



CHIRURGIA VITREORETINICA

novità e strategie a confronto

LIVE SURGERY

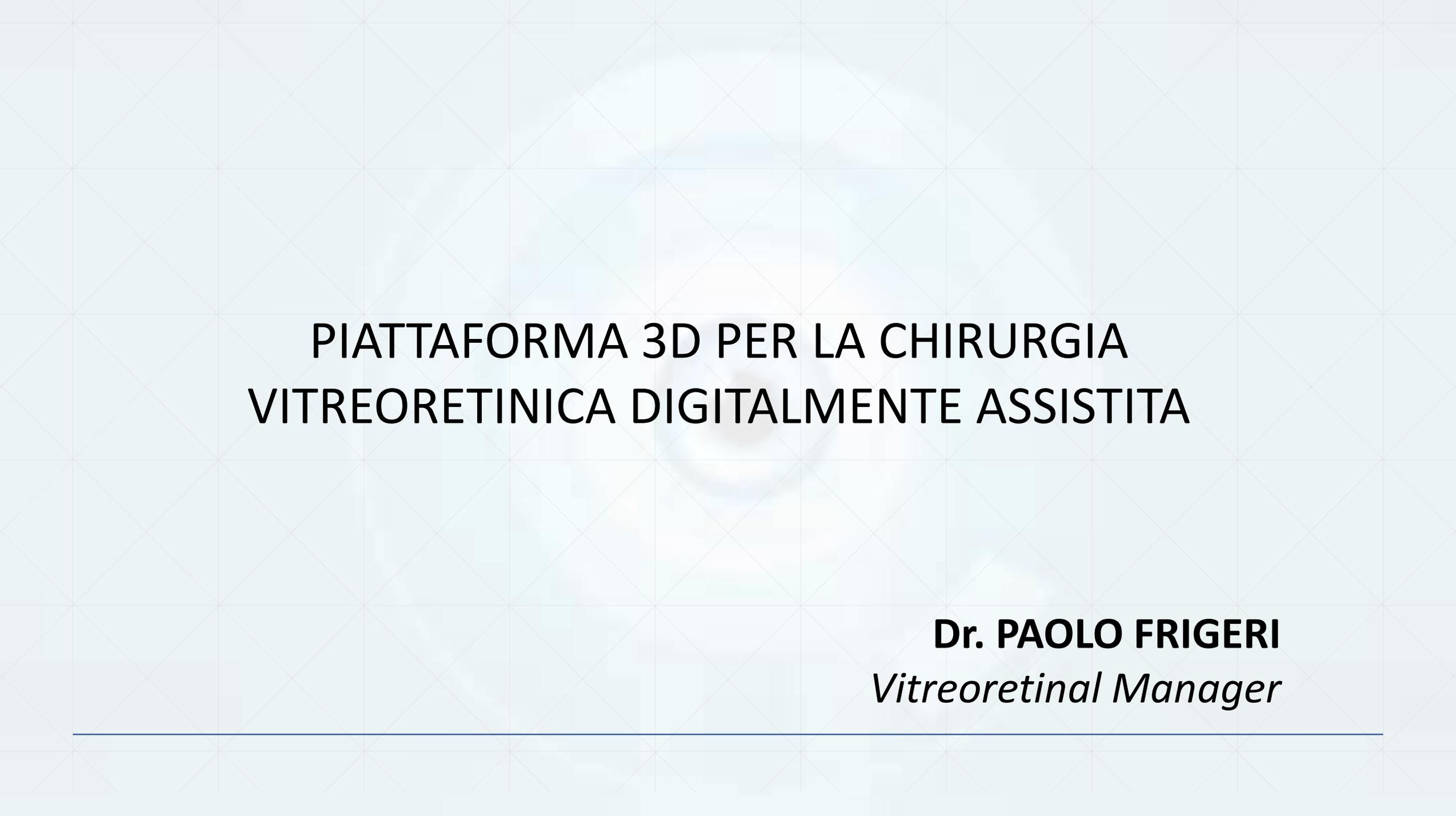
Forlì, 12 Aprile 2019 – **WORKSHOP:** Hotel Globus City, Sala

Congressi America

LE NUOVE TECNOLOGIE PER LA CHIRURGIA OFTALMICA.

