

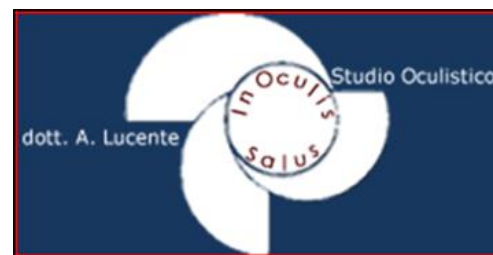


# Widefield Imaging Angio-OCT & Artificial Intelligence

**Amedeo Lucente**

**VI CORSO AVANZATO  
DIAGNOSTICO-CHIRURGICO DI  
SEMEIOTICA STRUMENTALE & LIVE SURGERY**

**25 OTTOBRE 2019  
CORIGLIANO - ROSSANO  
Hotel Roscianum**





## **Discosure**

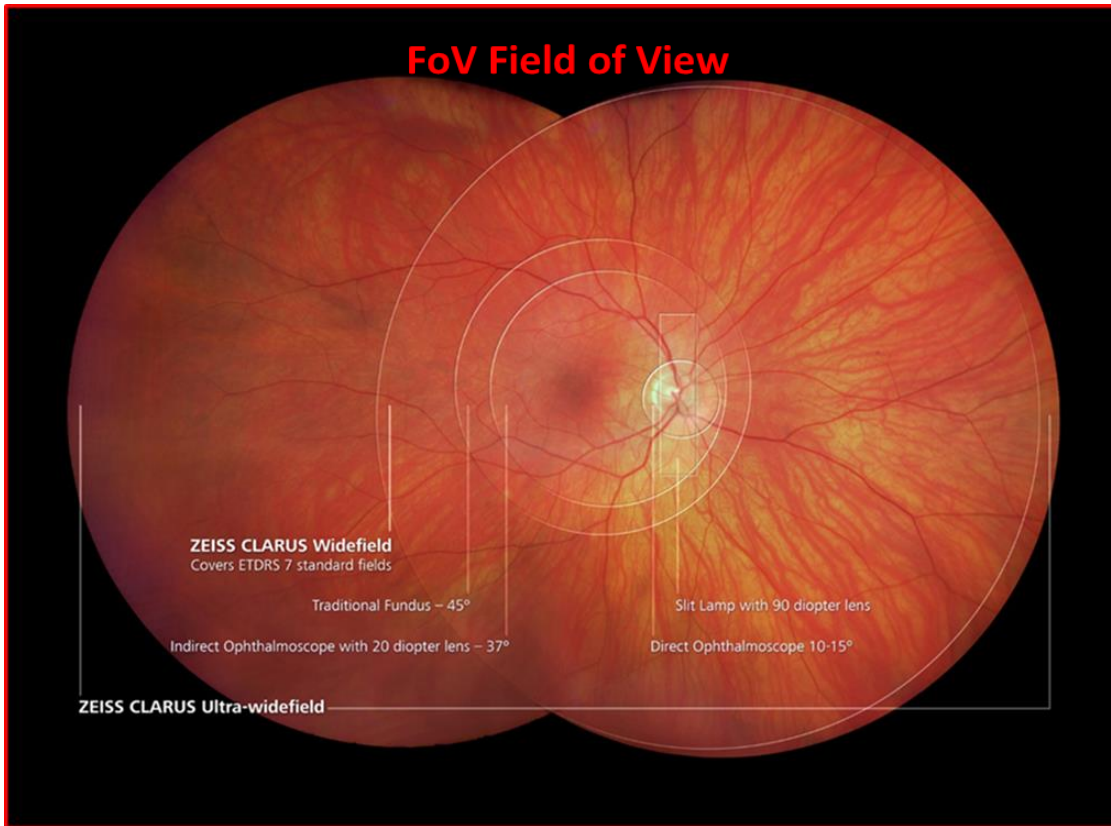
### **Consulting Free:**

- *Alpha Intes*
- *Carl Zeiss Meditec*
- *CenterVue*
- *Mesofarma*



**VI CORSO AVANZATO DIAGNOSTICO-CHIRURGICO DI SEMEIOTICA STRUMENTALE & LIVE SURGERY**

**FoV Field of View**



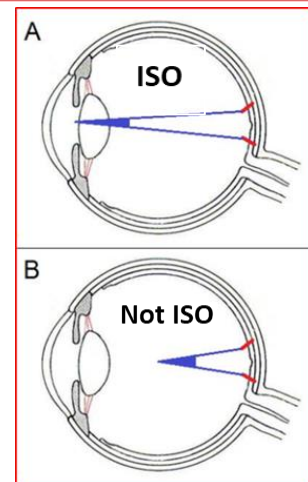
**FoV ~ 10°/20°**

**1 \$ 1930 = 76,5 \$**  
**768 \$ x 76,5 \$ ~ 58.752 \$**

**FF Retinal Camera Zeiss**  
**after Nordenson Year 1930**  
**Price \$ 768 f.o.b. N.Y.**  
**(free on board, New York)**

**FoV ≥ 50° Widefield Imaging WF**  
**FoV ≥ 100° Ultra-Widefield Imaging UWF**  
**90° ISO ~ 133° not ISO**  
**135° ISO ~ 200° not ISO**

