



WORKSHOP:

**LE NUOVE TECNOLOGIE PER LA CHIRURGIA
OFTALMICA.
ASPETTI INNOVATIVI E DI SICUREZZA PER
IL PAZIENTE**

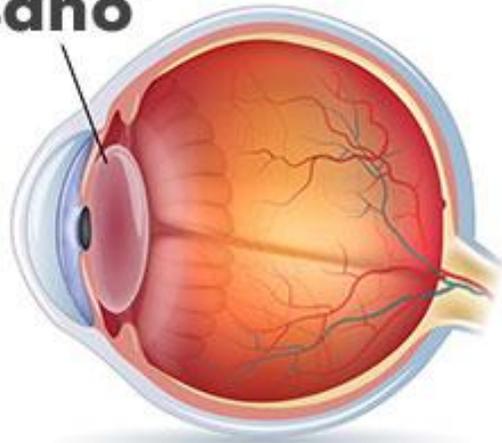
Forlì, 12 Aprile 2019 – Hotel Globus City, Sala Congressi America

FACOEMULSIFICATORI, NUOVE TECNOLOGIE PER L'INTERVENTO DI ESTRAZIONE DELLA CATARATTA

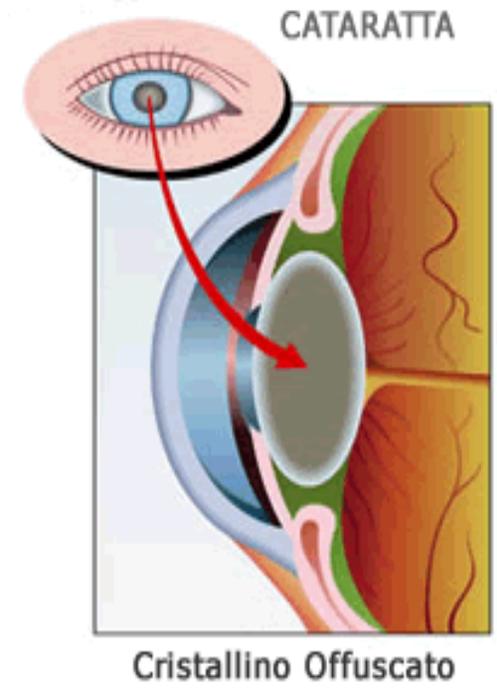
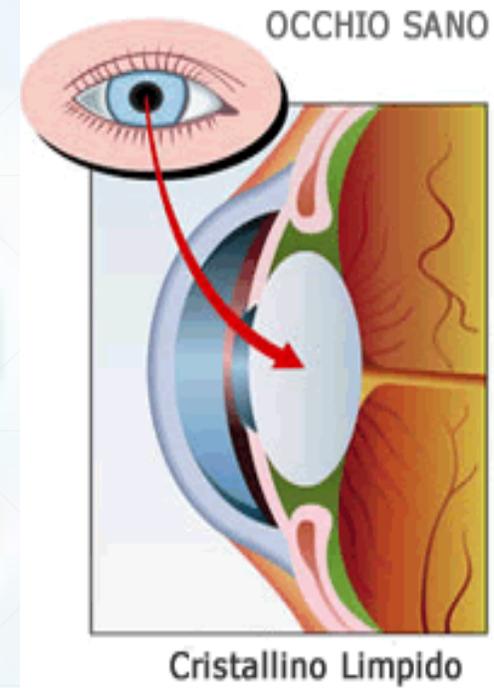
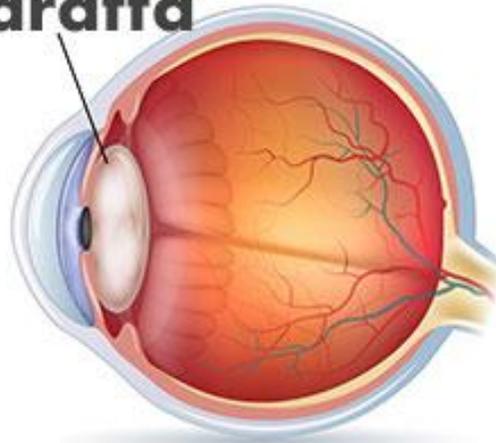
Ing. CHRISTIAN RICCI