ASPETTI INNOVATIVI E DI SICUREZZA PER

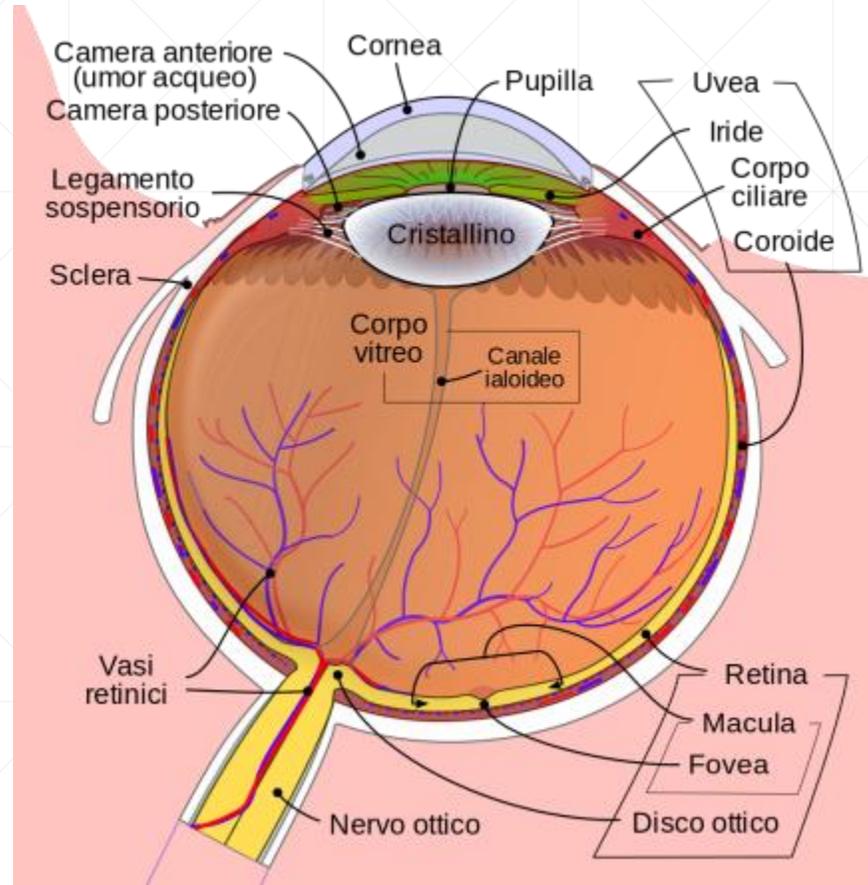
IL PAZIENTE



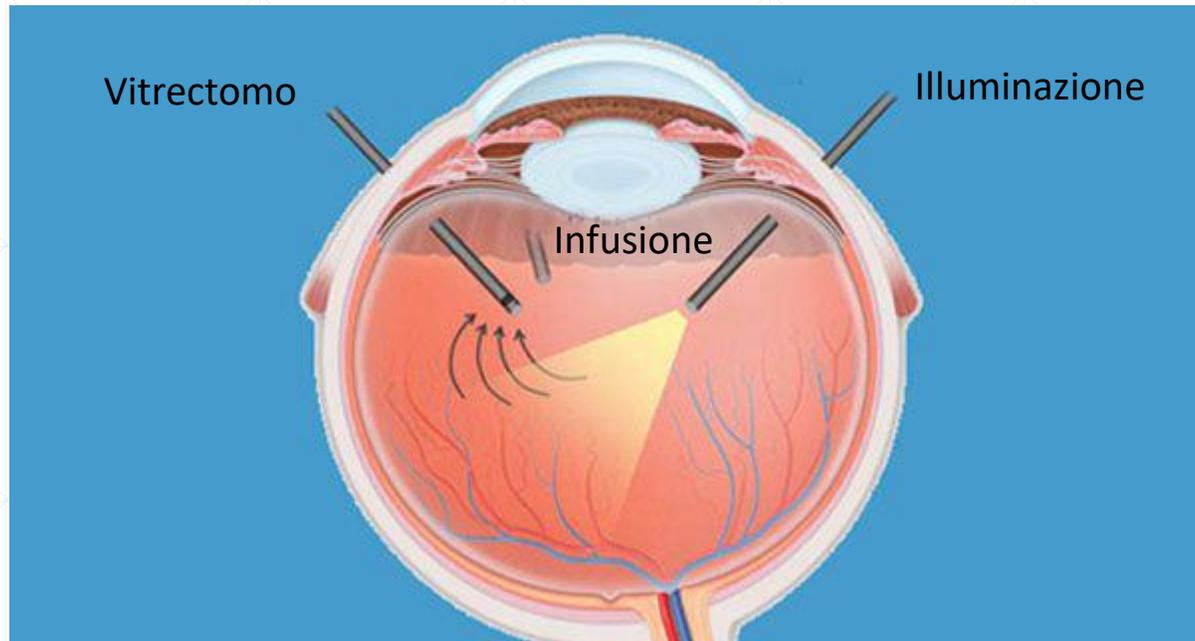
**PIATTAFORMA 3D PER LA CHIRURGIA
VITREORETINICA DIGITALMENTE ASSISTITA**

Dr. PAOLO FRIGERI
Vitreoretinal Manager

Anatomia dell'occhio



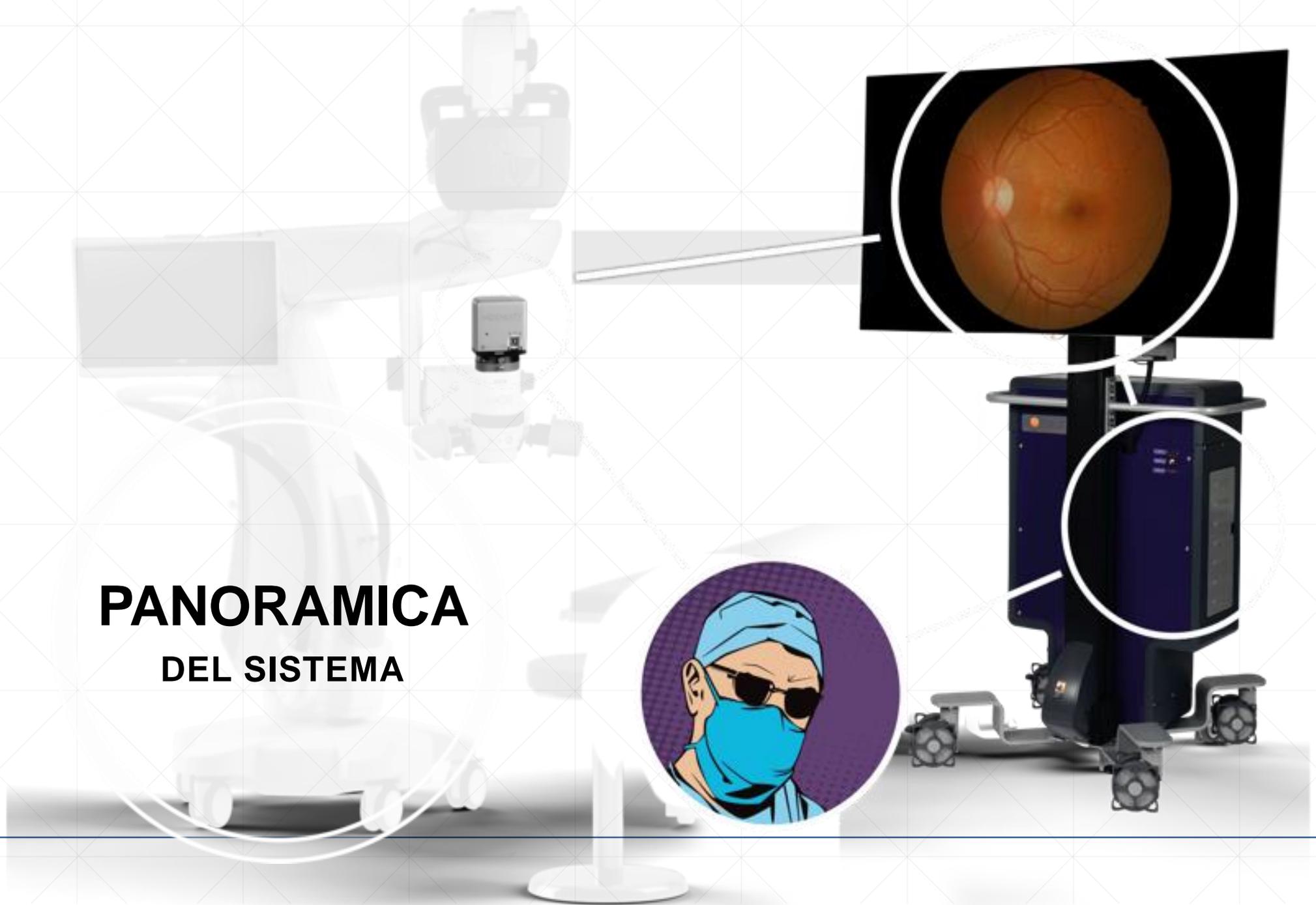
Intervento di chirurgia vitreoretinica



**MAGGIORI
CAPACITÀ
VISIVE
MAGGIORI
POSSIBILITÀ
DI AZIONE**

Il sistema di visualizzazione 3D assicura una visione chirurgica digitale pionieristica, in grado di trasformare le possibilità a disposizione dei chirurghi vitreoretinici.

PANORAMICA DEL SISTEMA





Videocamera HDR - High Dynamic Range¹

Per ottimizzare in tempo
reale l'esposizione
delle immagini 3D degli
interventi chirurgici

- Consente di riequilibrare le luci per attenuare i riflessi e le ombre e contribuire così all'evidenziazione di dettagli e colori^{1,2,3}
- Strumentazione leader del settore in materia di qualità delle immagini, risoluzione, illuminazione e luminosità^{1,2,3}

*Rispetto ai microscopi analogici.

1. Manuale per l'utente

2. Weissman M. Stereo parallax and disparity in single-lens stereoscopy. Proc. SPIE 3957, Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems VII. 2000; 312-320.

3. Romano MR. et al, Evaluation of 3D heads-up vitrectomy: outcomes of psychometric skills testing and surgeon satisfaction, EYE FEB 2018, divulgazione prima della pubblicazione



Tecnologia di elaborazione delle immagini¹

Per migliorare il contrasto,
la nitidezza
e il colore

- Incrementa l'intensità delle immagini^{1,2}.
- In caso di scarsa illuminazione, rende possibile una maggiore visibilità dei dettagli e dei colori tenui^{1,2}.

*Rispetto ai microscopi analogici.

1. Manuale per l'utente

2. Weissman M. Stereo parallax and disparity in single-lens stereoscopy. Proc. SPIE 3957, Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems VII. 2000; 312-320.

3. Romano et al, Evaluation of 3D heads-up vitrectomy: outcomes of psychometric skills testing and surgeon satisfaction, EYE FEB 2018, divulgazione prima della pubblicazione

Avanzato display OLED 4K 3D da 55"¹

Immagini 3D degli interventi chirurgici caratterizzate da colori vibranti e da un contrasto con dettagli di qualità superiore

- Migliora il rapporto di contrasto¹⁻³.
- Assicura colori più luminosi e accurati¹⁻³.
- Garantisce una risposta più rapida in termini di rendering¹⁻³.
- Consente un'espansione dell'angolo di visione¹.



*Rispetto ai microscopi analogici.

1. Manuale per l'utente

2. Weissman M. Stereo parallax and disparity in single-lens stereoscopy. Proc. SPIE 3957, Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems VII. 2000; 312-320.

3. Romano et al, Evaluation of 3D heads-up vitrectomy: outcomes of psychometric skills testing and surgeon satisfaction, EYE FEB 2018, divulgazione prima della pubblicazione

Occhiali 3D¹

Per assicurare ai chirurghi
una visione confortevole
in 3D e 2D
in sala operatoria¹⁻³



*Rispetto ai microscopi analogici.

1. Manuale per l'utente

2. Rizzo S. et al, Retina, 3D SURGICAL VIEWING SYSTEM IN OPHTHALMOLOGY Perceptions of the Surgical Team., The Journal of retinal and vitreous diseases, Dicembre 2017, p. 1-4.

3. Romano et al, Evaluation of 3D heads-up vitrectomy: outcomes of psychometric skills testing and surgeon satisfaction, EYE FEB 2018, divulgazione prima della pubblicazione



*Rispetto ai microscopi analogici.

Le caratteristiche di un sistema di visione per chirurgia oftalmica

Le caratteristiche principali per un sistema di visione in chirurgia oftalmica

- **Campo visivo**

La massima estensione laterale del tessuto bersaglio visibile al chirurgo

- **Risoluzione laterale**

Minima distanza laterale fra 2 punti che permette ancora di distinguerli: più piccolo è la distanza, più la risoluzione è alta

- **Profondità di campo**

L'estensione assiale del tessuto bersaglio che il chirurgo considera adeguatamente nitida

- **Profondità di risoluzione**

Minima distanza assiale fra 2 punti che permette ancora di distinguerli

Le caratteristiche principali per un sistema di visione in chirurgia oftalmica

• **Campo visivo**

La massima estensione laterale del tessuto bersaglio visibile al chirurgo

• **Risoluzione laterale**

Minima distanza laterale fra 2 punti che permette ancora di distinguerli: più piccolo è la distanza, più la risoluzione è alta

• **Profondità di campo**

L'estensione assiale del tessuto bersaglio che il chirurgo considera adeguatamente nitida

• **Profondità di risoluzione**

Minima distanza assiale fra 2 punti che permette ancora di distinguerli

Videocamera *HDR* 3D 1080p



Sistema 3D	Ocular Viewing
44 mm in diametro	32 mm in diametro



Campo Visivo incrementato del 40%

Le caratteristiche principali per un sistema di visione in chirurgia oftalmica

- **Campo visivo**

La massima estensione laterale del tessuto bersaglio visibile al chirurgo

- **Risoluzione laterale**

Minima distanza laterale fra 2 punti che permette ancora di distinguerli: più piccolo è la distanza, più la risoluzione è alta

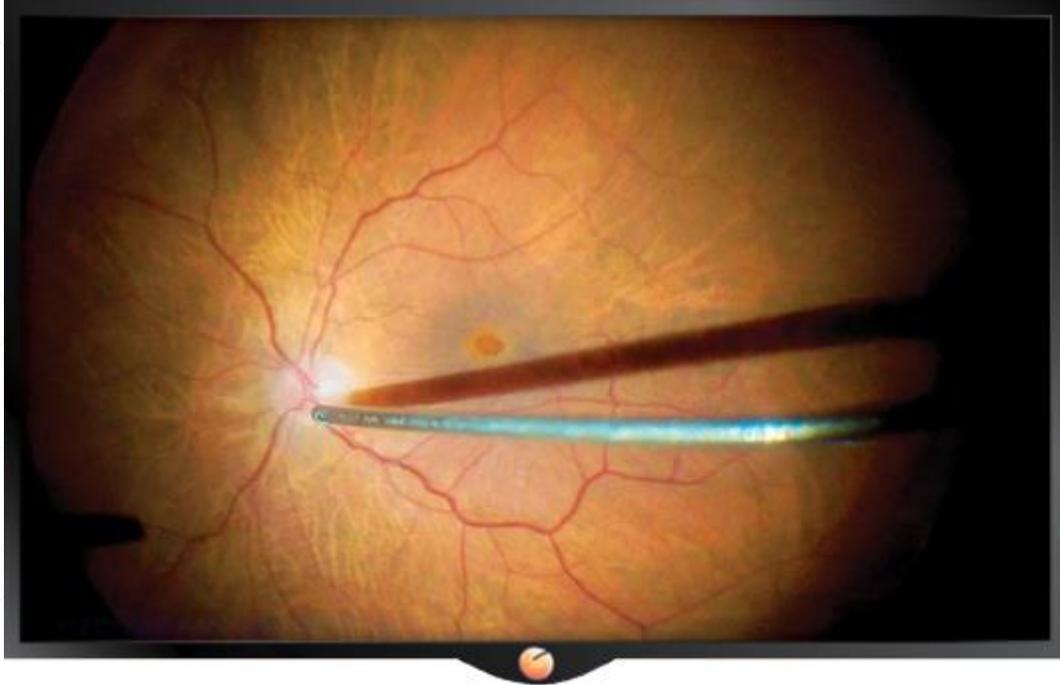
- **Profondità di campo**

L'estensione assiale del tessuto bersaglio che il chirurgo considera adeguatamente nitida