**EDTRS 7-Field da 30° > 75°**  
**1979/85**  
**22 centri, 3.711 pazienti**



**ISO 10940 (International Organization for Standardization)**

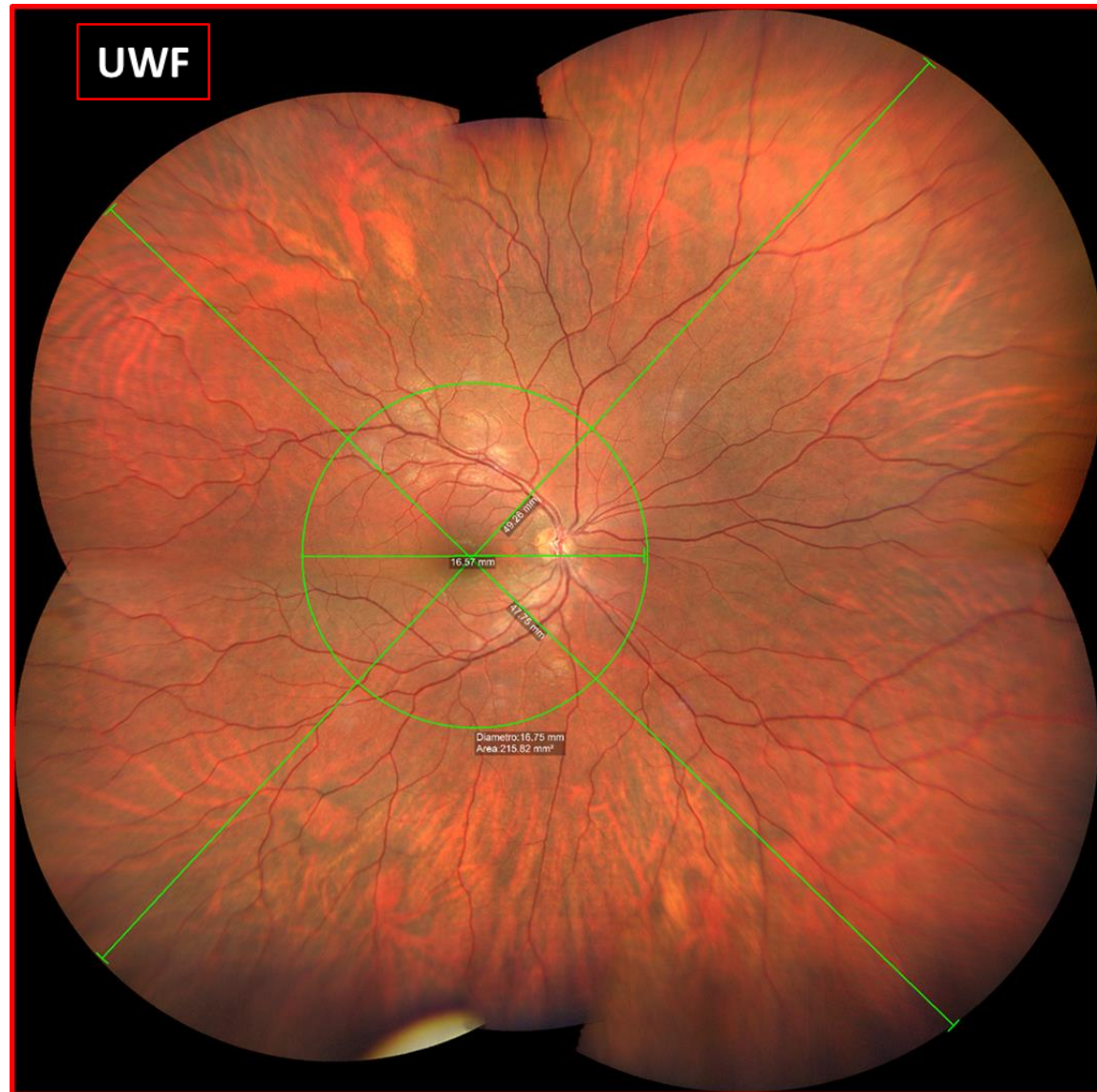


**Montaggio  
semiautomatico  
6 shots**

**Cerchio centrale  
FoV ~ 45°**

**Full imaging  
FoV ~ 267°**

**Site to site  
full imaging  
~ 48 mm**





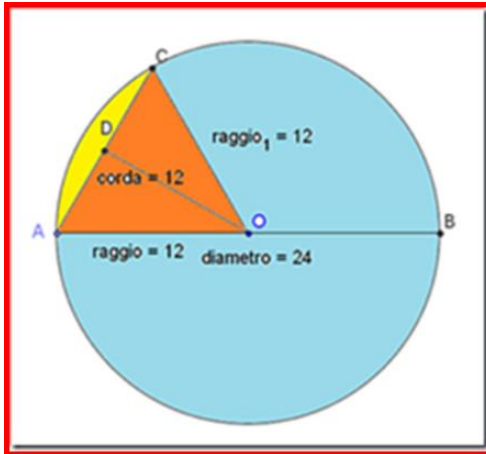
**VI CORSO AVANZATO DIAGNOSTICO-CHIRURGICO DI SEMEIOTICA STRUMENTALE & LIVE SURGERY**

- **Gupta V et al.** suggeriscono che l'utilizzo di **UWFA** può allargare la possibilità di **diagnosi** nelle **uveiti posteriori** rispetto alla **FA**. *Saudi J Ophthalmol 2014;28:95-103*
- **Wessel et al.** affermano che l'utilizzo dell'**UWFA** aumenta del **10%** l'area retinica interessata da **alterazioni vasali nella DR**, non evidenziabile con FA. *Br J Ophthalmol 2012;96:694-8*
- **Leder HA et al.** hanno studiato e dimostrato l'utilità del **UWF** nelle **vasculiti** non infettive e nella **Behçet**. *J Ophthalmic Inflamm Infect 2013;3:30*
- **Prasad et al.** riferiscono che il **UWF** è **essenziale** per una migliore diagnosi, gestione e trattamento delle **patologie vascolari**. *Ophthalmology 2010;117:780-4*
- **Madhusudhan S. et al.** hanno confermato l'importanza **dell'ipossia e dell'ischemia** tissutale della retina periferica **come fattori patogenetici** della **AMD e di NV**. *The Scientific World Journal Vol 2014, Article ID 536161,7 pages*
- **Patel CK et al.** affermano che le **Skip areas nella ROP** possono essere più agevolmente evidenziate **con UWFA** e trattate con laser e/o anti VEGF. *Eye (Lond) 2013;27:589-96*
- **Reznicek L et al.** precisano che **UWF** facilita la **diagnosi differenziale** tra **melanoma maligno e nevo benigno della coroide**. *Int J Ophthalmol 2014;7:697-703*
- **A. Lucente.** Evoluzione della fotografia retinica e Imaging Widefield. *Oftalmologia domani Anno IX - 2018*
- **Le performances** dell'**UWF** hanno trovato positiva applicazione inoltre nella malattia di **Coats** (*Kang KB et al.*), di **Von Hippel-Lindau** (*Haddad NM et al.*) e nel **distacco di retina**.



