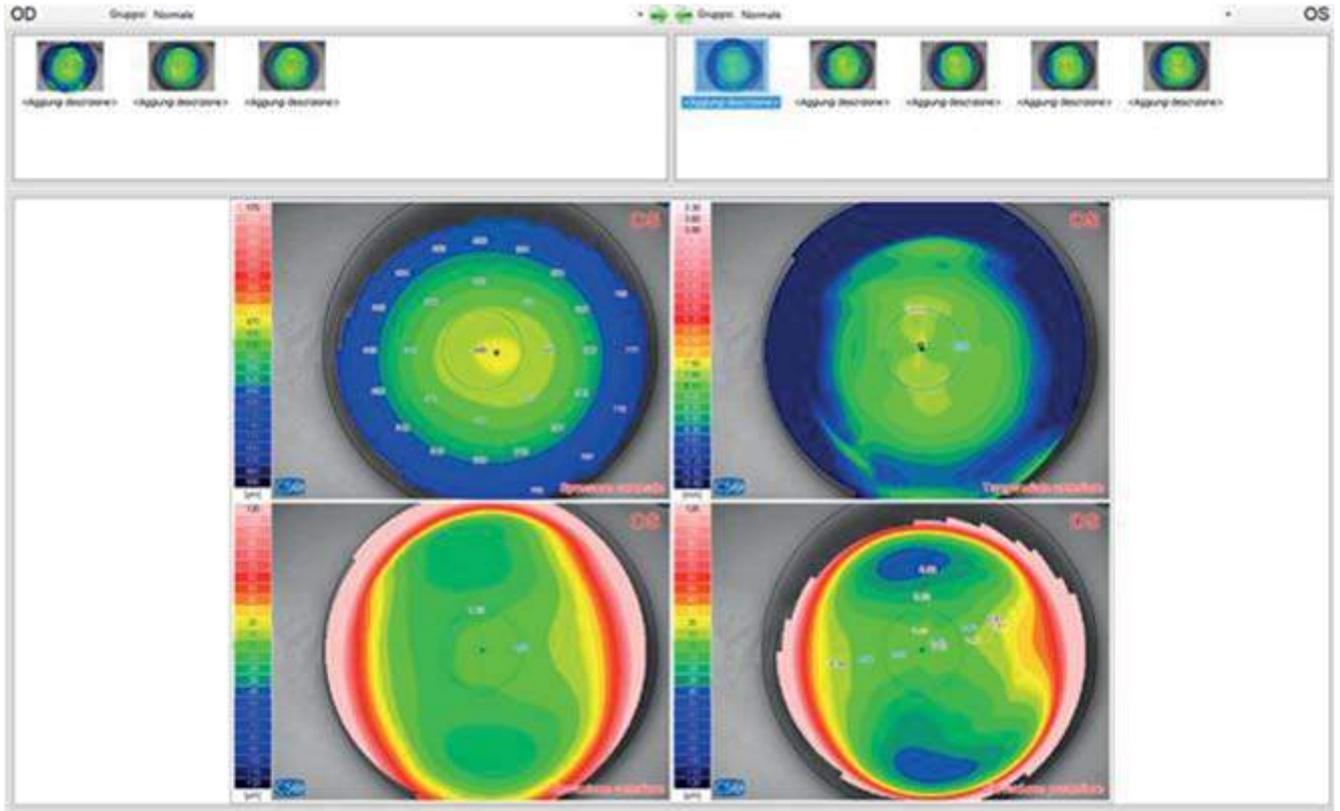


Figura 11-4 Schermata gestione dei pazienti: valutazione della ripetibilità, degli artefatti e della copertura

Il rilevamento non corretto dei vertici degli angoli iridocorneali può alterare in modo peggiorativo la predizione della posizione della IOL. Nel caso in cui gli angoli iridocorneali non siano visibili nei 7 meridiani in cui la misura dell'angolo è disponibile (0°, 7°, 14°, 21°, 158°, 166°, 173°) si consiglia ugualmente di ripetere una nuova acquisizione avendo cura che il paziente apra bene l'occhio durante l'intera scansione. Se il paziente non è in grado in nessun caso di aprire bene l'occhio per l'intera durata della scansione, il software consiglierà di editare manualmente gli angoli mancanti e quelli visibilmente non rilevati bene. L'utente abbia cura di aggiungere manualmente l'angolo in una posizione ragionevolmente probabile, ovvero tale da rappresentare l'intersezione ideale tra la prosecuzione del profilo della superficie corneale posteriore e di quello dell'iride. E' sufficiente indicare il vertice dell'angolo (vedi Figura 11 6).



Figura 11-5 Occhio semichiuso che non permette il riconoscimento automatico dell'angolo iridocorneale

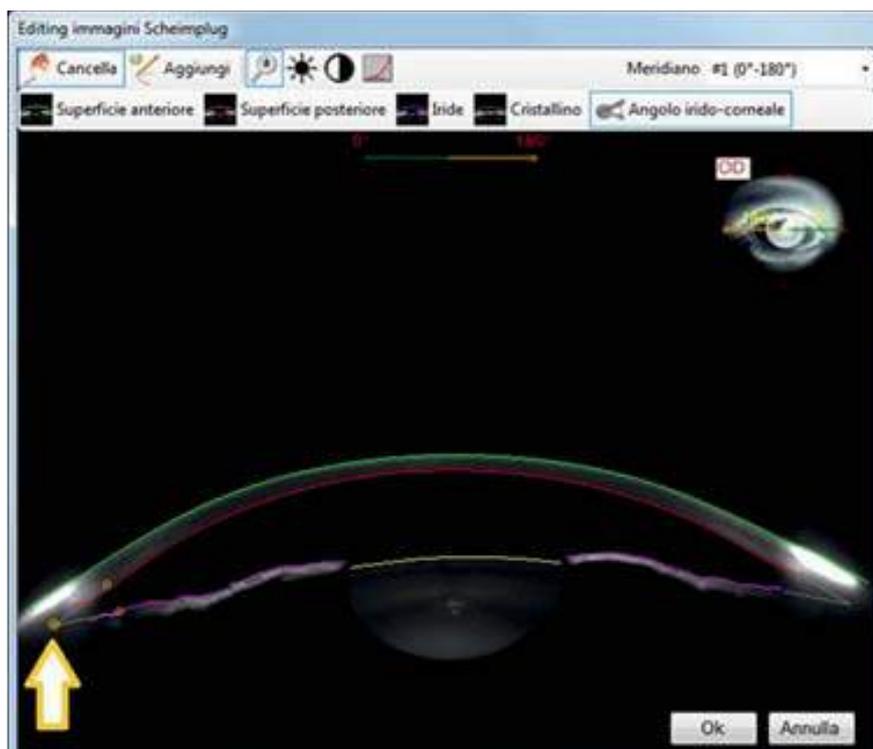


Figura 11-6 La freccia indica il vertice dell'angolo

## 11.2 Dati da inserire

Prima di lanciare il calcolo delle lenti intraoculari, è necessario che l'utente inserisca e/o controlli attentamente le seguenti informazioni:

- Lunghezza assiale dell'occhio in mm ottenuta tramite un biometro
- Il tipo di dispositivo utilizzato per la misura della lunghezza assiale: PCI (Partial Coherence Interferometry), Ultrasuoni (US) ad immersione, Ultrasuoni (US) a contatto.
- La refrazione target ovvero l'equivalente sferico che si desidera ottenere impiantando la lente
- Il diametro della pupilla per cui si vuole ottimizzare il calcolo del potere della lente per ottenere una certa refrazione target.
- La costante A (o ACD o SF) della lente da impiantare

I dati precedenti, tranne l'ultimo, devono essere inseriti o reimpostati nella pagina Pre-Op del modulo.

Per completezza di informazione, si riportano in questa pagina nella parte sinistrare cheratometrie e gli indici di Analisi refrattiva corneale. Qui sotto si riportano anche eventuali avvisi che aiutano l'utente a controllare i dati di ingresso. Tali avvisi riguardano, ad esempio, una lunghezza assiale inserita che è al di fuori del range di normalità oppure decentramenti pupillari eccessivi che potrebbero essere dovuti a una non corretta fissazione del paziente durante l'esame o a un mancato rilevamento automatico della pupilla da parte del software.

Nella parte destra della pagina Pre-Op sono disponibili dall'alto verso il basso:

- l'immagine dell'iride con l'indicazione dei meridiani principali e del SimK. Un goniometro sovrapposto aiuta l'utente a trovare un riferimento per l'eventuale impianto di una lente torica
- a scelta la mappa sagittale della superficie anteriore oppure il potere refrattivo equivalente.

Il software per il calcolo delle IOL lascia la possibilità di inserire una diametro pupillare compreso tra 2 e 3 mm. Questo è il diametro della pupilla d'entrata per cui si vuole ottimizzare il calcolo della lente migliore per l'occhio in esame.

Si consiglia l'uso di un diametro pupillare di 3 mm per gli occhi normali. Per gli occhi operati di chirurgia refrattiva, può essere conveniente scegliere un diametro di 2 mm quando la zona ottica è molto piccola e/o decentrata.

Una volta impostata la lunghezza assiale ed eventualmente gli altri dati di ingresso, è possibile calcolare una nuova lente intraoculare premendo il bottone **Nuova IOL** in basso a destra. Se si preme questo, compare sullo schermo una piccola

finestra in cui si possono impostare i seguenti parametri:

- Nome del costruttore delle IOL
- Nome del modello delle IOL
- la costante della lente in una delle sue forme A o ACD o SF. Sulla base di questa e di altri parametri morfologici misurati, il software calcola il PLP (Predicted Lens Position).
- la posizione del centro della IOL. Il centro della IOL può essere scelto uguale al vertice corneale, al centro pupillare o al centro del limbus.
- l'asse del meridiano meno potente di una IOL torica
- i cilindri per le IOL toriche che verranno considerati nel calcolo

Premendo il bottone **OK**, si lancia il calcolo della lente.

Nel caso in cui si sceglie come centro della IOL il centro della pupilla e il centro del limbus, è importante controllare che il software li abbia individuati correttamente e utilizzare l'editing manuale se questo non è avvenuto.

L'asse del meridiano meno potente della IOL è impostato per default come asse del cilindro corneale calcolato dall'OPD (o WFE).

### 11.3 Predicted Lens Position (PLP)

Il PLP (Predicted Lens Position) è la predizione del software per la distanza della faccia anteriore della lente impiantata dalla superficie posteriore della cornea. Tale predizione si basa su un insieme di grandezze misurate del segmento anteriore e sulla costante A o ACD o SF immessa dall'utente. Si noti che l'errore di predizione è in generale una delle principali fonti di errore per tutte le formule ed i sistemi di calcolo del potere delle lenti intraoculari.

### 11.4 Uso con un modello di IOL mai provato in precedenza

Ai primi utilizzi di questo software con un modello di IOL non usato in precedenza si consiglia di utilizzare la costante A nominale data dal costruttore della IOL e di ottimizzarne il valore man mano che si raccolgono informazioni postoperatorie ad almeno un mese dall'intervento per vari pazienti. In particolare, se si raccolgono i casi postoperatori si può controllare la posizione effettiva della faccia anteriore della IOL dopo l'intervento (vedi Figura 11 7) e confrontarla con la posizione predetta dal software prima dell'intervento. Per rendere la IOL visibile nelle immagini Scheimpflug è necessario aggiustare il livello di Gamma con la rotella del mouse o con i tasto +/- (vedi Figura 11 7). Se la distanza effettiva della lente dalla faccia posteriore della cornea è superiore a quella predetta sarà necessario ritoccare il valore della costante da usare aumentandolo, se è inferiore sarà necessario ritoccare il valore della costante da usare diminuendolo.

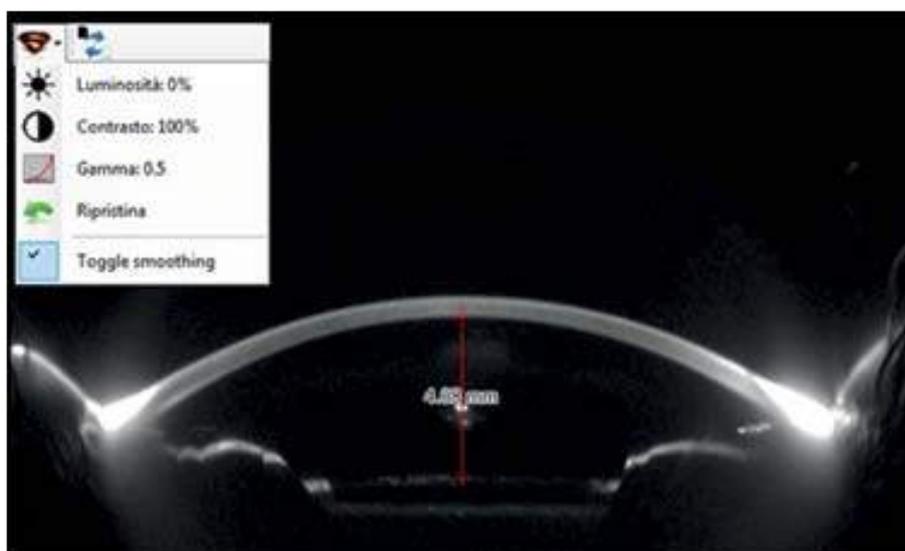


Figura 11-7: Esempio di verifica della posizione della IOL a 1 mese dall'intervento

## 11.5 Risultati

Per ogni nuova lente calcolata viene creata una nuova pagina del modulo contenente i risultati dell'elaborazione.

Nel pannello superiore sono riportati i seguenti dati della IOL: nome del costruttore e del modello, costante della lente, posizione del centro della lente e la posizione predetta della lente (PLP).

Nella parte centrale della pagina sono mostrati:

- una tabella che contiene i risultati sintetici del calcolo ossia per una lista di poteri i corrispondenti equivalenti sferici predetti.
- una tabella che mostra per il potere medio selezionato nella tabella precedente la refrazione predetta in corrispondenza del cilindro della IOL (sul piano della IOL)
- un grafico di Focusing

Il grafico di Focusing contiene la curva della figura di merito dell'acuità visiva ottenuta con varie correzioni, per la lente selezionata nella tabella poteri – equivalente sferico. Da un altro punto di vista, il grafico di Focusing mostra come varia l'acuità visiva per diverse vergenze dell'oggetto osservato. Questo grafico può essere quindi utile per valutare la profondità di campo dell'occhio pseudofachico.

Nella parte inferiore della pagina sono presenti:

- la simulazione della Point Spread Function per la lente selezionata
- a scelta la mappa del fronte d'onda simulato ( OPD o WFE) oppure la mappa di Errore refrattivo.

Le 2 mappe precedenti sono relative alla lente selezionata nelle 2 tabelle sovrastanti, caratterizzata dal potere medio selezionato nella tabella a sinistra e dal cilindro selezionato nella tabella al centro.

La mappa di Errore refrattivo mostra qual è l'errore refrattivo per ogni raggio passante dalla pupilla. E' utile per valutare la presenza di eventuali defocus, astigmatismi e asimmetrie nel sistema ottico oculare.

I risultati di un calcolo possono essere stampati premendo il tasto  Stampa in alto a destra della pagina dei risultati

Il tasto  Marcatore IOL toriche serve a lanciare lo strumento dedicato alla marcatura delle lenti intraoculari toriche.

Una pagina relativa al calcolo di una lente può essere rimossa premendo il tasto  Cancella IOL in alto a destra della pagina.

*Il sommario della cataratta è stato sviluppato e validato da CSO srl in cooperazione con i seguenti centri oculistici:*

- *Aramberri Jaime MD, BEGITEK Clínica Oftalmológica. San Sebastián, Spagna*

*OKULAR Clínica Oftalmológica. Vitoria-Gasteiz, Spagna*

- *Savini Giacomo MD, Studio Oculistico d'Azeglio. Bologna, Italia*

- *Camellin Massimo MD, Sekal Microchirurgia Rovigo S.r.L. Rovigo, Italia*

- *Bedei Andrea MD, Pietrelli Alessia MD,*

*Casa di Cura "San Camillo". Forte dei Marmi, Lucca, Italia*

- *Bellucci Roberto MD, Cagnoni Miriam Ort., Nguyen Deborah Ort.,*

*Hospital of Verona. Verona, Italia*

- *Ligabue Edoardo MD, Giordano Cristina OD,*

*LA MIA VISTA. Milano, Italia*

- *Fantozzi Marco MD, Fortunato Francesco Ort.,*

*Studio Oculistico Fantozzi. Pescia, Pistoia, Italia*

## 12. SOMMARIO DEL CHERATOCONO

Si accede alla schermata di Sommario del cheratocono:

- selezionando la voce **Sommario del cheratocono** dal menu **Analisi**;
- facendo click sull'icona  nella toolbar;
- premendo il bottone **Sommario del cheratocono** nel pannello di indici di Screening del cheratocono.

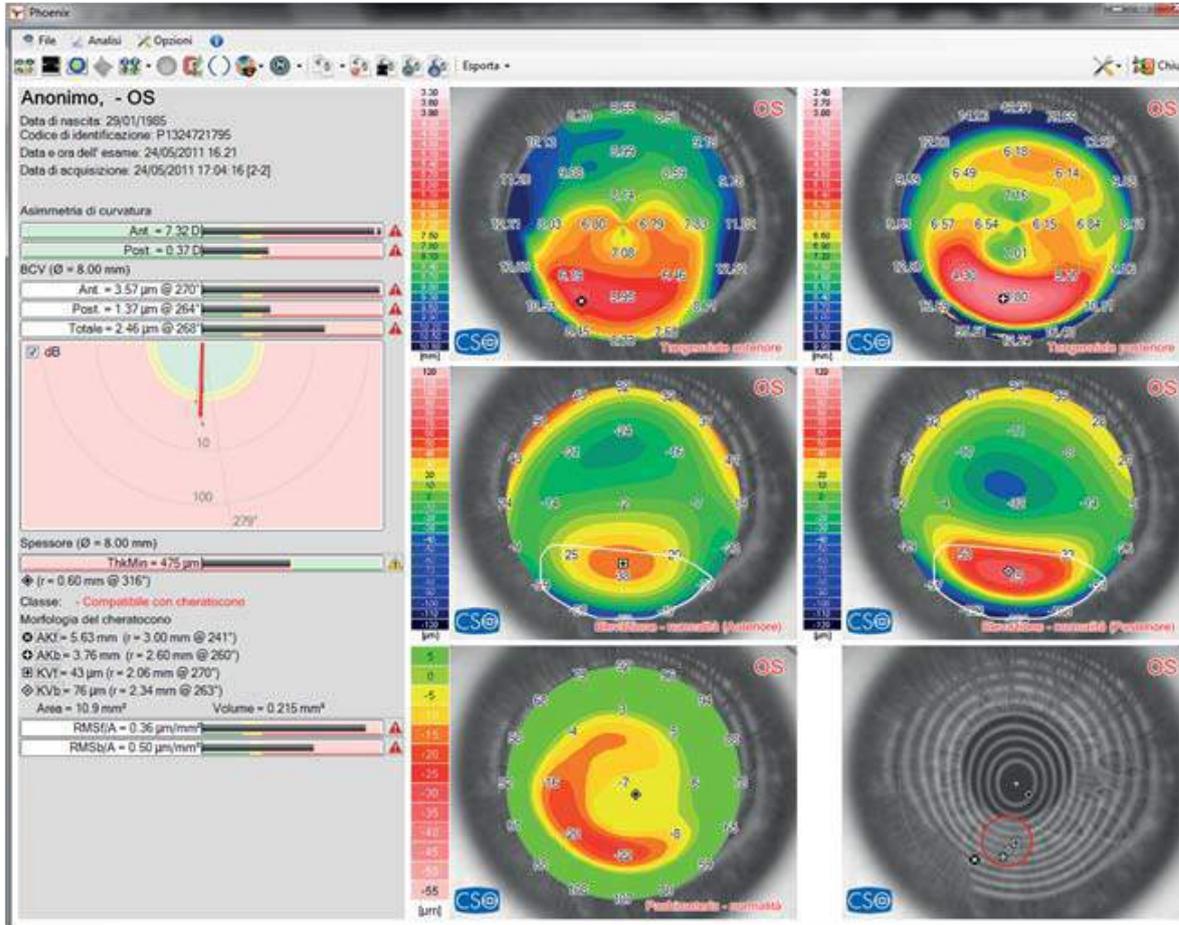


Figura 12 -1: Sommario del cheratocono



*Gli indici di screening del cheratocono forniscono una prima indicazione, ma non sono in grado di valutare né lo stato di calibrazione dello strumento né tantomeno la situazione clinica del paziente. Pertanto tali indici sono da considerare strumenti per l'utilizzatore per fornire una diagnosi ma non possono essere considerati essi stessi una interpretazione diagnostica di cheratocono. Gli indici di screening del cheratocono forniscono una prima indicazione, ma non sono in grado di valutare né lo stato di calibrazione dello strumento né tantomeno la situazione clinica del paziente. Pertanto tali indici sono da considerare strumenti per l'utilizzatore per fornire una diagnosi ma non possono essere considerati essi stessi una interpretazione diagnostica di cheratocono.*

*Si raccomanda quindi l'utilizzatore di prestare cautela nella valutazione di tali valori e di correlare gli indici di screening con altri esami e con il quadro clinico del paziente.*

L'analisi è effettuata utilizzando informazioni di:

- Curvatura tangenziale della superficie anteriore della cornea su un area di 8 mm
- Curvatura tangenziale della superficie posteriore della cornea su un area di 8 mm
- Elevazione anteriore rispetto ad una superficie di riferimento asfero-torica con toricità di best fit e asfericità pari a quella di un occhio medio negli 8 mm. Questo tipo di rappresentazione, che nasconde le informazioni sugli astigmatismi e sul potere corneale medio, è particolarmente utile perché mette in evidenza i soli alti ordini e quindi, in caso di cheratocono, l'area ectasica e la sua entità.
- Elevazione posteriore rispetto ad una superficie di riferimento asfero-torica con toricità di best fit e asfericità pari a quella di un occhio medio negli 8 mm. Le considerazioni fatte per le informazioni per l'altimetria anteriore valgono ancora di più per la posteriore, dove l'effetto ectasico si rivela in anticipo ed è maggiore rispetto a quello dell'anteriore.
- Differenza tra la pachimetria del paziente e il 2.5° percentile della pachimetria in una popolazione sana.
- Posizione di alcuni punti notevoli
  - o  Punto più curvo della superficie anteriore (**AKf** – Apical KeratoscopyFRONT);
  - o  Punto più curvo della superficie posteriore (**AKb** – Apical KeratoscopyBACK);
  - o  Punto più elevato dell'ectasia sulla superficie anteriore (**KVf** – Keratoconus VertexFRONT);
  - o  Punto più elevato dell'ectasia sulla superficie posteriore (**KVb** – Keratoconus VertexBACK);
  - o  Punto più sottile della cornea (**ThkMin** – Minimum Thickness).

Al fine della valutazione della diagnosi o, nel follow-up, dell'entità e della progressione del cheratocono vengono mostrati una serie di indici basati sulle curvature, sull'altimetria o sulla pachimetria che descrivono le caratteristiche più peculiari del cheratocono:

- Asimmetrie di curvatura
  - o La Simmetria di curvatura anteriore (**SIf** – SymmetryIndex<sub>FRONT</sub>) è definita come differenza della curvatura tangenziale anteriore media, espressa in diottrie, di due zone circolari centrate nell'asse verticale poste rispettivamente nell'emisfero inferiore e nell'emisfero superiore della cornea. SIf è un indice di asimmetria verticale: valori positivi indicano un emisfero inferiore più curvo di quello superiore, viceversa valori negativi indicano un emisfero superiore più curvo di quello inferiore. Per questo indice sono mostrati i valori normativi (95° percentile e 99° percentile della popolazione normale);
  - o La Simmetria di curvatura posteriore (**SIlb** – SymmetryIndex<sub>BACK</sub>) è definita come differenza della curvatura tangenziale posteriore media, espressa in diottrie, di due zone circolari centrate nell'asse verticale poste rispettivamente nell'emisfero inferiore e nell'emisfero superiore della cornea. Si noti che essendo l'indice definito in diottrie ed essendo il salto d'indice di segno opposto rispetto al caso aria-stroma la differenza viene cambiata di segno per compatibilità con SIf. Anche per questo indice sono mostrati i valori normativi (95° percentile e 99° percentile della popolazione normale);
- Gli indici **bCVf** e **bCVb** permettono tramite l'analisi dei termini di coma e trifoglio della decomposizione di Zernike delle altimetrie ( $C(3, \pm 1)$ ,  $C(3, \pm 3)$ ) la valutazione della presenza e dello stato di una ectasia nella zona in cui staticamente si sviluppa il cheratocono

$$BCV = (\alpha C_{3 \text{ RMS}}^{\pm 1} + \beta C_{3 \text{ RMS}}^{\pm 3}) f(C_{3 \text{ ax}}^{\pm 1}) + D C_4^0$$

L'idea di base dietro a questi indici è che statisticamente l'ectasia si sviluppa in una direzione preferenziale (infero-temporale) e si manifesta nella decomposizione altimetrica di Zernike principalmente con coma, trifoglio ed aberrazione sferica: la valutazione è quindi ottenuta dalla combinazione dell'RMS di coma, trifoglio ed aberrazione sferica pesata dalla funzione  $F(C(3, \pm 1)_{ax})$  che ne attenua il valore nel caso in cui la direzione non sia quella statisticamente attesa. I parametri  $A$ ,  $B$  e  $D$ , ottenuti su base statistica, pesano la preponderante importanza di alcuni coefficienti rispetto ad altri. Definiamo inoltre come asse dell'ectasia (direzione dell'ectasia rispetto al sistema di riferimento del mio sistema) il valore  $C(3, \pm 1)_{ax}$ . L'indice BCV è presente sia per l'analisi altimetrica della superficie anteriore della cornea con il nome di BCVf, che per la superficie posteriore con il nome di BCVb. Anche per questi indici sono mostrati i valori

normativi (95° percentile e 99° percentile della popolazione normale);

- L'indice **bCV** o BCV vettoriale è espresso come la somma vettoriale di BCVf e BCVb. L'idea di base è quella che, se alla base della deformazione della cornea abbiamo un'ectasia, troveremmo una deformazione simile come entità e direzione in entrambi i vettori BCVf e BCVb. La coincidenza in entrambi i vettori BCVf e BCVb. La coincidenza nel cheratocono degli assi di BCVf e BCVb fa sì che il modulo di BCV aumenti, come la diversità (negli occhi anomali non cheratoconici) degli assi di BCVf e BCVb fa sì che il modulo di BCV si riduca rispetto a BCVf e BCVb. Anche per il BCV sono mostrati i valori normativi (95° percentile e 99° percentile della popolazione normale).
- I dati precedenti vengono elaborati da una rete neurale al fine di classificare il caso in uno dei seguenti gruppi:
  - Compatibile con la norma
  - Sospetto cheratocono (occhio normale con modificazioni che potrebbero far pensare ad un iniziale stato ectasico nella faccia posteriore)
  - Cheratocono
  - Anomalo o trattato

Nel caso di classificazione come Cheratocono vengono mostrati dati aggiuntivi descrittivi della morfologia:

-  Punto più curvo della superficie anteriore (**AKf** – Apical Keratometry<sub>FRONT</sub>);
-  Punto più curvo della superficie posteriore (**AKb** – Apical Keratometry<sub>BACK</sub>);
-  Punto più elevato dell'ectasia sulla superficie anteriore (**KVf** – Keratoconus Vertex<sub>FRONT</sub>);
-  Punto più elevato dell'ectasia sulla superficie posteriore (**KVb** – Keratoconus Vertex<sub>BACK</sub>);
-  Punto più sottile della cornea (**ThkMin** – Minimum Thickness);
- Area e volume della zona ectasica;
- **RMSf/A** e **RMSb/A**, valore di Root mean square della differenza fra l'altimetria e una superficie asferotorica su un diametro di 8 mm per la superficie anteriore e posteriore della cornea.

## 13. SOMMARIO DEL GLAUCOMA

Si accede alla schermata di Sommario del glaucoma:

- selezionando la voce **Sommario del glaucoma** dal menu **Analisi**;



- facendo click sull'icona nella toolbar.

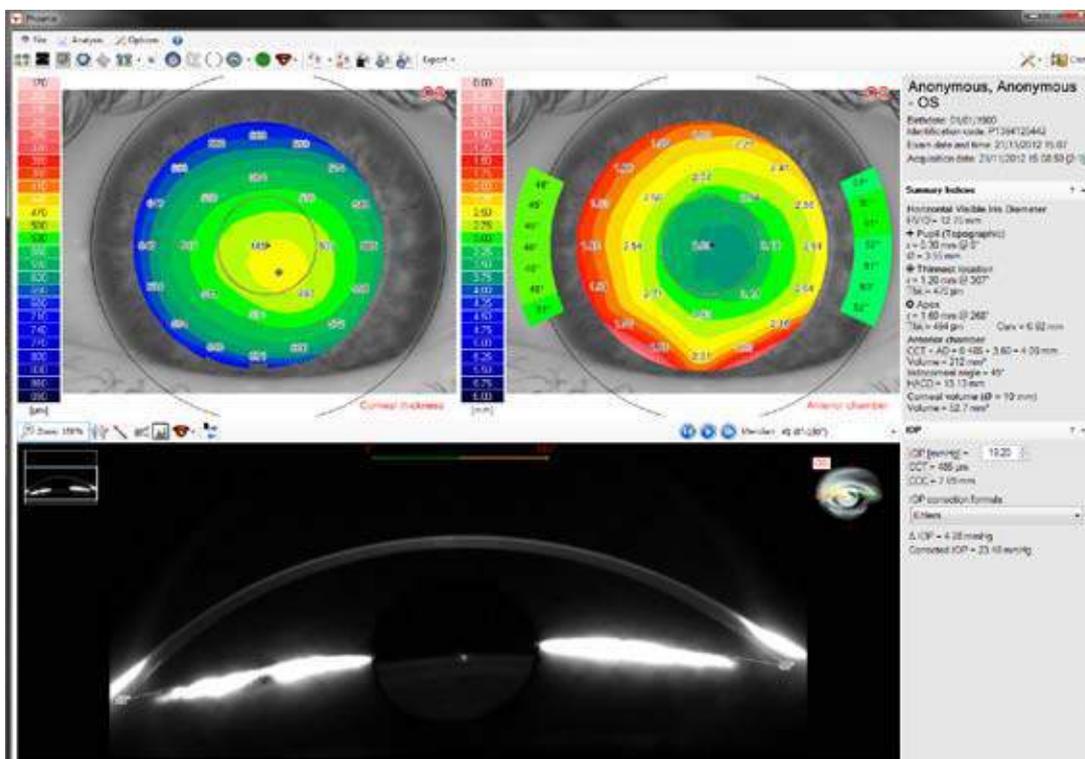


Figura 13-1: Sommario del glaucoma

Tale sommario consiste in:

- una mappa di spessore corneale descritta nel paragrafo 7.1;
- una mappa della camera anteriore descritta nel paragrafo 7.11;
- un controllo per la visualizzazione delle immagini Scheimpflug del tutto analogo a quanto descritto nel paragrafo 9.1.

Tra gli indici visualizzati sulla destra dello schermo troviamo:

- un pannello di indici di sommario descritti in 8.3
- un controllo per la correzione della pressione intraoculare IOP da dati tomografici.



## 13.1 IOP

Il valore di IOP inserito nell'apposito campo numerico indica la pressione intraoculare misurata con tonometro ad appianazione di Goldmann.

Studi indipendenti mostrano che tale pressione IOP, misurata dai tonometri ad appianazione di Goldman, è influenzata dallo spessore e dalla curvatura corneale al vertice. Il software può correggere tali misure monometriche della IOP sulla base di curvatura e spessore, utilizzando varie formule di correzione. Le formule implementate sono quelle di:

- Ehlers
- Shah
- Dresdner
- Orssengo/Pye
- Kohlhaas.

Al fine di valutare l'applicabilità di ogni formula invitiamo a consultare le seguenti pubblicazioni:

1. Ehlers N, Hansen FK. Central corneal thickness in low-tension glaucoma. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 1974;52:740-746.
2. Ehlers N, Bramsen T, Sperling S. Applanation tonometry and central corneal thickness. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 1975;53:34-43.
3. Shah S, Chatterjee A, Mathai M, et al. Relationship between corneal thickness and measured intraocular pressure in a general ophthalmology clinic. *Ophthalmology*. 1999;106:2154-2160.
4. Shah S. Accurate intraocular pressure measurement—the myth of modern ophthalmology [editorial]? *Ophthalmology*. 2000;107:1805-1807.
5. Orssengo GJ, Pye DC. Determination of the true intraocular pressure and modulus of elasticity of the human cornea in vivo. *Bull Math Biol*. 1999;61: 551-572.

Gli acronimi nel controllo IOP hanno il significato di:

- CCT: (Central Corneal Thickness) Spessore corneale centrale.
- CCC: (Central Corneal Curvature) Curvatura corneale centrale.
- $\Delta$ IOP: Valore di correzione per la pressione intraoculare misurata con il tonometro di Goldmann.
- IOP corretta: Valore corretto da  $\Delta$ IOP della pressione intraoculare misurata con il tonometro di Goldmann.

## 14. SOMMARIO DEGLI ANELLI INTRASTROMALI

Si accede alla schermata di Sommario degli anelli intrastromali:

- selezionando la voce **Anelli intrastromali** dal menu **Analisi**;
- facendo click sull'icona  nella toolbar.

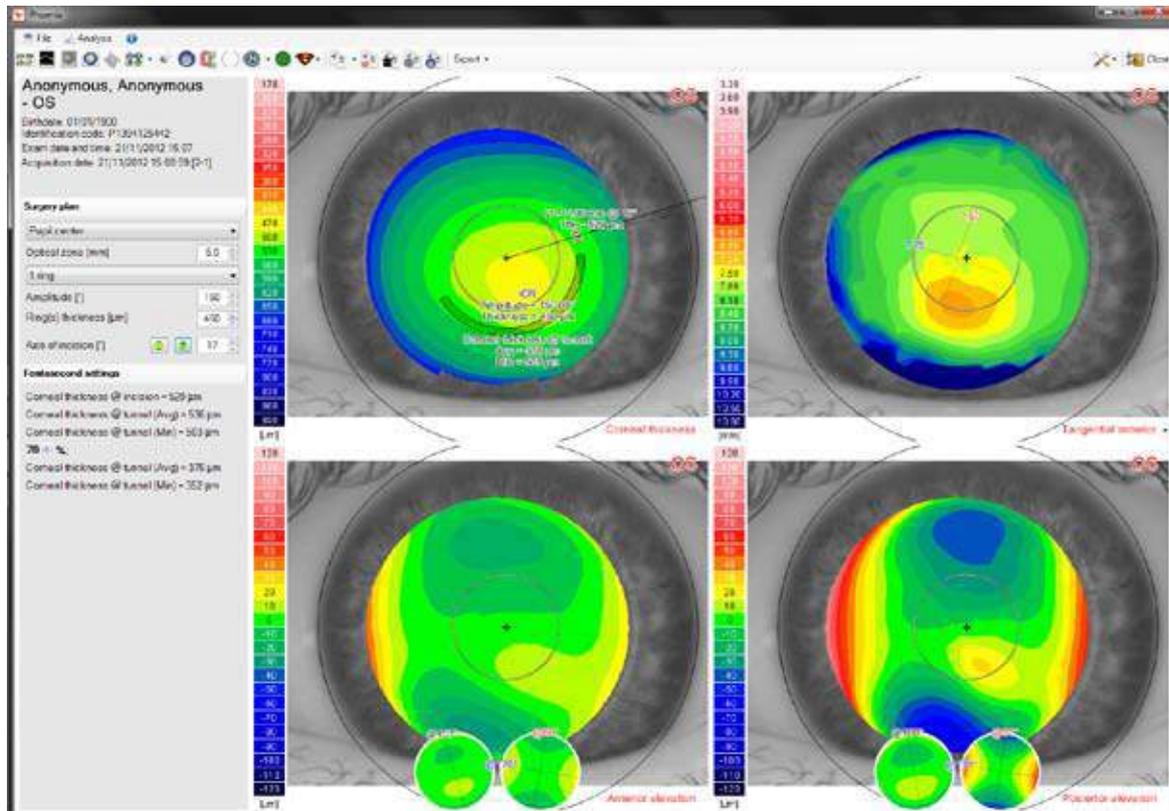


Figura 14-1: Sommario degli anelli intrastromali

Tale sommario consiste in:

- una mappa di spessore corneale descritta nel paragrafo 7.1;
- una mappa di curvatura tangenziale anteriore (paragrafo 7.2) o in alternativa una mappa di curvatura sagittale anteriore (paragrafo 7.4);
- una mappa di elevazione anteriore descritta nel paragrafo 7.6;
- una mappa di elevazione posteriore descritta nel paragrafo 7.7;
- un pannello per la progettazione della chirurgia

### 14.1 Chirurgia

Dal menu chirurgia è possibile scegliere:

- il centro di riferimento rispetto al quale posizionare gli anelli: la scelta possibile è fra Centro pupilla e Centro geometrico (centro del limbus);
- La zona ottica indicante il diametro dell'anello. Sono ammessi valori tra 5,00 mm e 7,00 mm;
- Il numero di anelli da impiantare;
- Le ampiezze e gli spessori degli anelli (secondo il nomogramma degli anelli);
- L'asse dell'incisione. I tasti  e  impostano l'asse dell'incisione rispettivamente sul meridiano più curvo della cornea e sull'asse del coma.