- **Profondità di risoluzione**

Minima distanza assiale fra 2 punti che permette ancora di distinguerli

Display 4K HD/3D



- Display 4K= 8 milioni di pixel
 - Display HD tradizionale= 2 milioni di pixel
 - Pixel: l'elemento più piccolo che costituisce un'immagine
 - **↑ Pixel = ↑ Risoluzione laterale**
-

Le caratteristiche principali per un sistema di visione in chirurgia oftalmica

- **Campo visivo**

La massima estensione laterale del tessuto bersaglio visibile al chirurgo

- **Risoluzione laterale**

Minima distanza laterale fra 2 punti che permette ancora di distinguerli: più piccolo è la distanza, più la risoluzione è alta

- **Profondità di campo**

L'estensione assiale del tessuto bersaglio che il chirurgo considera adeguatamente nitida

- **Profondità di risoluzione**

Minima distanza assiale fra 2 punti che permette ancora di distinguerli

Il chirurgo non necessita di accomodazione,
pur mantenendo un'ampia profondità di campo

Fonti di Profondità di Campo	SISTEMA 3D		Visione naturale	
	100% diametro irideo	25% diametro irideo	Occhio del giovane (4D di accomodazione)	Presbiopia (2D)
Profondità di fuoco dell'occhio attraverso il sistema	2.3 mm	13.5 mm	2.1 mm	
Accomodazione dell'occhio del chirurgo	N/A		10 mm	5 mm
Profondità di campo della lente			0.3 mm	
Profondità di campo totale	2.6 mm	13.8 mm	12.4 mm	7.4 mm



L'offuscamento (Blur) può fornire informazioni sulla profondità



Ampia profondità di campo = più informazioni

	MICROSCOPIO HD	SCHERMO 2D	SISTEMA 3D
Campo visivo	X	✓	✓
Risoluzione laterale	X	✓	✓
3D (Profondità di campo e di risoluzione)	✓	X	✓

I punti di forza di un sistema di visualizzazione 3D

Garantisce
una profondità di
campo
5 volte
migliore¹

Assicura
una risoluzione di
profondità
superiore
dell'**11-42%**¹

MAGGIORI CAPACITÀ VISIVE*

Il sistema di
visualizzazione 3D
assicura una migliore
visualizzazione a
ingrandimenti elevati
rispetto ai microscopi
analogici¹.

Vanta
un ingrandimento
superiore del
26-48%¹

*Rispetto ai microscopi analogici.

1. Dati in archivio. Yin L, Sarangapani R. Assessment of visual attributes for System 1.0 for digitally assisted vitreoretinal surgery. Modelli e simulazione. Dicembre 2017.

MAGGIORI CAPACITÀ VISIVE*

Profondità di campo amplificata¹⁻⁶

Ogni particolare è messo a fuoco per visualizzare anche i minimi dettagli



Prestazioni elevate in termini di ingrandimento^{2,4}

Uno sguardo al di là dell'orizzonte



Acuità periferica²

Essere sempre certi del proprio punto di vista



Filtri cromatici^{1,3}

Utilizzare i colori per scoprire i dettagli nascosti



*Rispetto ai microscopi analogici.

1. Manuale per l'utente

2. Eckardt, C., Paulo, E.B. HEADS-UP SURGERY FOR VITREORETINAL PROCEDURES: An Experimental and Clinical Study. RETINA. Gennaio 2016; 36(1):137-47.

3. Franklin, A.J., Sarangapani, R., Yin, L., Tripathi, B., Riemann, C. Digital vs Analog Surgical Visualization for Vitreoretinal Surgery. Retinal Physician, Volume: 14, N° Maggio 2017, pagg. 34-36, 38-40

4. Dati Alcon in archivio. Yin L, Sarangapani R. Assessment of visual attributes for 3D Visualization System 1.0 for digitally assisted vitreoretinal surgery. Modelli e simulazione Dicembre 2017. -

5. Weissman M. Stereo parallax and disparity in single-lens stereoscopy. Proc. SPIE 3957, Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems VII. 2000; 312-320.

6. Romano MR. et al, Evaluation of 3D heads-up vitrectomy: outcomes of psychometric skills testing and surgeon satisfaction, EYE FEB 2018, divulgazione prima della pubblicazione

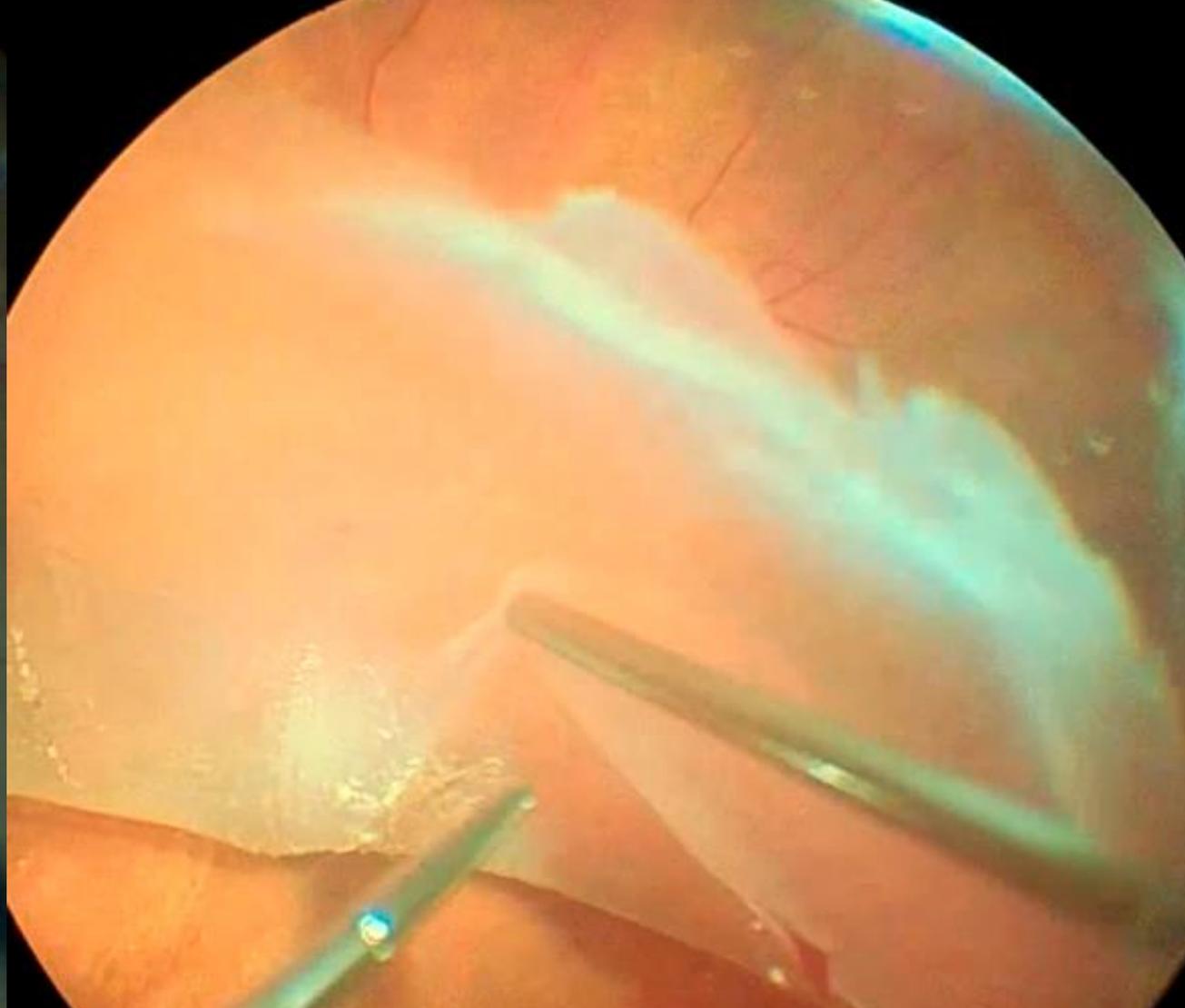
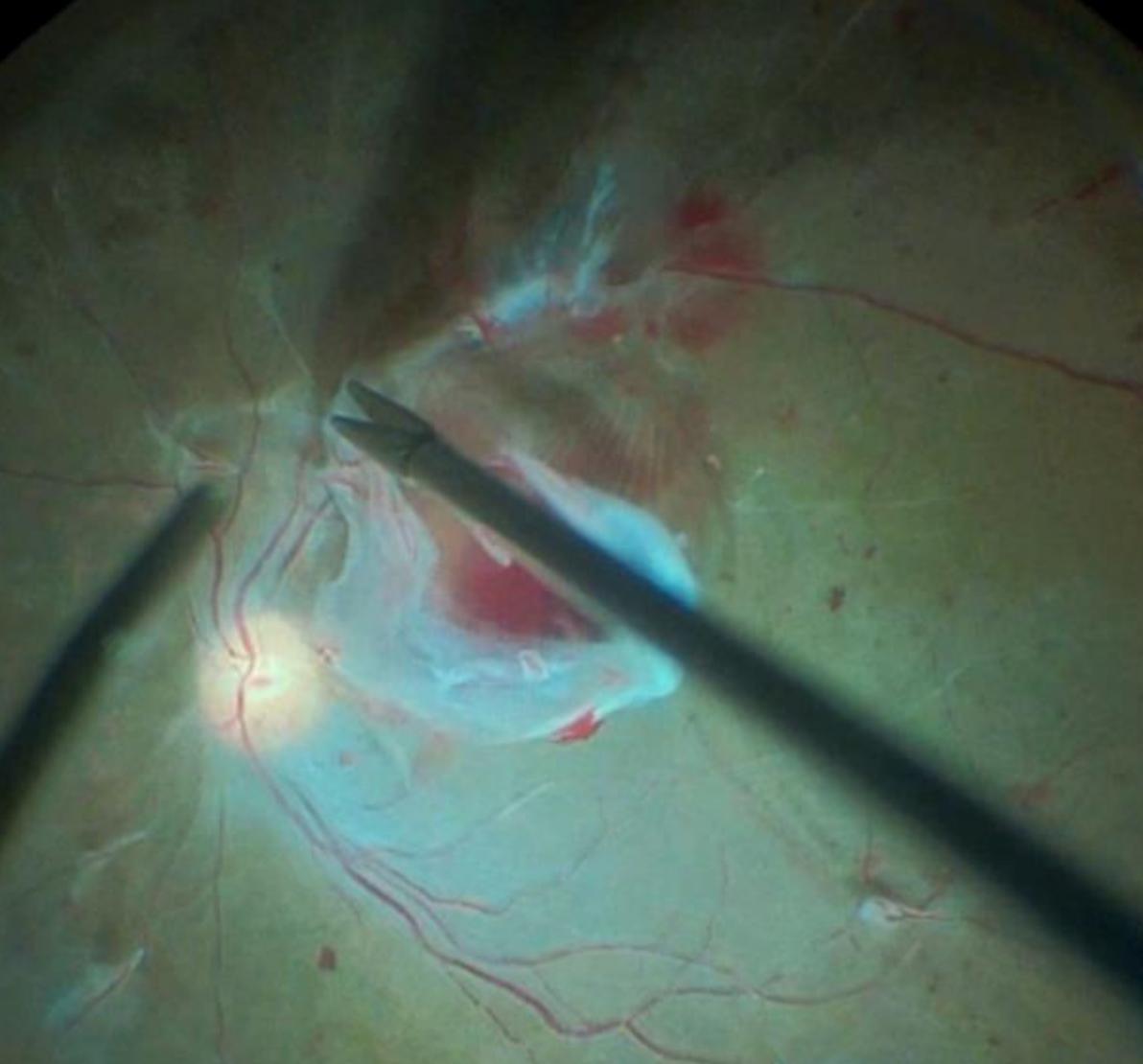
Profondità di campo amplificata¹⁻⁶