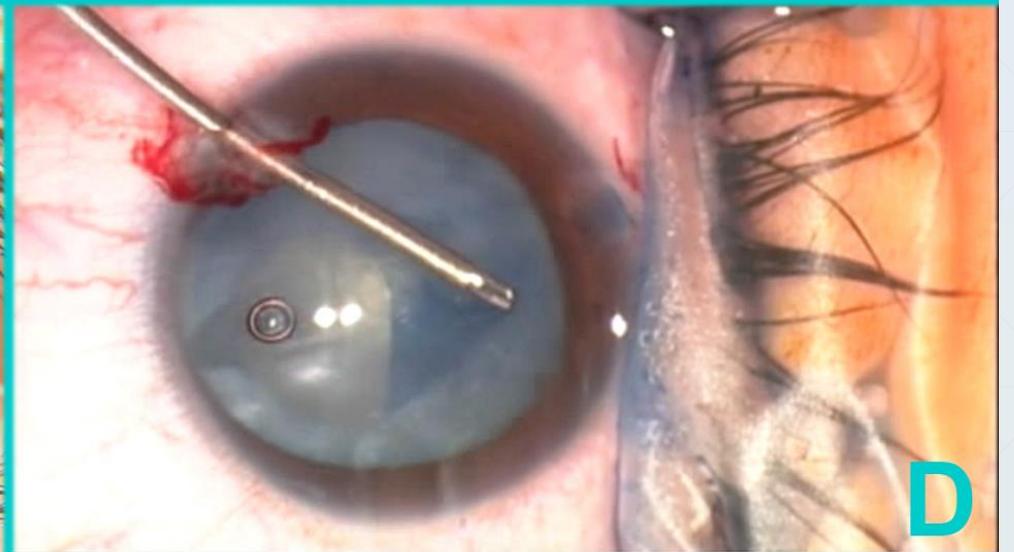
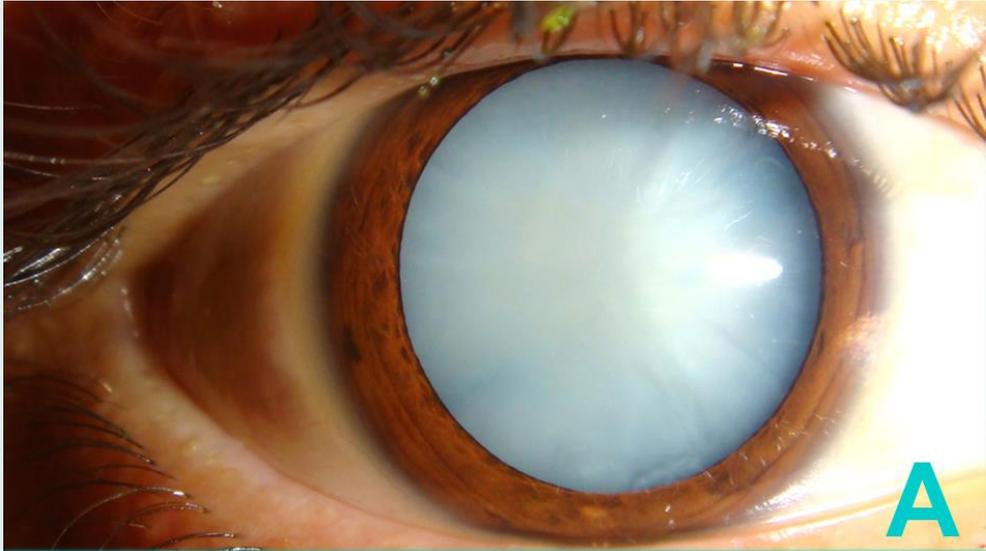
Cataratta