## 14.2 Pachimetria nel tunnel

Vengono indicati i valori di spessore corneale nel tunnel specificato dal pannello precedente.

In particolare vengono calcolati:

- Lo spessore corneale sul punto di incisione;
- Lo spessore corneale medio lungo il tunnel;
- Lo spessore corneale minimo del tunnel.

E' possibile impostare un valore percentuale per i seguenti due valori compreso tra il 50% e 80% ottenendo:

- Il valore percentuale dello spessore corneale medio del tunnel;
- Il valore percentuale dello spessore corneale minimo del tunnel.

## 15. FITTING ASFEROTORICO (ANTERIORE E POSTERIORE)

Si accede alla schermata dell'altimetria avanzata:

- selezionando questa voce dal menù Analisi ► Avanzato
- facendo click sull'icona nella barra in alto dello schermo.

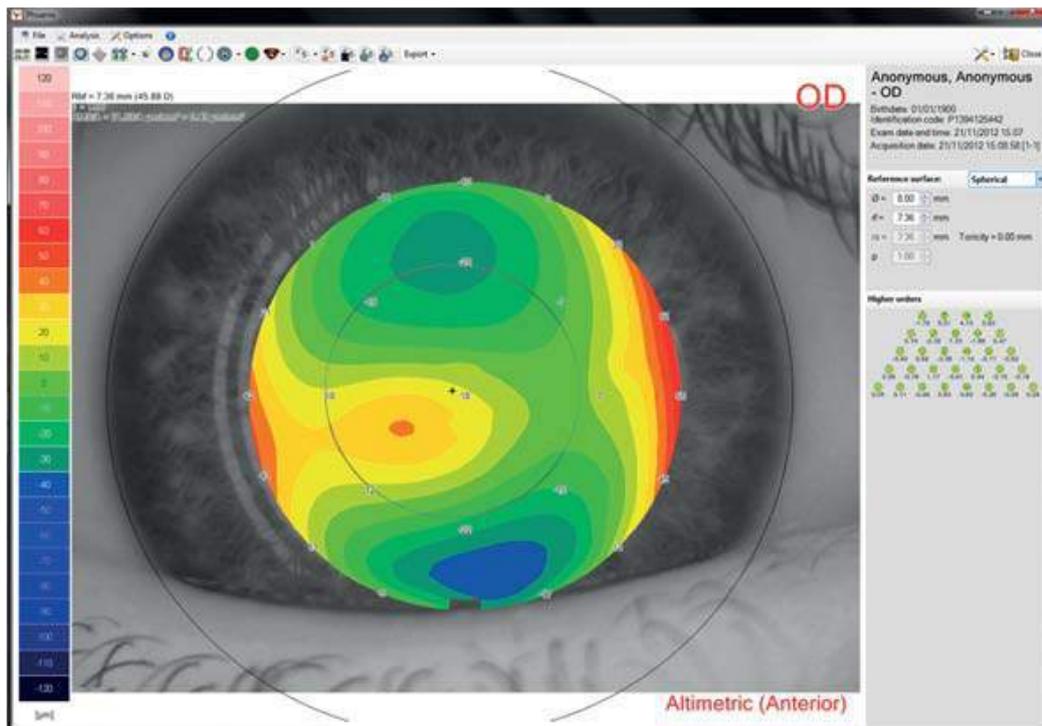


Figure 15-1: Fitting asferotorico

Il fitting asferotorico rappresenta la mappa della cornea come differenza rispetto ad una superficie di riferimento, che può essere selezionata dall'operatore, utilizzando i menù sulla parte destra dello schermo.

Mediante il menù a tendina è possibile selezionare la superficie con cui confrontare l'occhio in esame:

- **Sferica** la superficie di riferimento è una sfera
- **Asferica** la superficie di riferimento è asferica o, più specifico, una conicoide. Il valore di asfericità, (in p, e, e<sup>2</sup> o Q) può essere scelto da **Opzioni ► Asfericità**
- **Asferotorica** la superficie di riferimento è asferotorica. La toricità è calcolata dal software come differenza fra il rf e il rs. Il valore di asfericità, (in p, e, e<sup>2</sup> o Q) può essere scelto da **Opzioni ► Asfericità**

Dipendente dal tipo di superficie di riferimento scelto, alcuni dei parametri (come rf, rs o l'asfericità) sono modificabili. Ogni modifica del diametro risulterà in un aggiustamento dei parametri per la superficie di riferimento che al meglio rappresenta l'occhio sotto esame per il diametro (Ø mm) scelto.

La differenza tra la superficie scelta e la superficie di riferimento è decomposta in polinomi di Zernike fino alla 7a ordine, permettendo in questo modo la selezione (con doppio clic) di ogni singolo componente sulla mappa.

## 15.1 Curvatura Gaussiana anteriore

Si accede alla schermata di Curvatura Gaussiana anteriore:

- selezionando questa voce dal menù Analisi ► Avanzato ► **Gaussiana anteriore**
- facendo click sull'icona  nella barra in alto dello schermo.

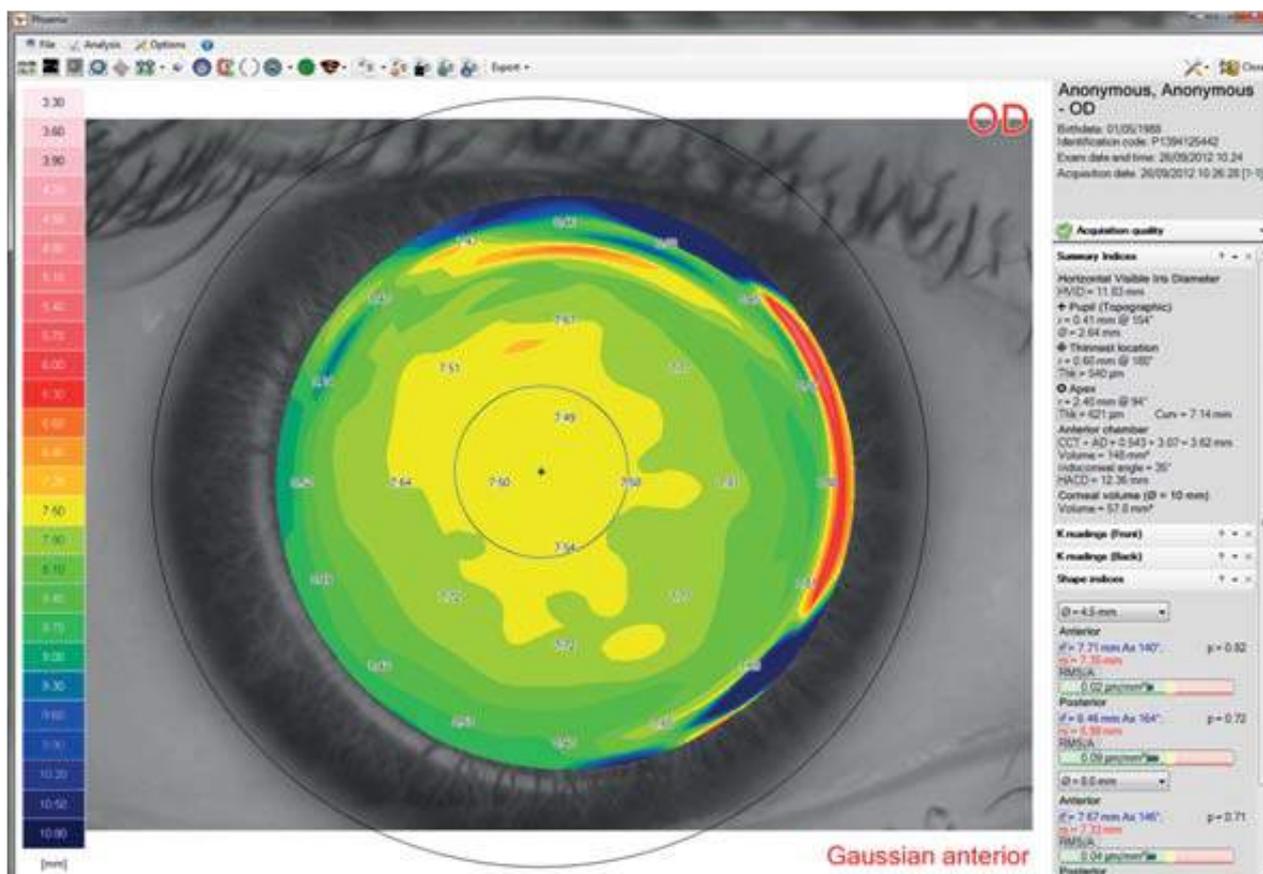


Figura 15 2: Curvatura Gaussiana anteriore

Sia le mappe Sagittali che quelle Tangenziali mostrano i valori di curvatura di una superficie lungo meridiani. In altre parole, non prendono in considerazione la curvatura di superficie in sezioni diversi da quello meridionale. La curvatura Gaussiana di un punto sulla superficie è la “vera” curvatura essendo la media geometrica della curvatura principale, cioè. La radice del prodotto delle curvature lungo le direzioni dove sono al massimo e al minimo. E’ misurata in millimetri o diottrie, dipendente dalla configurazione. con riferimento alla scala di Klyce/Wilson colori più freddi rappresentano aree più piatte, colori più caldi rappresentano aree più ripide.

Alla croce di puntamento sono legati dati locali che appaiono in alto a sinistra di ogni mappa:

- Posizione del cursore rispetto al vertice corneale in coordinate cartesiane o polari;
- Il raggio di curvatura in millimetri o diottrie.

### 15.2 Pachimetria avanzata

Si accede alla schermata di Curvatura Gaussiana anteriore:

- selezionando questa voce dal menù Analisi ► Avanzato ► **Pachimetria avanzata**
- facendo click sull'icona nella barra in alto dello schermo.

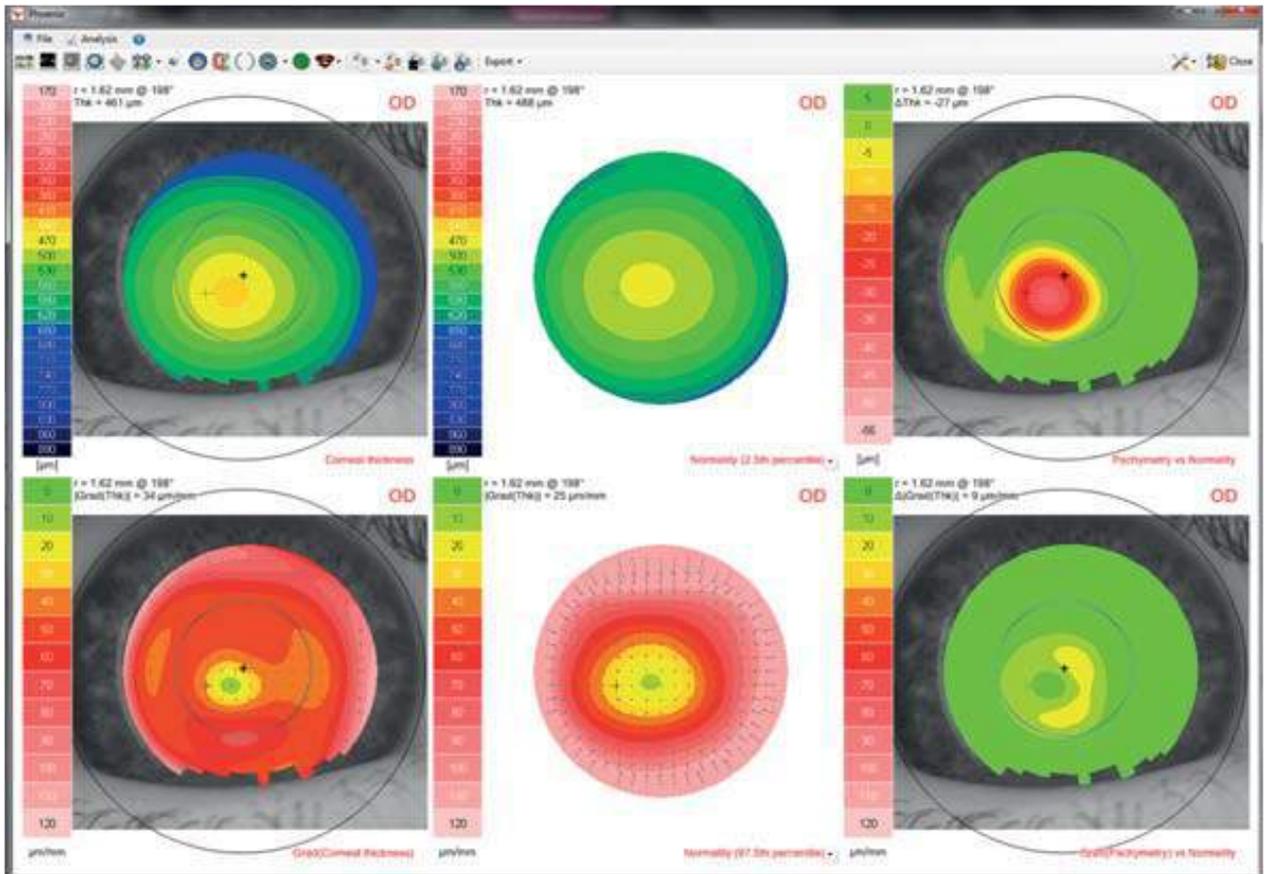


Figura 15-3: Pachimetria avanzata

Questa schermata mostra un sommario clinic dell'analisi avanzato di dati di spessore

Il sommario è composto da 6 mappe:

- spessore della cornea in alto a sinistra;
- la mappa della soglia di riferimento per normalità in alto centrale: l'utente può scegliere da 1<sup>a</sup>, 2.5<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> e 50<sup>a</sup> percentile della mappa di spessore di una popolazione normale;
- la differenza tra la mappa di spessore corneale e la soglia di riferimento scelto in alto a destra: le zone non verdi mostrano un valore inferiore rispetto al riferimento;
- il gradiente della mappa di spessore corneale in basso a sinistra;
- la mappa della soglia di riferimento per normalità riferita al gradiente dello spessore corneale in basso centrale: l'utente può scegliere tra 50<sup>a</sup>, 97.5<sup>a</sup>, 95<sup>a</sup> e 99<sup>e</sup> percentile del gradiente della mappa di spessore corneale di una popolazione normale;
- la differenza tra il gradiente della mappa di spessore corneale e la soglia di riferimento in basso a destra: le zone non verdi mostrano un valore superiore rispetto al riferimento.

## 16. ABERROMETRIA CORNEALE

Si accede alla schermata di Aberrometria Corneale:

- selezionando questa voce dal menù Analisi ► **Aberrometria Corneale**
- facendo click sull'icona  nella barra in alto dello schermo.

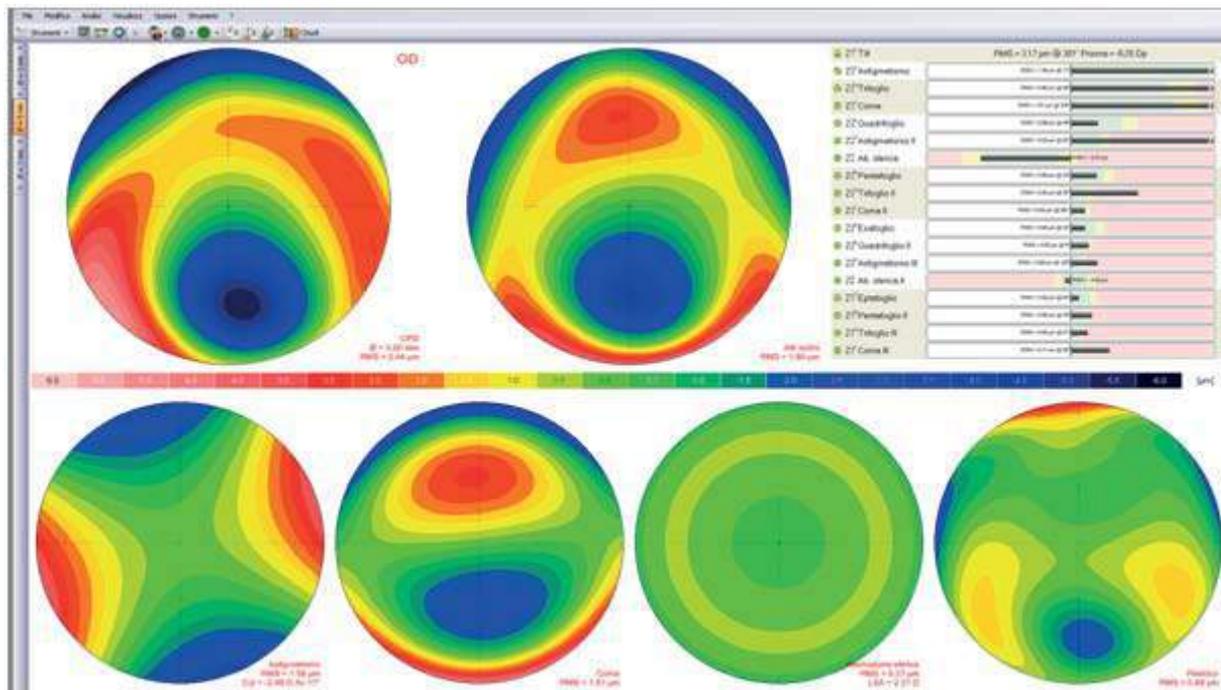


Figura 16-1: Ambiente di lavoro per l'analisi aberrometrica

Il programma consente di eseguire un'analisi delle aberrazioni del fronte d'onda generato dalla superficie anteriore della cornea, partendo dai dati topografici ed utilizzando l'analisi di Zernike.

La mappa aberrometrica esprime le differenze di altezza tra il fronte d'onda generato dalla cornea in esame un fronte d'onda sferico, cioè privo di aberrazioni. Le aberrazioni vengono visualizzate nel loro insieme e divise nelle loro varie componenti. Per l'analisi delle varie componenti dell'aberrazione totale vengono utilizzati un set di 36 polinomi di Zernike: i risultati dell'analisi sono riportati all'interno del sommario mediante indici numerici e rappresentazioni grafiche. Sulla parte sinistra dello schermo è possibile selezionare la dimensione pupillare con un range da 2mm ad 8mm con un passo di 0.5mm. Si può scegliere di analizzare la fronte d'onda totale (ottenuto da ray-tracing usando la superficie anteriore e posteriore), solo anteriore (cioè considerando soltanto la superficie anteriore) o soltanto la superficie posteriore (definito come la differenza tra totale e anteriore). Questa schermata è influenzata dai parametri scelti sulla pagina **Fronte d'onda** della schermata di **Configurazione** (menu **Opzioni**). Più nello specifico:

- OPD: la mappa dell'OPD (Optical Path Difference), rappresenta la differenza di cammino ottico fra il fronte d'onda esaminato ed un fronte d'onda sferico, cioè completamente privo di aberrazioni. Questa mappa è una rappresentazione dell'aberrazione totale, che corrisponde alla somma di tutte le componenti dell'aberrazione, tranne il tilt ed il defocus, fino al 36° polinomio (7° ordine di Zernike).
- WFE: è un modo alternativo di rappresentare la mappa dell'OPD, semplicemente invertendo il segno dei polinomi di Zernike.



Figura 16-2 Opzioni di visualizzazione del fronte d'onda

In più:

- Seidel: nel pannello di Seidel sono rappresentate le aberrazioni del terzo ordine di Seidel, che corrispondono alle aberrazioni primarie:
  - o Astigmatismo regolare
  - o Coma
  - o Aberrazione sferica
  - o Residuo
- nella sezione "Alti ordini" si vedono, a parte l'astigmatismo, i componenti per
  - o ordine pari
  - o ordine dispari

Infine, è possibile scegliere se visualizzare i valori di RMS per l'aberrazione in:

- Micron
- Diottrie equivalenti, secondo il metodo Thibos

## 16.1 Mappe aberrometriche

Accanto alla scala in micron ogni mappa aberrometrica mostra una combinazione lineare di coefficienti e polinomi di Zernike. In cima a sinistra alla mappa sono visualizzati i valori numerici relative al puntatore.

Nel angolo destro inferiore:

- il titolo della mappa;
- il diametro della pupilla;
- l'unità RMS: per aberrazione, espresso in micron o diottrie equivalenti;
- l'effetto ottico dell'aberrazione come il cilindro nel caso di astigmatismo o LSA nel caso di aberrazione sferica.

## 16.2 Polinomi di Zernike

Nella parte in alto a destra sono presenti:

- La prima colonna riporta la tabella dei primi 36 polinomi di Zernike. In generale ogni aberrazione è rappresentata da una coppia di polinomi. Le aberrazioni assosimmetriche sono rappresentate da un solo polinomio.
- La seconda colonna fornisce un valore di RMS ed il relativo meridiano di ogni aberrazione.
- Nell'ultima colonna viene visualizzato l'istogramma dei coefficienti di espansione dei polinomi di Zernike: ogni barra rappresenta il peso di ciascuna aberrazione. Questi dati di normalità sono il frutto di uno studio statistico su 1000 occhi normali

## 16.3 Sommario di qualità visiva

In base all'analisi aberrometrica del fronte d'onda, viene visualizzato un sommario che simula la qualità visiva dell'occhio.

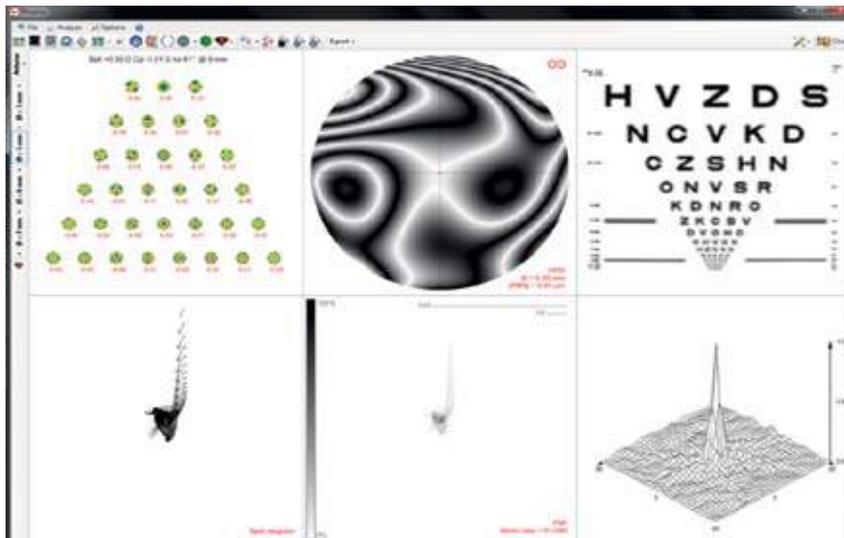


Figura 16-3: Ambiente di lavoro per l'analisi della qualità visiva

Attraverso una serie di elaborazioni matematiche, viene simulato l'aspetto dell'immagine retinica generata dalla superficie in esame. In realtà sulla retina arriva un fronte d'onda generato dall'occhio nel suo complesso e non solo dalla cornea. La cornea contribuisce alla creazione dell'immagine retinica per circa l'80%. Negli occhi normali di soggetti giovani le aberrazioni interne tendono a compensare le aberrazioni corneali e quindi la qualità visiva dell'occhio nel suo complesso dovrebbe essere migliore rispetto a quella simulata per la sola superficie anteriore della cornea. Nel caso di superfici corneali molto distorte il peso delle aberrazioni corneali è superiore, fino a rendere le aberrazioni interne trascurabili ai fini di una simulazione della qualità visiva dell'occhio. Al contrario, nei pazienti più anziani tendono a prendere il sopravvento le aberrazioni interne rispetto a quelle corneali.

### 16.3.1 Piramide di Zernike

In alto a sinistra si vede la piramide di coefficienti Zernike della decomposizione di fronte d'onda. Nel caso della rappresentazione di Piramide di Thibos, si vede una rappresentazione dei coefficienti di Zernike tramite un grafico a scala di grigio.

I coefficienti sono disposti a piramide, ed ognuno di essi corrisponde ad un area rettangolare il cui livello di grigio rappresenta il valore del coefficiente. A sinistra della piramide una scala a toni di grigio riporta i valori di fondo scala, corrispondenti al

massimo livello di grigio (colore bianco) ed al minimo (colore nero). La scala è espressa in micrometri ed è modificabile attraverso i tasti + -.



Figura 16-4: Piramide Thibos



Figura 16-5: Coefficienti di Zernike

### 16.3.2 OPD

La mappa superiore centrale mostra il fronte d'onda. In questo caso, una scala di grigi simili a quella usata con interferometry è stata usata: quanto maggiore è l'aberrazione, maggiore sarà il numero di alterazioni tra bianco e nero. Il diametro pupillare e il valore RMS sono visualizzati sotto la mappa.

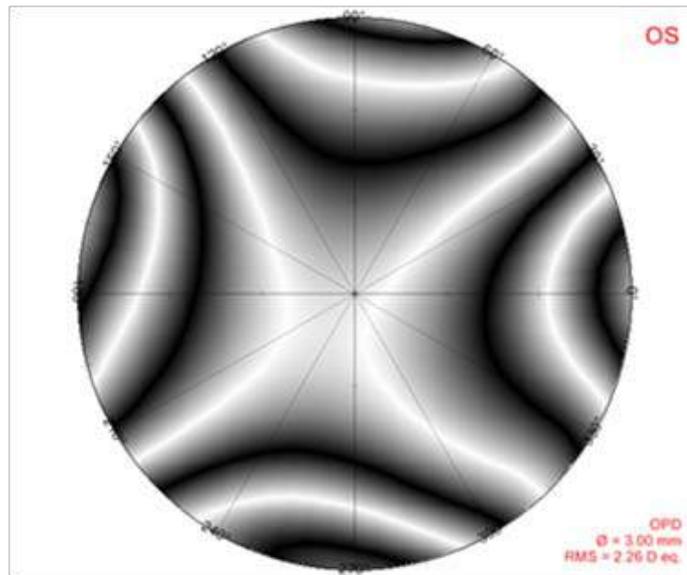


Figura 16-6: Mappa di fronte d'onda

### 16.3.3 Spot diagram e PSF

Lo spot diagram rappresenta l'aberrazione dei raggi che attraversano la pupilla, senza l'effetto della diffrazione: ogni punto rappresenta l'impatto di ogni singolo raggio sulla retina.

La PSF (Point Spread Function) rappresenta l'intensità del fronte d'onda sulla retina, tenendo conto della diffrazione. La PSF fornisce una rappresentazione di come verrebbe visto un oggetto puntiforme (per esempio una stella), attraverso la cornea analizzata

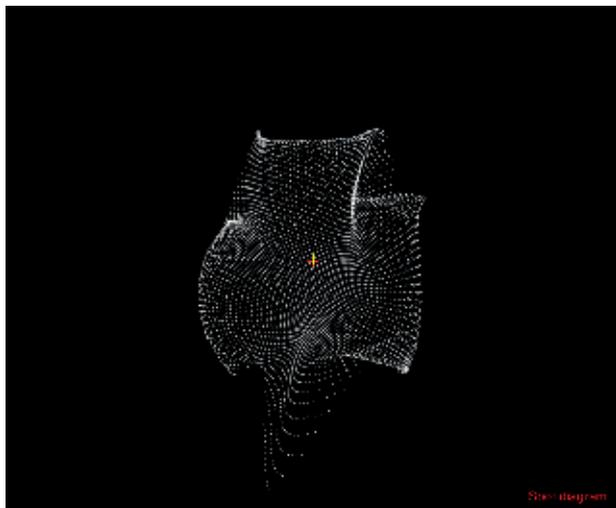


Figura 16-7: Spot diagram



Figura 16-8: PSF (Point Spread Function)

Nella parte bassa della finestra viene indicato il valore del rapporto Strehl. Il rapporto di Strehl rappresenta il rapporto tra l'intensità luminosa del picco della PSF del sistema ottico in esame e di quello generata da un fronte d'onda piano difframmato con la medesima pupilla. Una PSF non aberrata ha uno Strehl ratio uguale a 1; questo diminuisce all'aumentare dell'aberrazione.

Nella parte alta della finestra è presente il fattore di scala, costituito da un segmento che rappresenta l'ampiezza di 50' di arco e permette di rendersi conto delle dimensioni reali del PSF.

Cliccando con il tasto destro del mouse si apre il menù che permette di scegliere il tipo di scala colorimetrica e l'ampiezza in minuti di arco. Con 100' e 200' si può modificare l'ampiezza d'arco, cioè la dimensione dell'immagine: è utile selezionare 100' per cornee poco aberrate e 200' per cornee molto aberrate

### 16.3.4 Acuità visiva

Una simulazione della vision di un ottotipo attraverso la cornea sotto esame è mostrato in alto a destra. Questa simulazione si ottiene attraverso una convoluzione con il PSF. Cliccando con il pulsante destro sull'immagine in esame, si apre un menù per la selezione delle seguenti immagini:

- ETDRS ottotipo.
- ETDRS, basso-contrasto
- Siemens star.
- All is Vanity – Charles Allen Gilbert



Figura 16-9: Immagini disponibili per la simulazione dell'acuità visiva.

**16.3.5 MTF**

Nella finestra in basso a destra abbiamo il grafico della Modulation Transfer Function (MTF), che rappresenta il rapporto fra il contrasto dell'immagine e quello dell'oggetto, in funzione della frequenza spaziale. La valutazione dell'MTF è un metodo molto diffuso per stimare la qualità dei sistemi ottici. Sull'asse y abbiamo la modulazione, che rappresenta il rapporto di contrasto, sull'asse x abbiamo la frequenza (cicli per grado). Il grafico della MTF permette di rappresentare il rendimento di un sistema ottico a diversi livelli di contrasto e per diverse frequenze spaziali. L'andamento della curva descrive come si abbassa la capacità del sistema di percepire i dettagli al diminuire del contrasto. A contrasto pari a 1, la capacità di discriminare i dettagli è massima, a contrasto uguale a 0, anche la capacità di discriminare i dettagli diventa nulla. D'altra parte, alte frequenze spaziali sono percepibili solo a contrasto elevato, mentre le basse frequenze spaziali sono percepibili anche a basso contrasto. Sistemi ottici di migliore qualità hanno curve di MTF che passano più alte rispetto a quelle di sistemi molto aberrati.

Premendo il tasto destro del mouse compare il menù che permette di scegliere diverse rappresentazioni dell'MTF.

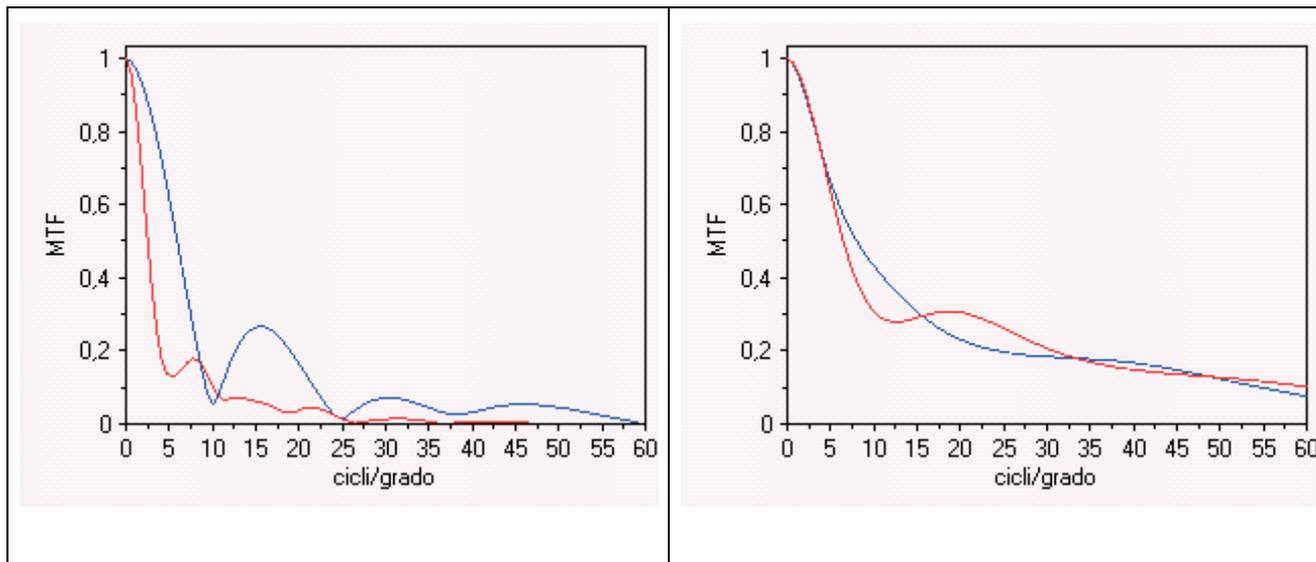


Figura 16-10 Modulation Transfer function (MTF) per una cornea fisiologica con e senza aberrazioni di secondo ordine. Le scale degli assi x e y sono lineari. La linea rossa rappresenta il meridiano verticale, la linea blu rappresenta il meridiano orizzontale.

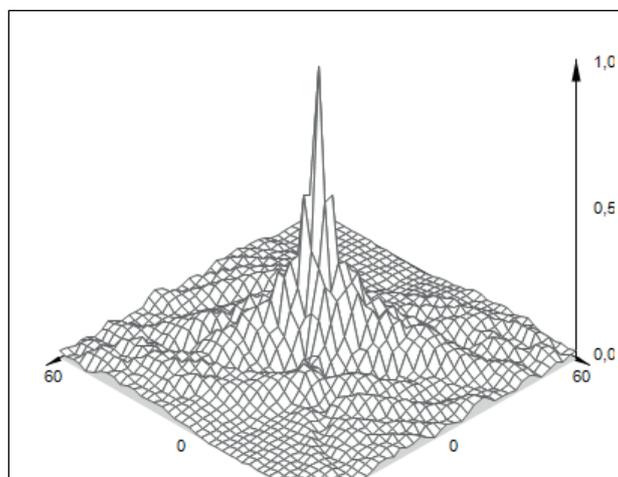


Figure 16-11: MTF 3D

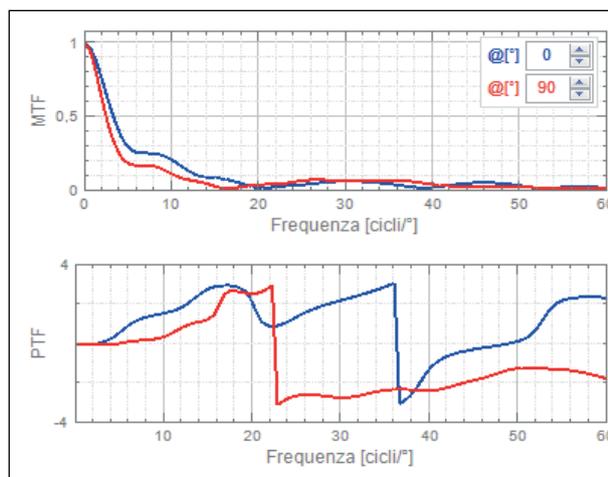


Figure 16-12: MTF + PTF

Il grafico MTF + PTF rappresenta come varia l'OTF (Optical Transfer Function), al variare della frequenza spaziale, sia nella sua componente di ampiezza (Modulation Transfer Function), sia nella sua componente di fase (Phase Transfer Function).

Per il grafico della MTF è possibile scegliere se rappresentare la funzione su scala lineare o su scala logaritmica. Premendo il tasto destro del mouse:

- se il grafico è attualmente rappresentato con l'asse lineare è possibile selezionare i comandi: asse delle frequenze logaritmico e asse delle ampiezze logaritmico.
- se il grafico è attualmente rappresentato con l'asse logaritmico è possibile selezionare i comandi: asse delle frequenze lineare e asse delle ampiezze lineare.