Ogni particolare è
messo a fuoco per
visualizzare anche i
minimi dettagli







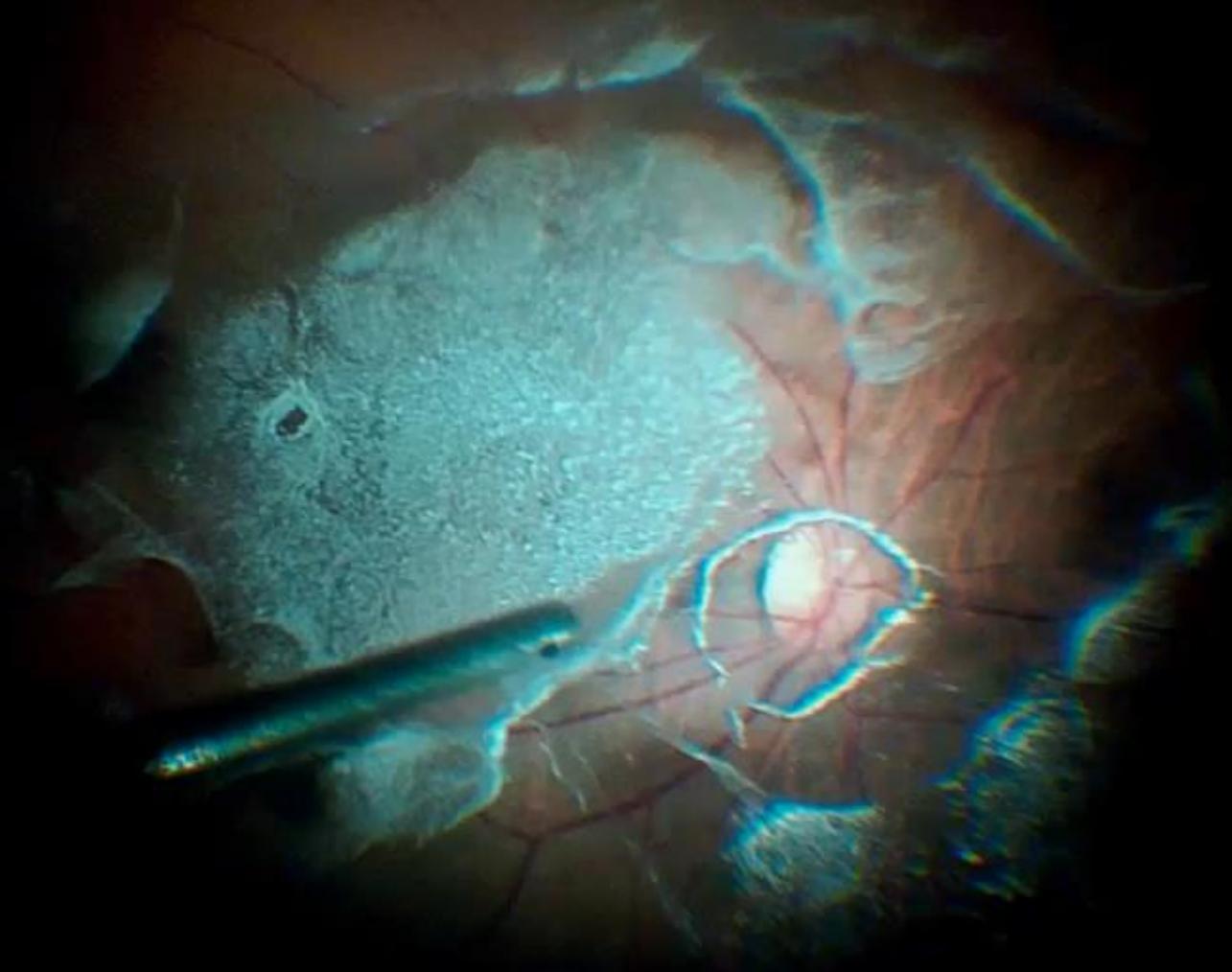


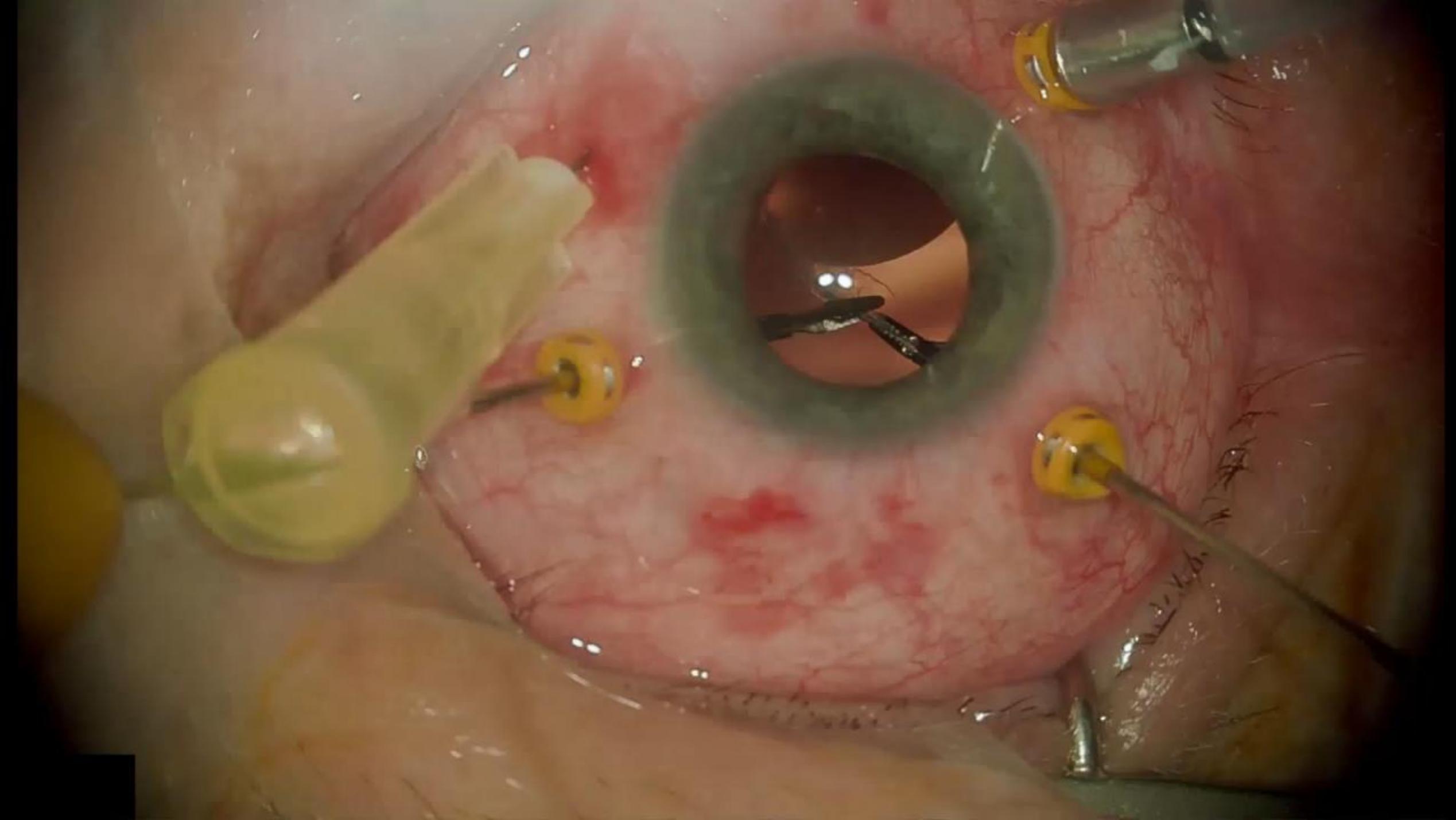
Il sistema 3D assicura al chirurgo uno spazio di lavoro più ampio.
Tutti i livelli visivi sono messi a fuoco durante l'esecuzione degli interventi chirurgici.
Minore necessità di regolazione della messa a fuoco per i movimenti dei pazienti.¹⁻³

1. Eckardt, C., Paulo, E.B. HEADS-UP SURGERY FOR VITREORETINAL PROCEDURES: An Experimental and Clinical Study. RETINA. Gennaio 2016; 36(1):137-47.