occhio sano

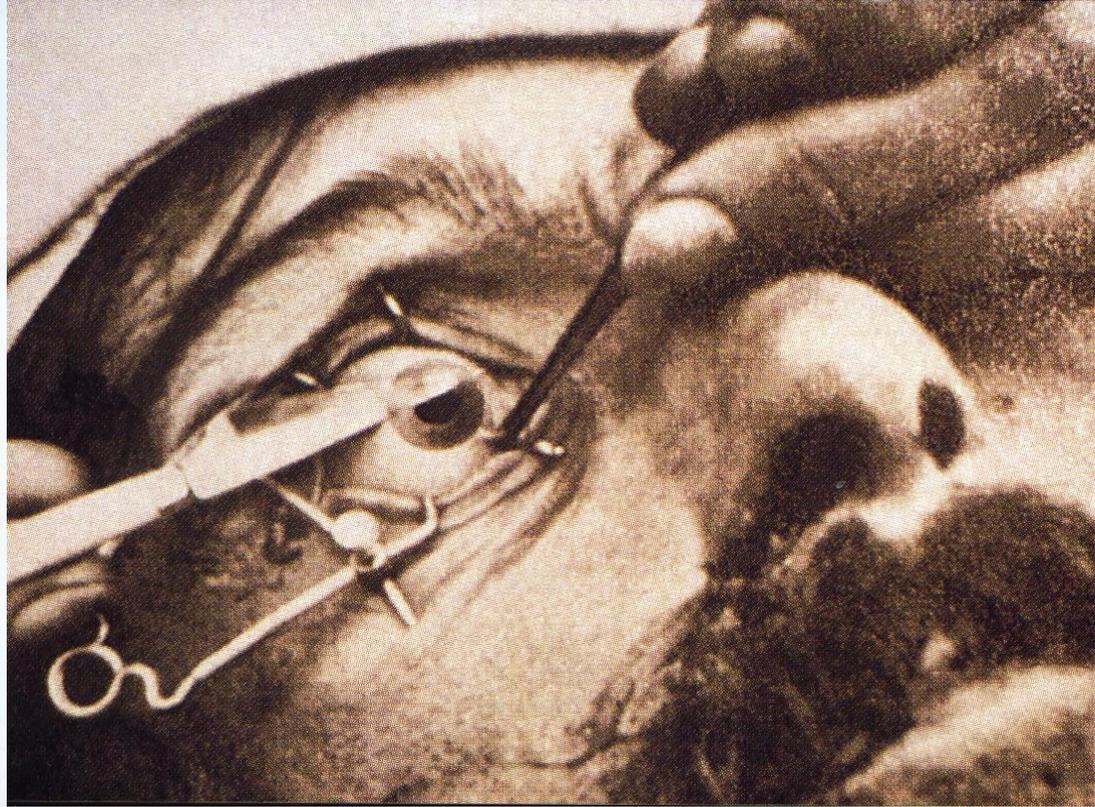


occhio con cataratta



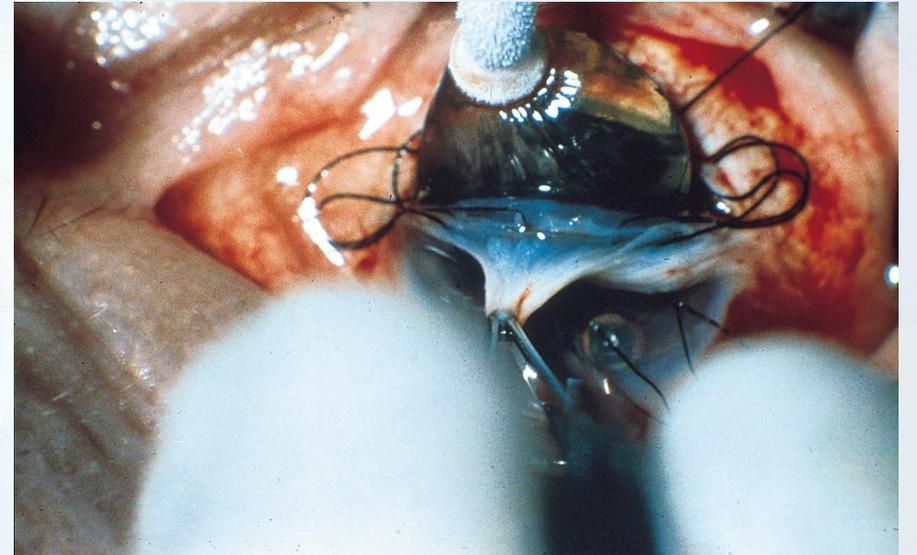
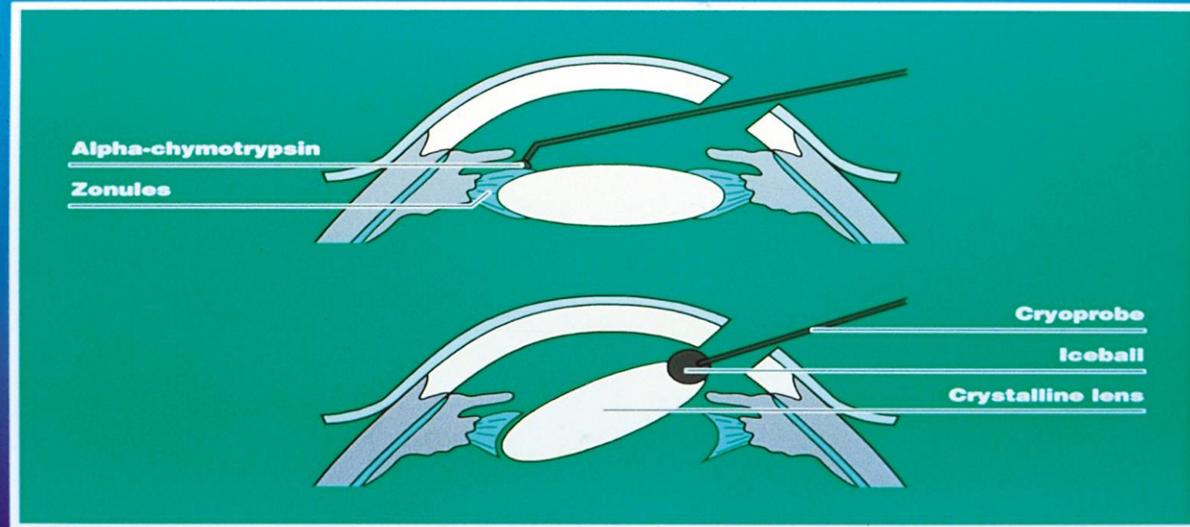