### VI CORSO AVANZATO DIAGNOSTICO-CHIRURGICO DI SEMEOTICA STRUMENTALE & LIVE SURGERY

**AB ~ 24 mm**  
**AO ~ 12 mm**  
**AC corda ~ 12 mm**  
**AC arco ~ 12,56 mm**  
**AOC Triangolo Equilatero ~ 60°**



**Diametro sfera teorica ~ 24 mm**  
**Raggio sfera teorica ~ 12 mm**  
**Lunghezza circonferenza  $2\pi r$**   
**2 x 3,14 x 12 mm ~ 75,36 mm**  
**Corpo Ciliare ~ 6 mm**  
**Bianco/bianco ~ 12 mm**

#### Misure lineari/goniometriche/aree

**Arco corneale sotteso a 12 mm ~ 1/6 circonferenza (75,36 : 6) ~ 12,56 mm**

**Ora serrata/ora serrata in mm ~ 12,56 + 2 corpi ciliari (6 x 2) ~ 24,56 mm**

**Ora serrata/ora serrata camera vitrea in mm 75,36 mm - 24,56 mm ~ 50,8 mm**

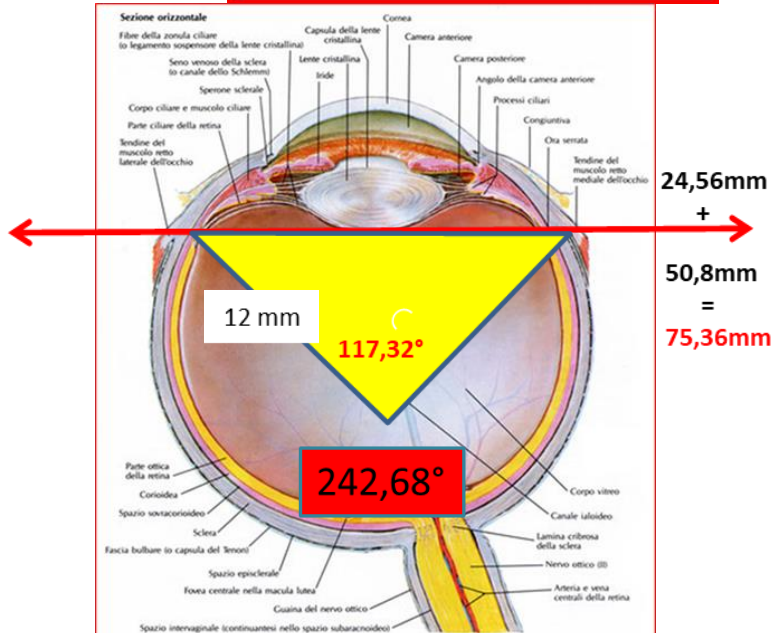
**Angolo goniometrico seg ant non fotografabile 24,56 mm (75,36 : 360 = 24,56 : X) ~ 117,32°**