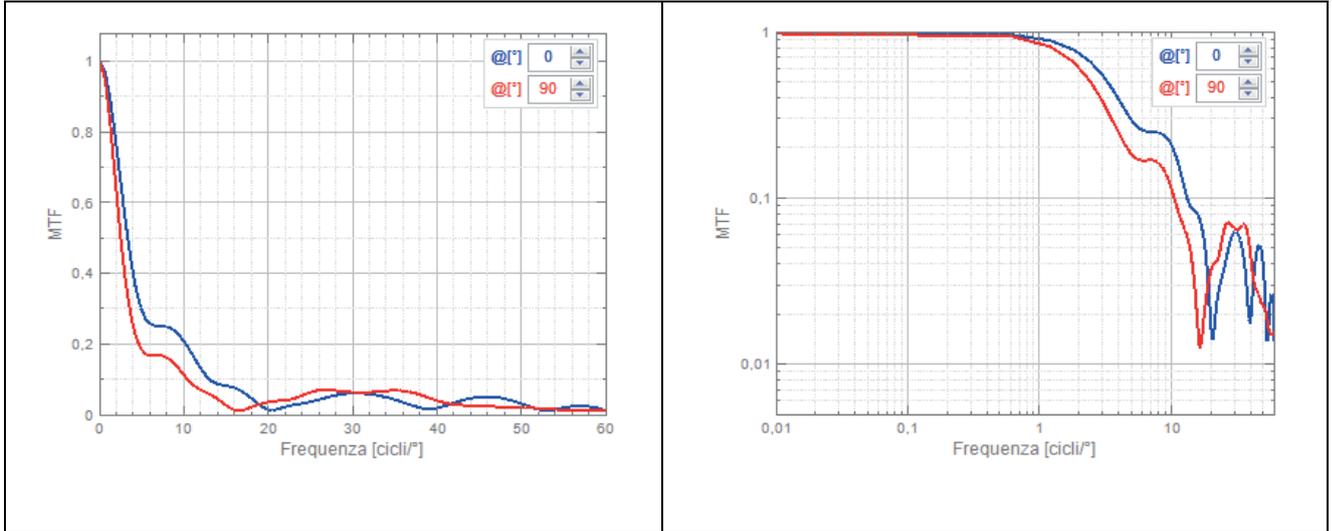


Figura 16-13 Modulation Transfer function (MTF) della stessa cornea fisiologica, con scale lineari (sinistra) e con scale logaritmiche (destra)

### 17. FOLLOW-UP

La prima operazione per iniziare una follow-up è selezione le acquisizioni per confrontare. La prima acquisizione è la quale da dove abbiamo aperto la schermata di selezione, alter immagini devono essere scelti manualmente. La schermata di selezione apre con selezionato il paziente e l'esame attuale

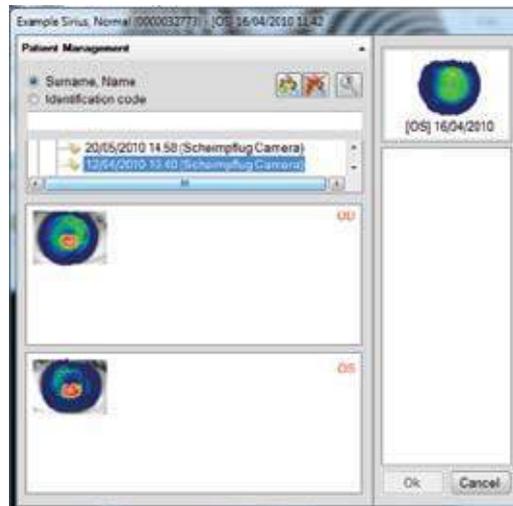


Figura 17-1: Selezione manuale delle acquisizioni per il confronto.

Il tasto mostra l'intero database di pazienti, mentre il bottone permette una ricerca avanzata. Dopo aver scelto il paziente e l'esame di interesse, si può aggiungere immagini alla selezione facendo doppio-clic o trascinando le immagini di interesse al pannello di selezione. Il numero di immagini selezionati può variare a secondo del contesto dell'operazione di follow-up. Clicca **OK** per continuare, **Annulla** per interrompere.

## 17.1 Confronto

Si accede alla schermata di Confronto:

- selezionando questa voce dal menù Analisi ► **Confronto**
- facendo click sull'icona  nella barra in alto dello schermo;

Dopo la conferma, la schermata con le acquisizioni selezionati appare. E' possibile selezionare 2 (vedi Figura 17-2), 3 o 4 mappe (vedi Figura 17-3) per questo tipo di confronto.

Il confronto a due mappe permette la visualizzazione in contemporanea dei gruppi di indici. La selezione di più mappe risulta necessariamente nella scelta di visualizzazione dei indici. Il menu a tendina in cima a destra serve per selezionare l'acquisizione a cui sono riferiti gli indici. Il pannello alla destra è personalizzabile: il software salverà lo stato del pannello all'uscita dello schermo, per poter riportare lo stesso stato ad un successivo rientro.

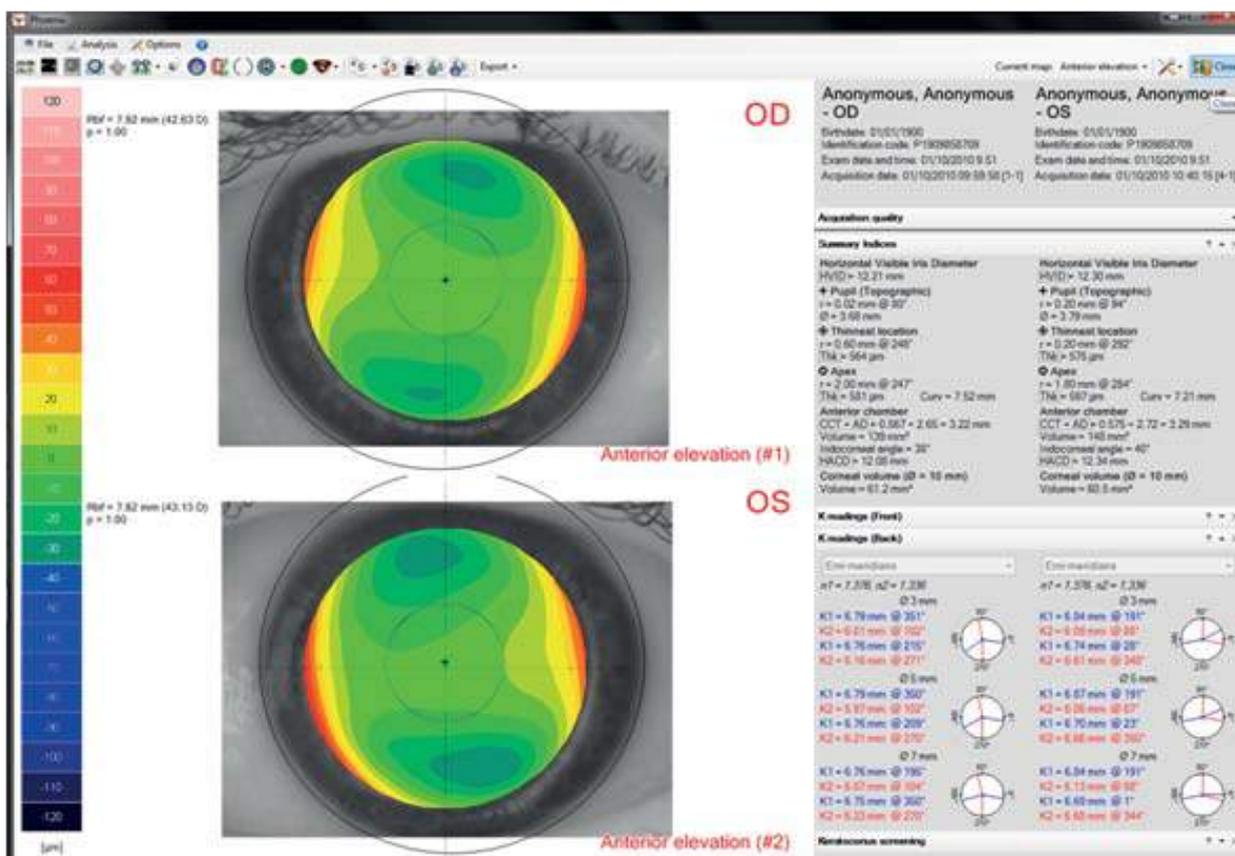


Figura 17-2: Confronto fra 2 mappe

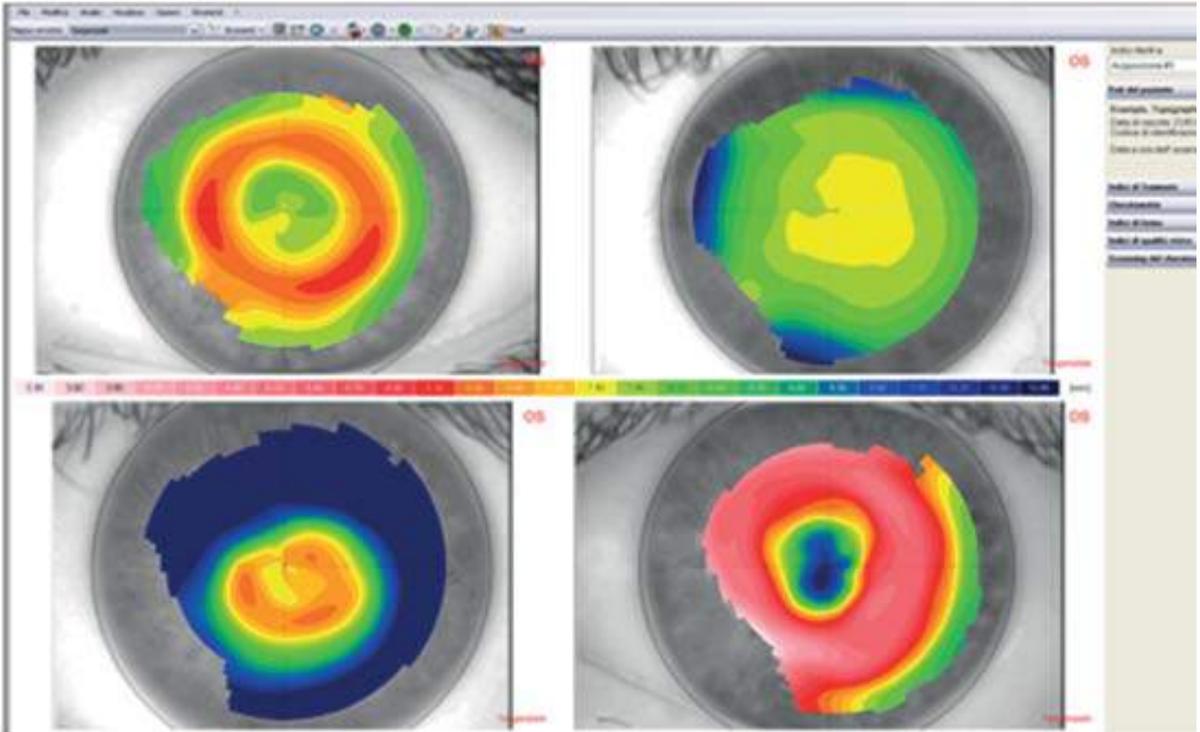


Figura 17-3: Confronto fra 4 mappe

L'informazione topografica da confrontare è selezionata dal menu a tendina nel angolo in alto a destra accanto al titolo **Mappa attuale**.

### 17.2 OD-OS

E' possibile confrontare l'occhio destro e sinistro evitando la selezione a manocliccando il tasto  o selezionando **OD-OS** dal menu **Analisi**.

## 17.3 Differenziali

Si accede alla schermata di Differenziale:

- selezionando questa voce dal menù Analisi ► **Differenziali**
- facendo click sull'icona  nella barra in alto dello schermo;

Due o tre mappe possono essere selezionate per questo confronto; La mappa nella parte inferior dello schermo mostra le differenze tra le mappe nella parte superiore dello schermo. Nel caso di una differenziale tra 2 mappe, si visualizza la differenza tra la 1<sup>a</sup> e la 2<sup>a</sup>. Nel caso di una differenziale tra 3 mappe, si visualizzano la differenza tra la 1<sup>e</sup> e la 2<sup>a</sup>, tra la 1<sup>a</sup> e la 3<sup>a</sup> e tra la 2<sup>a</sup> e la 3<sup>a</sup>.

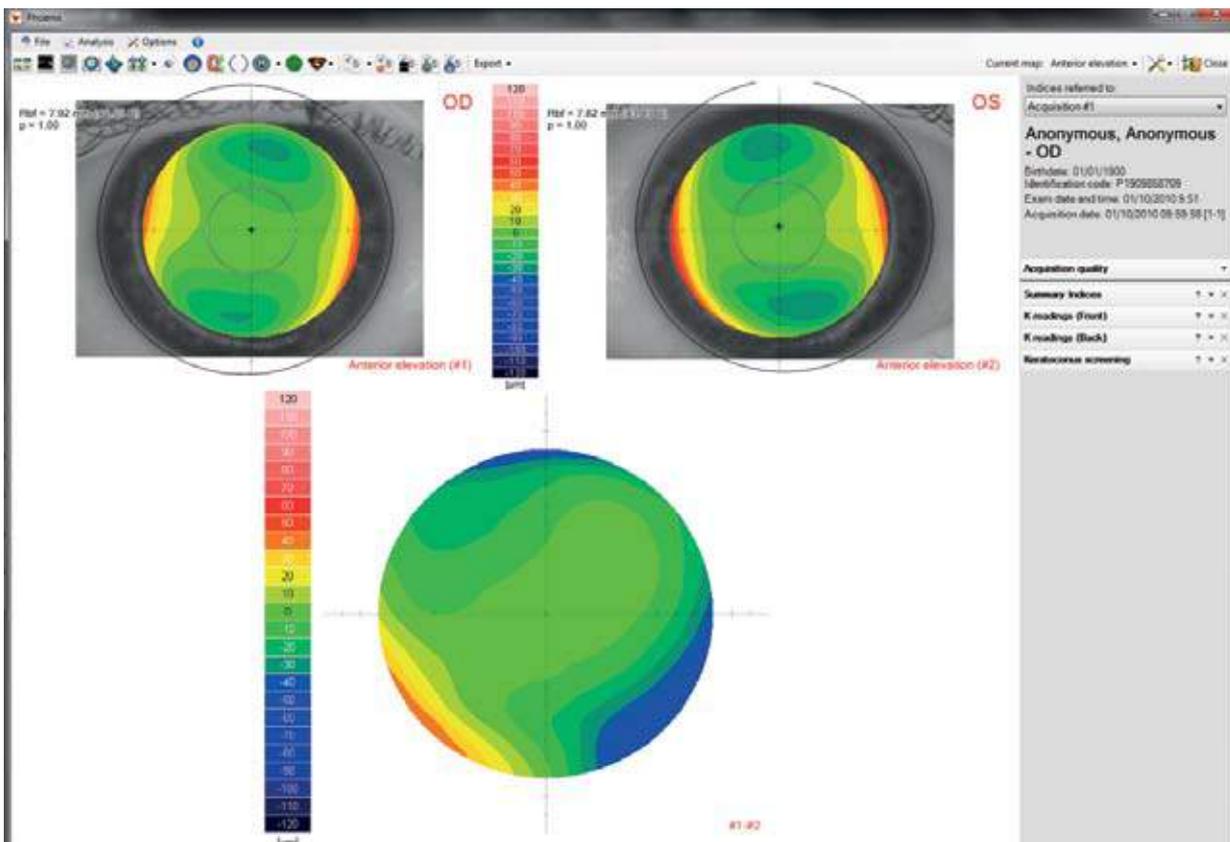


Figura 17-4: Mappe differenziali

L'informazione topografica da confrontare è selezionata dal menu a tendina nel angolo in alto a destra accanto al titolo **Mappa attuale**.

### 17.4 Confronto di fronti d'onda

Si accede alla schermata di Confronto di fronti d'onda:

- selezionando questa voce dal menù Analisi ► **Confronto di fronti d'onda**
- facendo click sull'icona  nella barra in alto dello schermo;

Si confrontano l'analisi di fronti d'onda Zernike di due acquisizioni.

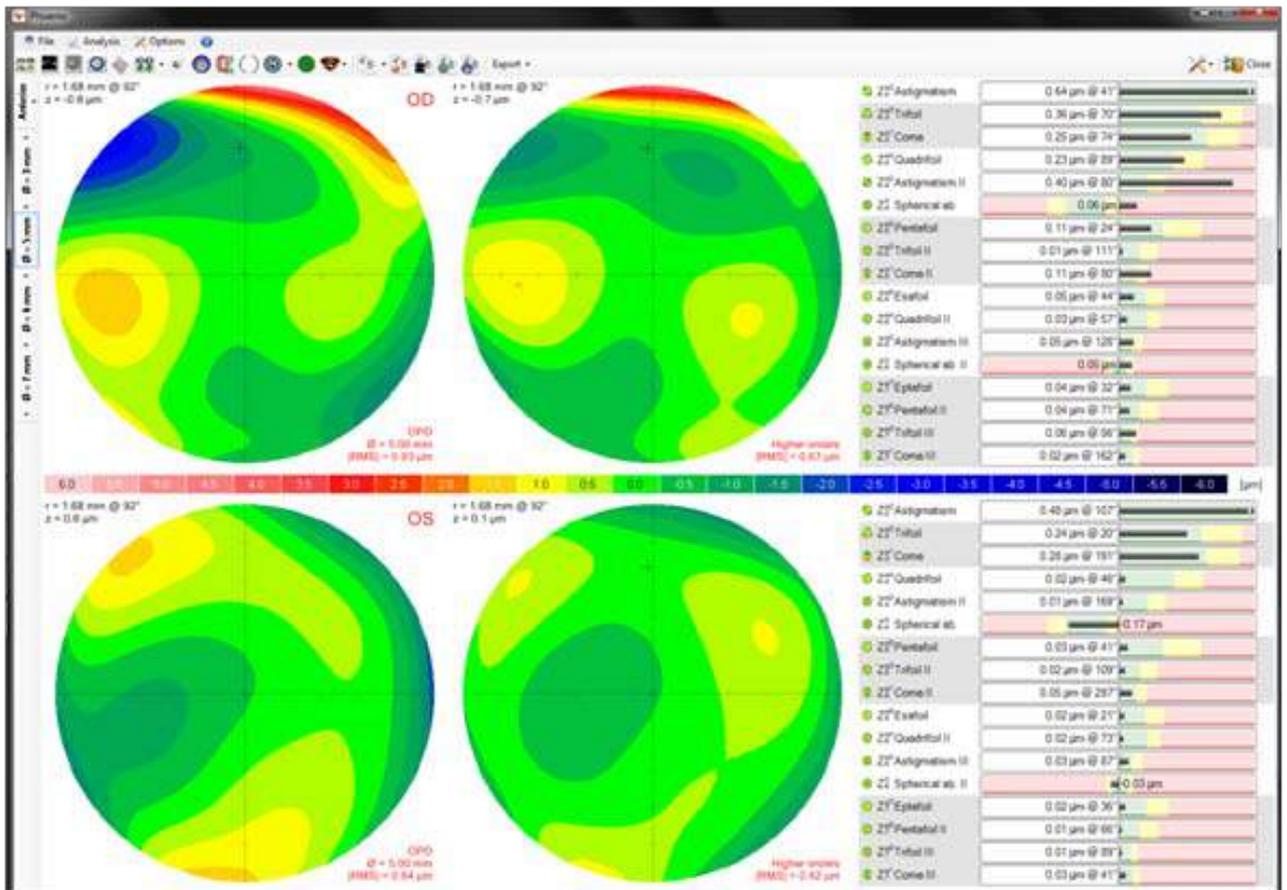


Figura 17-5: Confronto tra 2 fronti d'onda

### 17.5 Follow-up del cheratocono

Si accede alla schermata di followup del cheratocono:

- selezionando questa voce dal menù Analisi ► **Follow-up del cheratocono**
- facendo click sull'icona  nella barra in alto dello schermo;

Si confrontano le indici di Cheratocono di due o tre acquisizioni per capirne il significato in follow-up.

## 17.6 Confronto immagini

Si accede alla schermata di confronto immagini:

- selezionando questa voce dal menù Analisi ► **Confronto immagini**
- facendo click sull'icona  nella barra in alto dello schermo;

Si visualizzano le immagini di due acquisizioni.

I controlli di visualizzazione delle immagini Scheimpflug sono analogo a quelli descritti in capitolo (Vedi capitolo 9.2)

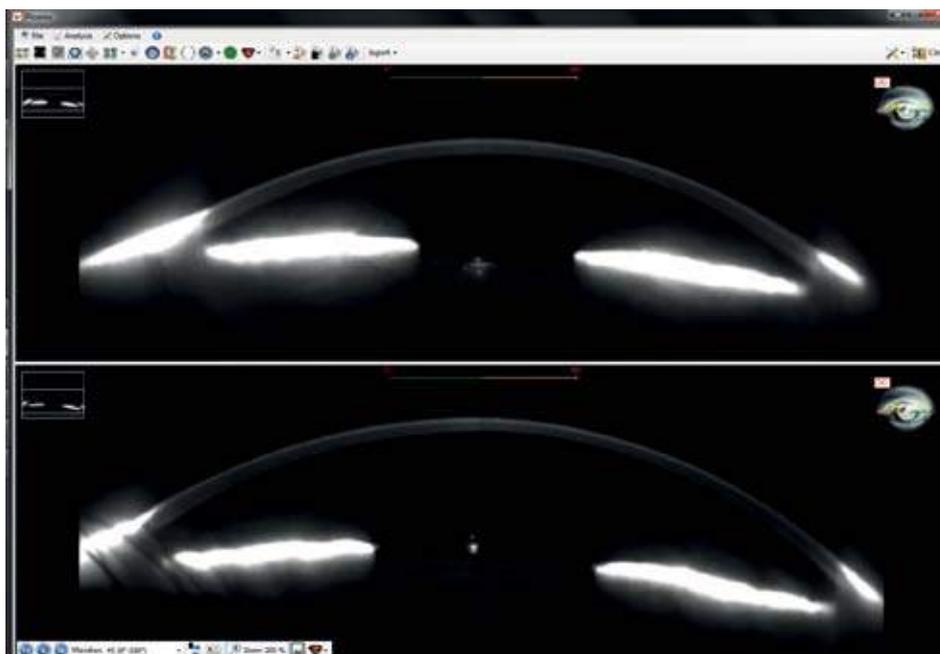


Figura 17- 6: Scheimpflug confronto immagini

## 18. EDITING

Si accede alla schermata di editing cheratoscopica selezionando **Edita Anelli/Pupilla/Limbus** dal menu **Modifica**.

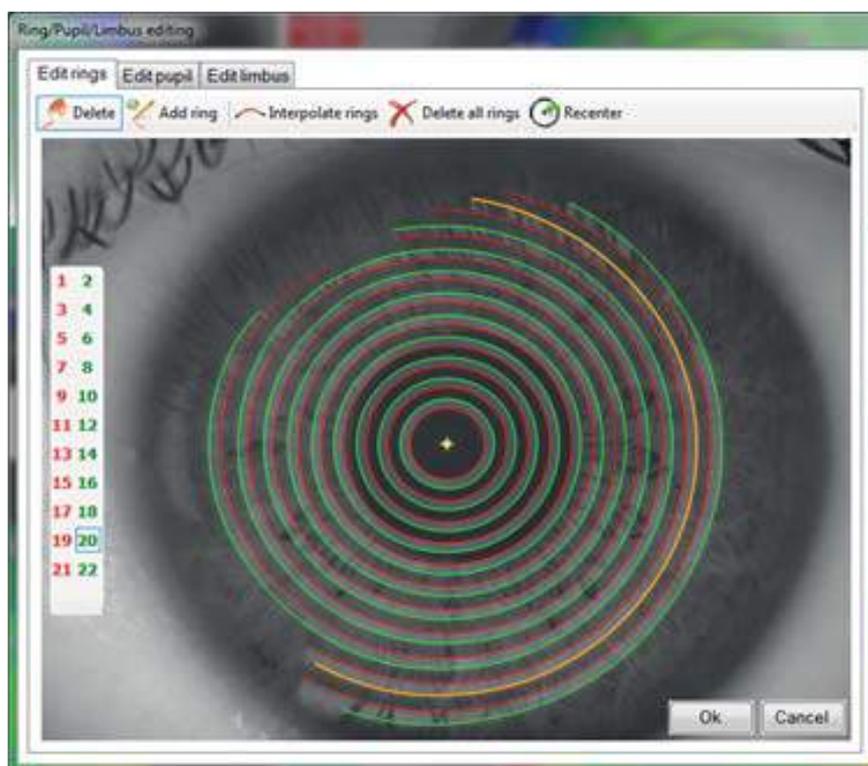


Figura 18-1: edita

Il programma riconosce la posizione degli anelli cheratoscopici riflessi sulla cornea individuando gli sbalzi di luminosità fra anelli chiari e scuri. L'identificazione degli anelli viene evidenziata sull'immagine cheratoscopica mediante la sovrapposizione di punti rossi e verdi.

È possibile che, per interferenza di irregolarità o opacità corneali o delle ombre generate dalle ciglia e dal naso, alcuni anelli, oppure il contorno della pupilla e del limbus, non vengano identificati correttamente. Quindi è necessario controllare sempre l'identificazione dei vari anelli prima di procedere all'elaborazione della mappa topografica, in modo da poter eventualmente procedere alla correzione manuale tramite i comandi di editing.

### 18.1 Edita anelli

La finestra contiene una serie di tasti numerati da 1 a 24 che identificano gli anelli digitalizzati sulla cheratoscopia, e cinque tasti che consentono di eseguire operazioni sulla digitalizzazione degli anelli.

#### 18.1.1 Selezione di un anello

Per selezionare un anello portare il cursore del mouse sull'anello prescelto e fare click con il tasto destro del mouse, oppure premere il bottone con il numero corrispondente, sulla destra dello schermo. Quando un anello è selezionato, è possibile selezionare il precedente o il successivo usando i tasti freccia della tastiera: premendo la freccia verso l'alto ↑ verrà selezionato l'anello precedente, premendo la freccia verso il basso ↓ verrà selezionato l'anello successivo.

Quando viene selezionato un anello i punti posti sull'anello vengono uniti da una linea arancione e le operazioni di aggiunta o rimozione avvengono solo a carico di quel determinato anello.

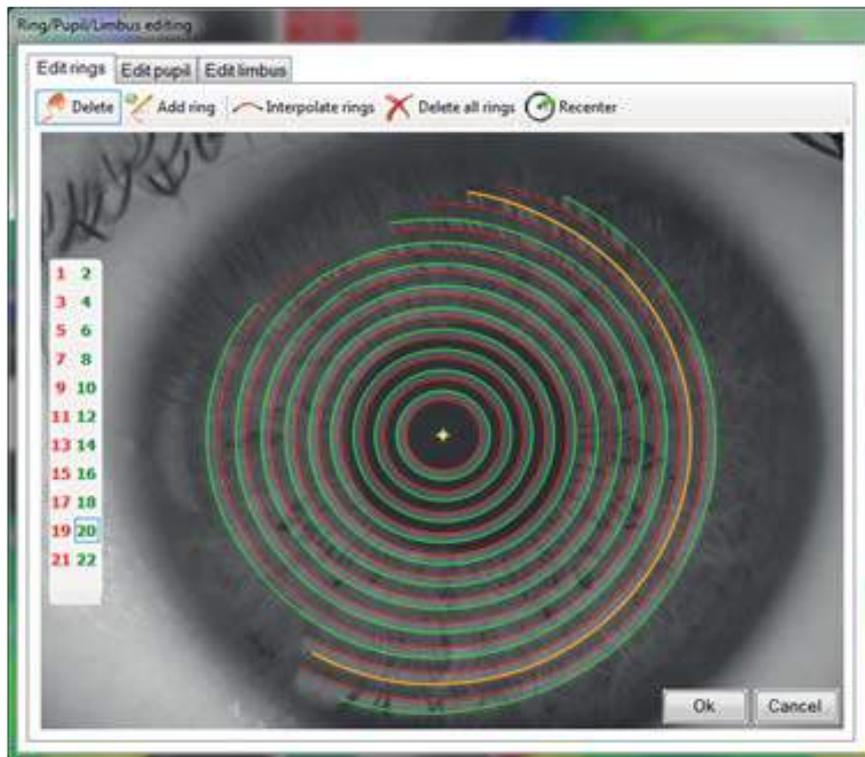


Figura 18-2: Selezione di un anello

## 18.1.2 Cancella

Per cancellare dei punti premere il bottone [Cancella]. Portare il cursore del mouse sull'immagine cheratoscopica, tenendo premuto il tasto sinistro del mouse compare un cerchietto sul cursore dello stesso: per cancellare i punti, spostare il cursore sopra i punti da togliere.

Se viene selezionato un anello, verranno tolti solo i punti che fanno parte di quel determinato anello. Per cancellare un intero anello premere il tasto [Canc] della tastiera.

## 18.1.3 Cancella tutti e Ricentra

Premendo il bottone [Cancella tutti gli anelli] , vengono eliminati tutti i punti trovati. Dopo aver confermato il messaggio di allerta "Sei sicuro di voler cancellare tutti gli anelli?" premere il tasto [Ricentra]  e il programma permette di scegliere un nuovo centro della cheratoscopia per avviare una nuova elaborazione. Con le frecce della tastiera è possibile spostare la piccola croce gialla che identifica il centro della cheratoscopia, quindi, premendo il tasto Invio, il software procede ad una nuova elaborazione. Questa procedura può essere utile nel caso in cui sia presente un'opacità della cornea centrale tale da impedire la riflessione dei primi anelli della cheratoscopia, o l'algoritmo di ricerca del centro degli anelli sia fallito.

## 18.1.4 Aggiungi

Per aggiungere dei punti ad un anello occorre prima selezionarlo e poi premere il bottone [Aggiungi anello] . Premere poi il tasto sinistro del mouse su un punto dell'immagine che fa parte dell'anello, ma dove il sistema non è stato in grado di trovare i punti in automatico. La ricostruzione avrà luogo solo se ci sono informazioni sufficienti per poterla ottenere.

## 18.1.5 Interpola anelli

Per completare piccole parti di anelli mancanti è sufficiente premere il tasto [Interpola anelli] .

## 18.2 Edita pupilla

Quando viene aperta la finestra dell'editing della pupilla premendo il tasto [Edita pupilla], la pupilla viene evidenziata come un cerchio rosso con un centro rosso, definita delimitata da tre croci gialle.

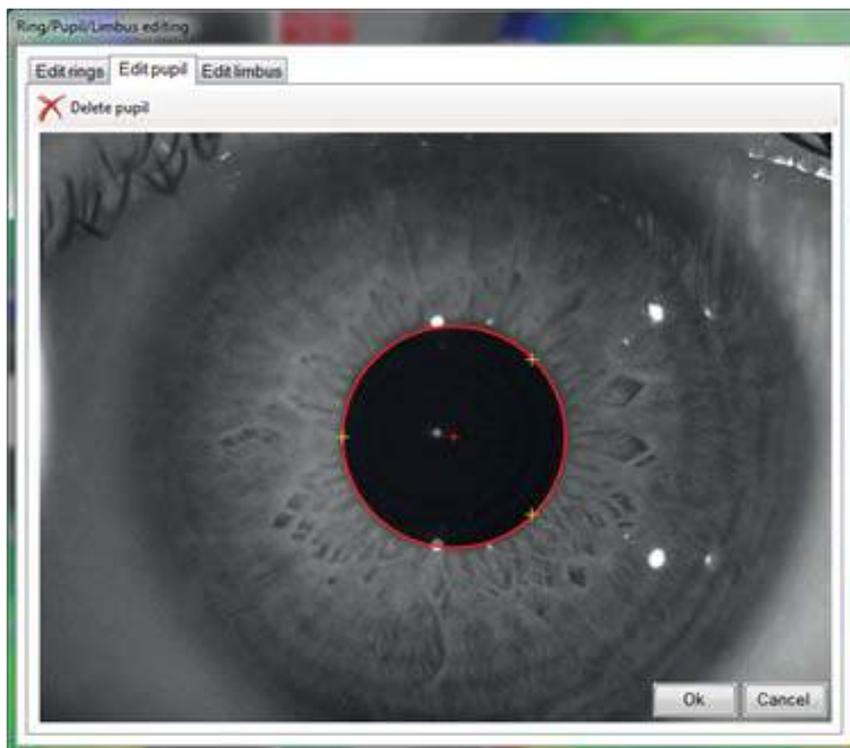


Figure 18-3: Edita pupilla

Per modificare la forma e le dimensioni della pupilla è possibile agire direttamente su quest'immagine.

Sulla cheratoscopia:

1. Portare il cursore del mouse all'interno del cerchio rosso e trascinare la pupilla nella posizione desiderata.
2. Posizionare il cursore su una delle croci gialle che definiscono il cerchio rosso e trascinarla. Questo permette di ingrandire o rimpicciolire la pupilla mantenendola di forma circolare.

Premendo il comando [Cancella pupilla] , viene attivata la procedura per ricostruire la pupilla.

## 18.3 Edita limbus

Quando viene aperta la finestra dell'editing del limbus, il limbus viene evidenziato con due semicerchi rossi.

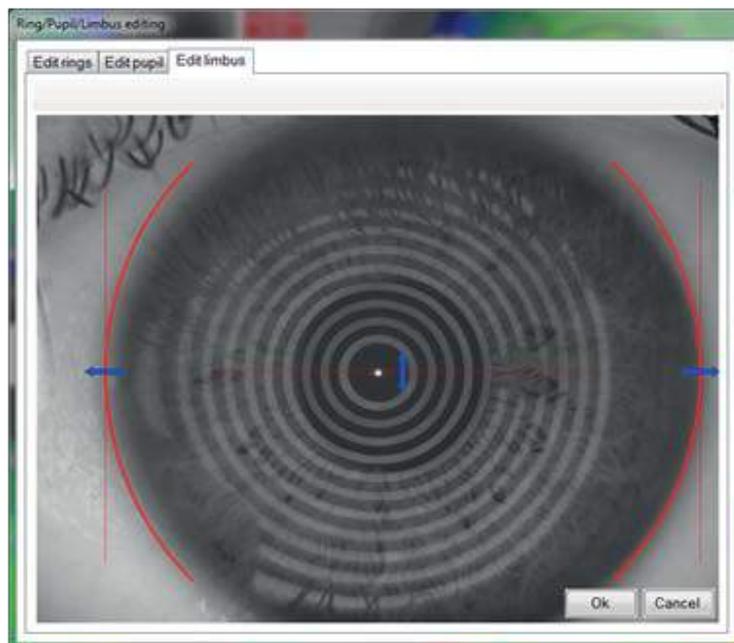


Figure 18-4: Edit limbus

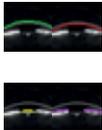
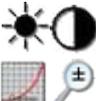
Per modificare la forma e le dimensioni del limbus è possibile agire direttamente su quest'immagine.

Sulla cheratoscopia:

1. Portare il cursore del mouse sulle frecce blu orizzontali e trascinarle per modificare le dimensioni del limbus.
2. Posizionare il cursore sulla freccia blu verticale per trascinare il limbus in alto o basso.

## 18.4 Editing immagini scheimpflug

Per editare l'immagine scheimpflug entrare nel menu modifica e premere Editing immagini scheimpflug. La schermata di editing mostra una sezione dell'occhio sopra la quale i profili identificati sono visibili: superficie anteriore e posteriore della cornea, iride, superficie del cristallino anteriore e angoli iridocorneali.

	<p>Cliccando su uno dei bottoni di superficie, la superficie con colore corrispondente cambia colore in arancione e puoi eseguire operazioni di aggiungi e cancella.</p>
	<p>Quando selezionato permette la cancellazione della superficie. Altrimenti premere <b>Canc</b> o <b>backspace</b>.</p>
	<p>Quando selezionato selected, permette di aggiungere parte di una superficie.</p>
	<p>Quando selezionato, permette di modificare la qualità dell'immagine: luminosità, contrasto, gamma e zoom possono essere modificati premendo i tasti + e- sulla tastiera.</p>

<b>Meridiano</b>	Quando selezionato, permette di selezionare il meridian da modificare. In alternative usare la ruotella del mouse.
	Permette di disegnare e misurare l'ampiezza di un angolo. Per disegnare l'angolo correttamente, prima fare click nel punto dove si vuole porre il vertice dell'angolo, poi si disegnano in successione i lati dell'angolo con altri due click. Per cancellare l'angolo, premere il tasto Canc della tastiera.