Cataract operation 1870

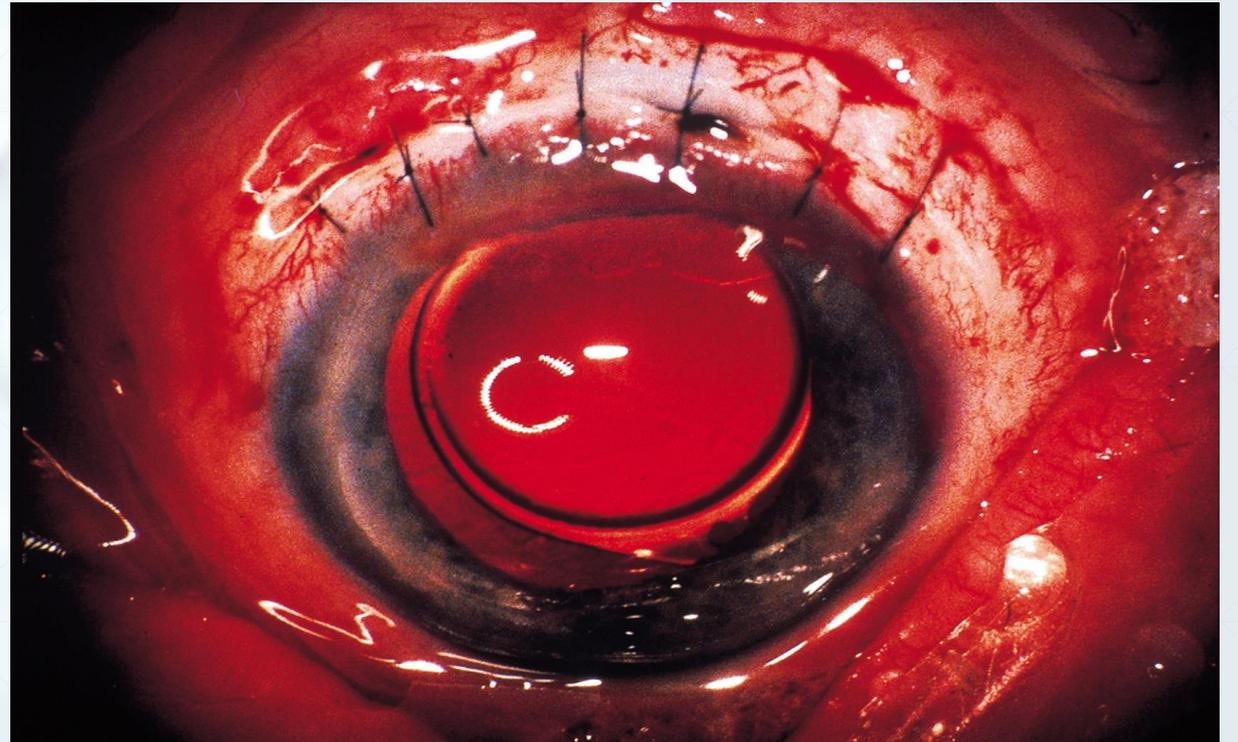
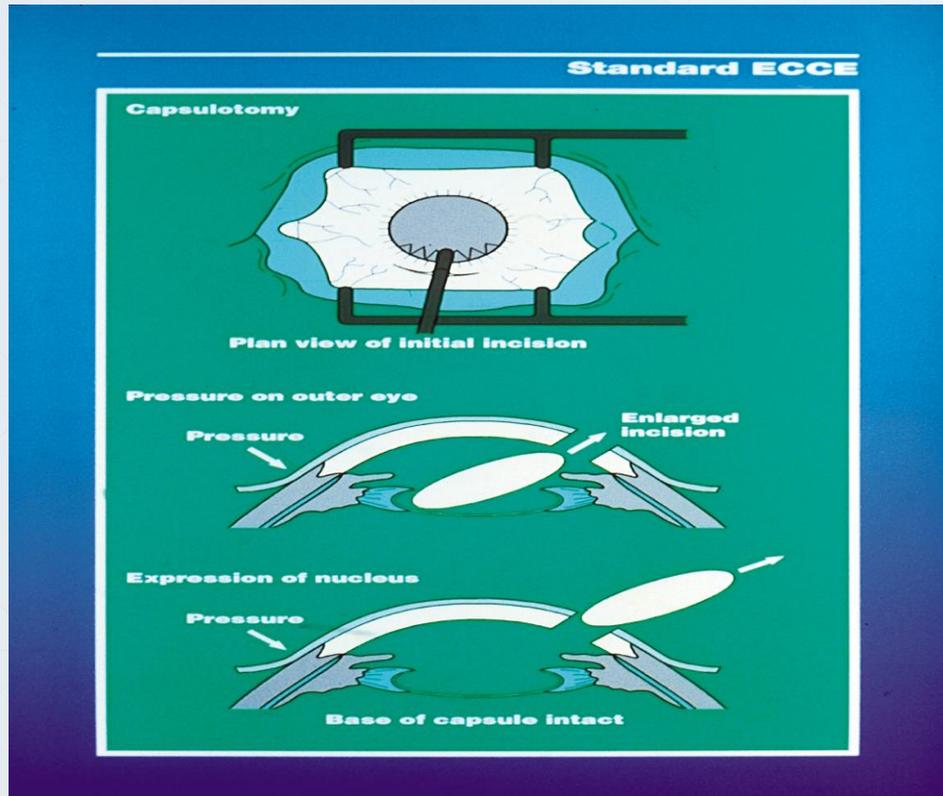