**Angolo goniometrico retinico fotografabile ~ 360° - 117,32° ~ 242,68°**

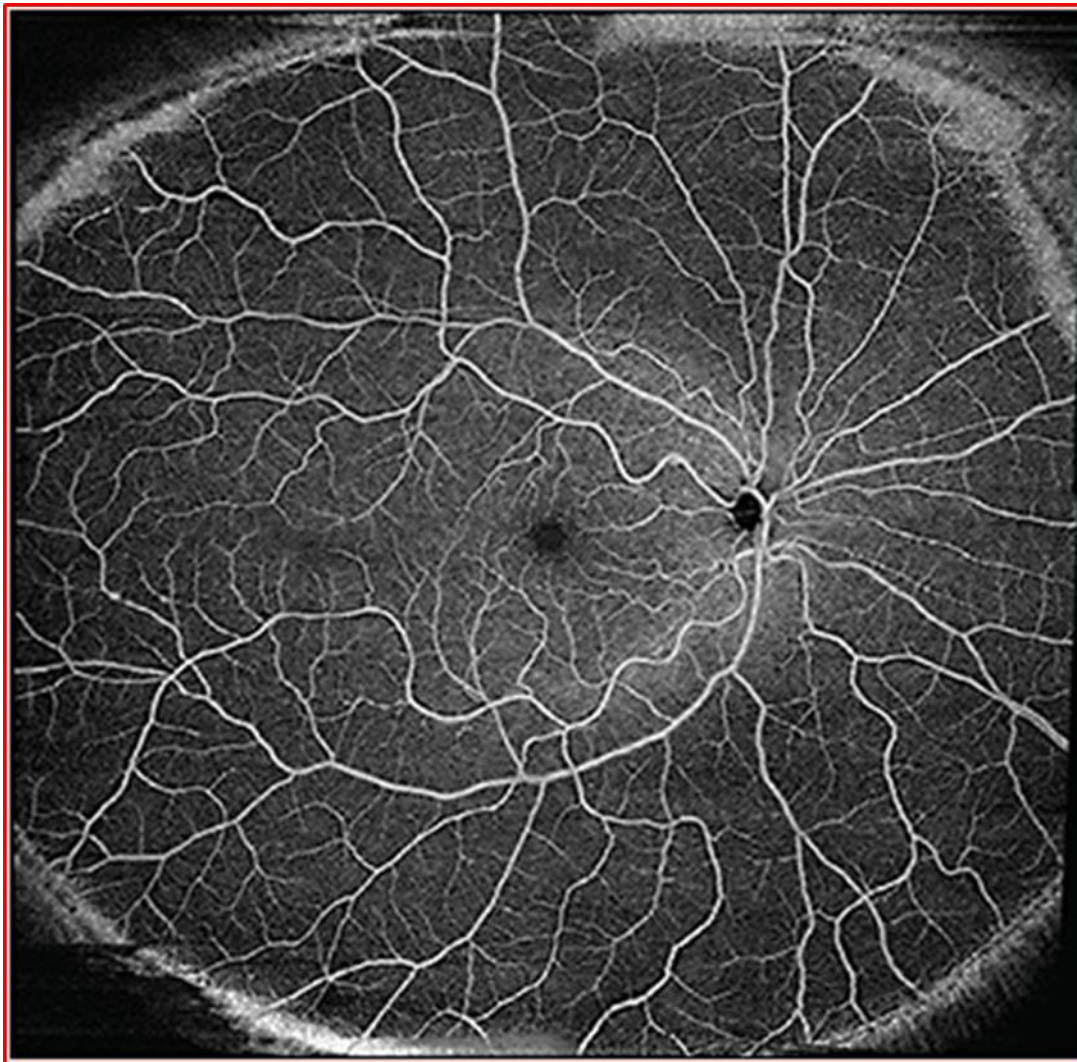
**Area una sfera perfetta  $4\pi r^2$**   
**4 x 3,14 x 12<sup>2</sup> ~ 1808 mm<sup>2</sup>**

**Area