## 19. STAMPE

Si accede alla funzionalità di stampa selezionando **Stampa** e stampa schermata dal menu **File**.

Le opzioni **Stampa (immediata)** and **stampa della schermata (immediata)** anch'essi sotto il menu **File** permettono di stampare senza anteprima.

### 19.1 Anteprima di stampa

In questa schermata puo' vedere l'anteprima del suo referto, aggiusta settaggi di stampa e aggiungere una intestazione.

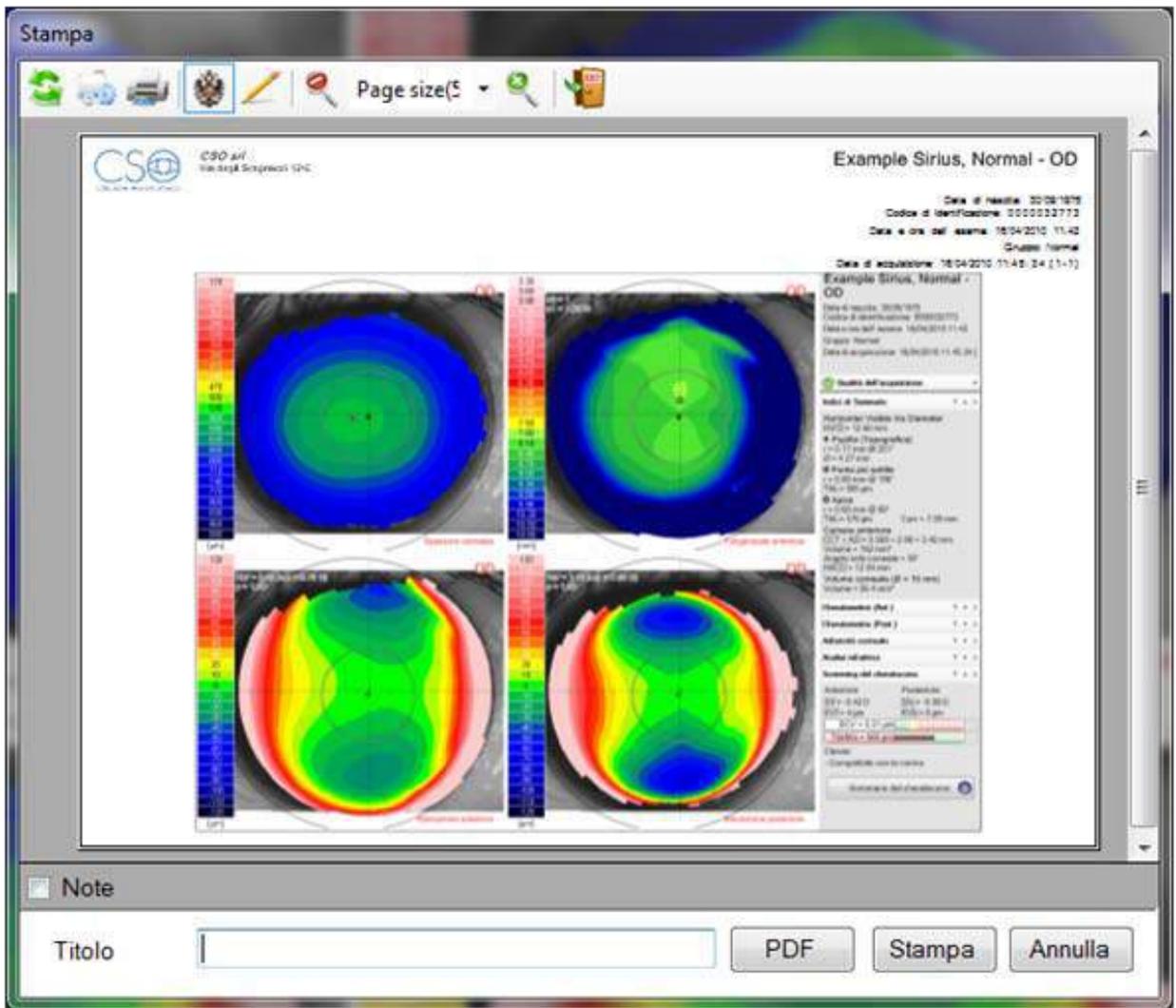


Figura 19-1: Print preview

	<b>Aggiorna il report di stampa.</b>
	<b>Aprire la finestra delle impostazioni della pagina.</b>

	<b>Aprire la finestra per avviare la stampa.</b>
	<b>Permette di variare l'ingrandimento dell'anteprima di stampa</b>
	<b>Aprire la finestra per modificare l'intestazione.</b>
	<b>Aprire la finestra per modificare l'intestazione.</b>



Figure 19-2: Company or practice data



Clicca il bottone  per inserire un logo.

Inserire gli altri dati aziendali come indicato dalle diciture sui campi vuoti.

Premere OK per confermare..

	<b>esce dalla schermata di stampa.</b>
--	--

La stampa può essere effettuata su carta, oppure in formato PDF.

Premere [Stampa] per stampare su carta.

Premere [PDF] per creare un file PDF: si può scegliere di salvare il file sul desktop con [No] oppure in galleria con [Si].

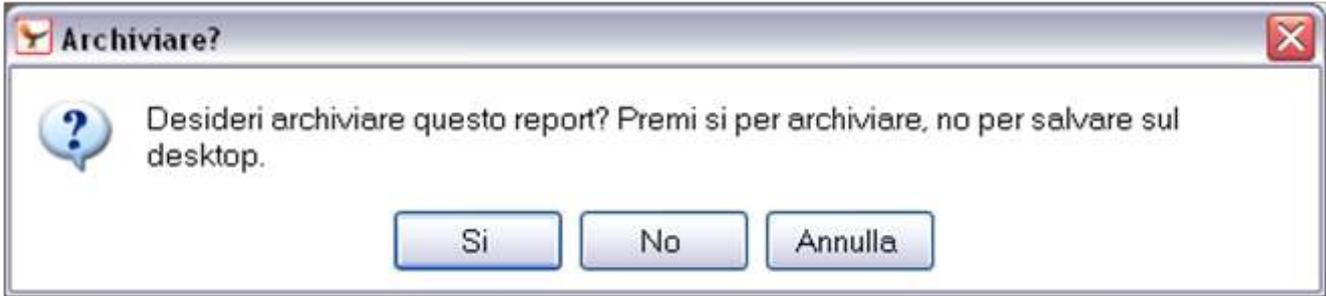


Figura 19-3: Salvataggio report

**19.2 Anteprima stampa e indici**

Nella schermata si possono selezionare i vari pannelli di indici da includere nella stampa.

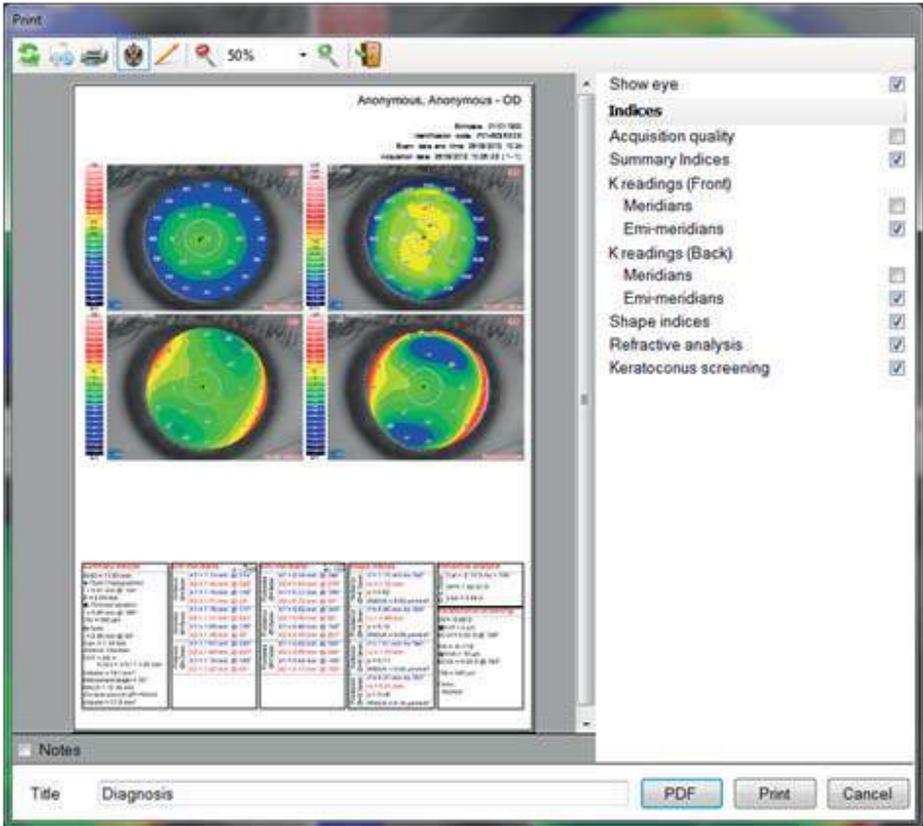


Figura 19-4: Anteprima stampa

## 20. AUTOFIT LENTI A CONTATTO

L'ambiente di lavoro per la simulazione dell'appoggio delle lenti a contatto sulla cornea è accessibile tramite il menu

**Analisi/Lenti a contatto/Autofit** dell'ambiente di visualizzazione della Mappa Corneale oppure premendo il tasto della toolbar.

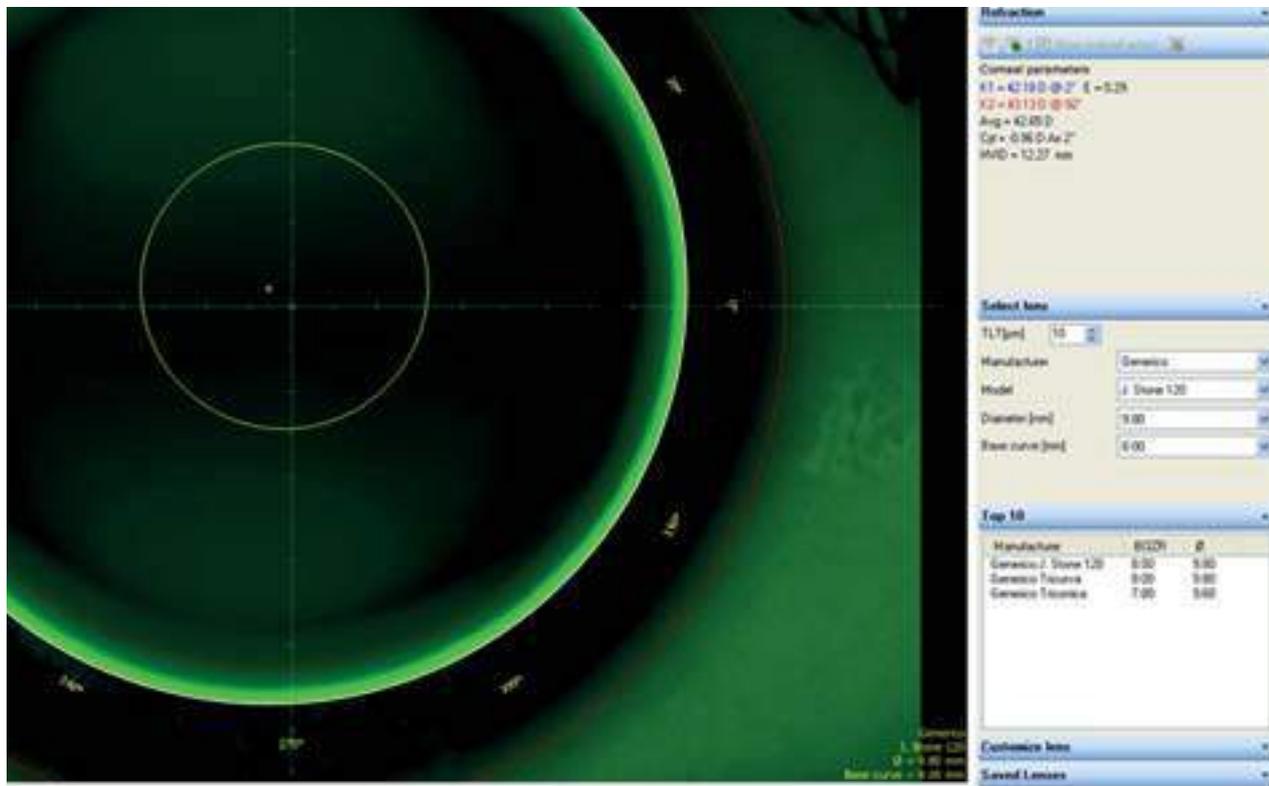


Figura 20-1: Ambiente di lavoro per la simulazione delle lenti a contatto.

### 20.1 Menu

Sulla barra principale in alto troviamo i menu principali come descritti nel Capitolo Menus e toolbar.

### 20.2 Toolbar

	<p>Permette la visualizzazione dei valori locali. Alla croce di riferimento sono legati una serie di dati, riferiti a ogni singolo punto della simulazione fluoresceinica, che appaiono nella finestra in alto a sinistra dello schermo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clearance: sollevamento della lente rispetto alla cornea in quel punto;</li> <li>• Distanza: distanza <math>r</math> del cursore dall'origine del sistema di riferimento, se in coordinate polari;</li> <li>• Meridiano: meridiano su cui si trova il cursore, espresso in gradi;</li> <li>• <math>x</math>: ascissa del punto se in coordinate cartesiane, espressa in mm;</li> <li>• <math>y</math>: ordinata del punto se in coordinate cartesiane, espressa in mm.</li> <li>• <math>z</math>: freccia della superficie corneale in corrispondenza del cursore, in mm.</li> <li>• Applanazione: traslazione verso l'alto o verso il basso della lente rispetto alla cornea, in micron.</li> <li>• Orientamento: Asse di orientamento del meridiano più piatto della lente, in gradi.</li> </ul>
	<p>Permette la visualizzazione di un grafico di Clearance della lente per ogni meridiano. Muovere il cursore sulla lente e cliccare con il tasto sinistro del mouse nel punto indicante il meridiano d'interesse. Il grafico verrà mostrato sulla lente come evidenziato in Figura 20-2.</p>

	<p>Il tasto permette la misura della distanza tra due punti della lente o della cornea. Con il tasto sinistro del mouse selezionare il primo punto e con un successivo click selezionare l'altro punto. Verrà visualizzata la distanza in mm di fianco al secondo punto.</p>
	<p>Il tasto <b>Muovi lente</b> permette di spostare la lente. Tenendo premuto il tasto sinistro del mouse, è possibile spostare la lente fino alla posizione desiderata. Rilasciando il tasto del mouse, il software ridisegna la lente nella nuova posizione. Perché lo spostamento sia valido, il bordo della lente non deve oltrepassare il contorno del limbus. Se lo spostamento avviene entro questo limite, il bordo della lente viene disegnato in bianco e il software procede alla nuova simulazione, se invece viene superato il contorno del limbus, il bordo della lente viene disegnato in rosso e l'operazione viene annullata. Esempi di questo sono visualizzati in Figura 20 4. Per riposizionare la lente nella posizione di default premere la freccia nera sotto l'icona  e premere la voce  <b>Resetta spostamento lente.</b></p>
	<p>Quando questa voce è contrassegnata, compare una corona che permette di inclinare le lente lungo ogni direzione. Cliccando su un punto qualsiasi della corona, si esercita una pressione sulla lente in quella data direzione e si ottiene, di conseguenza, un sollevamento nel semimeridiano opposto. L'effetto dell'inclinazione può essere osservato sulla simulazione e sul grafico del profilo lacrimale.</p>
	<p>Il tasto <b>Applana</b> permette di sollevare dalla cornea o di far sprofondare la lente nella cornea. Appena richiamata la funzione, compare una finestra in cui inserire l'applanazione. Il valore, compreso tra <math>-200 \mu\text{m}</math> e <math>200 \mu\text{m}</math>, indica l'effetto inverso di allontanare, se negativo, o avvicinare la lente, se positivo.</p> <p>Per annullare le modifiche effettuate premere la freccia nera sotto l'icona  e premere la voce  <b>Resetta applanazione.</b></p>
	<p>Il tasto <b>Orienta asse</b> permette di far apparire le frecce rosse che indicano il meridiano più piatto della faccia posteriore delle lenti toriche e di orientarlo. Muovere il cursore all'interno della lente e cliccare quando si allineano le frecce lungo l'asse desiderato. Esempi di questo possono essere visualizzati in Figura 20 3. Per annullare le modifiche effettuate premere la freccia nera sotto l'icona  e premere la voce  <b>Resetta asse.</b></p>

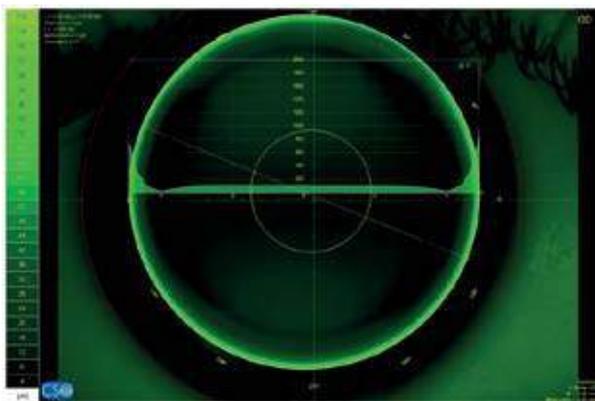


Figura 20-2: Grafico lente

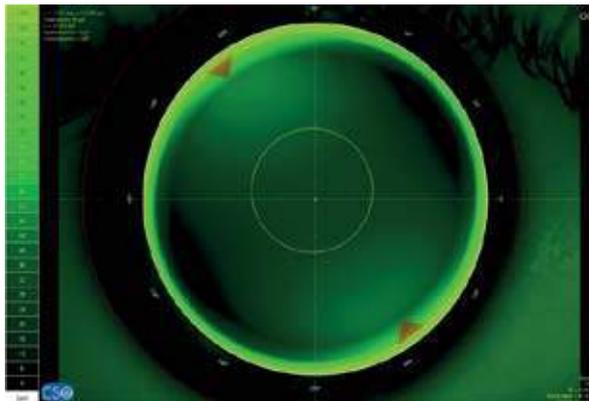


Figura 20-3: Orienta asse

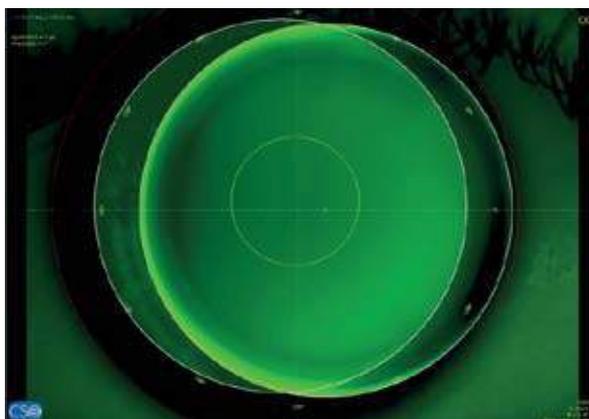
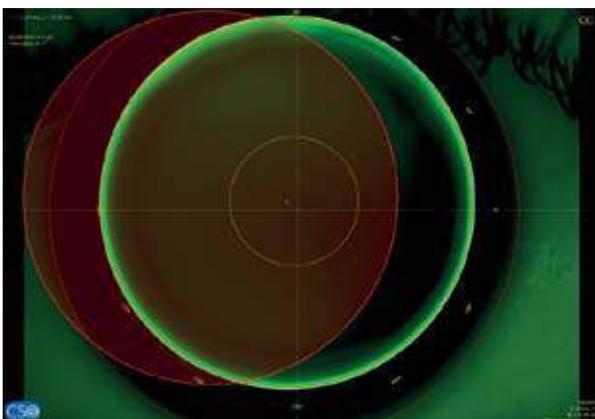


Figura 20-4: A sinistra uno spostamento non valido, a destra uno valido.

	Il tasto <b>Mostra occhio</b> mostra o nasconde l'occhio di sfondo alla lente.
	Il tasto <b>Mostra pupilla</b> mostra o nasconde il bordo della pupilla sulla lente.
	Il tasto <b>Mostra limbus</b> mostra o nasconde il bordo del limbus.
	Il tasto <b>Mostra righelli</b> mostra due scale millimetriche lungo gli assi verticale e orizzontale.
	Il tasto <b>Mostra meridiani</b> mostra o nasconde una griglia di meridiani sulla lente.
	Il tasto <b>Mostra goniometro</b> mostra o nasconde il goniometro sul bordo della lente, con un passo di 30°.
	Il tasto <b>Mostra zone</b> mostra o nasconde anelli concentrici sulla lente, da 1.5 mm con passo di 1 mm.

	<p>Il tasto <b>Riferito al centro lente</b> permette di riferire le coordinate al centro della lente mentre il tasto <b>Riferito al vertice corneale</b> permette di riferire le coordinate al centro della cornea.</p>
---	---

### 20.3 Scala

Sul lato sinistro della lente oppure in basso è visibile la scala colorimetrica della simulazione fluoresceinica: il verde più chiaro rappresenta un maggiore accumulo di fluoresceina, verdi via via più scuri rappresentano spessori sempre minori, fino al nero che rappresenta il contatto fra la cornea e la lente. Premendo con il tasto destro del mouse sulla scala, si apre un menu che permette la rappresentazione con tre gradi di risoluzione:

- media risoluzione: la più utilizzata, perché meglio simula l'immagine reale di un appoggio in fluoresceina;
- alta risoluzione: per enfatizzare gli spessori minori di fluoresceina;
- bassa risoluzione: per mettere in evidenza le curve di livello.

### 20.4 Refrazione

Nella finestra degli indici a destra dello schermo è possibile inserire

i dati di refrazione dell'occhio  o la sovrarefrazione  su una lente a contatto di prova.

Inserendo i dati della refrazione su occhiale, il programma calcola automaticamente la refrazione al vertice. Selezionando sovrarefrazione, è necessario inserire il raggio della zona ottica (BOZR) e il potere della lente a contatto di prova. In caso di lenti toriche, è necessario inserire i due raggi (BOZRf e BOZR<sub>s</sub>) e i due poteri dei meridiani principali della lente (PWRf e PWR<sub>s</sub>: potere della lente come bicilindrica). I dati di refrazione o di sovrarefrazione vengono utilizzati dal programma per calcolare il potere della lente. L'indicazione del potere compare nella finestra Seleziona lente (PWR) o Personalizza lente, solo se sono stati inseriti i dati di refrazione o sovrarefrazione.

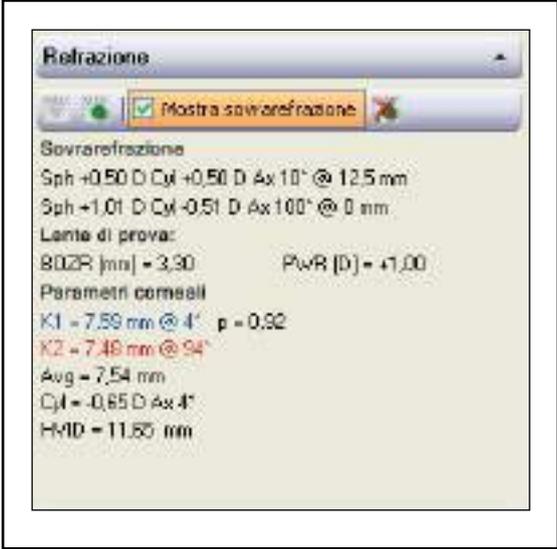


Figura 20-5: Finestra dati di refrazione e sovrarefrazione

Il pulsante resetta  permette di cancellare i dati di sovrarefrazione inseriti.

## 20.5 Selezione lente

Nella finestra a tendina Selezione lente, è possibile scegliere i parametri della lente da simulare.

### TLT (Tear Layer Thickness)

Permette di impostare il sollevamento al centro della lente rispetto alla cornea.

Quando si cambia TLT bisogna scegliere un nuovo modello di lente o un nuovo costruttore e viene mostrata la lente che soddisfa questo nuovo criterio applicativo. Il programma si ricorda della variazione di impostazione del TLT e usa questo criterio anche alla successiva apertura della finestra **Autofit**.

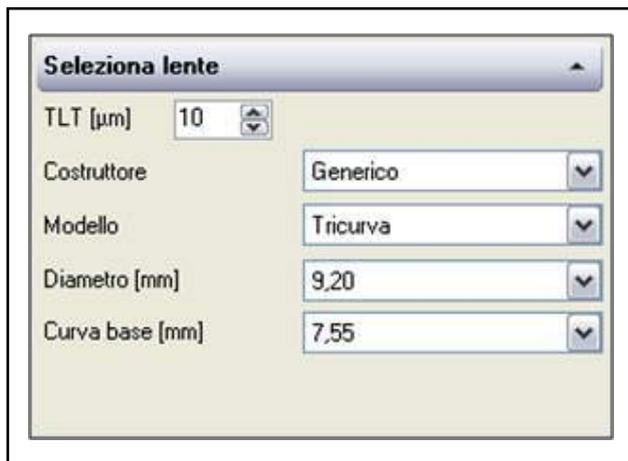


Figura 20-6: Selezione lente

### Costruttore

Apri la lista dei costruttori di lenti a contatto da cui si può selezionare la lente da simulare. Per alcuni costruttori i parametri delle lenti non sono protetti e sono visibili e modificabili nella sezione Personalizza Lente (vedi sotto). Per molti costruttori commerciali, invece, i dati costruttivi delle lenti sono protetti e quindi non sono né visibili né modificabili.

Quando si esegue una ricerca su costruttore, le lenti prese in considerazione sono quelle appartenenti ai modelli inclusi nell'Autofit. In generale non sono inclusi nell'Autofit i modelli di lenti a geometria inversa, che sono gestiti in modo particolare (vedi sotto).

### Modello

Apri la lista dei modelli disponibili per il costruttore selezionato.

Se il modello selezionato non è a geometria inversa, viene effettuata la ricerca della lente migliore tra le lenti di tale modello.

Se il modello selezionato è a geometria inversa, si apre una finestra che permette di scegliere l'inversione. Se si sceglie l'inversione sarà presentata la migliore lente che ha quell'inversione.

### Diametro

Apri la lista dei diametri disponibili per il modello selezionato e permette di trovare la lente migliore avente il diametro selezionato.

### Curva base

Apri la lista dei raggi base disponibili per il modello selezionato.

## 20.6 Top 10

La sezione Top 10 contiene i dati di al più dieci tipi di lenti che meglio si adattano al criterio selezionato. Se è stato selezionato un particolare costruttore (vedi sopra), la lista conterrà solo lenti di quel particolare costruttore.

Selezionando una delle lenti in classifica, viene automaticamente aggiornata la simulazione fluoresceinica. I dati della lente selezionata vengono inseriti anche nelle caselle corrispondenti della finestra Selezione lente (vedi sopra).

## 20.7 Personalizza lente

In questa sezione si possono visualizzare i parametri costruttivi di una lente se il modello cui appartiene non è protetto oppure si possono inserire i dati di una lente personalizzata.

Se questa sezione viene aperta quando la lente simulata è protetta, apparirà sullo schermo un messaggio di avviso:

“Impossibile personalizzare un modello criptato. Selezionare una geometria e impostare manualmente i parametri.”.

Per simulare una lente di propria creazione, è necessario selezionare una certa geometria ed impostare i parametri della lente nelle caselle numeriche abilitate.



Figura 20-7: Personalizzazione di una lente.

Le lenti personalizzate sono costituite da una serie di curve, che sono archi di conica, caratterizzate dai seguenti parametri:

- $r$  è il raggio di curvatura apicale in mm. Nel caso di lenti toriche, si devono impostare i raggi di curvatura apicale del meridiano più piatto e più curvo della lente.
- $\varnothing$  è il diametro (mm) della curva.
- $w$  è l'ampiezza della curva.
- $e$  è l'asfericità della curva, espressa come  $e$ . Nel caso di lenti toriche, si devono impostare l'asfericità del meridiano più piatto e più curvo della lente.
- $off$  è il disassamento della curva (mm). Non è ovviamente disponibile per la curva base. Nel caso di lenti toriche, si devono impostare i disassamenti del meridiano più piatto e più curvo della lente.



Se si vuole disegnare la simulazione fluorescinica, si può premere il bottone

## 20.8 Lenti salvate

E' possibile salvare la simulazione della lente premendo il tasto **Inserisci Lente**. Le lenti salvate saranno visualizzate in galleria. Per cancellare una lente salvata, selezionare la lente in galleria e premere **Canc** sulla tastiera oppure premere il tasto destro del mouse e fare un click su **Elimina l'acquisizione**. Per aggiungere una descrizione alla lente salvata premere **F2** o premere il tasto destro del mouse e fare un click su **Aggiungi descrizione**. Le lenti salvate compariranno anche nella galleria di gestione dei pazienti.



Figura 20-8: Personalizzazione di una lente

## 21. PUPILLOGRAFIA

Il pupillografo permette di effettuare misurazioni automatiche della dimensione della pupilla di entrata e del suo decentramento riferito al vertice corneale in condizioni di luce controllata. Assumendo assolutamente nullo il contributo di luce dovuto all'ambiente (per questo motivo è necessario far sì che l'ambiente durante l'esame di pupillografia non abbia altra fonte luminosa che quella del pupillografo stesso) le condizioni luminose messe a disposizione dell'utente sono tre:

- **Scotopica** nella quale le unica luce visibile accesa è quella del led di fissazione (0.4 lux).
- **Mesopica** nella quale il disco viene illuminato in modo da portare la luce ambientale a circa 4 lux. Tale funzionalità è presente solo su modelli Sirius e Antares.
- **Fotopica** nella quale il disco viene illuminato in modo da portare la luce ambientale a circa 40 lux.

Esiste inoltre un tipo di condizione luminosa "**Dinamica**" consistente nel tenere il disco di Placido acceso (200 lux circa) prima dell'acquisizione e nello spegnerlo all'inizio dell'acquisizione. In questo modo è possibile monitorare la dilatazione pupillare da condizioni fotopiche alte fino a condizioni di assenza di luce (scotopiche), analizzando ad ogni istante la dimensione della pupilla d'ingresso ed il decentramento pupillare.

### 21.1 Acquisizione

Per effettuare una acquisizione di pupillografia creare o selezionare un paziente e creare un nuovo esame.

L'icona  **Acquisisci** sulla schermata principale diventa attiva quando viene creato un nuovo esame o quando si seleziona un esame creato lo stesso giorno. Facendo click sull'icona si apre la finestra che permette di selezionare lo strumento con cui acquisire l'esame.



Figura 1: Scelta strumento

Per acquisire una pupillografia, selezionare l'icona .

Lo strumento si metterà automaticamente in posizione di acquisizione e si aprirà la finestra che mostra il live (Figura 2 e Figura 3)



Fig. 2: Acquisizione della pupillografia Scotopica senza riflesso del punto di fissazione

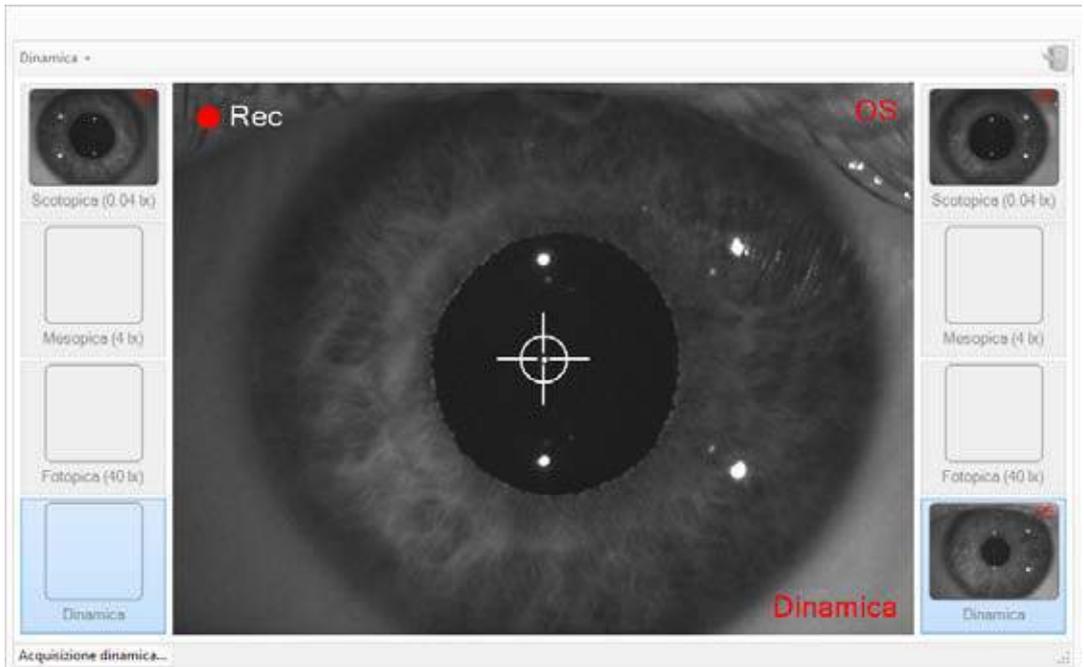


Fig.3: Acquisizione della pupillografia Dinamica con mirino centrato su riflesso del punto di fissazione

Per acquisire un esame di pupillografia:

- Posizionare il paziente sulla mentoniera e scegliere l'occhio da acquisire.
- Spostare lo strumento in modo tale da visualizzare l'occhio nella finestra del live.
- Selezionare nel menu a tendina in alto a sinistra della finestra, oppure premendo il pulsante corrispondente, la condizione di luce alla quale si desidera effettuare l'acquisizione: Dinamica, Scotopica, Mesopica o Fotopica.
- Assicurarsi che lo strumento sia centrato correttamente in modo da far entrare il riflesso centrale nel mirino circolare.<sup>2</sup>
- Spostare lo strumento in avanti e indietro fino a quando non viene individuata la posizione di fuoco ottimale della pupilla. A questo punto è possibile eseguire l'acquisizione della sequenza di immagini premendo il bottone del joystick (oppure la barra spaziatrice nella tastiera). Nel caso di acquisizione Dinamica il pulsante dovrà essere premuto una seconda volta per interrompere la registrazione. Si consiglia di acquisire fino a quando la pupilla non abbia raggiunto una dilatazione tale da essere considerata ragionevolmente stabile.

Un esame di pupillografia può contenere fino a 8 sequenze di acquisizioni (Scotopica OD e OS, Mesopica OD e OS, Fotopica OD e OS, Dinamica OD e OS). Al termine di ciascuna fase di acquisizione è possibile visualizzare una anteprima della pupillometria desiderata (perimetro e centro pupilla) tenendo premuto il pulsante destro del mouse sopra l'icona corrispondente come mostrato in Figura 4; in caso di pupillometria dinamica sarà visualizzata la sequenza delle immagini acquisite (Figura 5). Durante la fase di acquisizione Dinamica tutte le funzionalità dell'applicazione saranno disabilitate ad eccezione di quelle per la terminazione della stessa: joystick e barra spaziatrice.

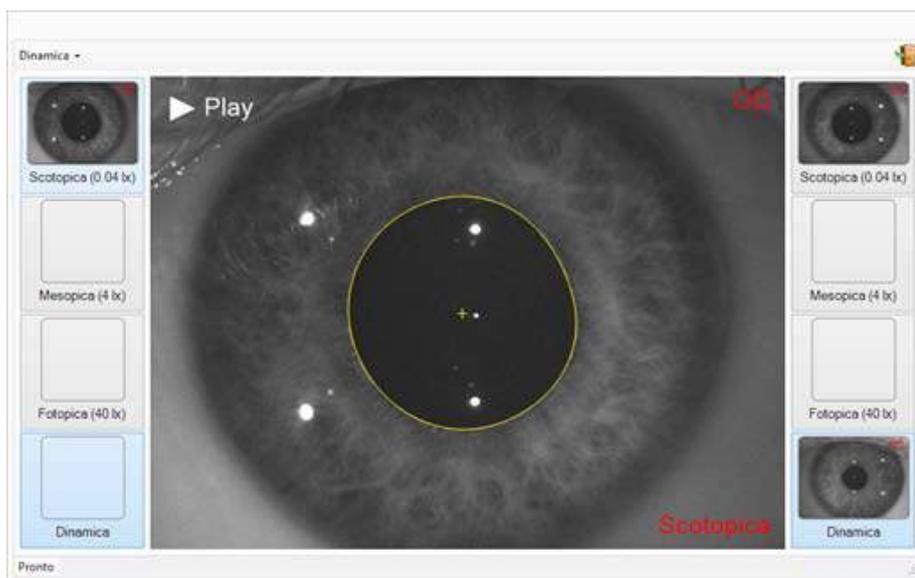


Figura 4: Anteprima dati pupillografia Scotopica acquisita

<sup>2</sup> In caso di acquisizione con il modello Sirius Scotopica il riflesso centrale non sarà visibile al fine di garantire la completa assenza di sorgenti luminose; in questo caso il mirino dovrà essere posizionato il più possibile in linea ed a distanza media tra i due riflessi presenti (vedi Fig. 2).