I.C.C.E

Extracting the lens by ICCE



E.C.C.E



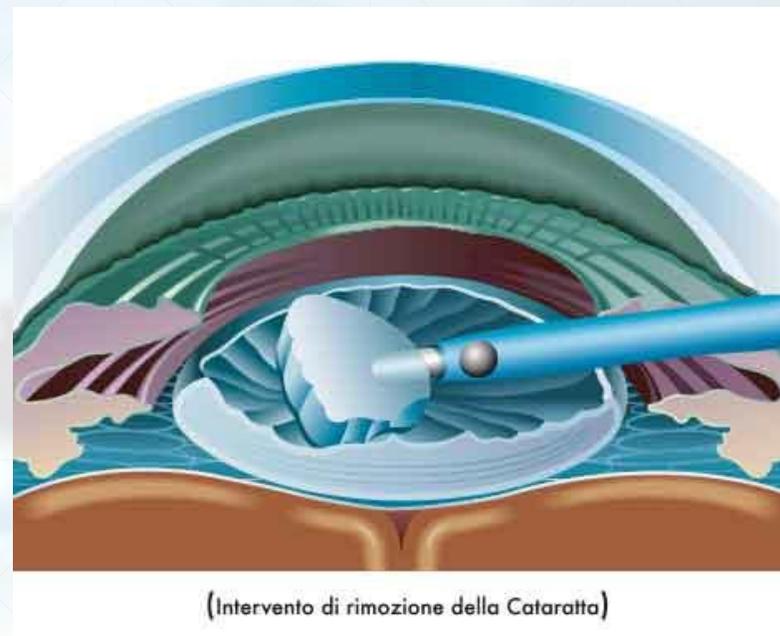
IL DR. CHARLES KELMAN DI NEW YORK, GIA' NEI PRIMI ANNI '60 , VOLEVA SVILUPPARE UN SISTEMA PER ASPORTARE IL CRISTALLINO CON CATARATTA ATTRAVERSO UNA PICCOLA INCISIONE NELL'OCCHIO



SI E' ALZATO DALLA SEDIA DEL SUO DENTISTA
REALIZZANDO COSA C'ERA DI SBAGLIATO IN CIO' CHE AVEVA CERCATO DI FARE.....



GLI ULTRASUONI
ERANO LA CHIAVE



Ideal lens material

- Biocompatible
- High optical transparency and resolution
- High refractive index
- Introduced through micro or small incision
- Low posterior capsular opacification
- Long term stability
- U V absorber



Lens Materials

- Polymethylmethacrylate (PMMA)
- First generation Silicone
- Second generation Silicone
- Hydrophobic Acrylic
- Hydrophilic Acrylic