2. Dati Alcon in archivio. Yin L, Sarangapani R. Assessment of visual attributes for 3D Visualization System 1.0 for digitally assisted vitreoretinal surgery. Modelli e simulazione Dicembre 2017.

3. Romano MR. et al, Evaluation of 3D heads-up vitrectomy: outcomes of psychometric skills testing and surgeon satisfaction, EYE FEB 2018, divulgazione prima della pubblicazione





Prestazioni elevate in termini di ingrandimento^{1,2} Uno sguardo al di là dell'orizzonte

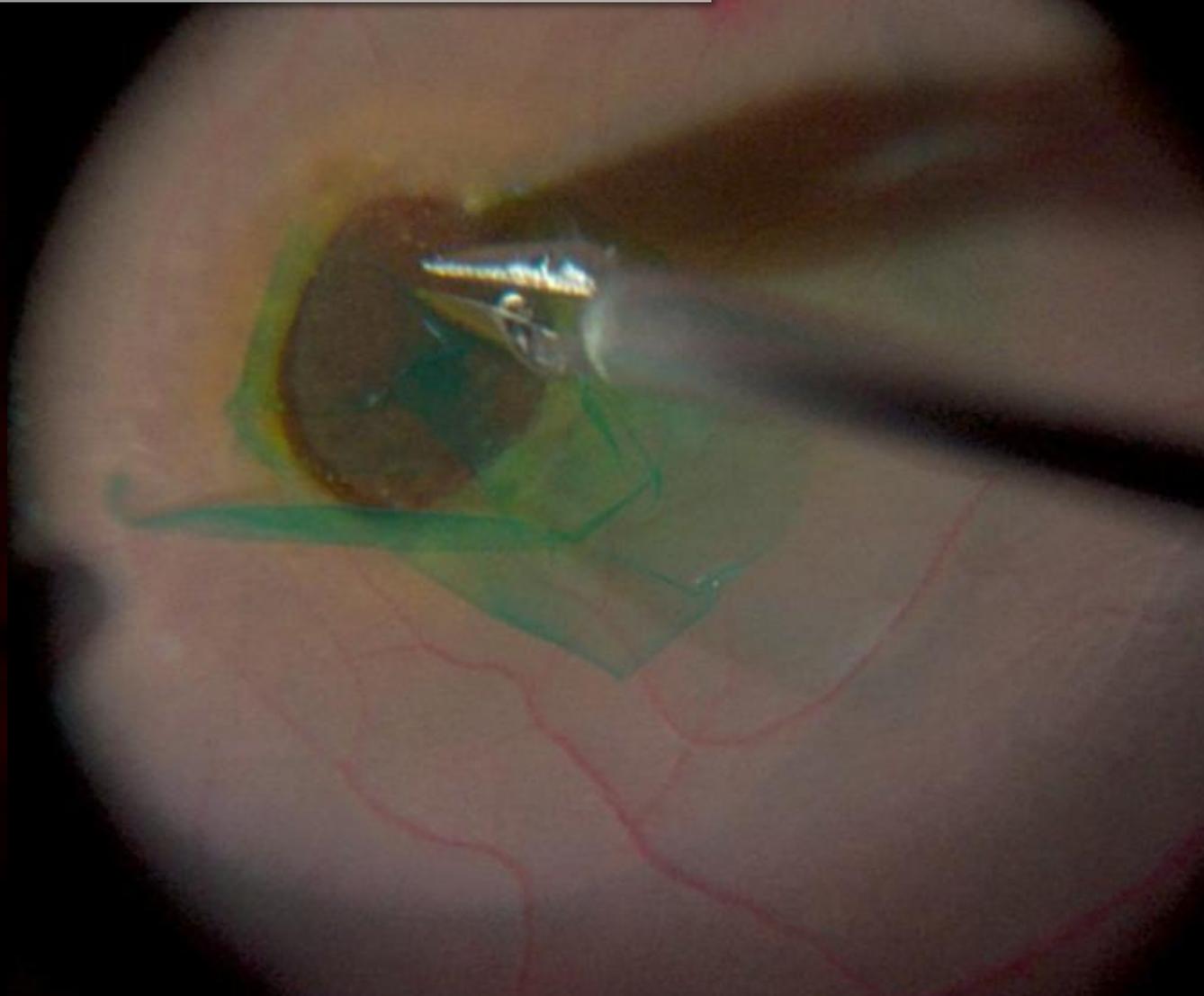
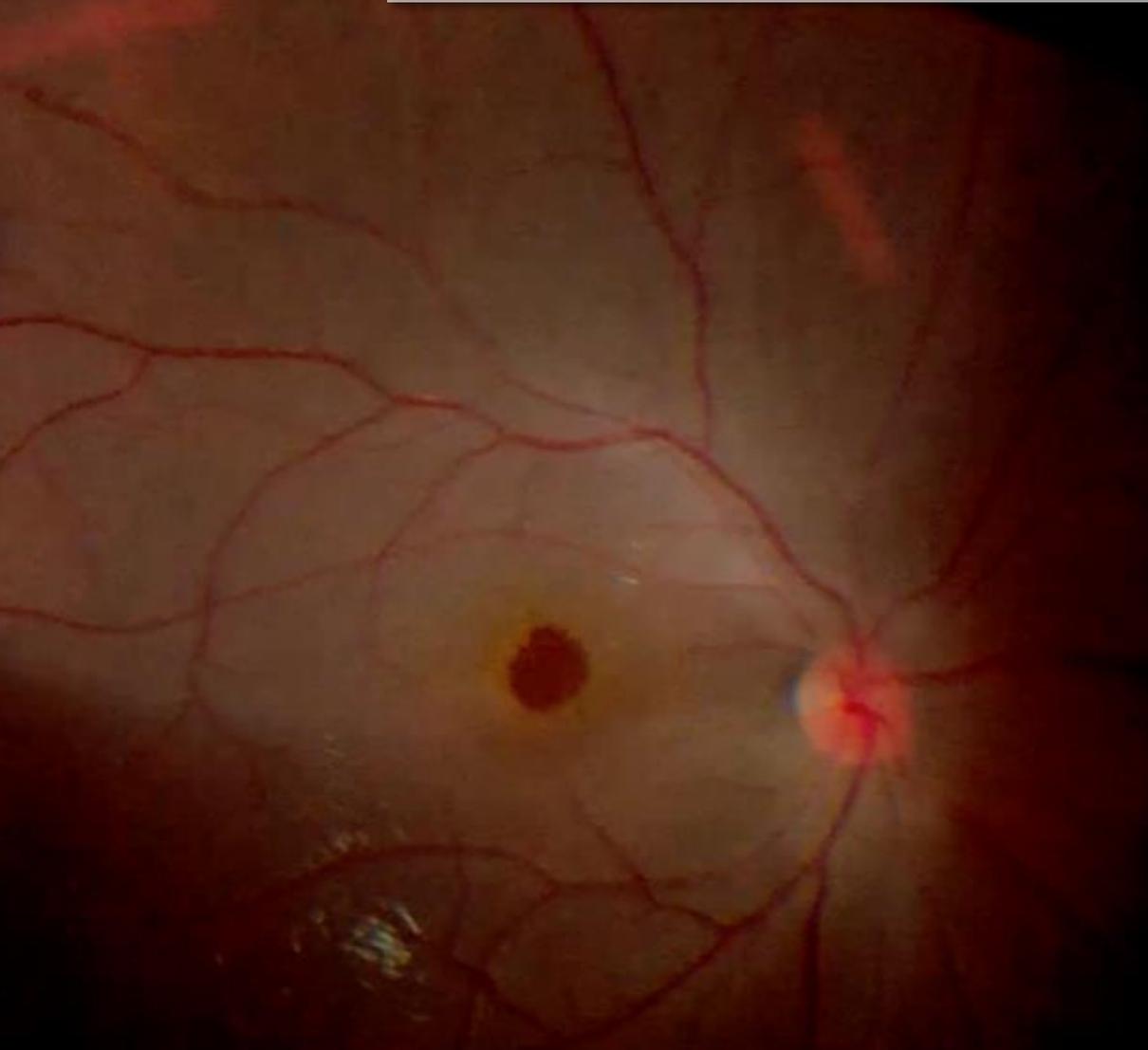


*Rispetto ai microscopi analogici.

1. Eckardt, C., Paulo, E.B. HEADS-UP SURGERY FOR VITREORETINAL PROCEDURES: An Experimental and Clinical Study. RETINA. Gennaio 2016; 36(1):137-47.