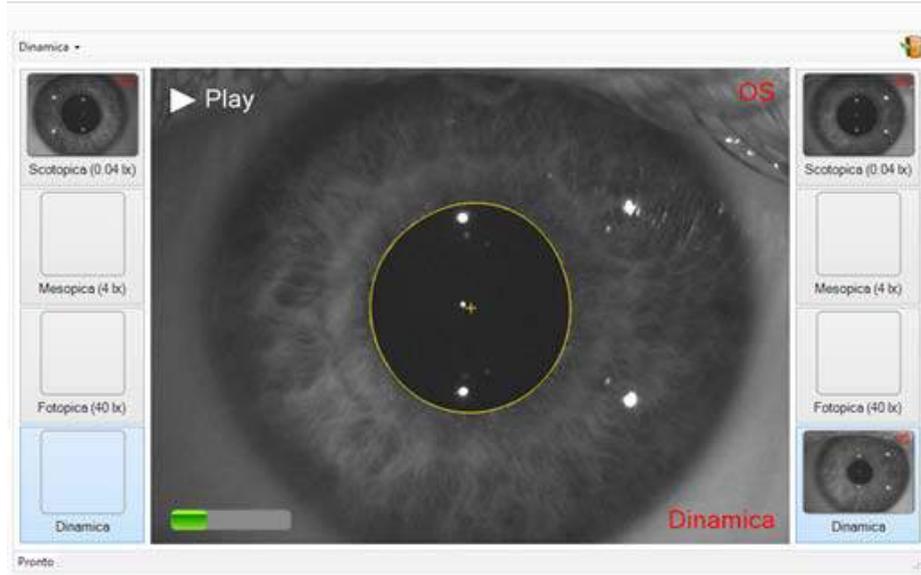


Figura 5: Anteprima dati pupillografia Dinamica

Terminate le singole acquisizioni è possibile concludere la procedura tramite il pulsante  ; in questo caso il programma tornerà alla schermata principale dalla quale sarà possibile procedere con le successive procedure di analisi degli esami memorizzati.

### 21.2 Ambiente di pupillografia singola.

Una volta effettuate le acquisizioni necessarie le pupillografie saranno visibili nella galleria paziente. Tramite un doppio click sull'acquisizione desiderata il programma avvierà la schermata di pupillografia singola (Figura 6) ove è possibile visualizzare, analizzare e stampare su report predefinito tutte le informazioni correlate all'esame in corso.

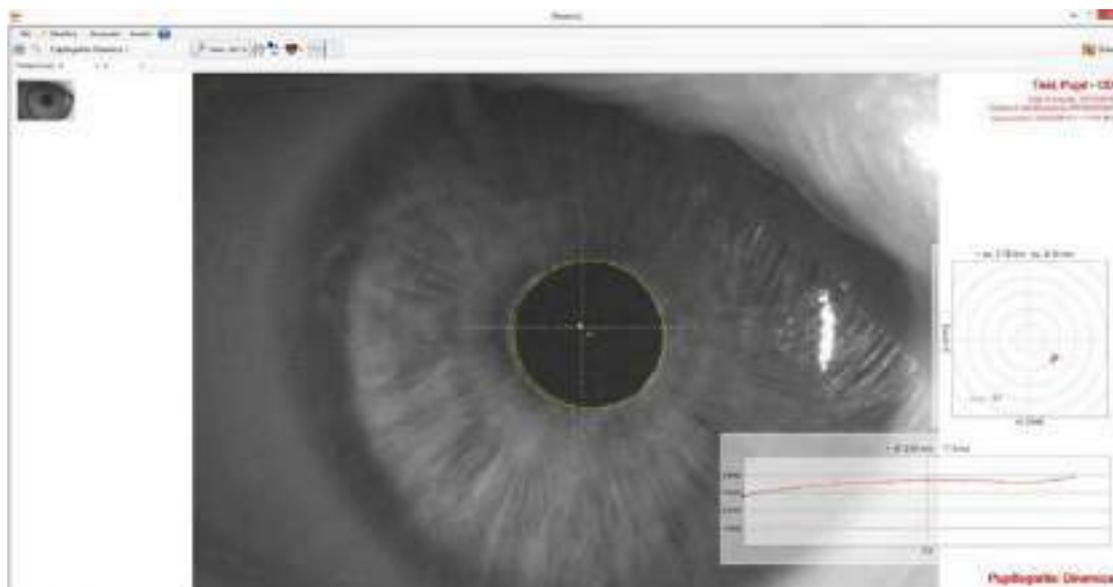


Figura 6: Ambiente di pupillografia singola

## 21.3 Menu

Nella parte superiore dello schermo è presente un menu. Da sinistra a destra abbiamo:

•	File	
	<b>Salva questa schermata come immagine</b>	Apre una finestra che permette di salvare la schermata corrente in diversi formati immagine
	<b>Chiudi</b>	Permette di chiudere l'ambiente di visualizzazione e tornare alla schermata principale. Questo bottone è replicato anche nella toolbar della schermata principale.
	<b>Stampa questa schermata</b>	Apre una finestra di anteprima con le impostazioni di stampa: tali funzionalità sono descritte nel capitolo 19. La stampa proposta contiene il Print-Screen della schermata corrente.
	<b>Stampa</b>	Apre la finestra di anteprima le cui funzionalità sono descritte nel capitolo capitolo 19. Il contenuto della stampa è mostrato in Figura 7.
	<b>Esci</b>	Chiude il programma.

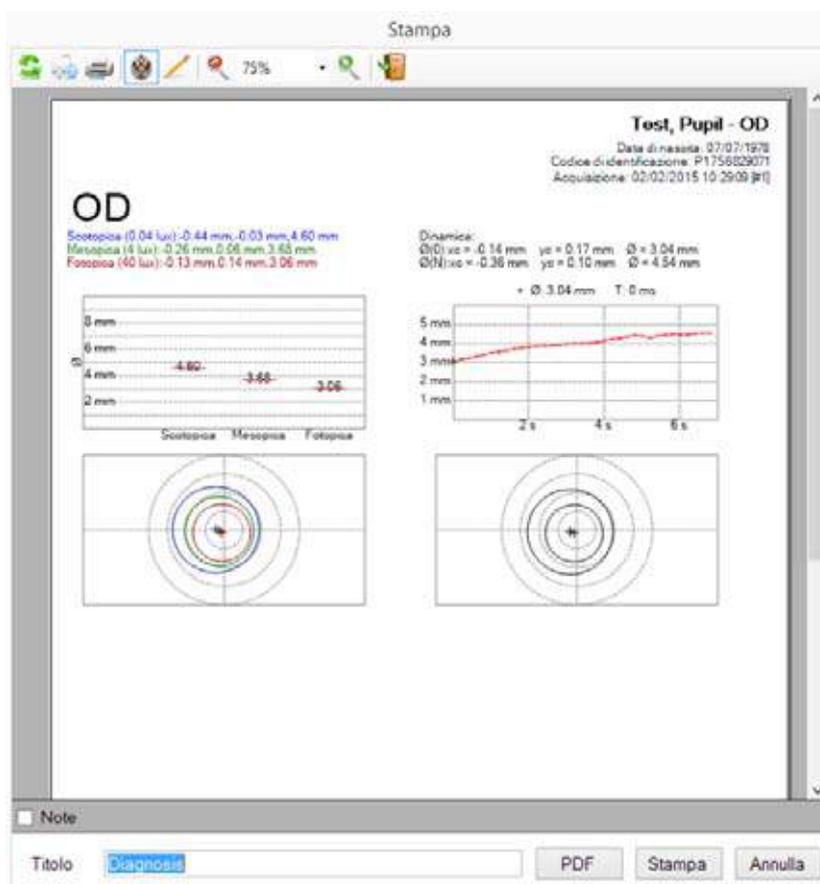


Figura 7: Esempio di report di pupillografia.

•	<b>Modifica</b>	
	<b>Edita Pupilla</b>	Si rimanda al paragrafo 18.3 per una descrizione più dettagliata.
	<b>Riprocessa</b>	Riprocessa tutte le immagini di pupillografia. Ogni eventuale modifica effettuata tramite editing della pupilla viene persa.

•	<b>Strumenti</b>	
	<b>Zoom</b>	Quando questa voce è selezionata, è possibile variare l'ingrandimento dell'immagine visualizzata a schermo, agendo sulla rotella del mouse. Questo bottone è replicato anche nella toolbar della schermata principale.
	<b>Distanza</b>	Permette di disegnare sull'immagine un segmento e di misurarne la lunghezza, per valutare le distanze. Questo bottone è replicato anche nella toolbar della schermata principale.
	<b>Luminosità</b>	Quando questa voce è selezionata, è possibile variare la luminosità dell'immagine, agendo sulla rotella del mouse. Questo bottone è replicato anche nella toolbar della schermata principale sotto la voce Funzioni avanzate . 
	<b>Contrasto</b>	Quando questa voce è selezionata, è possibile variare il contrasto dell'immagine, agendo sulla rotella del mouse. Questo bottone è replicato anche nella toolbar della schermata principale sotto la voce Funzioni avanzate. 
	<b>Gamma</b>	Quando questa voce è selezionata, è possibile variare la gamma dell'immagine, agendo sulla rotella del mouse. Questo bottone è replicato anche nella toolbar della schermata principale sotto la voce Funzioni avanzate. 

•	<b>Analisi</b>	
	<b>Occhio Singolo</b>	Imposta la schermata di analisi occhio singolo. Questo bottone è replicato anche nella toolbar della schermata principale.
	<b>Comparazione</b>	Imposta la schermata di comparazione con l'occhio collaterale corrispondente. Questo bottone è replicato anche nella toolbar della schermata principale.
	<b>Pupillografia</b>	Permette di selezionare l'immagine pupillografica in condizioni dinamiche, scotopiche (0,04 lux), mesopiche (4 lux) e fotopiche (40 lux). Un menu a tendina con questi bottoni è replicato anche nella toolbar della schermata principale.

•	<b>Info</b>	
	<b>Info</b>	Informazioni strumento di acquisizione
	<b>Manuale</b>	Permette di accedere al manuale d'uso del software Phoenix

## 21.4 Toolbar

Oltre alle repliche dei tasti del menu, già descritti nel paragrafo precedente, nella toolbar sono presenti i comandi per la visualizzazione dei centri pupillari e dei diametri.

	<b>Vertice</b>	Mostra o nasconde sull'immagine pupillare una croce grigia centrata sul vertice corneale.
	<b>Grafici</b>	Mostra o nasconde sull'immagine pupillare i grafici del diametro pupillare, e dello scostamento tra vertice corneale e centro pupilla in basso a destra dello schermo. Il tipo di grafico visualizzato dipende dal tipo di immagine pupillografica attualmente selezionata.
	<b>Selezione Tempi</b>	In caso di pupillografia Dinamica è possibile selezionare l'immagine all'istante di tempo desiderato tramite la prima lista dei tempi. Per effettuare un confronto tra istanti di tempo diversi selezionare e modificare la seconda lista dei tempi.
	<b>Colore sfondo</b>	Permette di impostare il colore di sfondo desiderato tra i valori Bianco e Nero.

## 21.5 Grafici

In base al tipo di pupillografia selezionata saranno visualizzati i seguenti grafici:

### Tipo Pupillografia

Scotopica, Mesopica, Fotopica

### Grafico

Grafico diametri pupillari statici (Figura 8).

### Dinamica

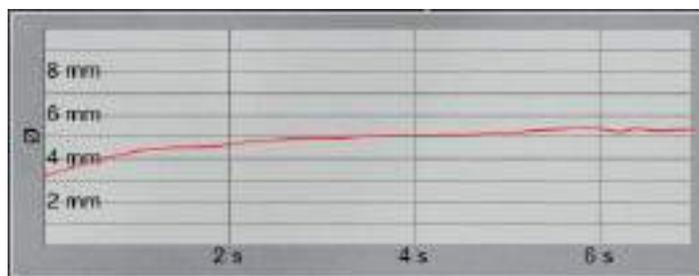


Grafico variazione temporale diametro pupillare (Figura 9)

Grafico scostamento pupillare - distanza tra vertice corneale e centro pupilla (Figura 10).

All'interno dei grafici le coordinate del centro pupillare e del diametro sono indicate rispettivamente dalle lettere xc, yc, Ø ; nel contesto della pupillografia dinamica è inoltre presente un cursore + riferito all'istante di tempo dell'immagine attualmente visualizzata.



Figura 8: Grafico diametri pupillari statici

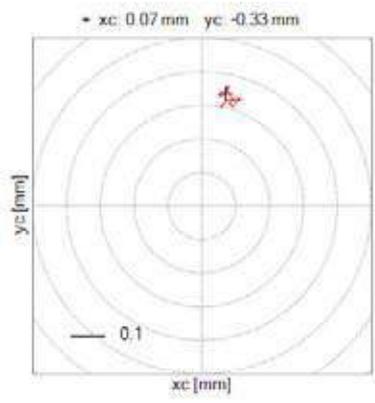


Figura 9: Grafico scostamento pupillare

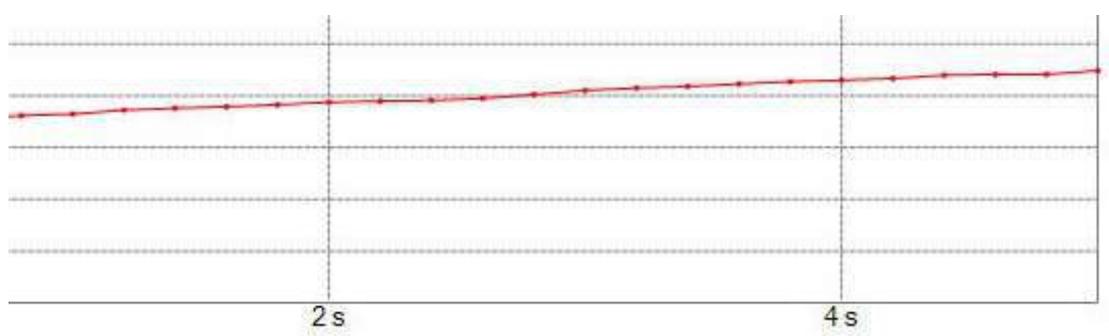


Figura 10:Grafico variazione temporale diametro pupilla

## 21.6 Ambiente pupillografia confronto

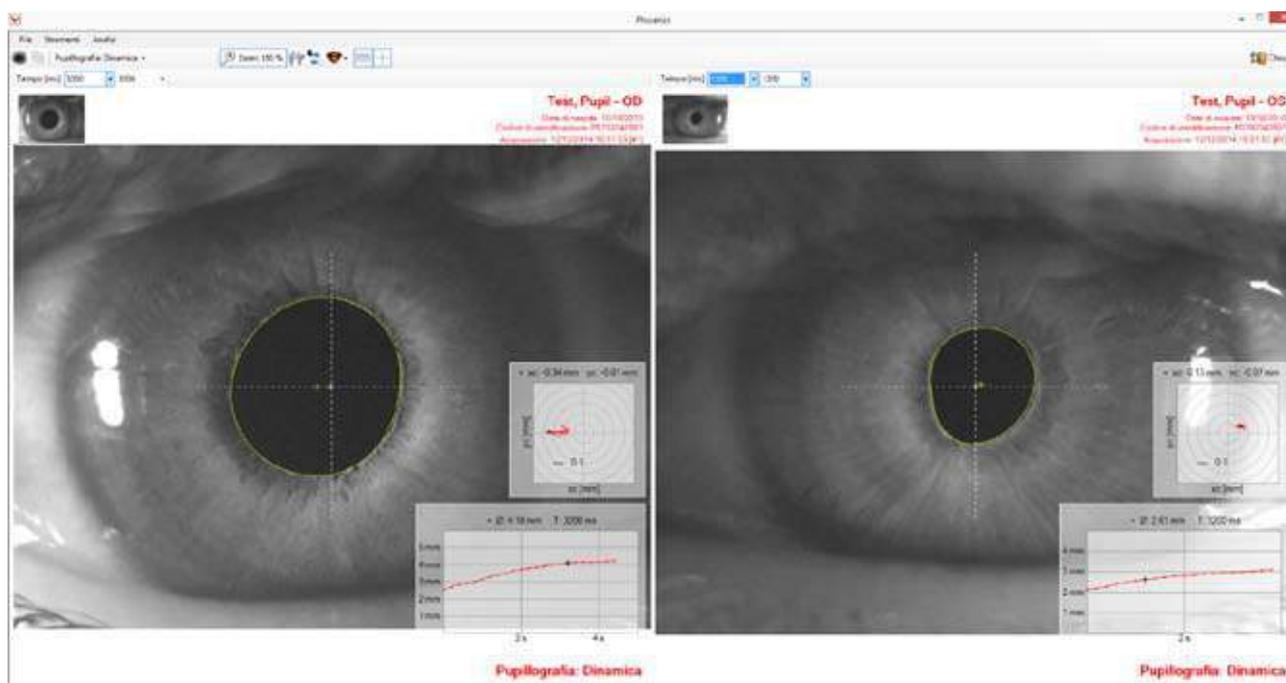


Figura 11: Ambiente di pupillografia comparazione

Nel caso in cui l'esame pupillografico svolto comprenda anche il corrispondente occhio collaterale è possibile, tramite il pulsante  presente nella toolbar, accedere all'ambiente di confronto. In questo ambiente (Figura 11) rimangono valide le funzionalità precedentemente descritte per l'ambiente singolo.

Per tornare all'ambiente di pupillografia singolo premere il pulsante .

## 21.7 Editing



Figura 12: Edita pupilla

Il software individua automaticamente il contorno della pupilla: sono comunque disponibili funzioni di editing del contorno pupillare. In alto una toolbar contiene i pulsanti per le modifiche.

Selezionando l'immagine dal menu a tendina in alto a destra si imposta l'immagine della sequenza su cui effettuare le modifiche. I tasti  e  permettono di ignorare il frame corrente nella pupillografia o di ripristinarlo. I tasti sulla sinistra permettono l'editing vero e proprio e verranno descritti di seguito. In basso la pressione del tasto **Ok** permette di confermare le modifiche e tornare nella schermata di pupillografia, mentre il tasto **Annulla** chiude la finestra senza tenere conto delle modifiche effettuate.

	<b>Cancella</b>	Una volta selezionato il comando <b>Cancella</b> , è possibile cancellare il bordo pupillare esistente passando il cursore del mouse sul contorno della pupilla.
	<b>Aggiungi</b>	Una volta selezionato il comando <b>Aggiungi</b> è possibile ridisegnare il contorno, ove non sia già definito.
	<b>Interpola</b>	È possibile, alla pressione di questo tasto, completare il contorno (ove mancassero dei campioni) per interpolazione.
	<b>Ricentra</b>	Per ricentrare la pupilla, spostare con i tasti freccia il cursore sul vertice e premere <b>Invio</b> .

## 21.8 Creare o rimuovere l'associazione di una pupillografia ad un esame

È possibile collegare una pupillografia ad un esame di topografia, in modo da visualizzare sulle mappe la pupilla acquisita nelle diverse condizioni di luce. Per realizzare il collegamento, è necessario trovarsi nella schermata principale, aprire la lista degli esami collegati al paziente, quindi selezionare un esame pupillografico e trascinarlo sopra l'esame Scheimpflug a cui si vuole abbinare. Solo così, aprendo l'esame, sarà possibile verificare che nella barra dei menu dell'ambiente di **Sommario** si è aggiunta la voce **Pupillografia**.



Per rimuovere il collegamento si preme la voce **Rimuovi Associazione** nel menu contestuale che viene mostrato premendo il tasto destro del mouse su di una acquisizione topografica a cui sia stato associata una pupillografia.

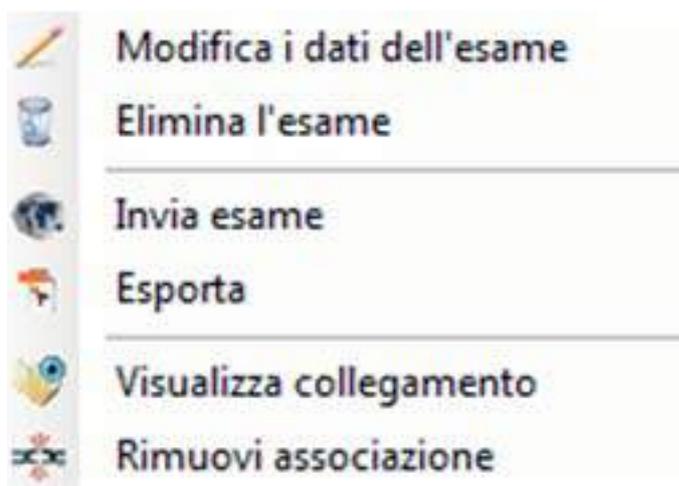


Figura 13: Menu contestuale per la rimozione della pupillografia da una topografia

## 22 DENSITOMETRIA

E' possibile effettuare acquisizioni di densitometria per verificare eventuali opacità presenti lungo il cammino percorso dalla luce dalla cornea alla retina.

### 22.1 Calibrazione strumento

Per prima cosa è necessario calibrare lo strumento:

Creare un nuovo esame su un qualsiasi paziente di prova presente nella lista pazienti ed aprire la schermata di acquisizione. Selezionare densitometro (icona evidenziata in figura).



Figura 22-1: Scelta strumento per l'acquisizione

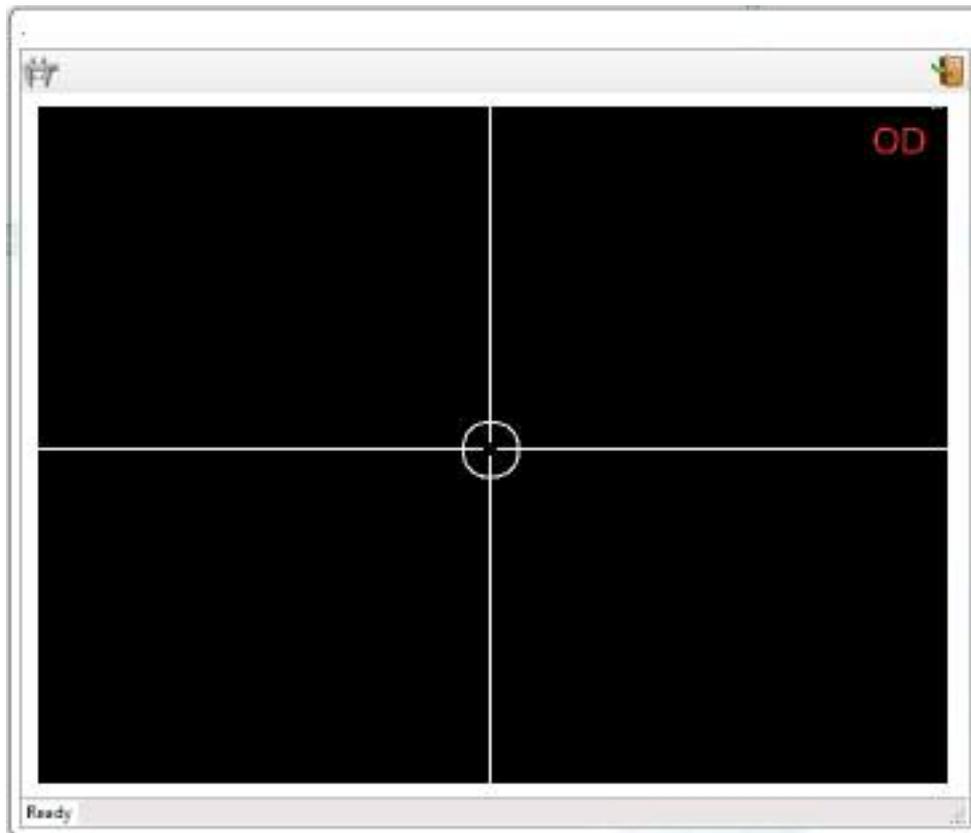


Figura 22-2: Calibrazione: acquisizione di un'immagine buia

Coprire con un foglio nero o con un oggetto opaco la telecamera posta al centro degli anelli e premere il tasto di

calibrazione  presente nella finestra di acquisizione per catturare un'immagine buia. A questo punto è possibile procedere con l'acquisizione.

## 22.2 Acquisizione densitometria

Far posizionare il paziente sulla mentoniera ed aprire la schermata di acquisizione. Successivamente mettere a fuoco l'immagine e premere il pulsante del joystick per acquisire.

L'immagine acquisita viene riportata in galleria. Selezionare con il mouse l'immagine per visualizzarla.

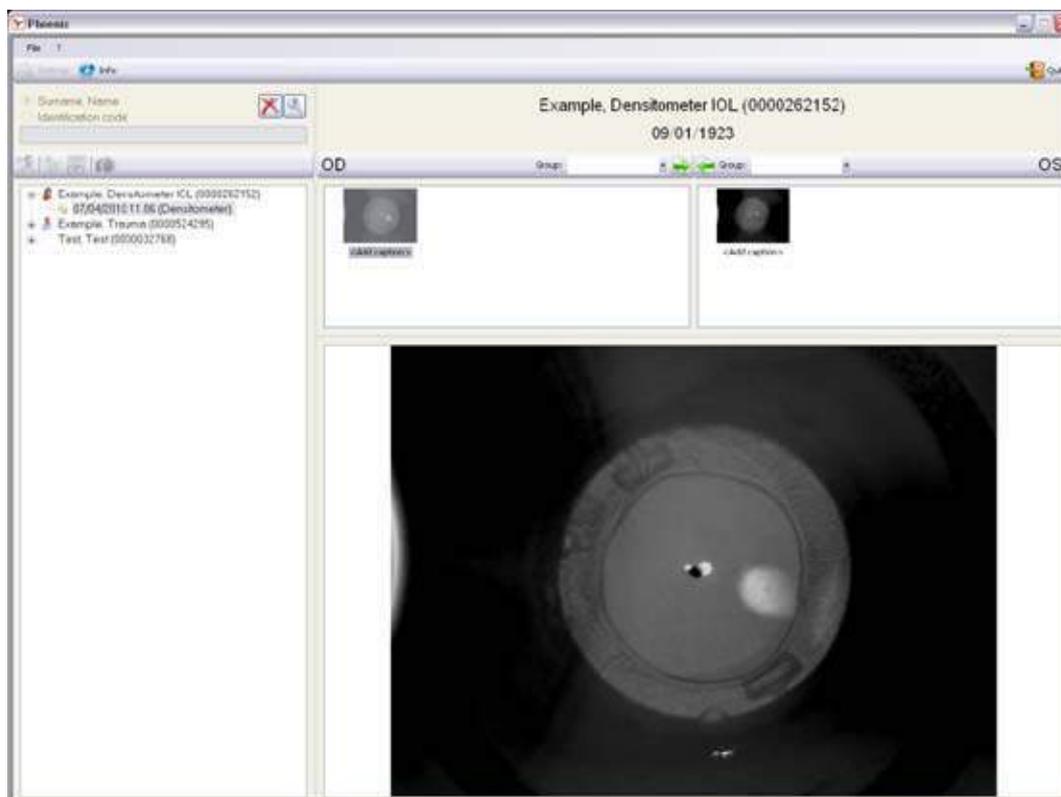


Figura 22-3: Visualizzazione immagine di densitometria in galleria

## 22.3 Processazione densitometria

L'immagine di densitometria acquisita è generalmente valutabile per la diagnosi anche senza ulteriore processazione grafica: tuttavia è possibile visualizzare in modalità avanzata l'esame di densitometria, attraverso un'interfaccia simile a quella utilizzata per le acquisizioni di lampada a fessura in Phoenix.

Fare doppio-click su una singola acquisizione in galleria per iniziare. L'immagine viene automaticamente elaborata secondo i seguenti criteri:

- viene identificata la pupilla (la parte informativa dell'esame), e separata dal resto dell'immagine contenente spesso umore di fondo e disturbi
  - la pupilla viene ricentrata sull'immagine e sullo schermo
  - lo sfondo dell'immagine viene convertito in bianco per una migliore visione
  - vengono applicati alcuni filtri grafici al fine di migliorare la gamma cromatica e ridurre il rumore.
- L'immagine risultante presenta una maggiore evidenza dei dettagli rilevanti e le eventuali zone troppo scure vengono ottimizzate e normalizzate in luminosità

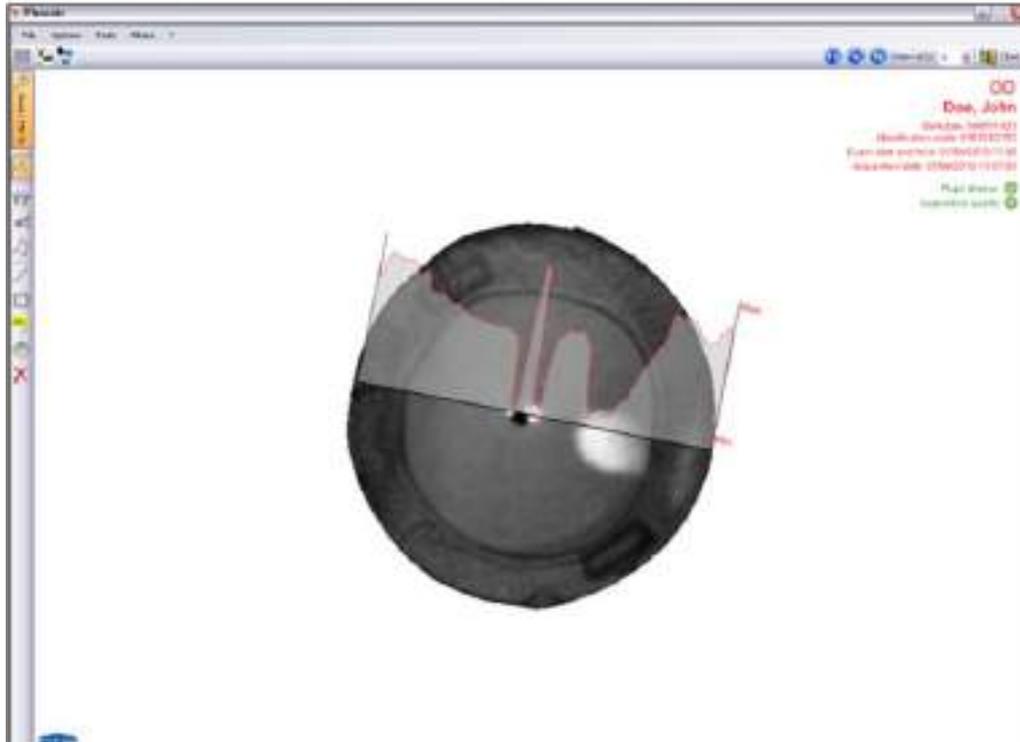


Figura 22-4: Immagine di densitometria elaborata

### 22.3.1 Caratteristiche avanzate

Spostando il mouse sull'immagine processata comparirà un istogramma dei livelli di grigio del cristallino, utile per evidenziare le eventuali disuniformità del cristallino. Un click sinistro blocca l'istogramma sull'angolo di rotazione desiderato, in modo da poter procedere alla stampa di un report personalizzato dell'esame.

In alto a destra sono mostrati i dati relativi al paziente e viene fornita una valutazione sommaria della qualità dell'acquisizione:

- *Dilatazione della pupilla*: indica se il grado di dilatazione della pupilla sia da ritenersi soddisfacente ai fini diagnostici. Se la dilatazione risulta insufficiente è consigliabile ripetere l'acquisizione in midriasi e/o minimizzando l'illuminazione della stanza
- *Qualità dell'acquisizione*: esprime una valutazione sulla qualità generale dell'illuminazione dell'acquisizione. In caso l'immagine risulti particolarmente disturbata e di scarsa qualità (es. troppo scura) è consigliabile ricalibrare lo strumento e procedere ad una nuova acquisizione



Figura 22-5: Dilatazione pupilla e Qualità dell'acquisizione

## 22.3.2 Menu

L'interfaccia di gestione della densitometria è del tutto assimilabile a quella utilizzata per le acquisizioni di lampada a fessura in Phoenix.

Di conseguenza è possibile navigare le varie acquisizioni dell'esame, effettuare zoom, salvare misurazioni e produrre evidenze sotto forma di file pdf.

In particolare, se il dispositivo Sirius è stato correttamente calibrato sarà possibile effettuare misurazioni con unità di misura in millimetri o micron.

•	File	
	<b>Salva questa schermata come immagine</b>	Apri una finestra che permette di salvare la schermata corrente in diversi formati immagine.
	<b>Salva Immagine</b>	Apri una finestra che permette di salvare l'immagine corrente in diversi formati.
	<b>Chiudi</b>	Permette di chiudere l'ambiente di visualizzazione e tornare alla schermata principale.
	<b>Stampa questa schermata</b>	Apri una finestra di anteprima con le impostazioni di stampa: tali funzionalità sono descritte nel capitolo 19. La stampa proposta contiene il Print-Screen della schermata corrente.
	<b>Stampa</b>	Apri la finestra di anteprima le cui funzionalità sono descritte nel capitolo 19. Il contenuto della stampa è un mosaico di immagini (fino a 4) scelte dall'operatore.
	<b>Esci</b>	Permette di uscire dall'applicazione, dopo aver confermato il messaggio di allerta.

•	Opzioni	
	<b>Mostra informazioni sull'immagine</b>	Visualizza o nasconde le informazioni generali del paziente e dell'esame che stiamo trattando.
	<b>Unità di misura</b>	Permette di selezionare l'unità di misura che verrà impiegata nelle misurazioni. E' possibile scegliere tra millimetri per le misure più ampie o micron per quelle più ridotte.
	<b>Colore selezionato per la misura</b>	Permette di scegliere il colore delle linee disegnate sull'immagine.
	<b>Ripristina immagine originale</b>	Permette di tornare all'immagine originale.
	<b>Riprocessa</b>	Effettua nuovamente la processazione.

•	Strumenti	
	<b>Zoom</b>	Quando questo strumento è selezionato, è possibile variare l'ingrandimento dell'immagine visualizzata a schermo, agendo sulla rotella del mouse. Trascinando l'immagine si effettuerà invece panning.
	<b>Distanza</b>	Permette di disegnare sull'immagine un segmento e di misurarne la lunghezza, per valutare le distanze. Per disegnare il segmento, fare un primo click nel punto di inizio ed un secondo click nel punto di fine.
	<b>Angolo</b>	Permette di disegnare e misurare l'ampiezza di un angolo. Per disegnare l'angolo correttamente, prima fare click nel punto dove si vuole porre il vertice dell'angolo, poi si disegnano in successione i lati dell'angolo con altri due click.
	<b>Area</b>	Permette di disegnare sull'immagine un poligono chiuso e di misurarne l'area. Ad ogni click sinistro del mouse corrisponde l'aggiunta di un vertice. Per chiudere il poligono si preme il tasto destro del mouse;
	<b>Disegna freccia</b>	Permette di disegnare sull'immagine un segmento. Fare un primo click nel punto di inizio ed un secondo click nel punto di fine;
	<b>Disegna rettangolo</b>	Permette di disegnare sull'immagine un rettangolo. Fare un click sul primo vertice ed un altro sul secondo.
	<b>Scrivi testo</b>	Permette di scrivere del testo sull'immagine.
	<b>Disegna goniometro</b>	Permette di disegnare un goniometro sull'immagine.

Per cancellare qualsiasi misura o overlay effettuato fatta, si preme il tasto **Canc** o Backspace della tastiera.

### • Filtri

Le voci di menu qui contenute permettono di modificare il contrasto e la luminosità dell'immagine.

In particolare, agendo sulla rotella del mouse, quando il tasto **Luminosità** è premuto, verrà modificata la luminosità,

quando il tasto **Contrasto** è premuto, verrà modificato il contrasto e quando il tasto **Gamma** è premuto,

verrà modificata la gamma correction. La voce **Ripristina** azzerà i cambiamenti ripristinando i valori originali dell'immagine acquisita.