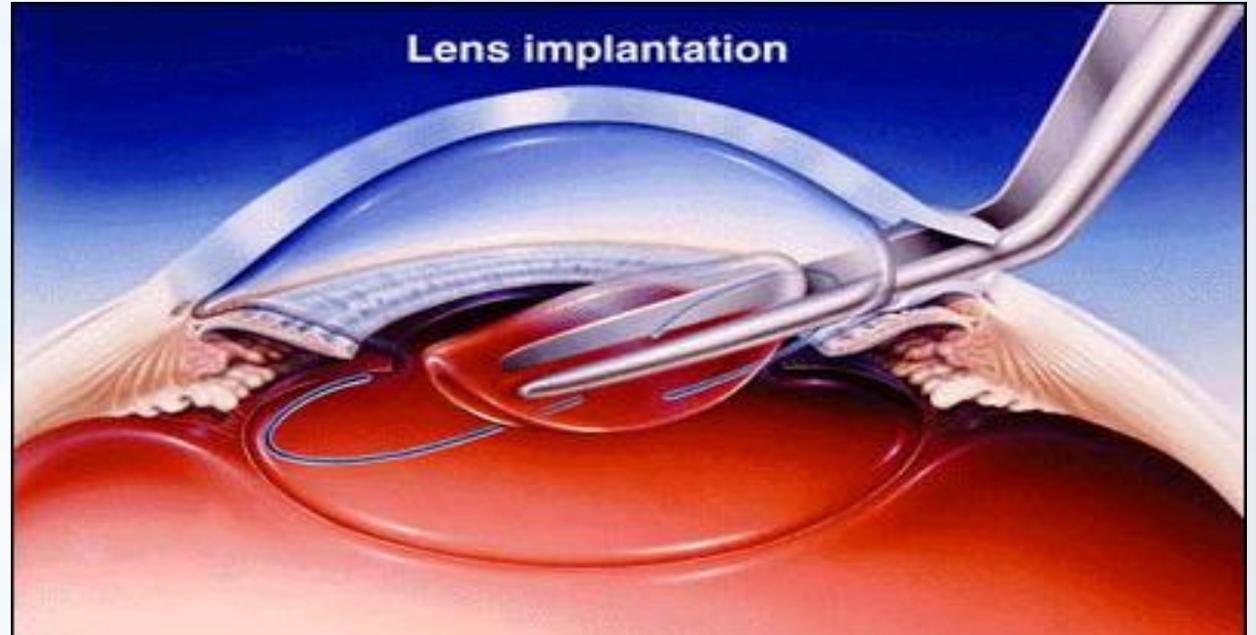
Lens Design

- One piece
- Three piece
- Plate
- Anterior Chamber
- Posterior Chamber

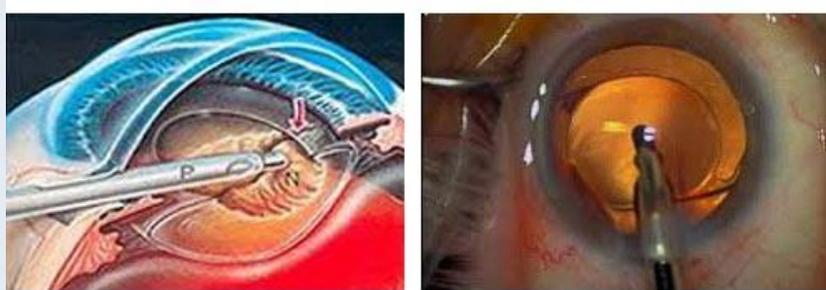


Types of lenses

- Monofocal
- Toric
- Multifocal



I TRE PASSAGGI DI UN INTERVENTO DI CATARATTA



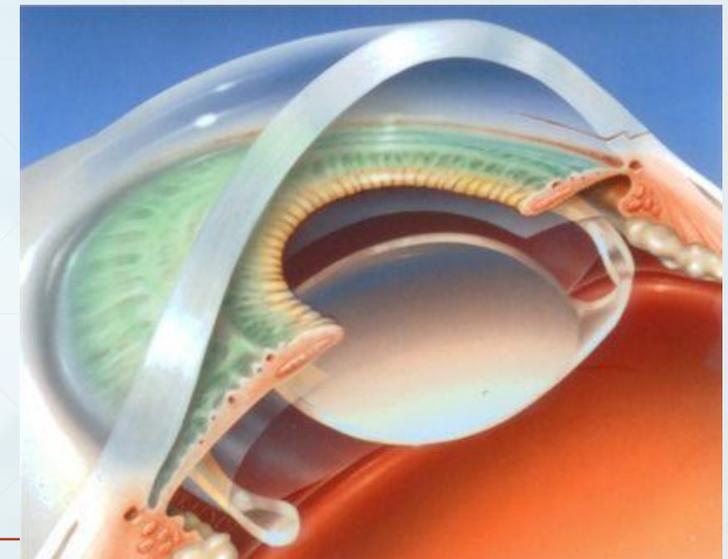
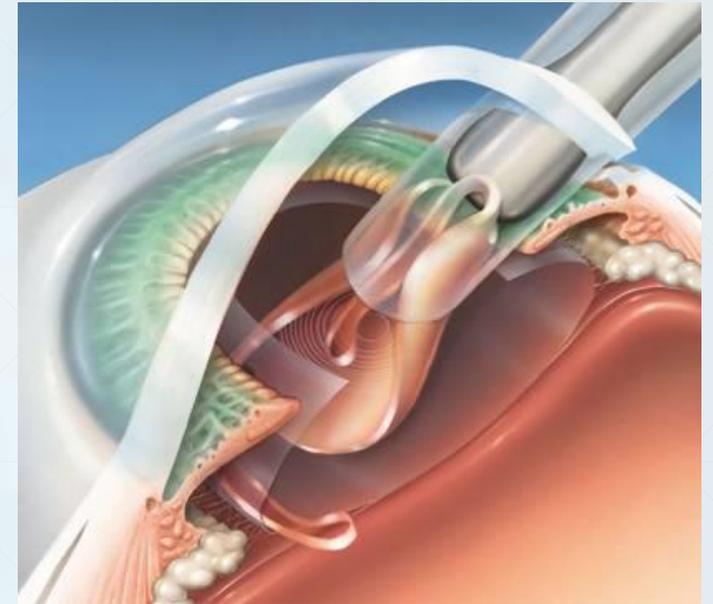
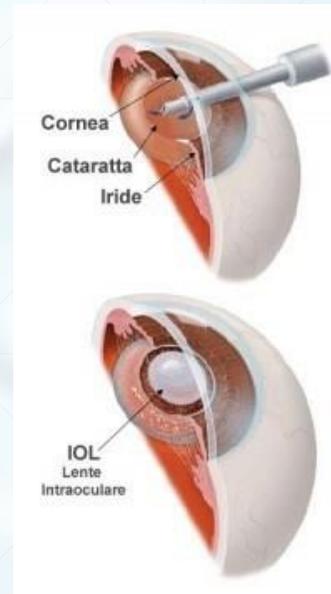
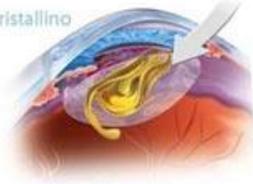
○ Rimozione della cataratta