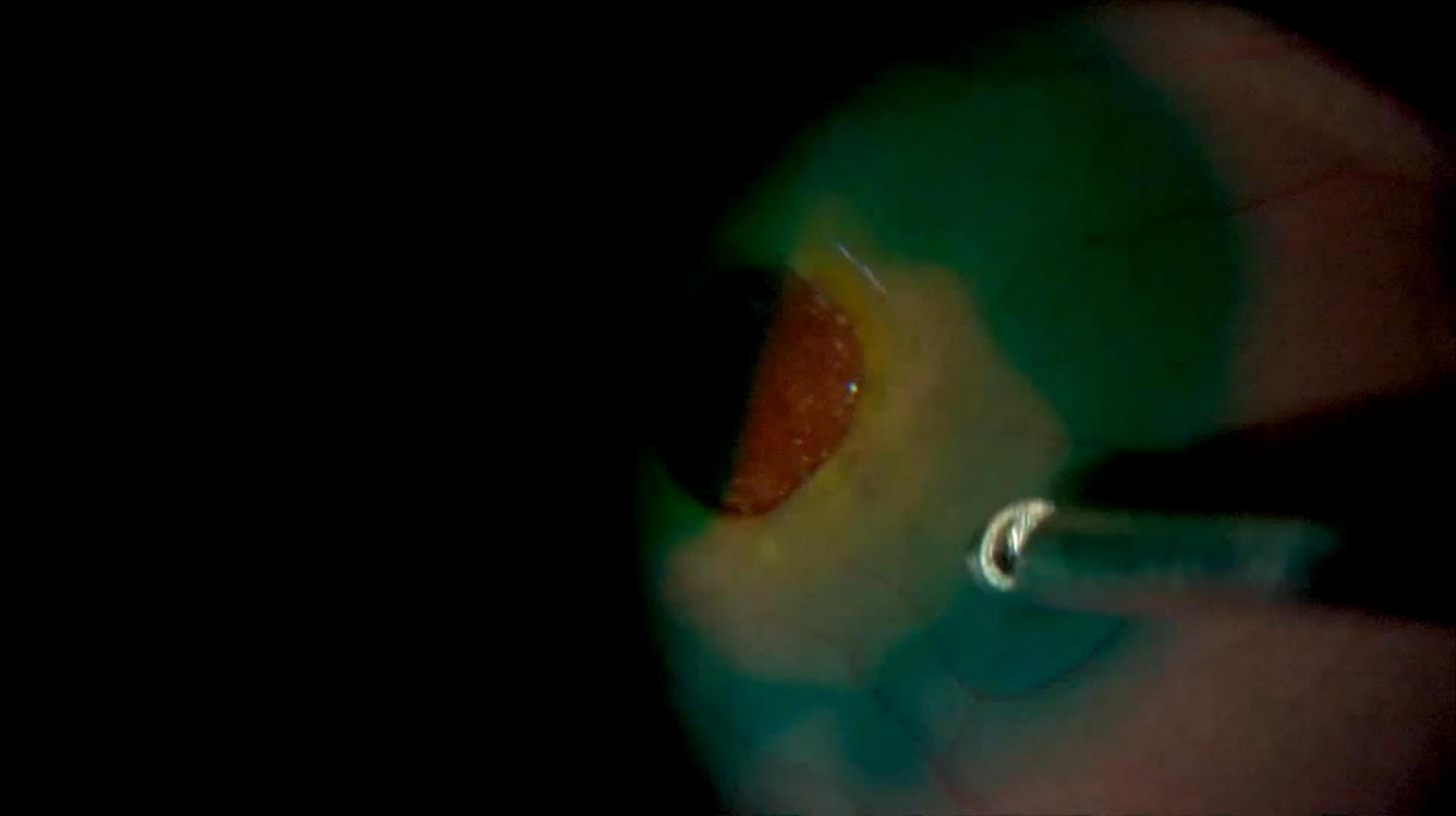
2. Dati in archivio. Yin L, Sarangapani R. Assessment of visual attributes for 3D Visualization System 1.0 for digitally assisted vitreoretinal surgery. Modelli e simulazione . Dicembre 2017.

Il Sistema di visualizzazione 3D assicura una migliore visualizzazione delle strutture anatomiche, ad alto ingrandimento, durante gli interventi chirurgici.¹



Immagini per gentile concessione del Professor Kazuaki Kadonosono

1. Franklin, A.J., Sarangapani, R., Yin, L., Tripathi, B., Riemann, C. Digital vs Analog Surgical Visualization for Vitreoretinal Surgery. Retinal Physician, Volume: 14, N° Maggio 2017, pagg. 34-36, 38-40





Acuità periferica

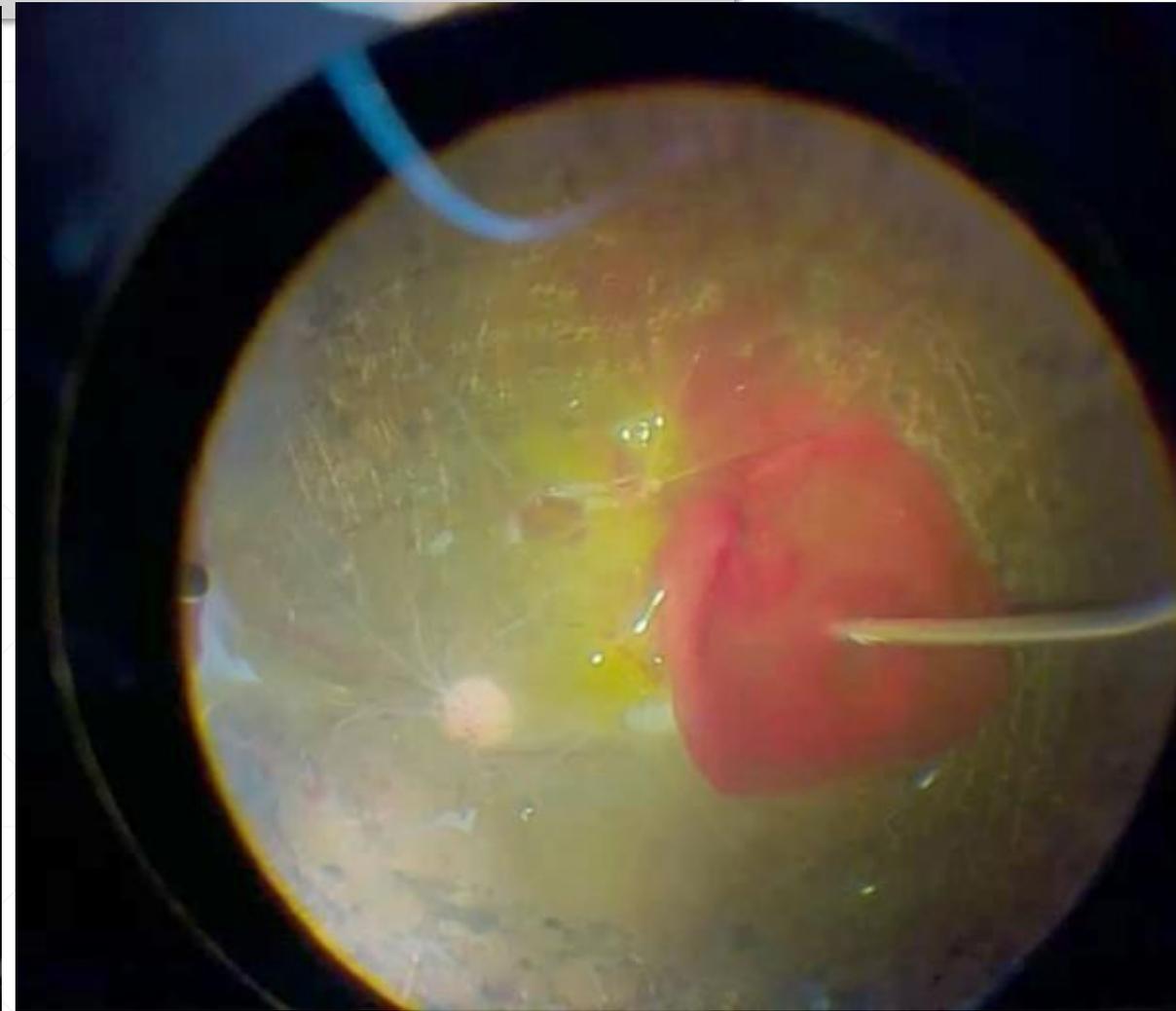
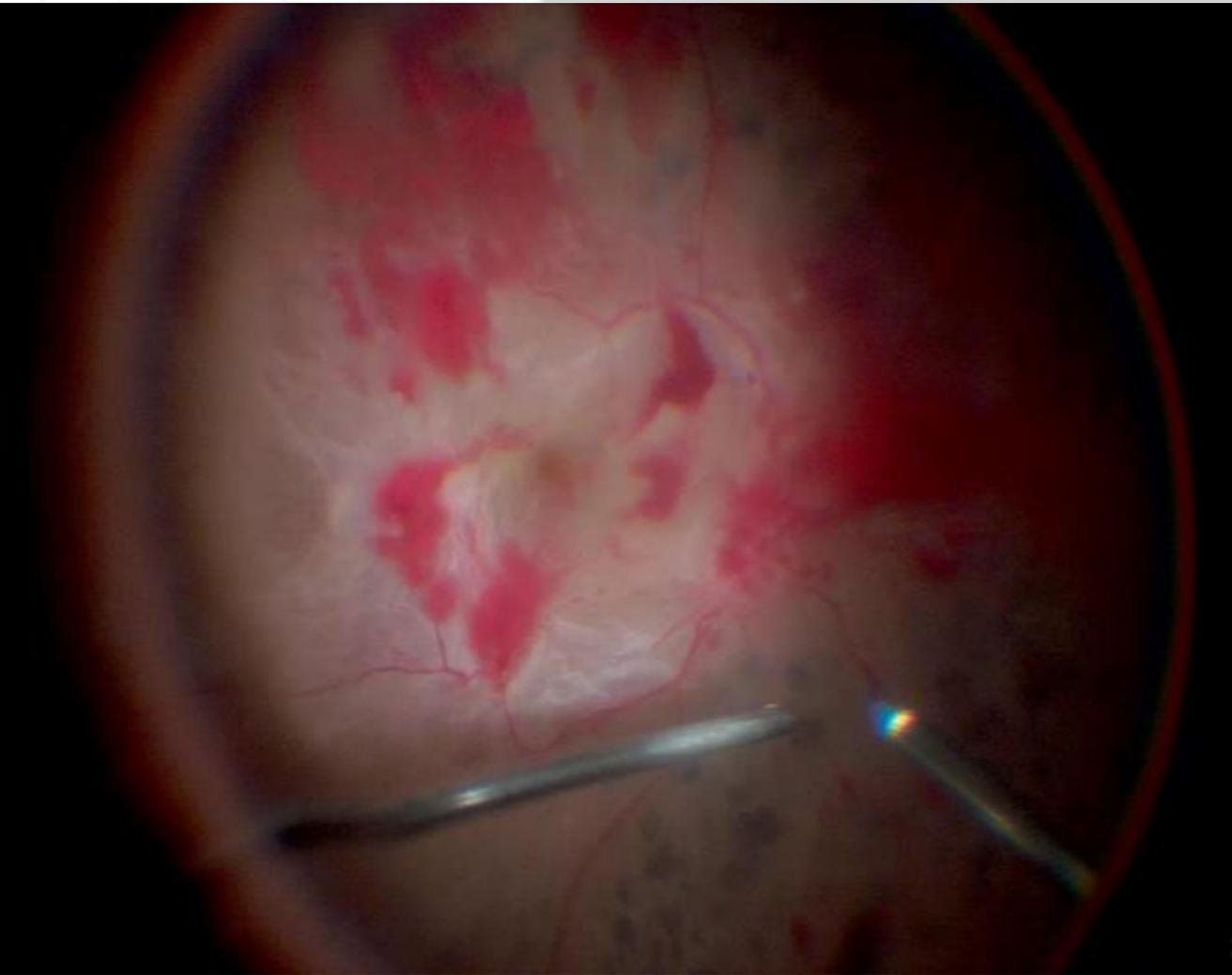
Essere sempre
certi del proprio
punto di vista



*Rispetto ai microscopi analogici.