### 22.3.3 Toolbar

	<b>Confronto</b> <b>Immagine singola</b>	Questa funzione permette di effettuare la comparazione di più immagini dello stesso esame di densitometria. Per tornare alla visualizzazione singola premere il tasto <b>Immagine singola</b> .
--	---	---

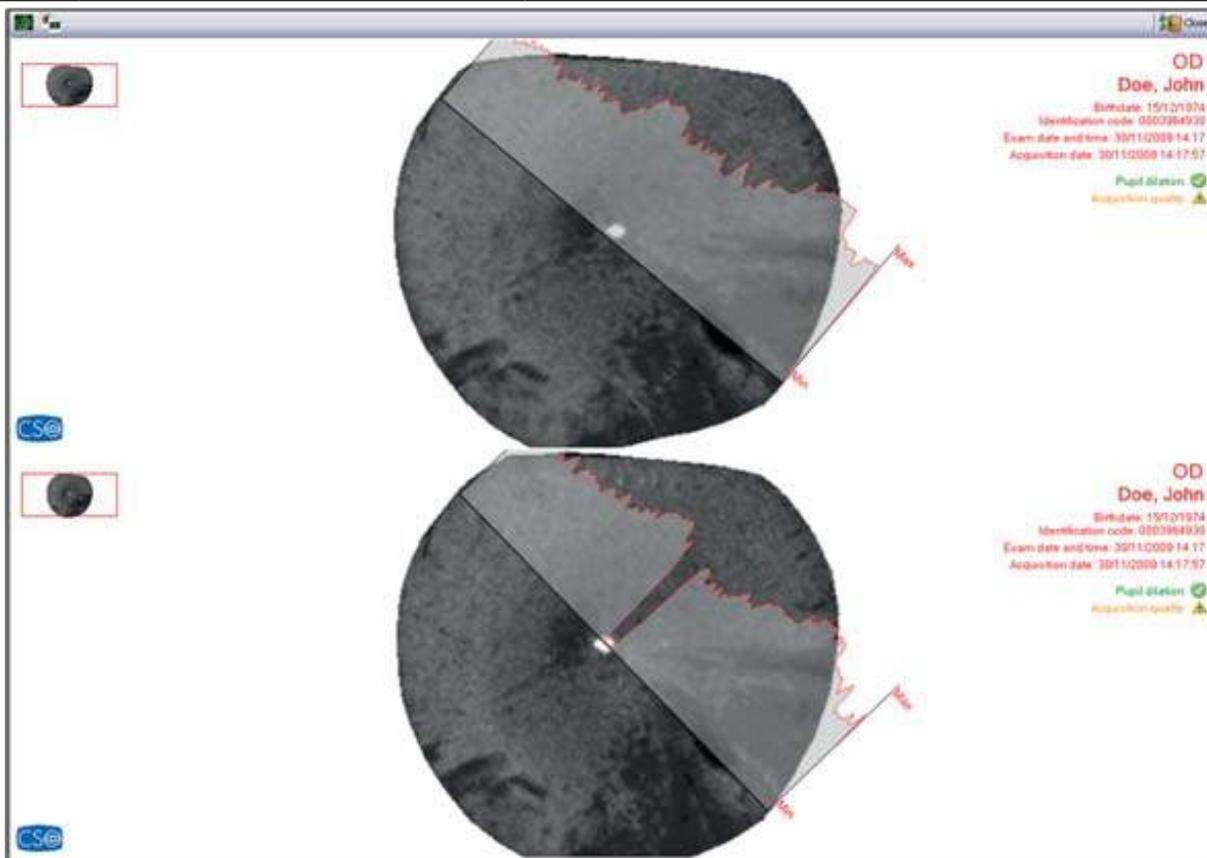


Figura 22-6: Confronto

	<b>Zoom</b>	Vedi il tasto <b>Zoom</b> nella menu <b>Strumenti</b> .
	<b>Inverti colore di sfondo</b>	Permette di visualizzare l'immagine in toni di grigio su sfondo bianco o in toni di grigio su sfondo nero.
	<b>Mostra/Nascondi overlay</b>	Visualizza o nasconde tutte le misure e gli overlay sull'immagine.
	<b>Distanza</b>	Vedi il tasto <b>Distanza</b> nel menu <b>Strumenti</b> .
	<b>Angolo</b>	Vedi il tasto <b>Angolo</b> nel menu <b>Strumenti</b> .
	<b>Area</b>	Vedi il tasto <b>Area</b> nel menu <b>Strumenti</b> .
	<b>Disegna freccia</b>	Vedi il tasto <b>Disegna freccia</b> nel menu <b>Strumenti</b> .
	<b>Disegna rettangolo</b>	Vedi il tasto <b>Disegna rettangolo</b> nel menu <b>Strumenti</b> .

	<b>Scrivi testo</b>	Vedi il tasto <b>Scrivi testo</b> nel menu <b>Strumenti</b> .
	<b>Disegna goniometro</b>	Vedi il tasto <b>Disegna goniometro</b> nel menu
	<b>Cancella</b>	Elimina gli overlay sull'immagine.
	<b>Play/Pausa</b>	Con il tasto play si avvia lo scorrimento automatico dei fotogrammi. Per arrestare la riproduzione, premere il tasto pausa.
	<b>Avanti</b>	Passa alla visualizzazione del meridiano successivo.
	<b>Indietro</b>	Passa alla visualizzazione del meridiano precedente.
	<b>Chiudi</b>	Permette di chiudere l'ambiente di visualizzazione e tornare alla schermata principale.

## 23 MEIBOGRAFIA

L'esame di Meibografia serve a valutare lo stato di salute delle ghiandole di Meibomio.

L'esame può essere effettuato con gli strumenti Sirius, Modì o Cobra, usando luce IR come sorgente, poiché le ghiandole di Meibomio non possono essere fotografate con la sola luce visibile.

Una volta acquisita l'immagine ad infrarosso delle ghiandole di Meibomio, questa deve essere processata manualmente tramite Phoenix per valutare lo stato di salute delle ghiandole. Questi dati saranno poi salvati nel database per successive verifiche.

Normalmente, la salute delle ghiandole tende a diminuire man mano che la loro superficie diventa più ridotta all'interno della palpebra: mentre un occhio sano presenta palpebre completamente occupate da ghiandole di Meibomio sia sulla parte superiore che inferiore, una sofferenza dell'occhio (zona secca) si presenta spesso con un'erosione delle ghiandole. Il principio di questa valutazione consiste nel calcolare il rapporto tra l'area coperta dalle ghiandole e la superficie totale della palpebra. Un basso rapporto determina un'alta probabilità di sofferenza dell'occhio.

### 23.1 Acquisizione di immagini di meibografia

Le immagini di meibografia possono essere acquisite con il Sirius, il Modì ed il Cobra, sebbene ci possano essere differenze nelle immagini acquisite con diversi strumenti a causa delle specifiche caratteristiche della progettazione ottica.

N.B.: quando si acquisisce con Sirius è altamente consigliabile posizionare una lente con ingrandimento 4x di fronte alle ottiche dello strumento, altrimenti l'immagine può non coprire l'intera superficie ghiandolare a causa dell'ampiezza di campo insufficiente.

La procedura spiegata qui è molto semplice ed è replicabile usando Cobra, il Modì e Sirius.

- Avviare il programma di acquisizione e preparare il paziente esponendo le ghiandole di Meibomio della palpebra superiore e inferiore, in qualsiasi ordine.
- Centrare le ghiandole sullo schermo e fuoco l'immagine muovendo lo strumento in avanti o indietro (o utilizzando il pomello della messa a fuoco in caso di Cobra).
- Catturare l'immagine usando il pulsante del joystick. L'immagine acquisita viene mostrata sullo schermo in anteprima. Acquisire almeno un'immagine per la palpebra superiore ed una per la palpebra inferiore.
- Quando è stato acquisito un numero di immagini soddisfacente uscire dalla procedura di acquisizione.

## 23.2 Processare l'immagine

Aprire la galleria delle immagini di Meibografia e scegliere l'immagine da valutare facendo doppio click su di essa. La procedura è assistita dal software, ma richiede il tracciamento manuale dei punti delimitanti la zona ghiandolare.

Quando l'elaborazione è completa, una valutazione numerica della salute delle ghiandole viene salvata e diventa disponibile per successive consultazioni.

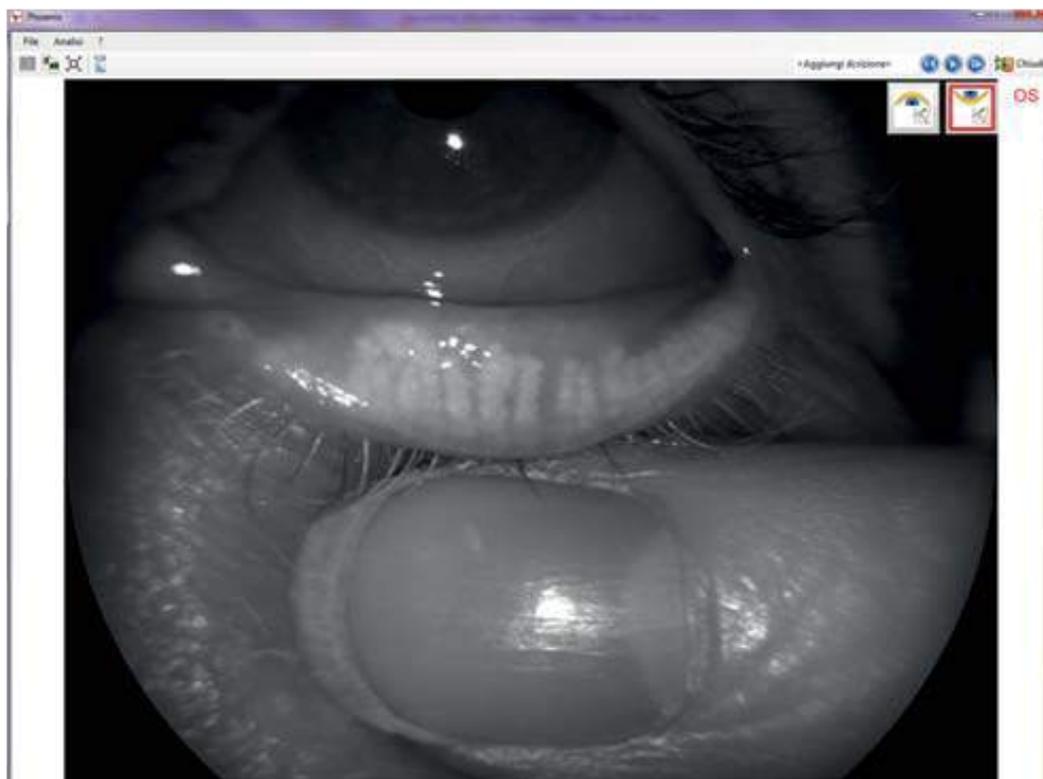


Figura 23-1 Immagine acquisita

### 23.2.1 Inizio elaborazione immagini



Questi pulsanti avviano il processo di elaborazione per la palpebra superiore ed inferiore rispettivamente; nel caso evidenziato sopra è selezionata la parte inferiore.

Questi pulsanti sono utilizzati anche per cancellare la vecchia elaborazione per cominciarne un'altra, dopo aver validato una richiesta di conferma.

Se confermata, tutti i punti selezionati saranno persi e la valutazione numerica sarà cancellata.

### 23.2.2 Tracciamento dei limiti della palpebra

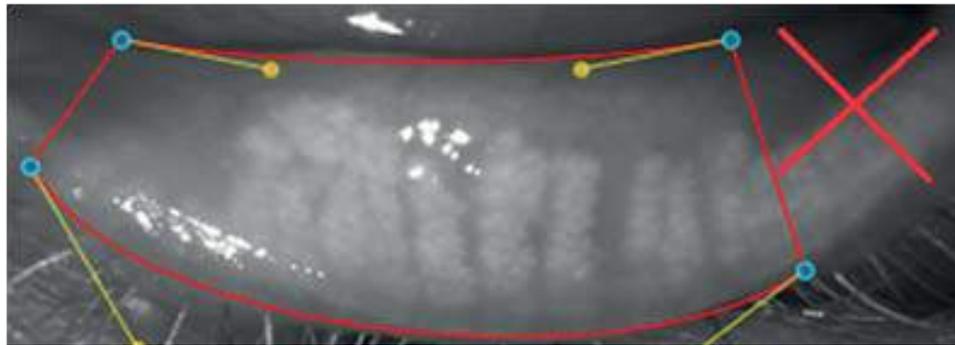


Figura 23 2 – Definizione dei limiti della palpebra

Quattro (4) punti di controllo devono essere impostati per definire una zona vincolante della palpebra. Posizionare i punti blu in modo da costruire una forma trapezoidale. Escludere le zone della palpebra che non sono completamente rivoltate, in quanto non sono utili ai fini del calcolo.

Un punto (nell'esempio il sinistro), dovrebbe essere posizionato vicino al Tear punctum, mentre i punti sul lato opposto (quelli più a destra) dovrebbero essere posizionati sulla terminazione della palpebra o, come spiegato prima, laddove abbia inizio una zona della palpebra non ben rivoltata.

I punti di controllo possono essere spostati fin quando l'ultimo punto è stato posizionato. Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul punto da spostare ed il punto contrassegnato dalla linea blu verrà rimosso.

Il bordo (linea rossa) non ha bisogno di essere molto preciso in questa fase, poiché devono essere aggiustati nella fase successiva.

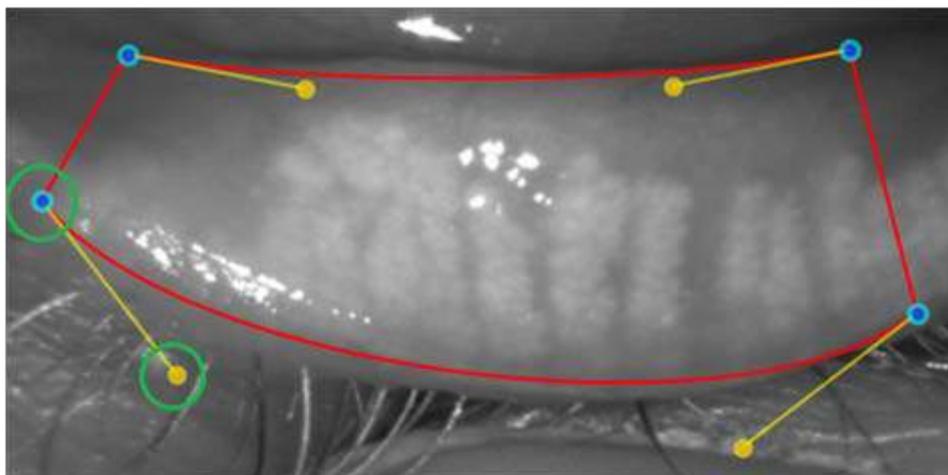


Figura 23-3 Aggiustamento bordi

Usare i punti gialli per aggiustare la linea rossa. Provare a muovere i punti (incluso i 4 punti blu) e verificare come si modifica il curvatura rossa di conseguenza.

I punti a margine delle linee gialle possono essere usati per allungare le linee stesse. Si può verificare come si modifica la curvatura rossa al variare dell'allungamento.

Il meccanismo è molto intuitivo: provare ad approssimare la forma della palpebra, ricordando che non è necessario essere troppo precisi in questa approssimazione.

### 23.2.3 Tracciamento delle ghiandole

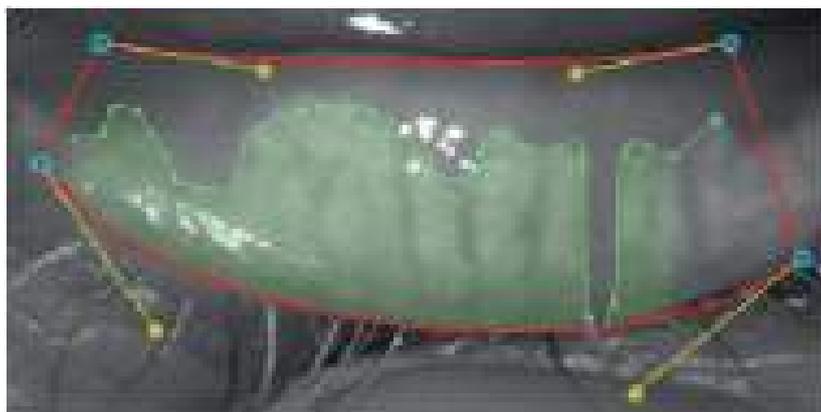


Figura 23-4 Traccia delle ghiandole

Evidenziare l'area delle ghiandole con un click con il tasto sinistro del mouse sul bordo superiore delle ghiandole (o bordo inferiore, nel caso di membrana superiore).

Ogni click aggiunge un punto verde sulle ghiandole: più punti vengono inseriti, maggiore precisione otteniamo nella definizione della zona di interesse. E' anche possibile tenere premuto il pulsante del mouse e muovere il cursore per disegnare il bordo ghiandolare: i punti verdi verranno posizionati automaticamente.

Non incrociare le linee o creare percorsi complessi. Non è possibile creare punti delle ghiandole fuori dai bordi rossi: se si clicca con il mouse fuori dal bordo rosso, il punto viene inserito entro linea rossa più vicina.

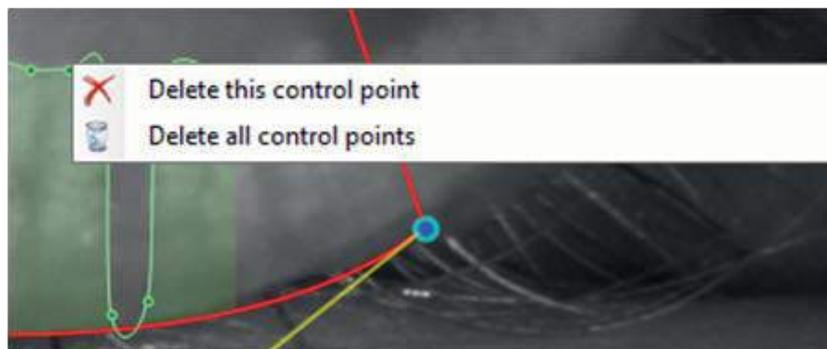
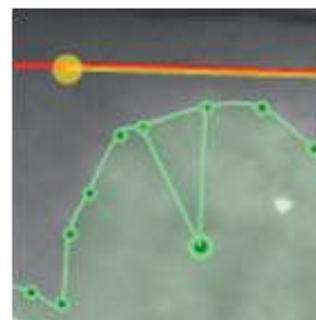


Figura 23-5 Modifica punti

I punti definiti possono essere rimossi cliccando con il pulsante sinistro del mouse quando appare la crocetta bianca al posto del cursore del mouse. Con il pulsante destro del mouse su un singolo punto si apre un menu contestuale che permette di rimuovere un singolo punto o tutti i punti definiti fino ad adesso.

Nuovi punti possono essere inseriti tra quelli esistenti per modificare in tempo reale l'area verde.

E' sufficiente muovere il mouse tra i punti per ottenere un'anteprima dell'inserimento del nuovo punto, dopodiché cliccare con il pulsante sinistro per aggiungerlo definitivamente.



**23.2.4 Zoom e tracciamento**

Questa è un'opzione di modifica avanzata.

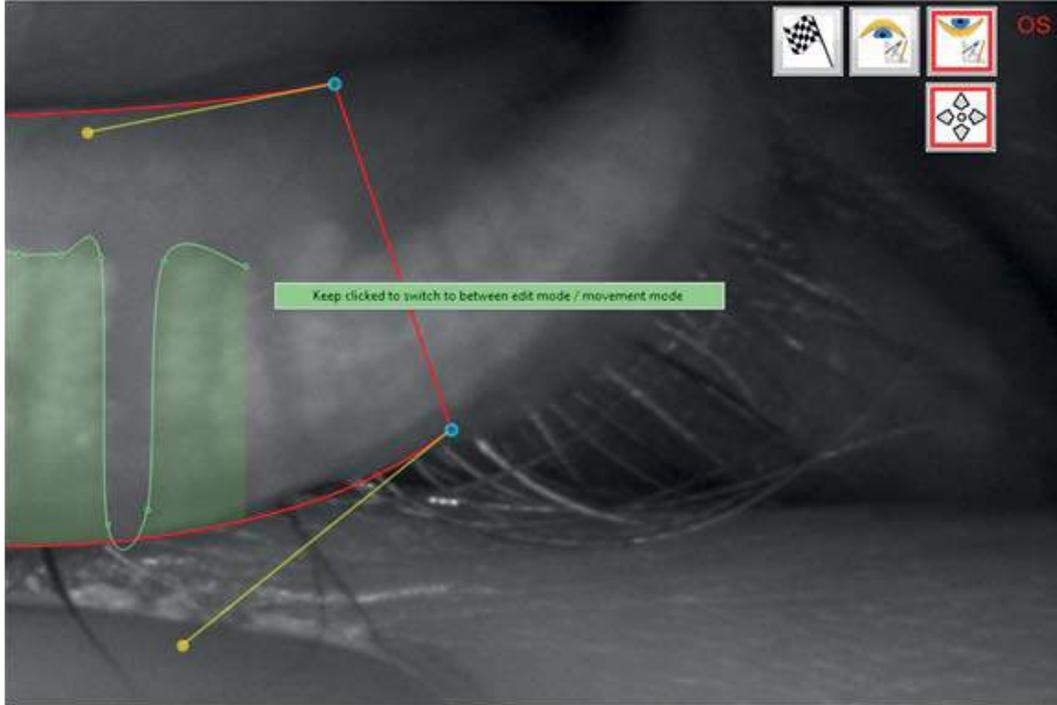


Figura 23-6 Scegli modalità modifica / zoom

Qualche volta è necessario ingrandire l'immagine per ottenere maggiore precisione nel tracciamento dei punti delle ghiandole. Mentre si stanno tracciando i punti sull'immagine ingrandita non è possibile spostare l'immagine stessa, dal momento che cliccando con il pulsante sinistro del mouse si produce l'inserimento di un nuovo punto, non un movimento di traslazione come dovrebbe avvenire in una normale immagine visualizzata.

Cliccare con il pulsante destro del mouse e tenerlo premuto (un messaggio di avviso viene mostrato a schermo) per scegliere tra la modalità di tracciamento e quella di ingrandimento, che permette il movimento dell'immagine.



La stessa scelta può essere effettuata premendo il pulsante che appare in alto a destra quando si ingrandisce l'immagine stessa.

### 23.2.5 Concludere l'esame di meibografia

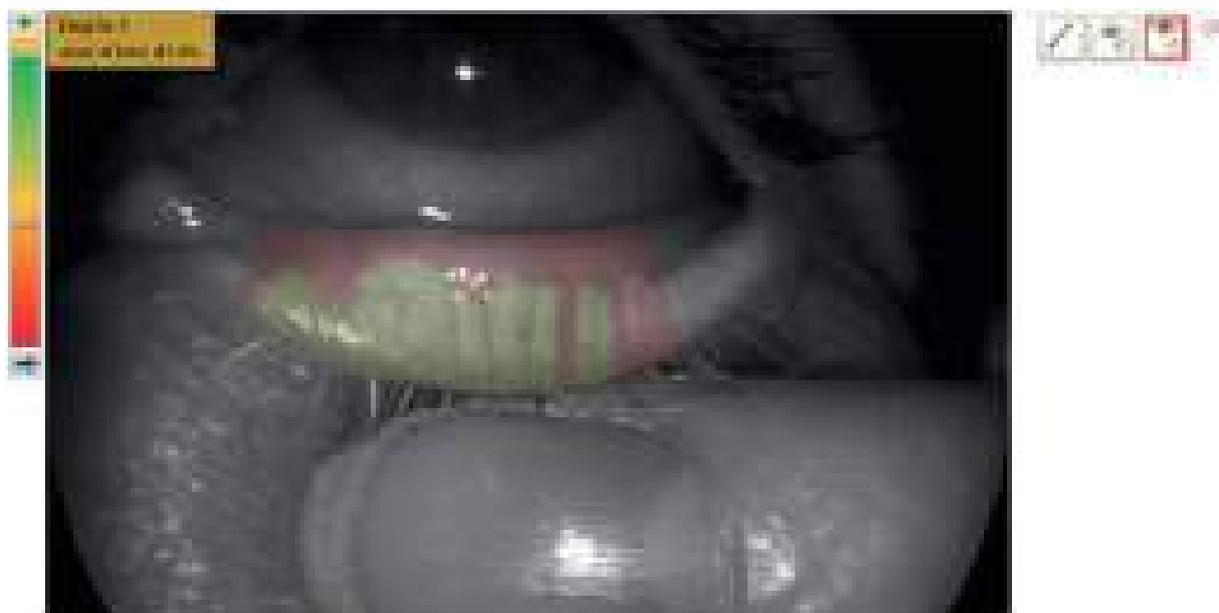


Figura 23-7 Concludere la meibografia



Una volta che tutti i punti sono stati posizionati premere il pulsante  per completare la fase di modifica.

L'area delle cellule sane sarà disegnata in verde, mentre le aree danneggiate saranno disegnate in rosso. L'area delle cellule perse è calcolata facendo riferimento alla scala della meibografia. Punteggio e gradi sono stampati e visualizzati direttamente sull'immagine, mentre i dettagli del punteggio attribuito sono disponibili in una finestra separata che appare nell'angolo in alto a sinistra della finestra principale.

Il punteggio dell'esame viene calcolato automaticamente anche se il pulsante bandiera non viene premuto e si chiude l'esame premendo il pulsante di uscita.

L'immagine processata può quindi essere stampata (da sola o con altre immagini elaborate di meibografia), in formato PDF, ecc....



È possibile ritornare alla modalità di modifica cliccando sul pulsante  che diviene visibile dopo che la meibografia è stata validata.

In questo modo l'esame è sempre modificabile anche in un accesso successivo.

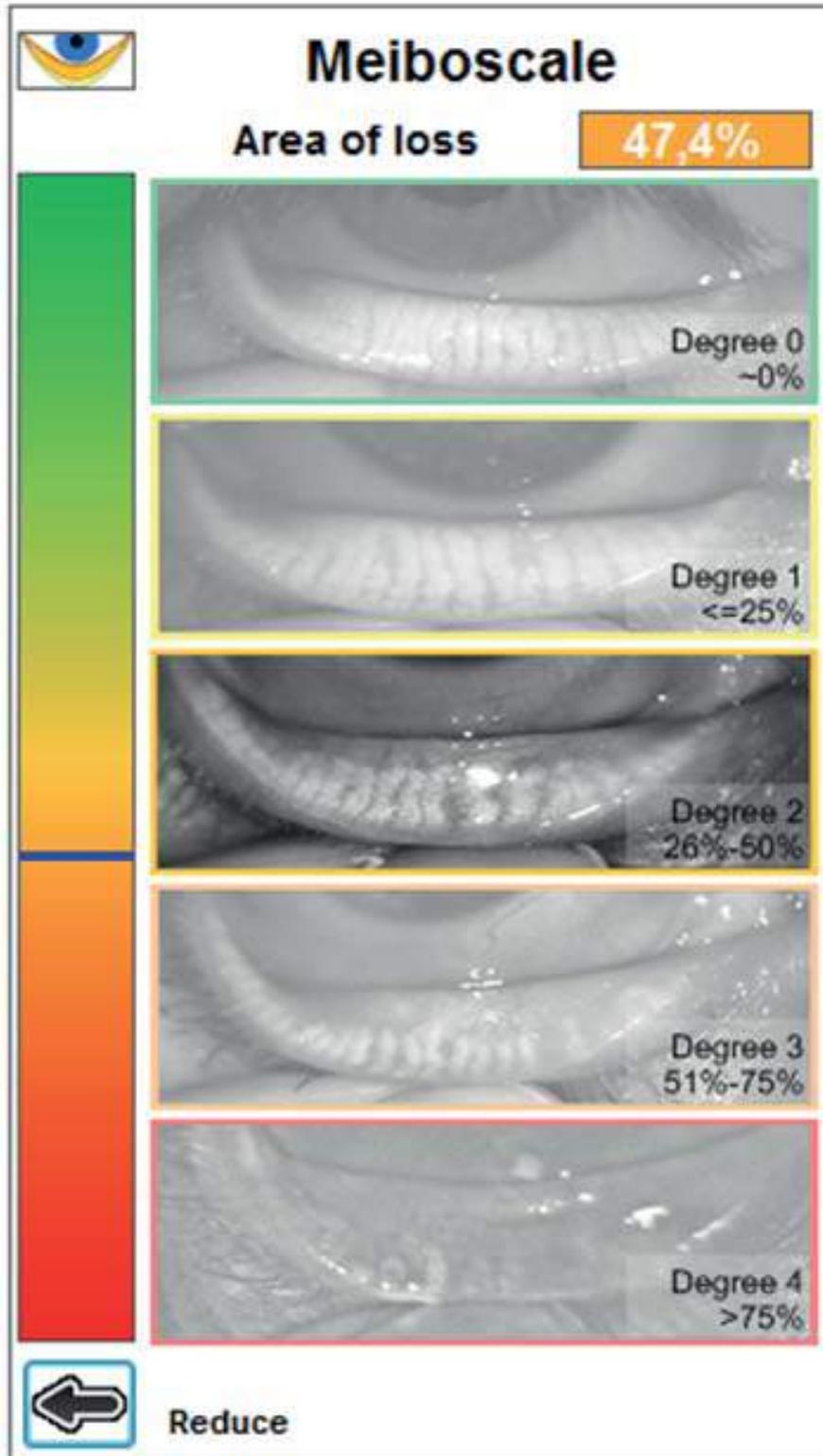


Figura 23-8 scala di meibografia

Il valore percentuale riferito alla scala della meibografia viene visualizzato nella finestra nell'angolo in alto a sinistra e può essere ampliato (e ridimensionato) per una revisione più accurata del punteggio attribuito.

Qui i cinque esempi di scale sono disponibili per la consultazione ed il confronto visivo con l'immagine dell'esame corrente.

Questi esempi possono aiutare a comprendere se l'intero processo è stato completato correttamente, verificando che le immagini di esempio della scala corrispondano all'aspetto di quella effettivamente processata.

### 23.3 Anteprima della meibografia e galleria immagini



Figura 23-9 Galleria delle acquisizioni di meibografia

Dopo aver chiuso l'esame, l'anteprima dell'immagine viene aggiornata con l'area di cellule perse ed il grado della scala. L'area di interesse (area sana e danneggiata) è disegnata con colori differenti.

L'anteprima della galleria contiene quindi tutte le informazioni necessarie per valutare l'esame; questo permette di controllare l'immagine senza la necessità di riapirla nuovamente facendo doppio click su di essa.

## 24 ESAME DI ROTTURA DEL FILM LACRIMALE

*L'esame di rottura del film lacrimale ha come scopo la valutazione dello stato di integrità nel tempo del film lacrimale distribuito sulla superficie anteriore della cornea del paziente.*

*Tale strato viene ripristinato dopo ciascun ammiccamento della palpebra e tende a degradarsi e rompersi nel giro di alcuni secondi, fino all'ammiccamento successivo.*

*Se il tempo che intercorre tra l'ammiccamento e la prima rottura è molto breve, questo può essere indice di una condizione di sofferenza dell'occhio, sintomo ad esempio di problematiche legate all'utilizzo di lenti a contatto.*

L'esame di rottura del film lacrimale è disponibile per gli strumenti Antares e Sirius.

Si tratta di un esame innovativo eseguito in videocheratoscopia, una registrazione video della proiezione degli anelli del disco di Placido sulla cornea del paziente.

La perfetta riflessione degli anelli del disco è difatti garantita dalla regolare distribuzione del film lacrimale sulla superficie anteriore della cornea: una qualunque distorsione o interruzione di tale superficie provoca di conseguenza la deformazione o spesso la rottura di uno o più anelli riflessi del disco, indicando esattamente quando e dove la rottura ha avuto luogo.

Il sistema processa autonomamente in tempo reale il filmato ed effettua la misurazione senza necessità di alcun intervento da parte dell'utente, risparmiando così una laboriosa revisione manuale fotogramma per fotogramma del filmato stesso.

## 24.1 NIF-buT e NIAvg-buT

La sigla NIF-BuT (Non Invasive First Breakup Time) indica il tempo, espresso in secondi e decimi di secondo, che intercorre tra l'apertura dell'occhio successiva ad uno o più ammiccamenti e l'istante in cui si verifica la prima rottura in assoluto sul film lacrimale, oppure l'istante in cui avviene un ulteriore ammiccamento della palpebra.

Si tratta della misurazione clinicamente più rilevante in quanto un paziente con film lacrimale in ottimo stato non dovrebbe presentare alcuna rottura per un tempo variabile da almeno 10 a 17 secondi. Tale misurazione tuttavia non tiene conto delle eventuali rotture che possono avvenire successivamente alla prima, limitando in qualche modo la valutazione complessiva dello stato di salute del film lacrimale.

La sigla NIAvg-BuT (Non Invasive Average Breakup Time) introduce una misurazione ausiliaria e complementare, ovvero il tempo medio di rottura del film lacrimale calcolato mediando i tempi di tutti i settori del disco riflesso che si sono effettivamente rotti durante tutto l'arco temporale della misurazione. Tale valore può essere utilizzato arbitrariamente per una diagnosi più completa assieme al NIF-BuT.

Ad esempio, un valore di NIF-BuT di 3 secondi indicherebbe una condizione di scarsa salute del film lacrimale in quanto almeno un settore del film si sarebbe danneggiato entro 3 secondi dall'ammiccamento; tuttavia se il valore di NIAvg-BuT associato fosse di 10 secondi questo indicherebbe che mediamente gli altri settori si sono danneggiati considerevolmente più tardi, mitigando di fatto la valutazione negativa dell'esame.

A tal proposito è molto importante associare ai valori numerici qui descritti anche la valutazione complessiva della mappa di Break-Up (sezione 3.4 del manuale), che fornisce visivamente l'indicazione di quanti settori si siano effettivamente danneggiati durante l'arco della misurazione.

Come ulteriore esempio, il valore di NIF-BuT di 3 secondi del caso precedente sarebbe clinicamente irrilevante se si fosse danneggiato un solo settore della mappa del film lacrimale.

E' inoltre utile effettuare più ripetizioni della misurazione per lo stesso occhio, in modo da ottenere informazioni sulla stabilità e ripetibilità delle condizioni di rottura per il paziente.

Il problema della valutazione definitiva dello stato di salute del paziente relativamente al film lacrimale è in sintesi piuttosto aperto al parere di chi effettua l'esame, che deve prendere in considerazione tutte le variabili del caso e gli altri fattori legati al contesto specifico.

## 24.2 Acquisizione

Le schermate di seguito riportate fanno riferimento all'esame effettuato con lo strumento Antares, tuttavia le funzionalità descritte sono disponibili in modo identico anche per Sirius, con un'interfaccia grafica leggermente differente.

A seguire la procedura completa di acquisizione.

Avviare l'analisi di rottura del film lacrimale e sistemare correttamente il paziente sulla mentoniera.

Mettere a fuoco correttamente gli anelli (fase di centramento). Quando l'immagine è a fuoco, premere il tasto del joystick per avviare la fase di misurazione.

La fase di centramento è estremamente importante in quanto l'affidabilità finale dell'esame può essere fortemente compromessa da una messa a fuoco scadente.

La figura seguente mostra un centramento fuori fuoco. L'indicatore in basso a destra fornisce un feedback in tempo reale sull'andamento della messa a fuoco.