○ Nuova lente intraoculare

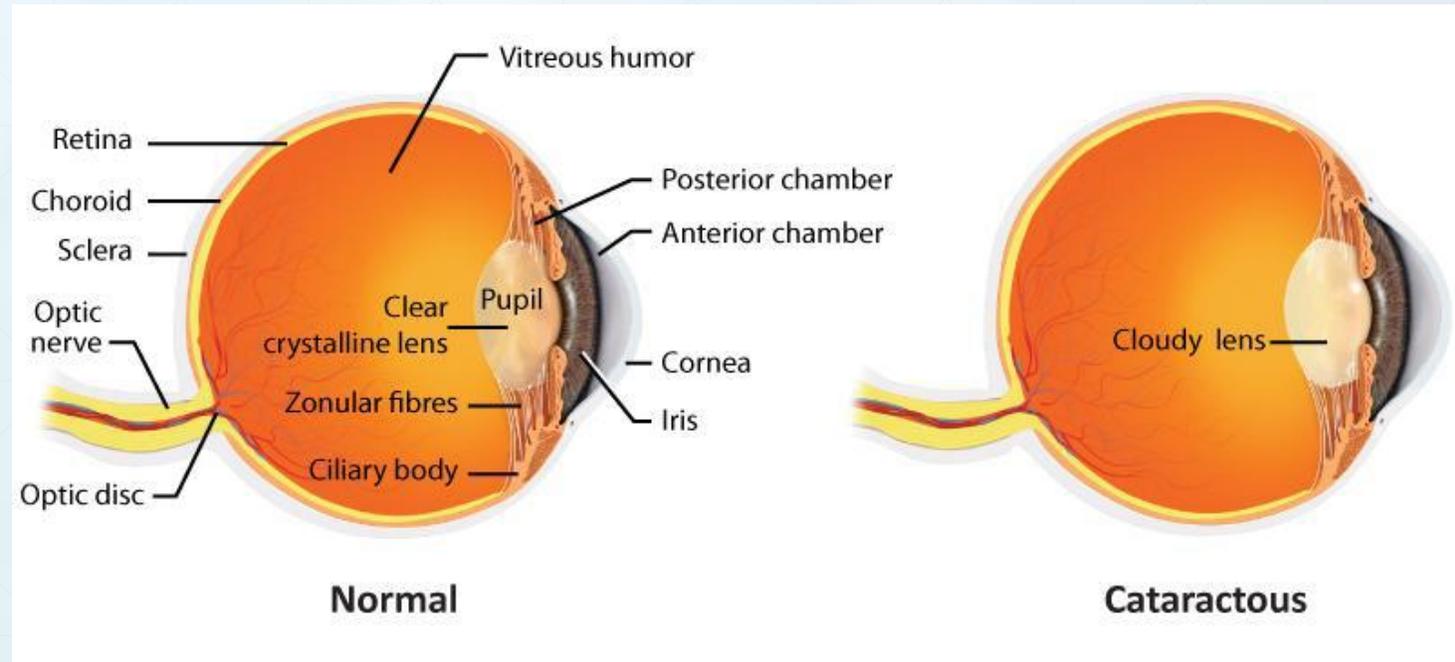


○ Sostituzione del cristallino



VARIABILI DI UNA FACOEMULSIFICAZIONE

- Vuoto
- Aspirazione
- Pompe
- Ultrasuoni



IN COSA CONSISTE UN FACO?