retinica teoricamente fotografabile a 242,68° (1808 : 360 = X : 242,68) ~ 1218,8 mm<sup>2</sup>**

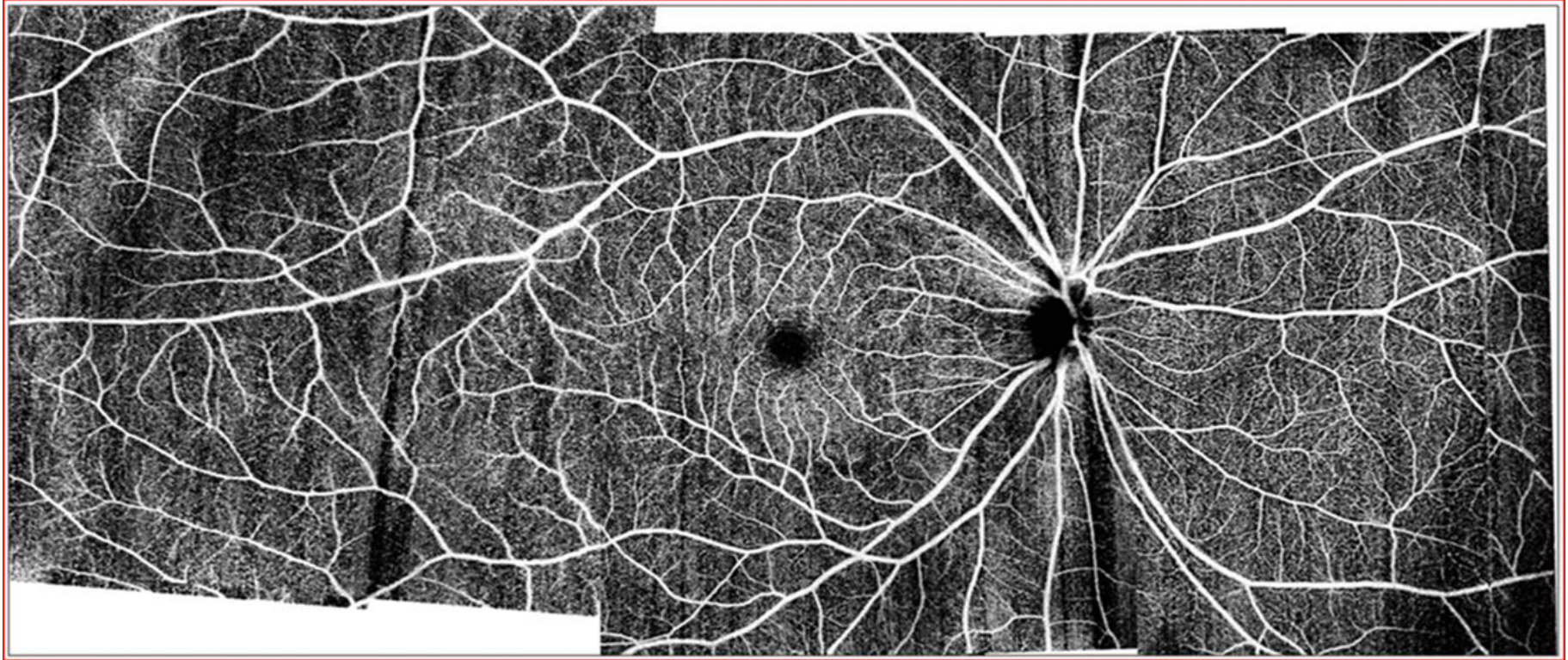
**Area emisfera =  $\frac{1}{2} \times 1808 \text{ mm}^2$  ~ 904 mm<sup>2</sup>**