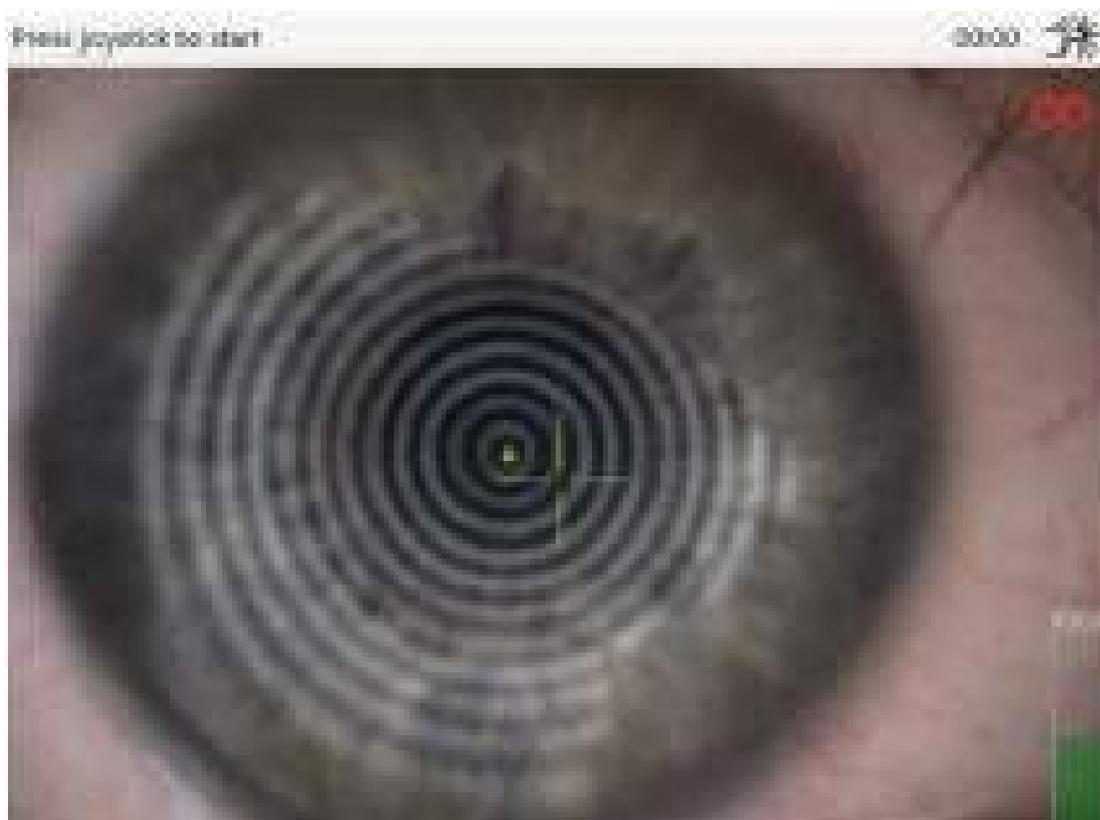


Figura 24-1: Centramento fuori fuoco

Di seguito un centramento corretto. Gli anelli sono a fuoco, e l'indicatore è completamente verde.

Il tasto del joystick è già stato premuto e l'indicazione a schermo chiede che il paziente ammicchi per due volte di seguito, in modo da ripristinare lo strato di film lacrimale.

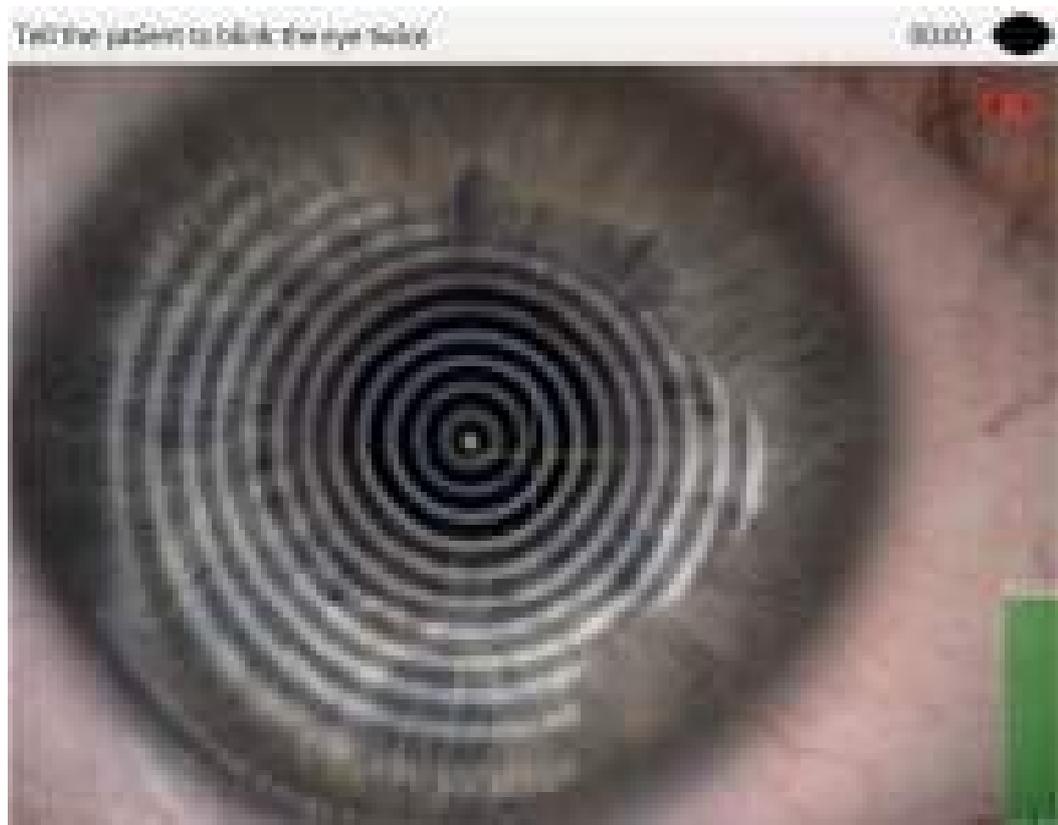


Figura 24-2: Centramento perfettamente a fuoco

Il paziente ammicca due volte e il sistema avvia automaticamente la misurazione.

Durante la misurazione il mirino centrale diventa rosso e il simbolo di registrazione compare in alto a destra. E' importante che l'occhio resti ben centrato e a fuoco per tutta la durata della registrazione.

La misurazione, e di conseguenza il filmato, si interrompe automaticamente quando il paziente chiude nuovamente la palpebra, oppure quando viene premuto il tasto del joystick.

Nell'immagine è possibile notare come il film lacrimale stia iniziando a rompersi nella zona inferiore del riflesso del disco.

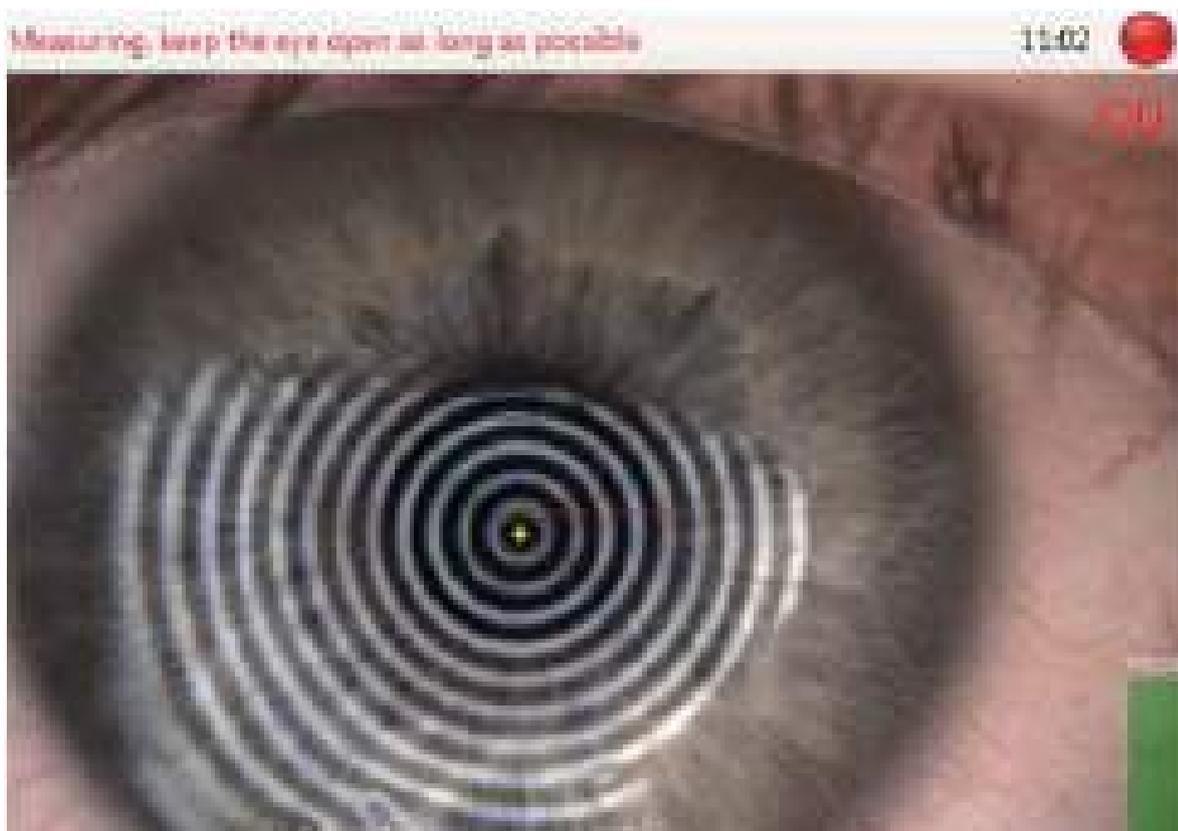


Figura 24-3: Misurazione in corso

Ciascuna misurazione completata con successo viene inserita in galleria.

E' possibile effettuare una rapida consultazione dei risultati dell'esame facendo click sulla thumbnail in galleria direttamente dall'ambiente di acquisizione, senza tornare necessariamente a Phoenix.

Il significato delle mappe e dei dati numerici è spiegato nella sezione successiva, che descrive l'interfaccia completa dell'esame in ambiente Phoenix.

In particolare, le mappe mostrate nell'anteprima sono la mappa dello stato finale di Break-Up (sezione 3.3) a sinistra e la mappa di Break-Up (sezione 3.4) a destra.



Figura 24-4: Schermata di consultazione rapida dei risultati della misurazione

### 24.3 Elaborazione analisi

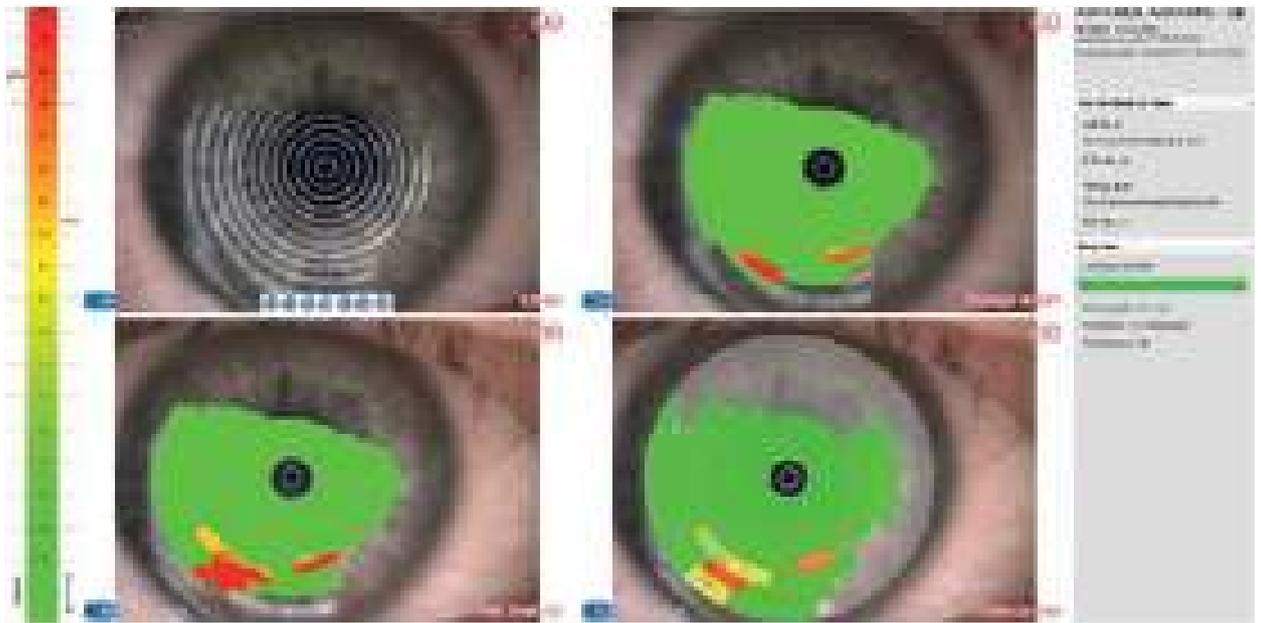


Figura 24-3.1: Apertura dell'esame in ambiente Phoenix

E' possibile aprire un esame di rottura del film lacrimale effettuando doppio click direttamente sull'icona di un'acquisizione nella galleria del paziente in Phoenix. Se l'esame era già stato aperto anche nell'ambiente di acquisizione il caricamento sarà più rapido, altrimenti la prima apertura comporterà la processazione del filmato e di conseguenza una breve attesa.

Al termine del caricamento il pannello sulla destra riporta i dati numerici descritti nella sezione 1.1, ovvero NIF-BuT e NIAvg-BuT, oltre ad alcuni dati secondari relativi al filmato quali durata totale in secondi, framerate e numero totale di frame.

## 24.3.1 Media player

Lo schermo di revisione dell'esame di rottura del film lacrimale è suddiviso in quattro quadranti. Il primo quadrante contiene il filmato della videocheratoscopia inalterato, oltre ad un set di controlli in stile MediaPlayer per comandare la riproduzione avanti/indietro, riproduzione frame per frame e la visualizzazione del primo o dell'ultimo frame del filmato.

Il filmato viene registrato esclusivamente a partire dall'ammiccamento del paziente fino all'azione che determina la fine della misurazione (ulteriore ammiccamento, pressione joystick, scadenza tempo massimo), quindi rappresenta il degrado effettivo nel tempo delle condizioni del film lacrimale.

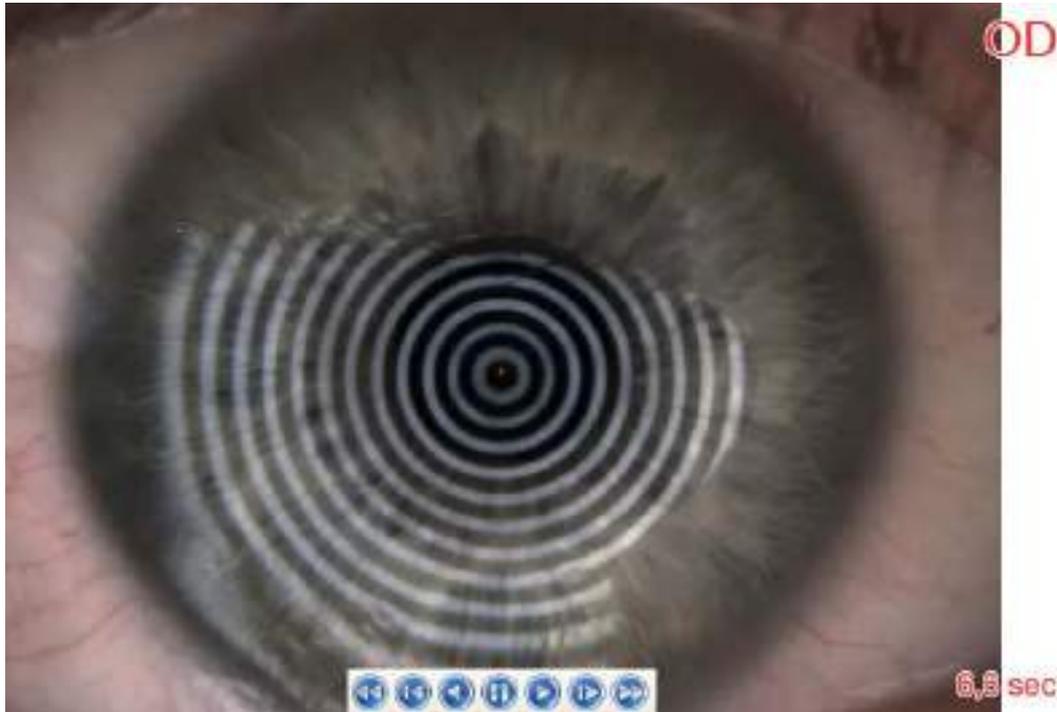


Figura 24-3.2: Comandi per la riproduzione del filmato

## 24.3.2 Mappa del flusso di rottura

La mappa in alto a destra è dinamica e cambia in tempo reale in relazione al filmato riprodotto alla sua sinistra. Lo scopo di questa mappa è quello di evidenziare, frame dopo frame, in quali zone del disco si stiano verificando delle rotture e quale sia approssimativamente la loro "gravità".

Un colore giallo indica una rottura lieve, forse difficilmente osservabile a occhio nudo; un colore rosso intenso indica altresì una rottura più forte, probabilmente un'interruzione brusca di uno o più anelli.

Facendo click col mouse in un punto del filmato originale o della mappa del flusso di rottura è possibile ingrandire in tempo reale la zona desiderata per osservare i dettagli della rottura anche mentre il filmato è in riproduzione.

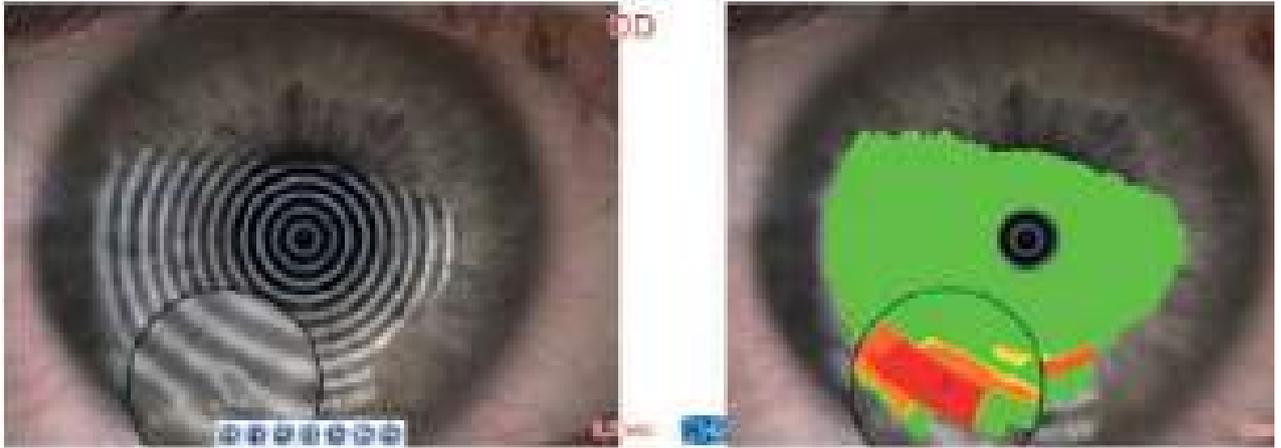


Figura 24-3.3: Ingrandimento dei dettagli delle rotture

### 24.3.3 Mappa dello stato di Break-up finale

La mappa in basso a sinistra è da interpretarsi in modo analogo alla mappa del flusso di rottura della sezione precedente, ma in questo caso è statica e rappresenta la peggiore situazione in cui si è trovato il film lacrimale, verosimilmente subito prima dell'evento di chiusura della misurazione.

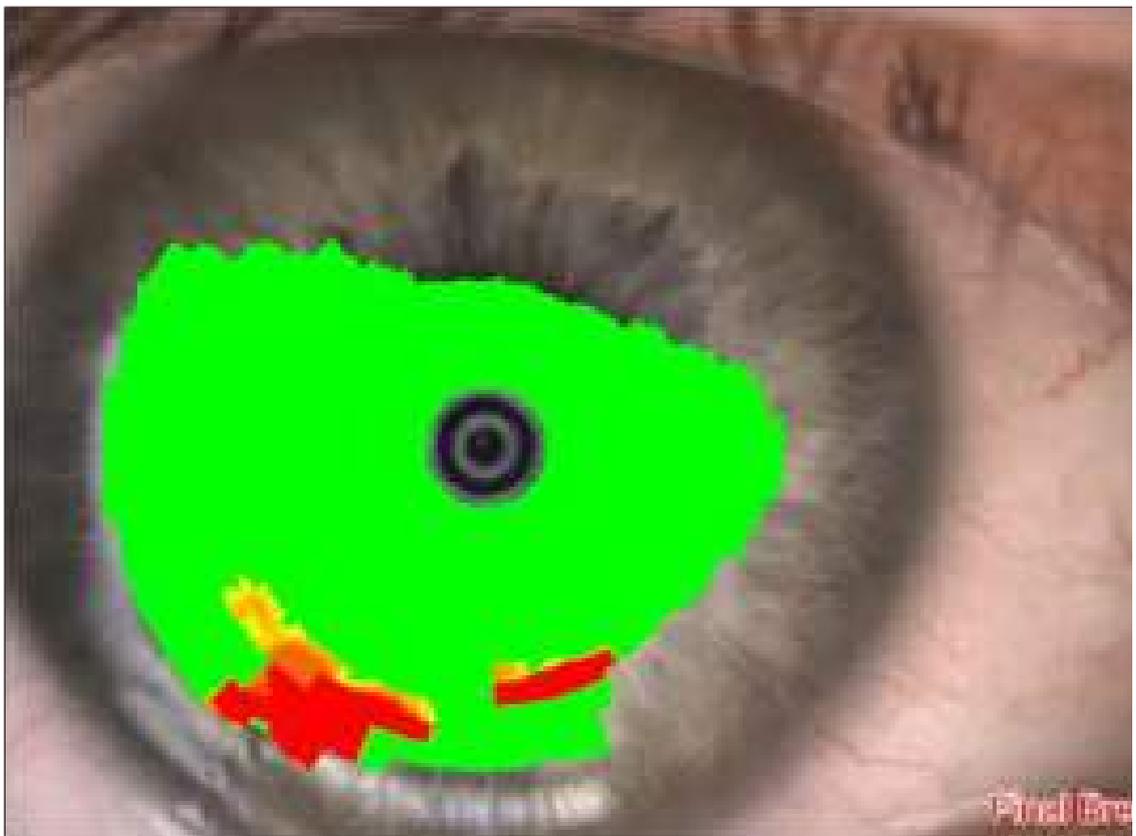


Figura 24-3.4: Rappresentazione del peggior stato raggiunto dal film lacrimale

#### 24.3.4 Mappa di break-up

La mappa situata nel settore in basso a destra è la più importante tra tutte in quanto riassume l'esito dell'esame. Infatti, nel caso si richieda di produrre un report Pdf o una stampa cartacea sarà stampata la mappa di Break-up insieme ai dati numerici.

La mappa è suddivisa in settori radiali e mostra l'evoluzione nel tempo di ciascun settore in termini di integrità del film lacrimale, secondo la seguente interpretazione:

- settori opachi e trasparenti indicano zone della mappa che non sono state considerate nel calcolo finale del Break-up time, probabilmente perché contenenti parti di palpebra, ciglia, o semplicemente non ritenuti sufficientemente affidabili.
- settori verdi privi di valori numerici indicano zone della mappa in cui il film lacrimale è restato integro per tutta la durata dell'esame.
- settori contenenti valori numerici indicano zone della mappa in cui il film lacrimale si è degradato o rotto: il valore numerico indica l'istante di tempo esatto del primo degrado del settore, e tale valore è marcato in rosso nel caso in cui quello rappresenti il settore che si è rotto per primo nella mappa (settore di First Break-up). Al valore numerico è inoltre associato un colore che indica la "gravità" della rottura: un colore tendente al verde significa che la rottura si è verificata in condizioni normali, ovvero dopo circa 10 secondi dall'inizio dell'esame. Un colore che tende al rosso indica una rottura più grave, ovvero verificatasi entro pochi secondi. I colori della mappa fanno riferimento a quelli della scala descritta nella sezione 3.5 di questo manuale.

La figura che segue è un esempio di mappa di Break-up: il settore che indica 2.1s ha mostrato per primo una rottura del film, ed il suo colore è rosso a indicare l'importanza di una rottura avvenuta dopo un tempo così breve. Gli altri settori si sono "rotti" rispettivamente dopo 3.4s, 8.1s, 8.5s, 10.5s. Il tempo NIF-BuT è ovviamente 2.1s, mentre il tempo NIAvg-BuT è 6.5s ovvero  $(2.1s + 3.4s + 8.1s + 8.6s + 10.5s) / 5 = 6.5s$

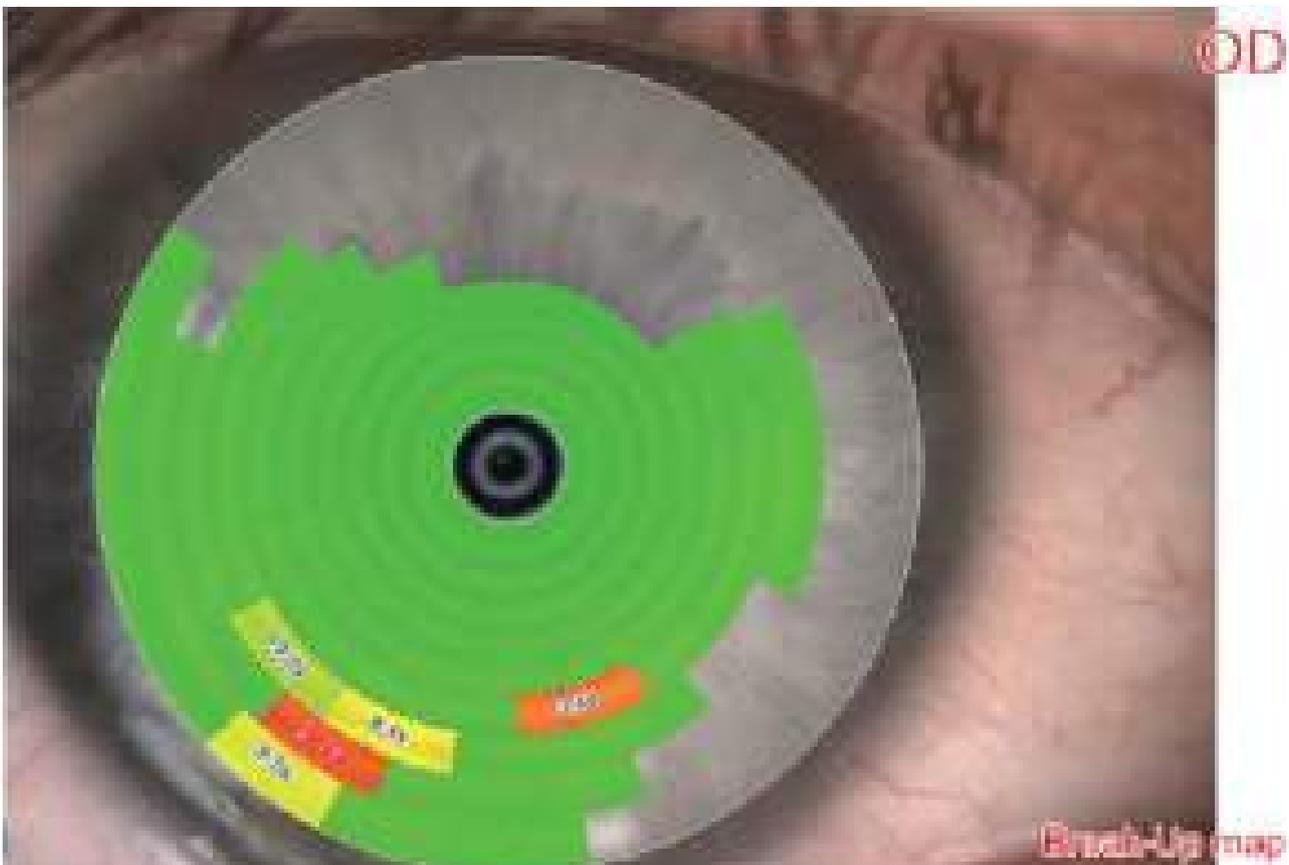


Figura 24-3.5: Mappa di Break-up

## 24.4 Scala di break-up

La scala cromatica di Break-up fornisce un feedback intuitivo di supporto ai valori numerici NIF-BuT e NIAvg-But.

E' presente sia nella finestra di anteprima in ambiente di acquisizione (consultabile facendo click su una thumbnail presente in galleria) sia in ambiente Phoenix.

Inoltre, i colori dei settori della mappa di Break-Up presentata nella sezione 3.4 fanno riferimento a questa scala.

In linea generale, un tempo di rottura del film lacrimale compreso tra 0 e 4 secondi è da considerarsi indice clinico di problemi rilevanti per il paziente.

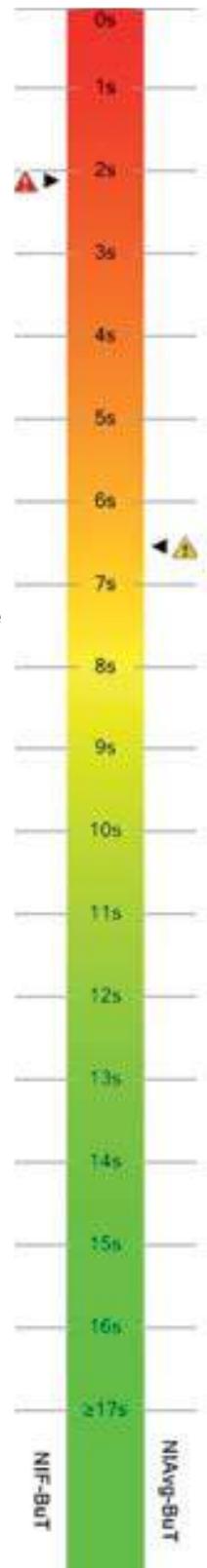
Un tempo compreso tra 4 e 10 secondi è da considerarsi al di sotto della normalità e deve essere valutato da caso a caso secondo gli altri parametri del paziente.

Un tempo superiore a 10 secondi è invece generalmente indice di buona qualità del film lacrimale ed è riferibile ad un paziente sano.

Il tempo massimo valutato dal software è di 17 secondi, in quanto tempi di integrità del film lacrimale superiori a questo non apportano alcuna rilevanza clinica supplementare all'esame.

Ai lati della scala sono presenti due indicatori, rispettivamente quello del NIF-BuT a sinistra e quello del NIAvg-But a destra.

Gli indicatori sono rappresentati da icone di colore rosso, giallo o verde secondo la categoria di appartenenza come sopra descritto.



## APPENDICE A - IMPORT-EXPORT ESAMI

### 1. Esportare un esame

Per esportare un esame, selezionare con il pulsante destro del mouse sull'esame o sul paziente di interesse e premere *Esporta*.



Figura 8-1: Esporta esame

Si aprirà a questo punto la schermata di modifica dei dati anagrafici da esportare.

Modificare i dati se necessario e selezionare *OK*.

Verrà esportato il file.zcs.

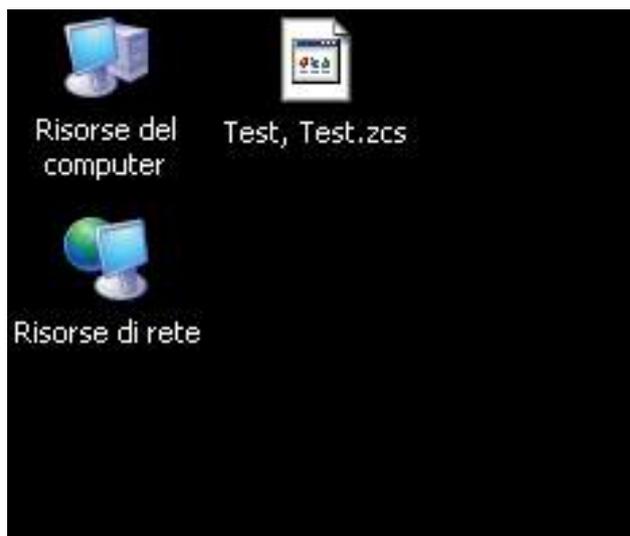


Figura 8-2: File esportato



## APPENDICE C - CONFIGURA PVIEWER (IPAD)

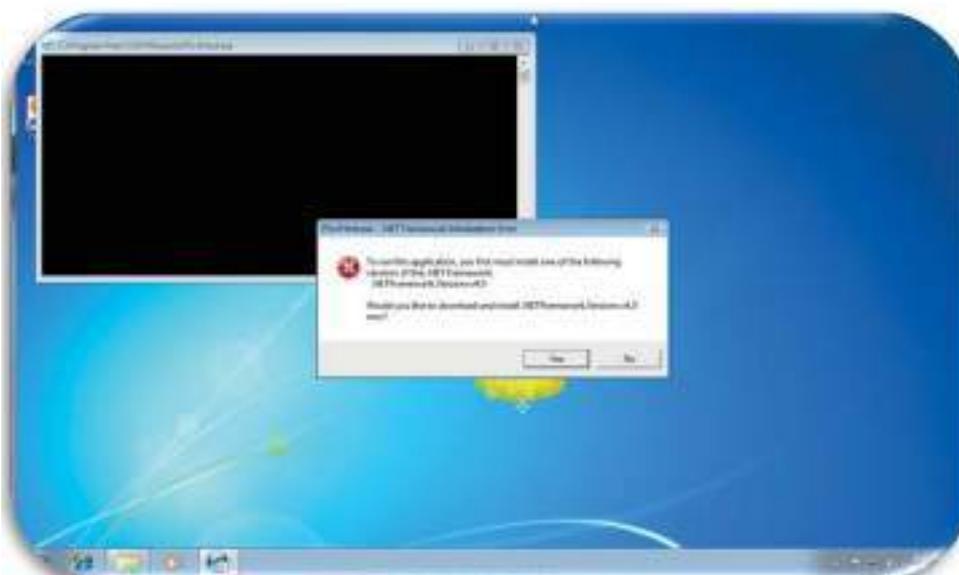
Per usare Phoenix con PViewer<sup>1</sup>, seguire la procedura. Prima, installare il service host. Successivamente, configurare l'iPad.

### 1. COME CONFIGURARE PHOENIX

Aprire il menu start, e dal menu WCF Service, scegliere Install PSvcHost.

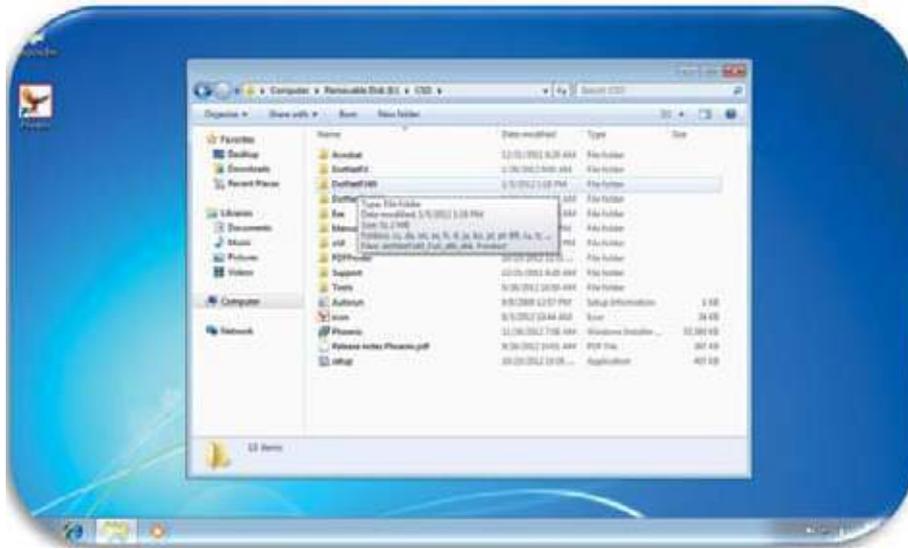


Se appare la schermata di installazione del framework, scegliere no, in quanto già presente nel CD di installazione di Phoenix.



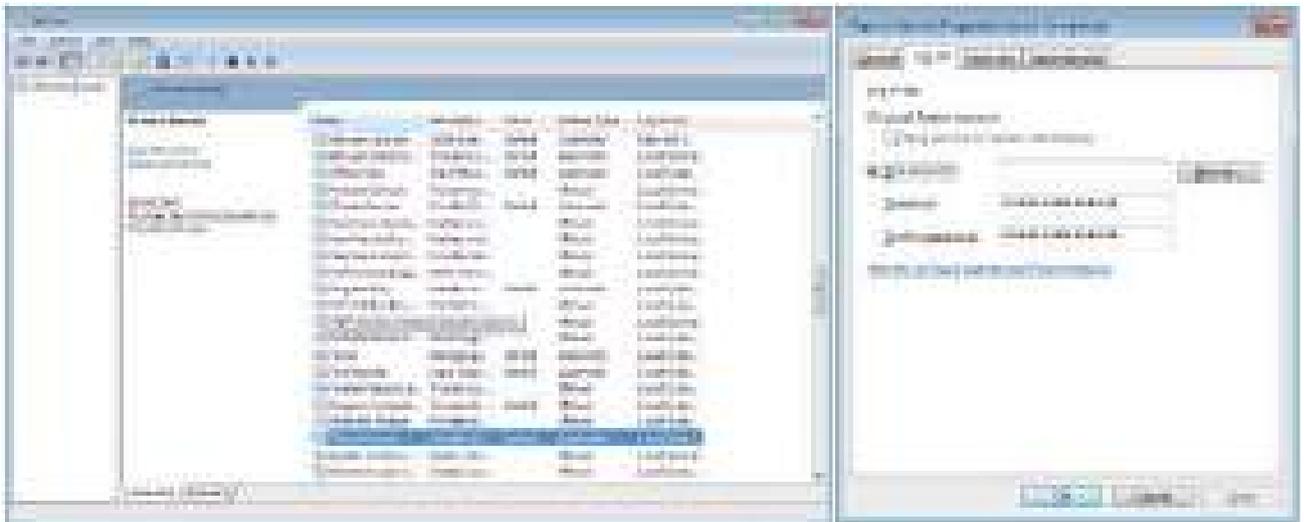
Nella cartella DotNetFX40 si può trovare il setup per Microsoft Framework .Net 4.0 (Full).