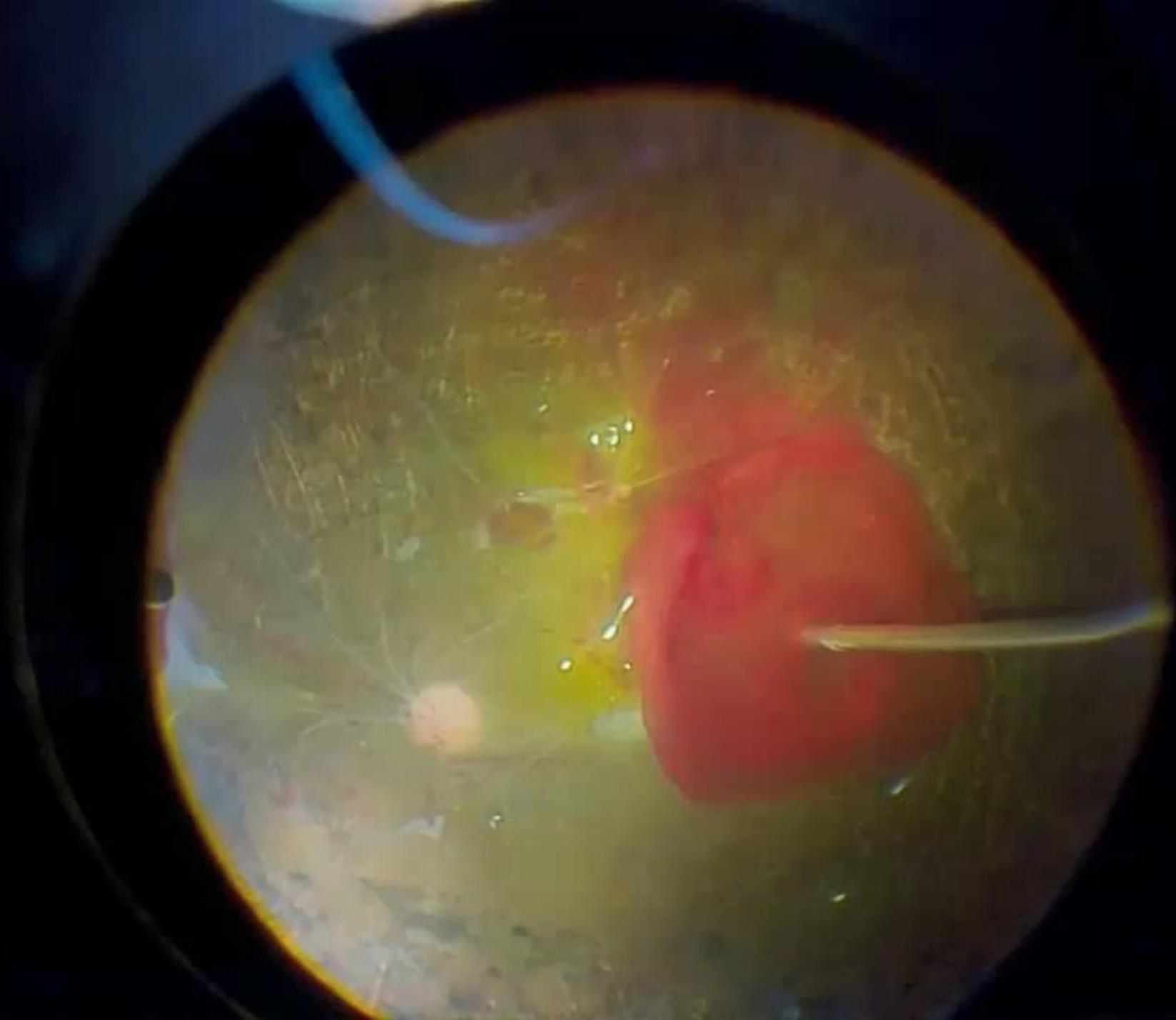
1. Eckardt, C., Paulo, E.B. HEADS-UP SURGERY FOR VITREORETINAL PROCEDURES: An Experimental and Clinical Study. RETINA. Gennaio 2016; 36(1):137-47.

Il campo di visione aumentato offre al chirurgo, in ogni momento dell' intervento, una visione ad alta risoluzione delle aree periferiche¹⁻⁵



*Rispetto ai microscopi analogici.

1. Eckardt, C., Paulo, E.B. HEADS-UP SURGERY FOR VITREORETINAL PROCEDURES: An Experimental and Clinical Study. RETINA. Gennaio 2016; 36(1):137-47.
2. Franklin, A.J., Sarangapani, R., Yin, L. Tripathi, B., Riemann, C. Digital vs Analog Surgical Visualization for Vitreoretinal Surgery. Retinal Physician, Volume: 14, N° Maggio 2017, pagg. 34-36, 38-40
3. Dati in archivio. Yin L, Sarangapani R. Assessment of visual attributes for 3D Visualization System 1.0 for digitally assisted vitreoretinal surgery. Modelli e simulazione. Dicembre 2017. -
4. Weissman M. Stereo parallax and disparity in single-lens stereoscopy. Proc. SPIE 3957, Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems VII. 2000; 312-320.
5. Romano MR. et al, Evaluation of 3D heads-up vitrectomy: outcomes of psychometric skills testing and surgeon satisfaction, EYE FEB 2018, divulgazione prima della pubblicazione