Testut, Zaccheo, Bonnet, Orzalesi, le dimensioni del bulbo oculare umano sono:  
 diametro trasverso 23,5 mm  
 diametro verticale 23 mm  
 diametro antero-posteriore 25-26 mm  
 Forma ricalca un ellissoide triassiale



Montage of **12 mm x 12 mm** scans from a normal eye obtained on the swept-source Zeiss Plex Elite 9000. **12 mm x 12 mm** scans were obtained, **one centered at the fovea**, and the **other 4 centered at the 4 quadrants** around the fovea. The montaging of these **5 scans**



Ultra-Widefield OCT (~20-mm width, 10-mm height, 7-mm depth) 200-kHz Swept-Source OCT System. (by Simon S. Gao et al.)





#### Intelligenza Artificiale

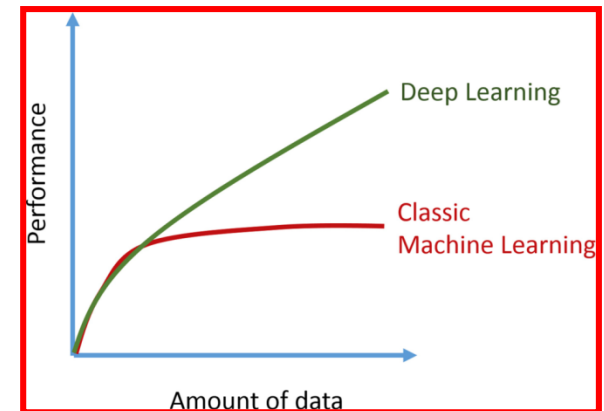
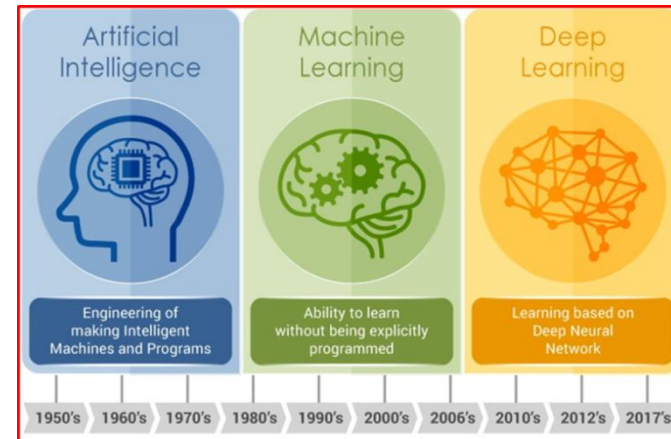
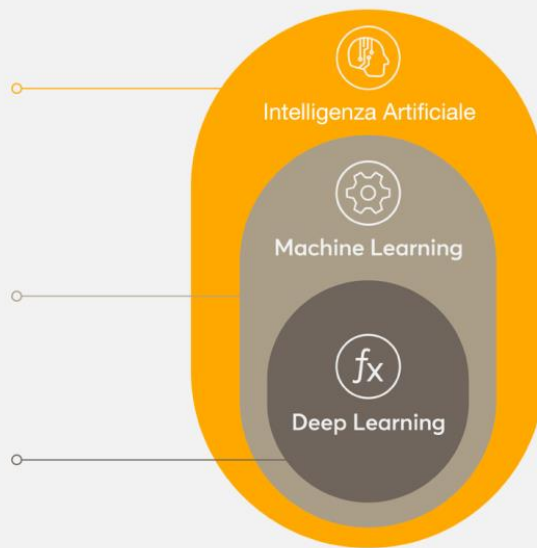
Qualsiasi tecnologia in grado di svolgere azioni tipiche della mente e dell'abilità umana.