<sup>1</sup> Disponibile su <https://itunes.apple.com/it/app/pviewer/id571848602>



Quando il framework è stato installato, provare nuovamente ad installare PSvcHost. L'installazione è veloce, ed i seguenti servizi sono installati: PSearch Service e PCreate Service. Questi servizi partono in automatico all'avvio del PC.

Questi servizi sono creati come servizi sotto l'account di sistema. Si veda anche l'immagine successiva:



Se Phoenix è configurato con il Database in una rete locale, potrebbe essere necessario cambiare la connessione del servizio:

Assegna l'account utente attuale (con username e password) al servizio, al fine di garantire l'accesso dal servizio alla rete.

## 2. COME CONFIGURARE L'IPAD

Scegliere la connessione rete senza fili disponibile per l'interazione con Phoenix.

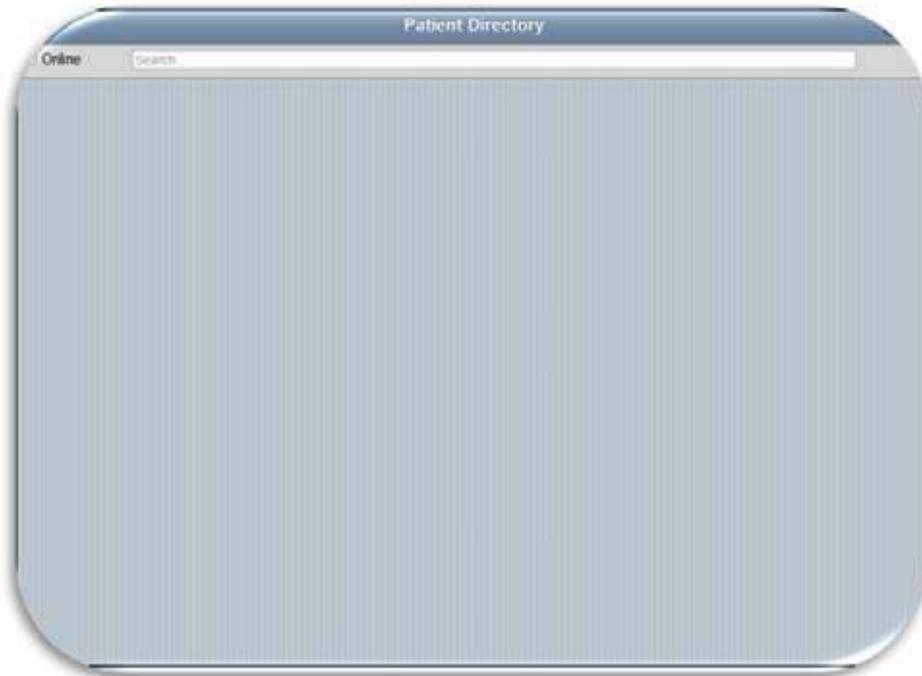


Questa rete deve essere configurata come indicato nella figura sottostante:

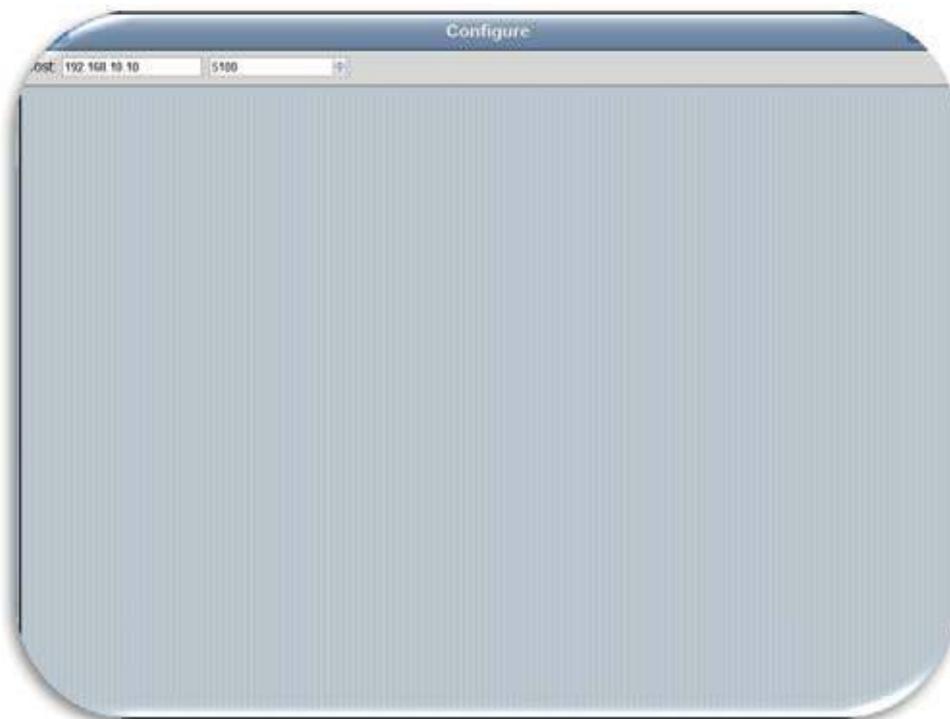


Assicurarsi che l'indirizzo è configurato statico, e che l'indirizzo IP sia sulla stessa maschera sottorete del computer host. Tipicamente il computer host è configurato con indirizzo 192.168.10.10, e questo significa che l'iPad deve avere un indirizzo simile a 192.168.10.\*. Il computer host sarà configurato sull'iPad come router.

Seguendo il bottone  nell'angolo in cima a destra dello schermo principale, si configurano indirizzo e porta del computer host.



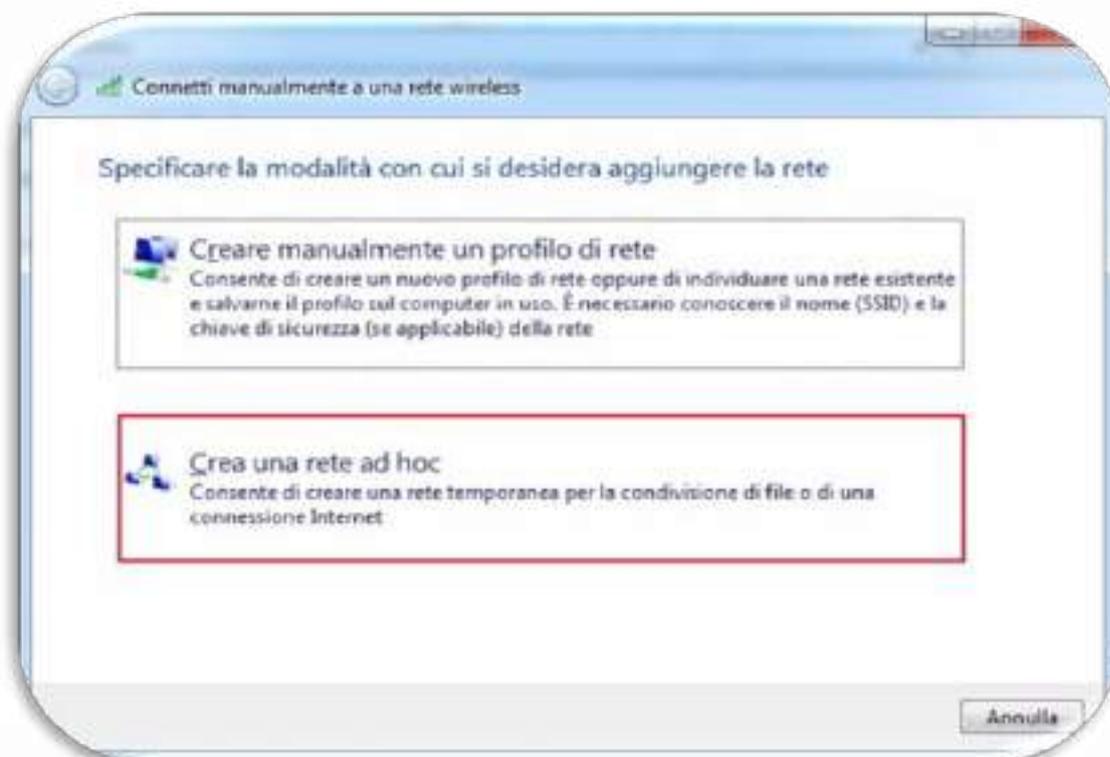
La configurazione standard è IP: 192.168.10.10, porta 5100.



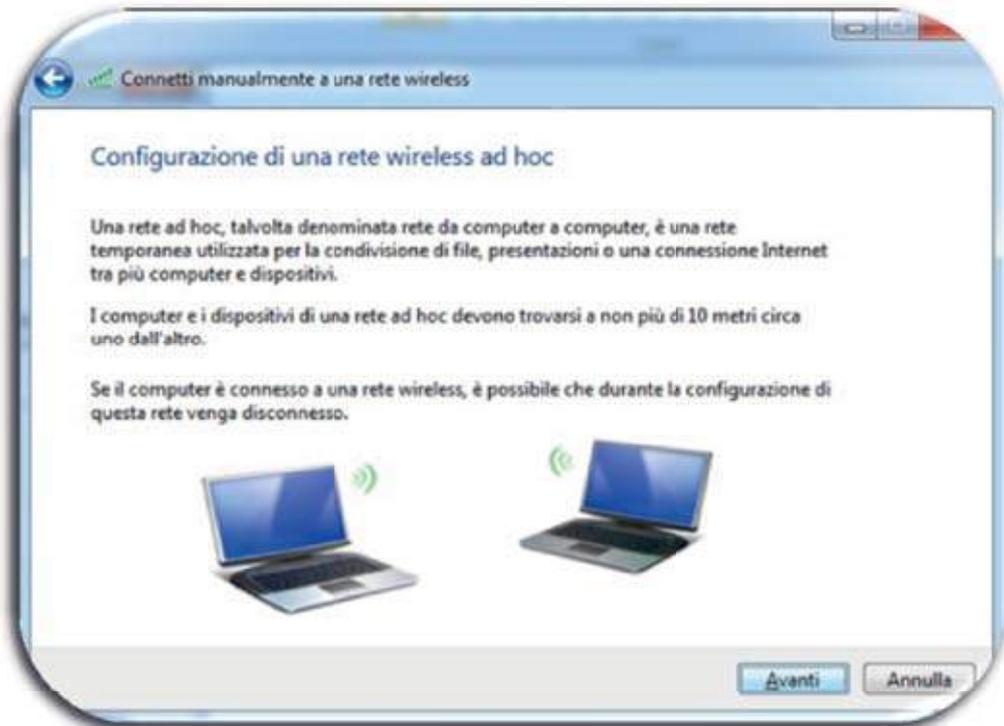
## 3. CREARE UNA CONNESSIONE AD HOC RETE SENZA FILI.

*Per creare una connessione ad hoc rete senza fili su Windows XP, si veda sotto.*

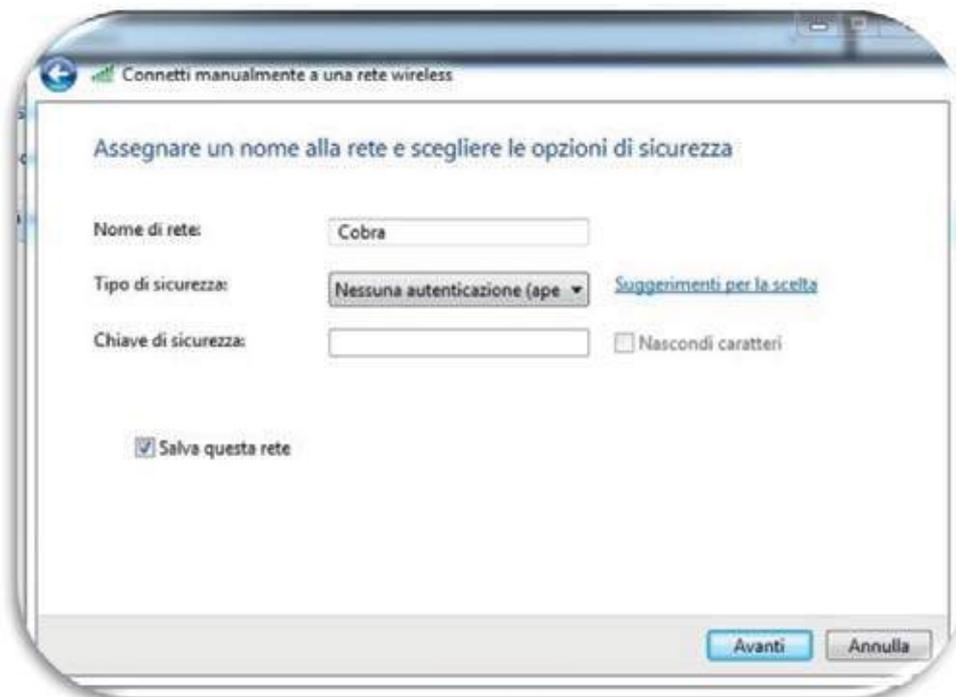
Si può creare una connessione ad hoc rete senza fili sul computer host per accedere via wifi con il web service. Per creare questa connessione, seguire la procedura:



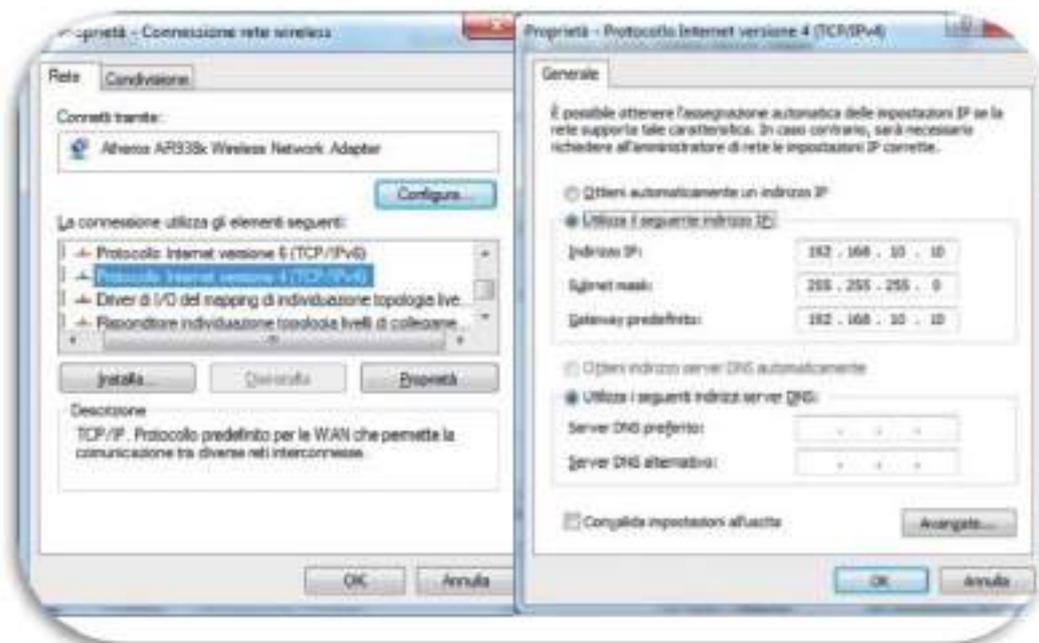
La nuova rete sarà creata a partire dalle connessioni di rete sul pannello di controllo. Le limitazioni di una rete ad hoc sono indicate sotto (per esempio, la distanza massima tra client e host non deve superare i 10 metri); infatti, la creazione di una rete ad hoc per stabilire la connessione con l'iPad serve solamente allo scopo illustrativo.



Configurare la rete 'Cobra' senza autenticazione, e assicurarsi il salvataggio di questa rete (indicata dal checkbox come indicato sotto).



Successivamente, configurare i parametri IP della rete. L'indirizzo IP sarà il router su dispositivi client.

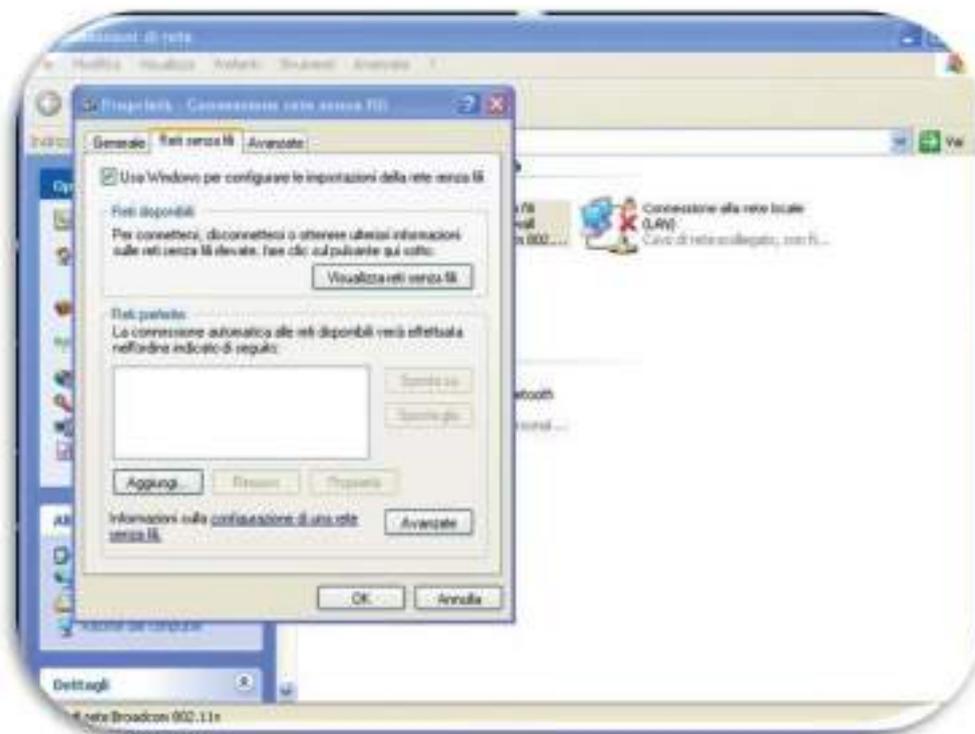


Infine, per assicurare che la connessione ad hoc venga avviata in automatico, salvare questo comando nella esecuzione automatica:

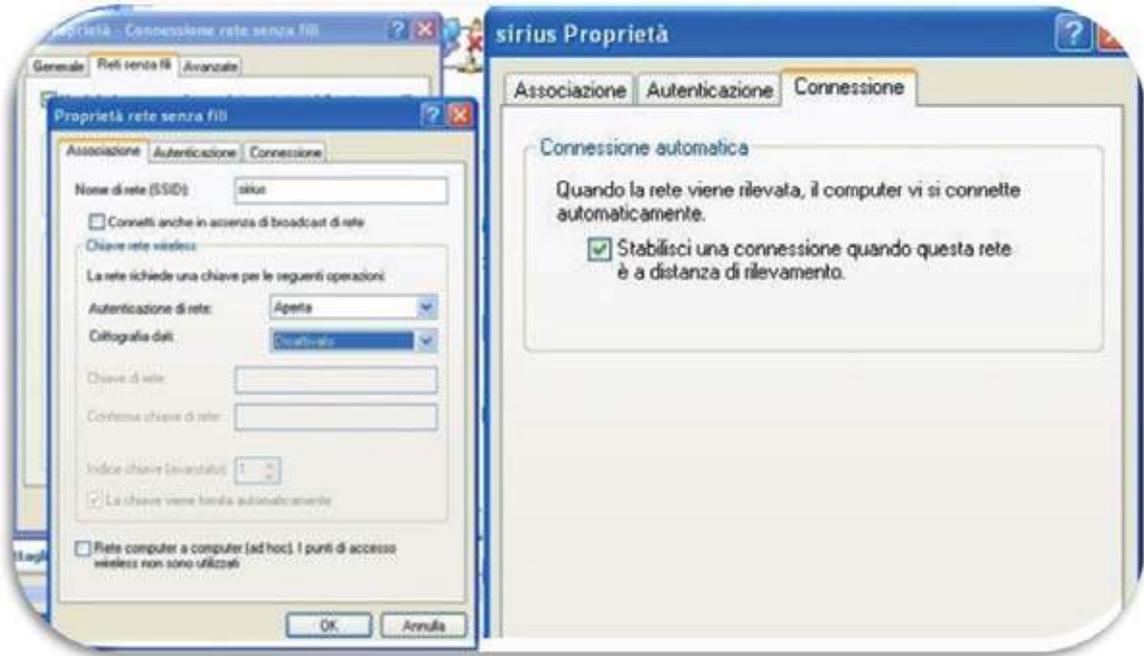
```
netsh wlan connect name="Cobra"
```

## 4. CREARE UNA CONNESSIONE AD HOC SU WINDOWS XP

Dalle connessioni di rete sul pannello di controllo, scegliere le proprietà della connessione rete senza fili.



Scegliere *aggiungi...* sotto *Reti preferite*.



Successivamente configurare i parametri IP come descritto sopra.

**APPENDIX D. SCHWIND EXPORT**

Mediante il menu a tendina **Esporta** è possibile aprire una finestra per esportare un file compatibile con i software di ablazione customizzata “SCHWIND ORK-CAM” e “SCHWIND PALK”.

Se nel menu **Esporta** non sono visibili le voci a **SCHWIND CornealwF** e a **SCHWIND PALK**, è necessario attivarle mediante la finestra **Configurazione ► Attivazioni**. Per accedere alla finestra **Configurazione**,

chiudere l'esame per tornare alla schermata principale e premere il tasto  per svuotare la lista dei pazienti. Quindi fare click sul comando **Configurazione** e, all'apertura della finestra, scegliere la pagina **Attivazioni** e selezionare la voce: **Interfacce per SCHWIND**.

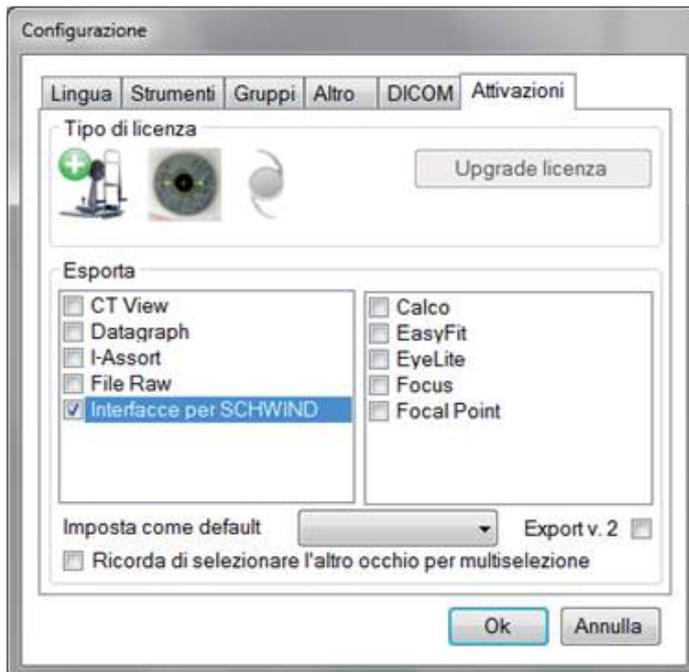


Figura: Attivazione interfacce Schwind

## 1. CORNEAL wF

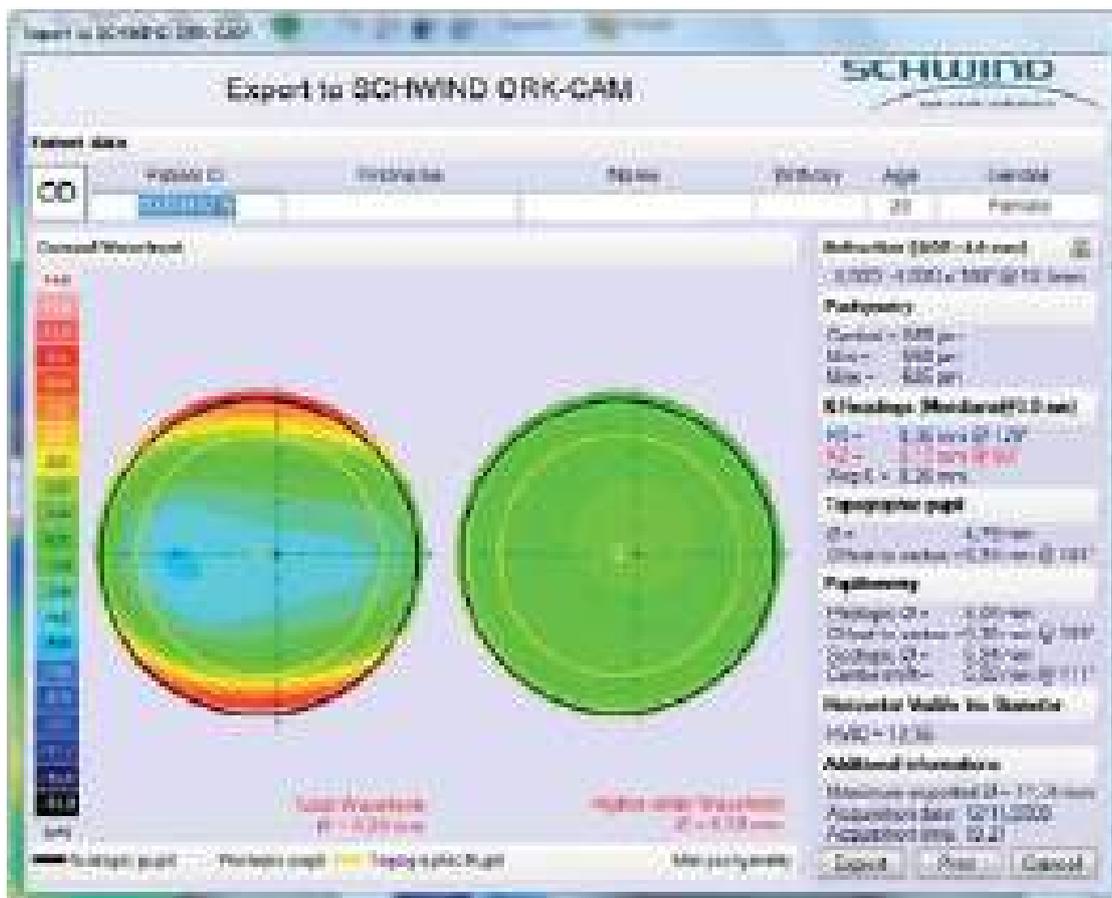


FIGURA: SCHWIND ORK-CAM

Selezionando la voce di menu a **SCHWIND CornealwF** del menu **Esporta**, si apre la finestra per l'esportazione SCHWIND ORK-CAM, che mostra le mappe del wavefront totale e degli alti ordini. Le mappe sono centrate sul centro della pupilla topografica. Il diametro di cornea compreso nella mappa va da 4,00 a 6,50 mm, in modo da non comprendere alcun punto interpolato. Se la mappa della superficie anteriore della cornea è di buona qualità, la mappa di wavefront copre un'area di cornea pari al diametro massimo, cioè 6,50 mm. Se, a causa di opacità o irregolarità della faccia anteriore della cornea, è stato necessario interpolare via software alcuni punti della mappa, queste aree non vengono considerate per l'esportazione ORK-CAM e il diametro di cornea compreso nella mappa viene diminuito di conseguenza, fino ad un minimo di 4,00 mm.. Se il diametro di cornea utile è inferiore a 4 mm, un messaggio di allerta avverte che non è possibile eseguire l'esportazione.



Figura: Warning on export

La mappa del wavefront totale attinge ai dati di refrazione per i valori di sfera e cilindro, mentre attinge ai dati topografici per tutti gli ordini successivi.

Sulle mappe sono indicati:

- in nero, il contorno della pupilla scotopica (se all'esame è associata una pupillografia);
- in bianco, il contorno della pupilla fotopica (se all'esame è associata una pupillografia);
- in giallo, il contorno della pupilla topografica;
- come un cerchietto bianco, il punto di minima pachimetria;
- come una croce gialla, il centro della pupilla topografica;
- come una croce nera, il vertice della cornea.

Muovendo il puntatore del mouse sopra le mappe è possibile leggere i valori locali di  $\Delta z$ , cioè l'altezza del wavefront misurato rispetto a quello di riferimento.

Sulla destra della finestra compare una serie di dati.



Refraction: Per inserire o modificare i dati di refrazione fare click sull'icona . La refrazione viene considerata su una pupilla di 4 mm (@RZ=4mm). L'inserimento e la modifica dei dati di refrazione modificano la mappa del wavefront totale.

Pachimetry: Sono visualizzati i valori di pachimetria centrale e i valori minimo e massimo, espressi in micron.

K-Readings: Vengono indicate le curvature del meridiano più piatto e del meridiano più curvo e il valore medio, su un diametro di 3 millimetri.

Topographic pupil: È indicato il diametro della pupilla topografica e lo spostamento del suo centro rispetto al vertice corneale.

Pupillography: Se all'esame è associata una pupillografia, è visualizzato:

- il diametro della pupilla fotopica, con il suo decentramento rispetto al vertice corneale;
- il diametro della pupilla scotopica, con il suo spostamento rispetto al centro della pupilla fotopica.

Horizontal Visible Iris Diameter: È indicato il diametro totale della cornea (HVID) in millimetri.

Additional Informations: È indicato il diametro della porzione di cornea di cui vengono esportati i dati, la data e l'ora dell'acquisizione dell'esame.

Il tasto **Export** apre una finestra che permette di salvare il file di esportazione in formato ccv.

Il tasto **Print** permette di stampare la schermata di export.

Il tasto **Cancel** chiude la schermata di export e permette di tornare all'esame.

## 2. PALK

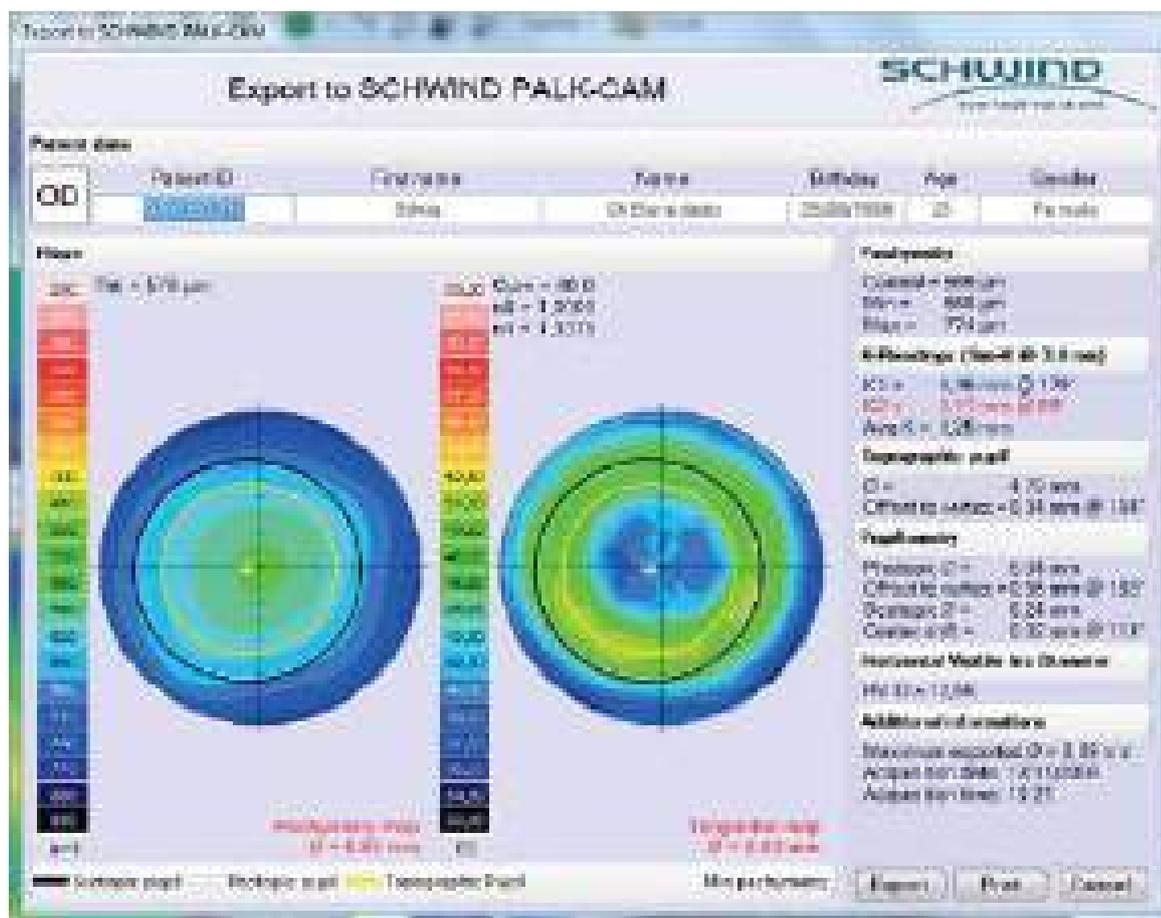


Figura: SCHWIND PALK-CAM

Selezionando la voce a SCHWIND PALK del menu Esporta, si apre la finestra per l'esportazione SCHWIND PALK-CAM, che mostra le mappe della pachimetria corneale e della curvatura tangenziale. Le mappe sono centrate sul centro della pupilla topografica. Il diametro di cornea compreso nella mappa va da 6,25 a 9,00 mm, in modo da non comprendere alcun punto interpolato. Se i dati pachimetrici sono completi, la mappa copre un'area di cornea pari al diametro massimo, cioè 9,00 mm. Se, a causa di opacità o irregolarità della faccia anteriore o posteriore della cornea, è stato necessario interpolare via software alcuni punti della mappa, queste aree non vengono considerate per l'esportazione PALK-CAM e il diametro di cornea compreso nella mappa viene diminuito di conseguenza, fino ad un minimo di 6,25 mm. Se il diametro di cornea utile è inferiore a 6,25 mm, un messaggio di allerta avverte che non è possibile eseguire l'esportazione.

Sulle mappe sono indicati:

- in nero, il contorno della pupilla scotopica (se all'esame è associata una pupillografia);
- in bianco, il contorno della pupilla fotopica (se all'esame è associata una pupillografia);
- in giallo, il contorno della pupilla topografica;
- come un cerchietto bianco, il punto di minima pachimetria;
- come una croce gialla, il centro della pupilla topografica;
- come una croce nera, il vertice della cornea.

Muovendo il puntatore del mouse sopra le mappe è possibile leggere i valori locali di spessore (Thk) e di curvatura (Curv).

Sulla destra della finestra compare una serie di dati.

**Pachimetry:** Sono visualizzati i valori di pachimetria centrale e i valori minimo e massimo, espressi in micron.

**K-Readings:** Vengono indicate le curvature del meridiano più piatto e del meridiano più curvo e il valore medio, su un diametro di 3 millimetri.



## ISTRUZIONI PER L'USO

**Topographic pupil:** È indicato il diametro della pupilla topografica e lo spostamento del suo centro rispetto al vertice corneale.

**Pupillography:** Se all'esame è associata una pupillografia, è visualizzato:

- il diametro della pupilla ftopica, con il suo decentramento rispetto al vertice corneale;
- il diametro della pupilla scotopica, con il suo spostamento rispetto al centro della pupilla ftopica.

**Horizontal Visible Iris Diameter:** È indicato il diametro totale della cornea (HVID) in millimetri.

**Additional Informations:** È indicato il diametro della porzione di cornea di cui vengono esportati i dati, la data e l'ora dell'acquisizione dell'esame.

Il tasto **Export** apre una finestra che permette di salvare il file di esportazione in formato ccv.

Il tasto **Print** permette di stampare la schermata di export.

Il tasto **Cancel** chiude la schermata di export e permette di tornare all'esame.