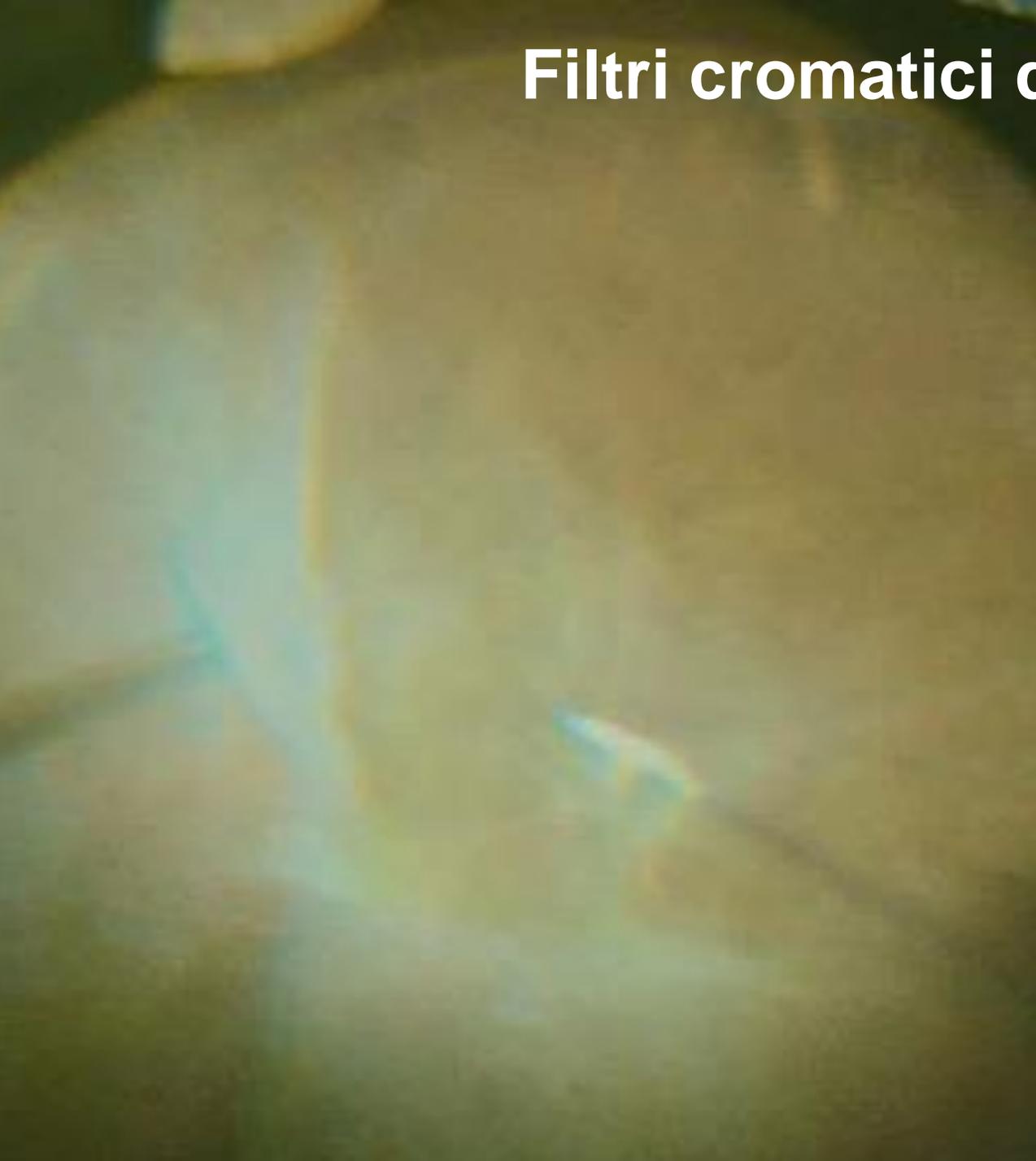


Filtri cromatici^{1,2}

**Utilizzare i colori per
scoprire
i dettagli nascosti**

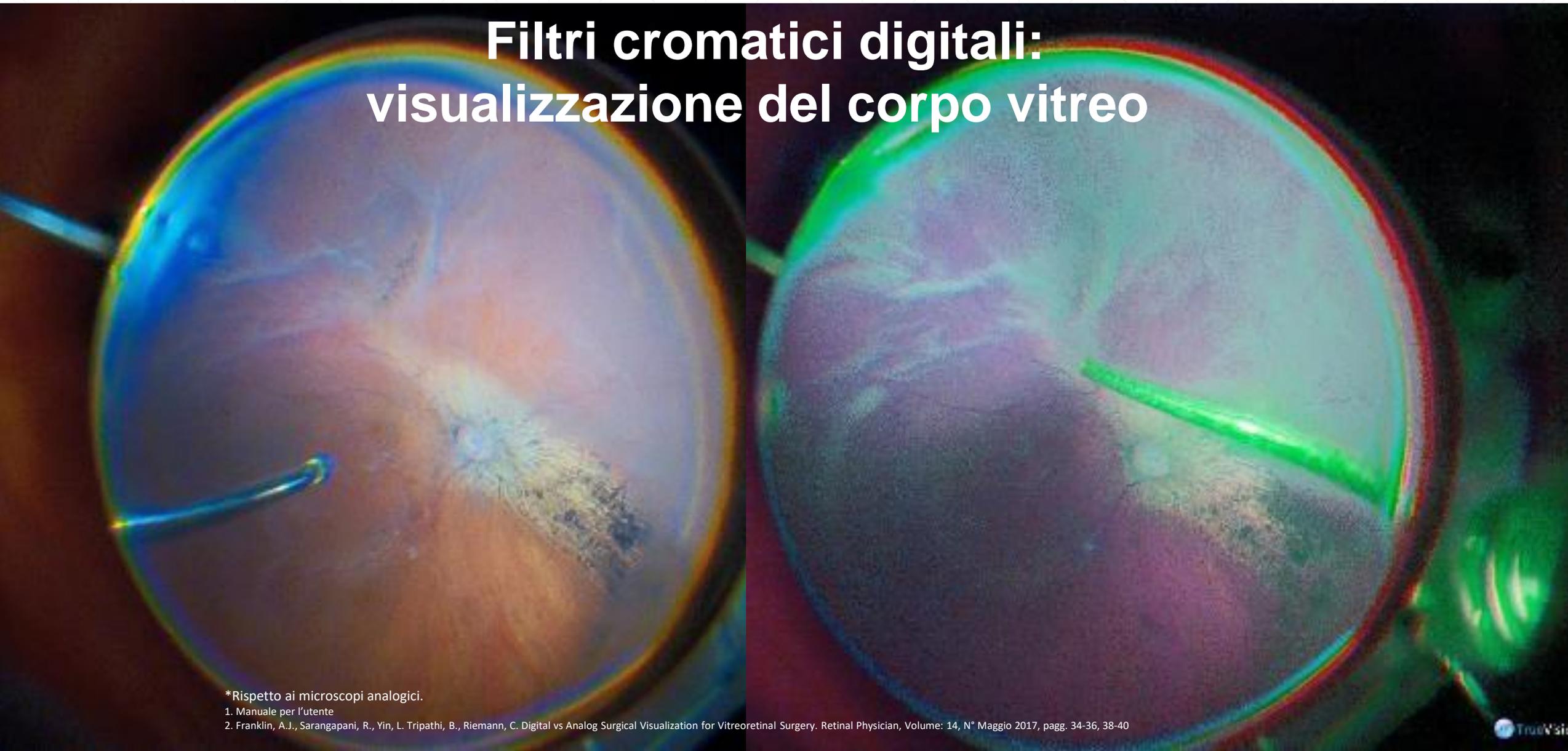


Filtri cromatici digitali: Red-Free



Il sistema di visualizzazione 3D consente di personalizzare in tempo reale i filtri cromatici delle immagini chirurgiche 3D HDR ed evidenziare le diverse strutture dell'occhio durante gli interventi chirurgici^{1,2}

Filtri cromatici digitali: visualizzazione del corpo vitreo



*Rispetto ai microscopi analogici.

1. Manuale per l'utente

2. Franklin, A.J., Sarangapani, R., Yin, L. Tripathi, B., Riemann, C. Digital vs Analog Surgical Visualization for Vitreoretinal Surgery. Retinal Physician, Volume: 14, N° Maggio 2017, pagg. 34-36, 38-40

Il sistema di visualizzazione 3D consente di personalizzare in tempo reale i profili cromatici delle immagini chirurgiche 3D HDR ed evidenziare le diverse strutture dell'occhio durante gli interventi chirurgici^{1,2}

Filtri cromatici digitali: video interventi chirurgici

*Rispetto ai microscopi analogici.

1. Manuale per l'utente

2. Franklin, A.J., Sarangapani, R., Yin, L. Tripathi, B., Riemann, C. Digital vs Analog Surgical Visualization for Vitreoretinal Surgery. Retinal Physician, Volume: 14, N° Maggio 2017, pagg. 34-36, 38-40



MAGGIORI POSSIBILITÀ DI AZIONE*

**Visualizzazione
potenziata del
corpo vitreo²**

**Operatività
facilitata a
livelli luminosi
più bassi¹⁻²**

**Visione
amplificata
per la
manipolazione
dei tessuti^{2,4}**

**Miglioramento
del tasso di
chiusura dei
fori maculari¹**

*Rispetto ai microscopi analogici.

1. Eckardt, C., Paulo, E.B. HEADS-UP SURGERY FOR VITREORETINAL PROCEDURES: An Experimental and Clinical Study. RETINA. Gennaio 2016; 36(1):137-47.

2. Franklin, A.J., Sarangapani, R., Yin, L. Tripathi, B., Riemann, C. Digital vs Analog Surgical Visualization for Vitreoretinal Surgery. Retinal Physician, Volume: 14, N° Maggio 2017, pagg. 34-36, 38-40 -

3. Rizzo S. et al, Retina, 3D SURGICAL VIEWING SYSTEM IN OPHTHALMOLOGY Perceptions of the Surgical Team., The Journal of retinal and vitreous diseases, Dicembre 2017, p. 1-4.

4. Romano MR. et al, Evaluation of 3D heads-up vitrectomy: outcomes of psychometric skills testing and surgeon satisfaction, EYE FEB 2018, divulgazione prima della pubblicazione

Miglior visualizzazione del corpo vitreo¹



La visione digitale consente di migliorare la visualizzazione del corpo vitreo contribuendo ad una sua rimozione più completa ed efficace in soggetti con corpo vitreo altamente trasparente.¹



La visualizzazione red-free consente di migliorare la visibilità attraverso le emorragie vitreali e rende così possibile una rimozione del vitreo più sicura e più veloce grazie a una visualizzazione attraverso il sangue dell'anatomia retinica sottostante più efficace.¹

*Rispetto ai microscopi analogici.

1. Franklin, A.J., Sarangapani, R., Yin, L. Tripathi, B., Riemann, C. Digital vs Analog Surgical Visualization for Vitreoretinal Surgery. Retinal Physician, Volume: 14, N° Maggio 2017, pag. 34-36, 38-40

Operatività facilitata a livelli luminosi più bassi^{1,3}

Una riduzione dell'intensità della luce può diminuire il rischio di danni alla retina. Tale vantaggio è particolarmente utile nei pazienti affetti da patologie degenerative della macula o della retina in quanto più suscettibili alla fototossicità⁴

L'utilizzo di luci eccessivamente basse può portare a una degradazione della qualità delle immagini.

*Rispetto ai microscopi analogici.

1. Eckardt, C., Paulo, E.B. HEADS-UP SURGERY FOR VITREORETINAL PROCEDURES: An Experimental and Clinical Study. RETINA. Gennaio 2016; 36(1):137-47.

2. Franklin, A.J., Sarangapani, R., Yin, L. Tripathi, B., Riemann, C. Digital vs Analog Surgical Visualization for Vitreoretinal Surgery. Retinal Physician, Volume: 14, N° Maggio 2017, pagg. 34-36, 38-40

3. Rizzo S. et al, Retina, 3D SURGICAL VIEWING SYSTEM IN OPHTHALMOLOGY Perceptions of the Surgical Team., The Journal of retinal and vitreous diseases, Dicembre 2017, p. 1-4.

4. Romano et al, Evaluation of 3D heads-up vitrectomy: outcomes of psychometric skills testing and surgeon satisfaction, EYE FEB 2018, divulgazione prima della pubblicazione

Visione aumentata per la manipolazione dei tessuti^{2,4}

La delaminazione della membrana limitante interna è sicura ed efficace poiché la visualizzazione red-free assicura una visione migliore per la manipolazione dei tessuti e non richiede un'emostasi completa ¹.

*Rispetto ai microscopi analogici.

1. Franklin, A.J., Sarangapani, R., Yin, L. Tripathi, B., Riemann, C. Digital vs Analog Surgical Visualization for Vitreoretinal Surgery. Retinal Physician, Volume: 14, N° Maggio 2017, pagg. 34-36, 38-40

Miglioramento del tasso di chiusura dei fori maculari¹

¹Rispetto ai microscopi analogici.

Leckardt, S., Paolo, E.B. HEADS-UP SURGERY FOR VITREORETINAL PROCEDURES: An Experimental and Clinical Study. RETINA, Gennaio 2016, 36(1):137-47.



CONDIVISIONE
DELLA
VISUALE DEL
CHIRURGO
IN TEMPO
REALE*

**Standard
nella formazione**
“Per vedere in tempo
reale esattamente ciò
che osserva il
chirurgo¹”

*Rispetto ai microscopi analogici.
1. Manuale per l'utente

CONDIVISIONE DELL'ESPERIENZA REALE

Il sistema di visualizzazione 3D:

- Garantisce una visione chirurgica panoramica: tutti possono condividere la stessa visuale¹⁻⁴
- Aiuta a ottenere un ambiente di apprendimento migliore^{2,3}
- Consente di mantenere una postura ergonomica per tutta la durata degli interventi chirurgici^{2,3}

*Rispetto ai microscopi analogici.

1. Manuale per l'utente

2. Franklin, A.J., Sarangapani, R., Yin, L., Tripathi, B., Riemann, C. Digital vs Analog Surgical Visualization for Vitreoretinal Surgery. Retinal Physician, Volume: 14, N° Maggio 2017, pagg. 34-36, 38-40

3. Rizzo S. et al, Retina, 3D SURGICAL VIEWING SYSTEM IN OPHTHALMOLOGY Perceptions of the Surgical Team., The Journal of retinal and vitreous diseases, Dicembre 2017, p. 1-4.

4. Romano et al, Evaluation of 3D heads-up vitrectomy: outcomes of psychometric skills testing and surgeon satisfaction, EYE FEB 2018, divulgazione prima della pubblicazione

GRAZIE