#### Machine Learning

Sottoinsieme delle tecniche di AI che utilizza metodi statistici per consentire alle macchine di migliorare le proprie capacità e prestazioni nel tempo.

#### Deep Learning

Sottocategoria del Machine Learning che fa riferimento agli algoritmi ispirati alla struttura e alla funzione del cervello chiamate reti neurali artificiali.



**Ursula Schmidt-Erfurth** AmirSadeghipour Bianca S.Gerendas Sebastian M.Waldstein HrvojeBogunović.

Artificial intelligence in retina. Progress in Retinal and Eye Research. Volume 67, November 2018, Pages 1-29.

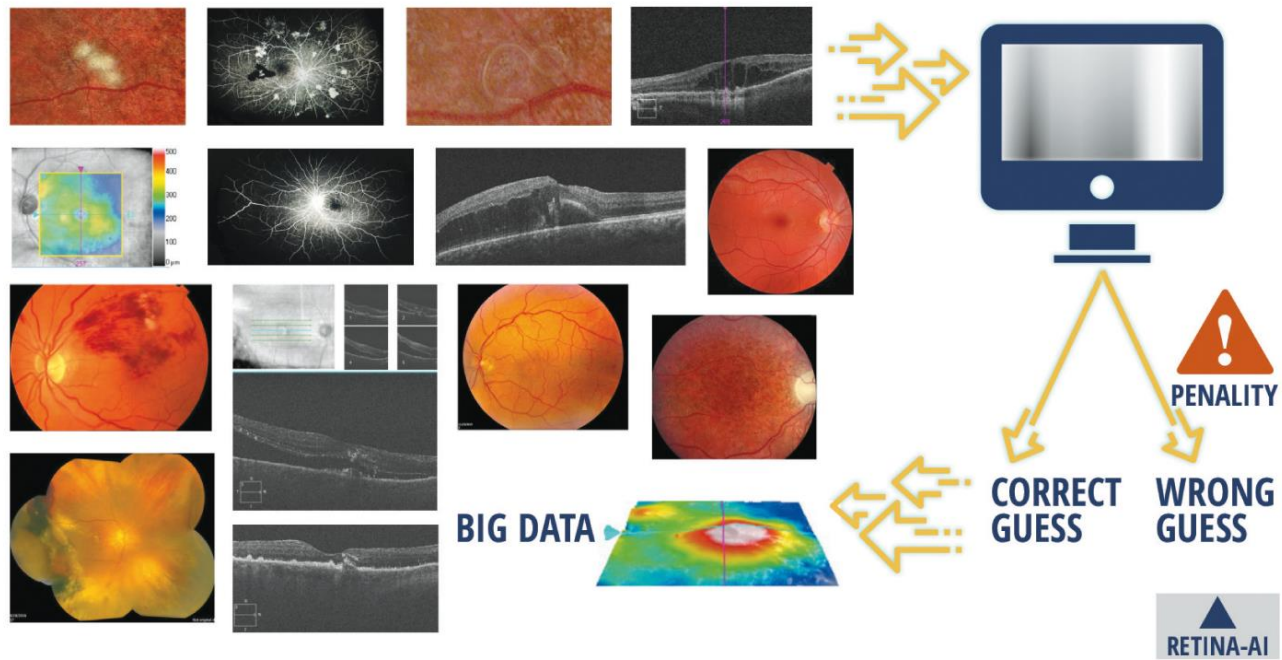
**Cecilia S. Lee**, Ariel J. Tying, Yue Wu, sa Xiao, Ariel S. Rokem, Nicolaas P. DeRuyter, Qinqin Zhang, Adnan Tufail, Ruikang K. Wang, & Aaron Y. Lee. Generating retinal flow maps from structural optical coherence tomography with artificial intelligence. Scientific Reports |

(2019) 9:5694 | <https://doi.org/10.1038/s41598-019-42042-y>.



1

# DATA-DRIVEN MACHINE LEARNING



◀ **FIGURE 1** Illustration of supervised learning—the way computer algorithms are taught to recognize patterns. In this case, the process shows how computer algorithms are taught to recognize features of retinal diseases encoded in retinal images. Errors are penalized as the algorithm repeatedly cycles through a large set of images. The algorithm remembers the previous errors that resulted in penalties and constantly tries to avoid them. In other words, with each cycle, the algorithm tries to make increasingly correct guesses and eventually “learns” how to make the correct diagnosis.

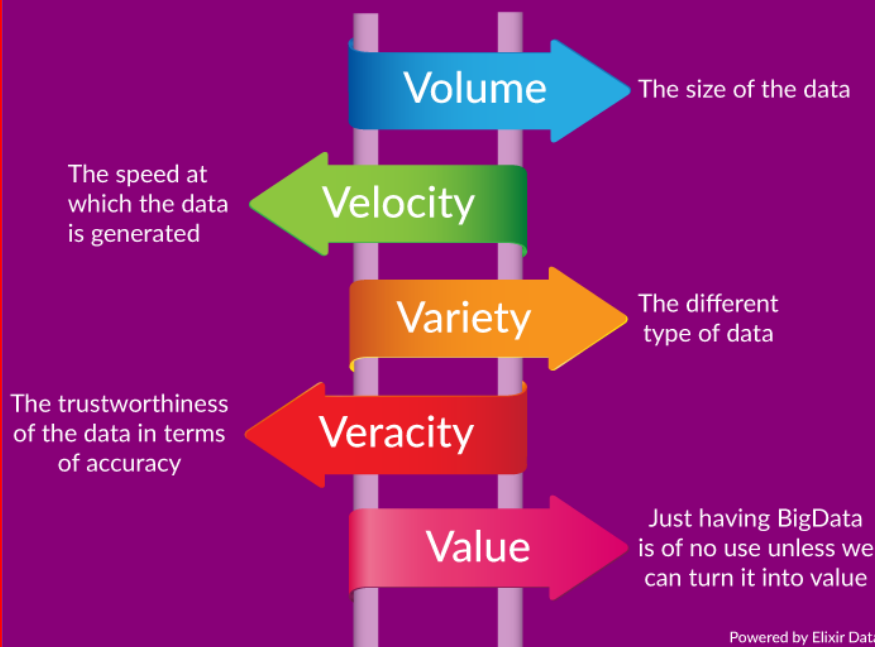
Big data sono dati che superano i limiti dei database tradizionali, hardware e software. Utili per arrivare a conoscenze, previsioni, stabilire correlazioni, diagnosi, business

➤ Big Data  
➤ AI

Big data hanno un ordine degli zettabyte, miliardi di terabyte; si richiede una potenza di calcolo parallelo e massivo con strumenti dedicati con centinaia o anche migliaia di server

byte unità di misura delle capacità di memoria

## The 5 Vs of BigData



8 Bits	= 1 Byte
1024 Bytes	= 1 Kilobyte
1024 Kilobytes	= 1 Megabyte
1024 Megabytes	= 1 Gigabyte
1024 Gigabytes	= 1 Terabyte
1024 Terabytes	= 1 Petabyte
1024 Petabytes	= 1 Exabyte
1024 Exabytes	= 1 Zettabyte
1024 Zettabytes	= 1 Yottabyte
1024 Yottabytes	= 1 Brontobyte
1024 Brontobytes	= 1 Geopbyte



Thank you for your kind attention!