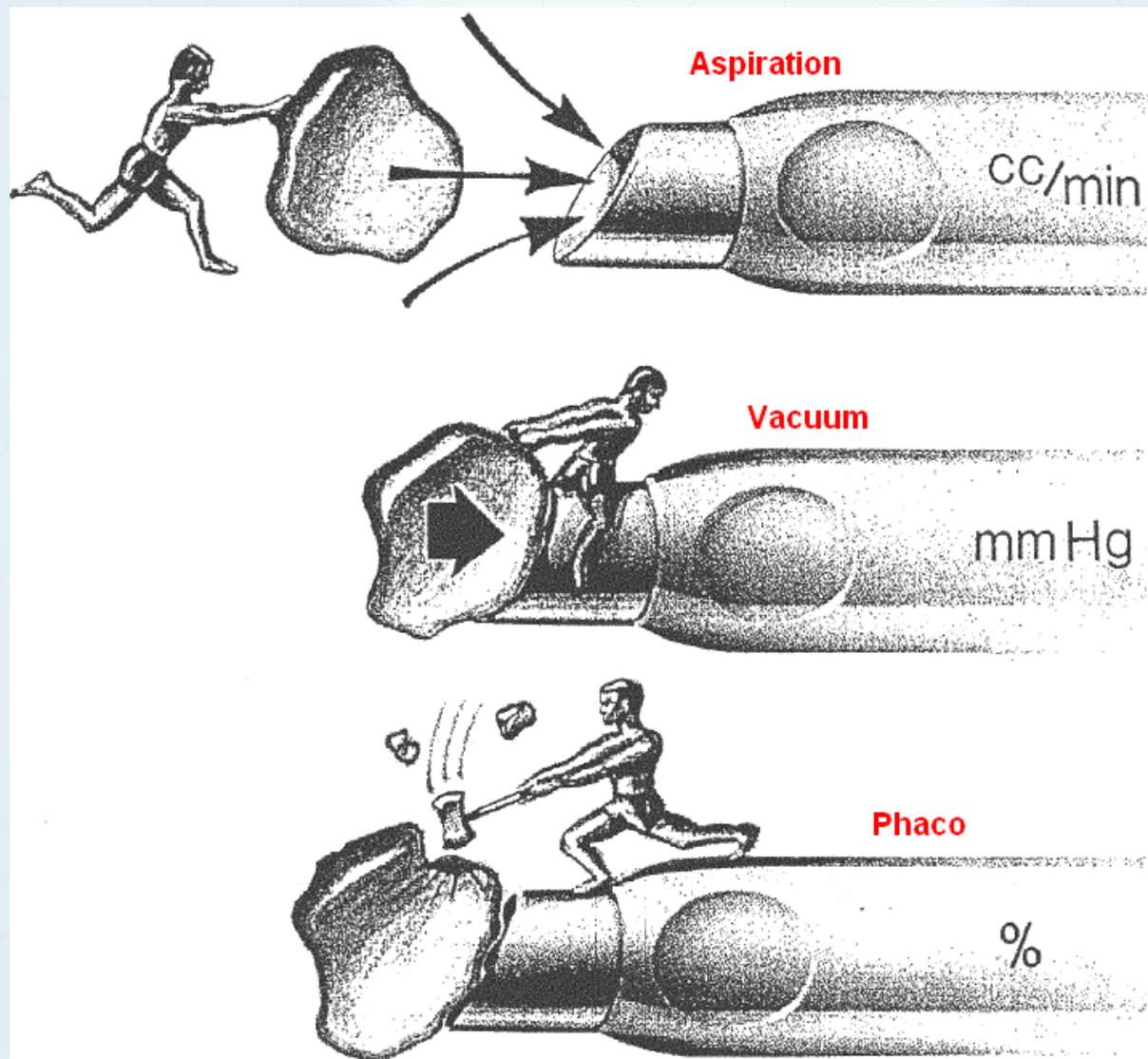
UN MANIPOLO CON CRISTALLI PIEZOELETTRICI, UNA PUNTA CAVA AL TITANIO E UNA SLEEVE DI SILICONE

UNA MACCHINA CON IRRIGAZIONE PER GRAVITA' E POMPA PER ASPIRAZIONE DI TESSUTI E FLUIDI



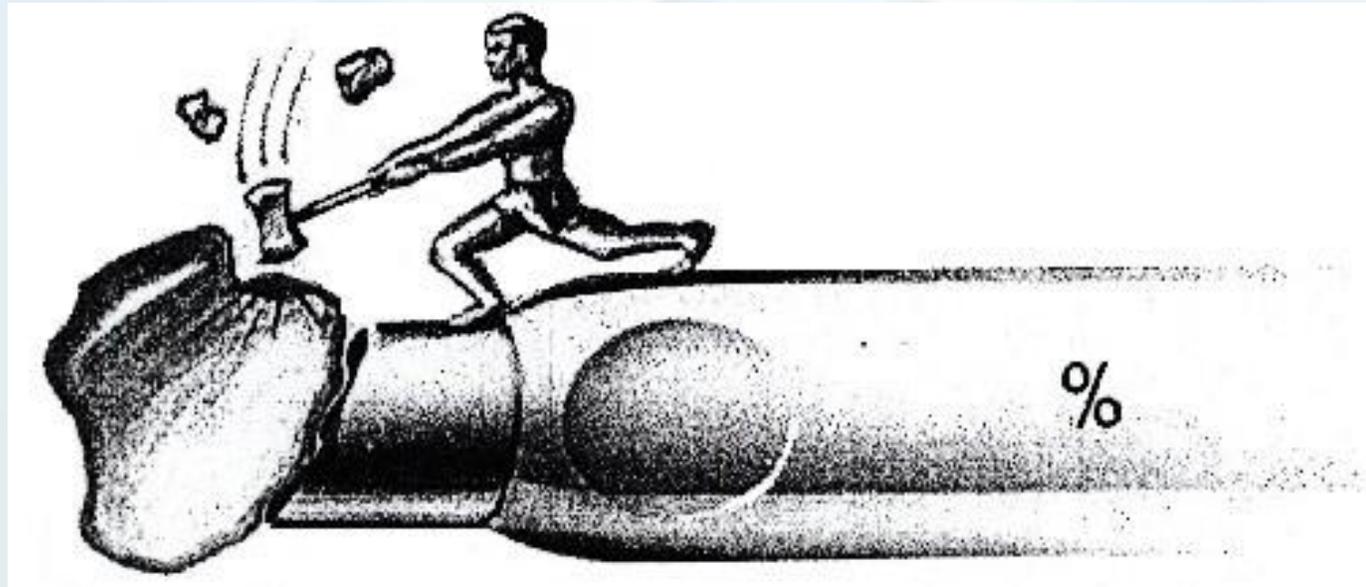
Fluidics & Phaco Overview

Aspiration, Vacuum, Phaco



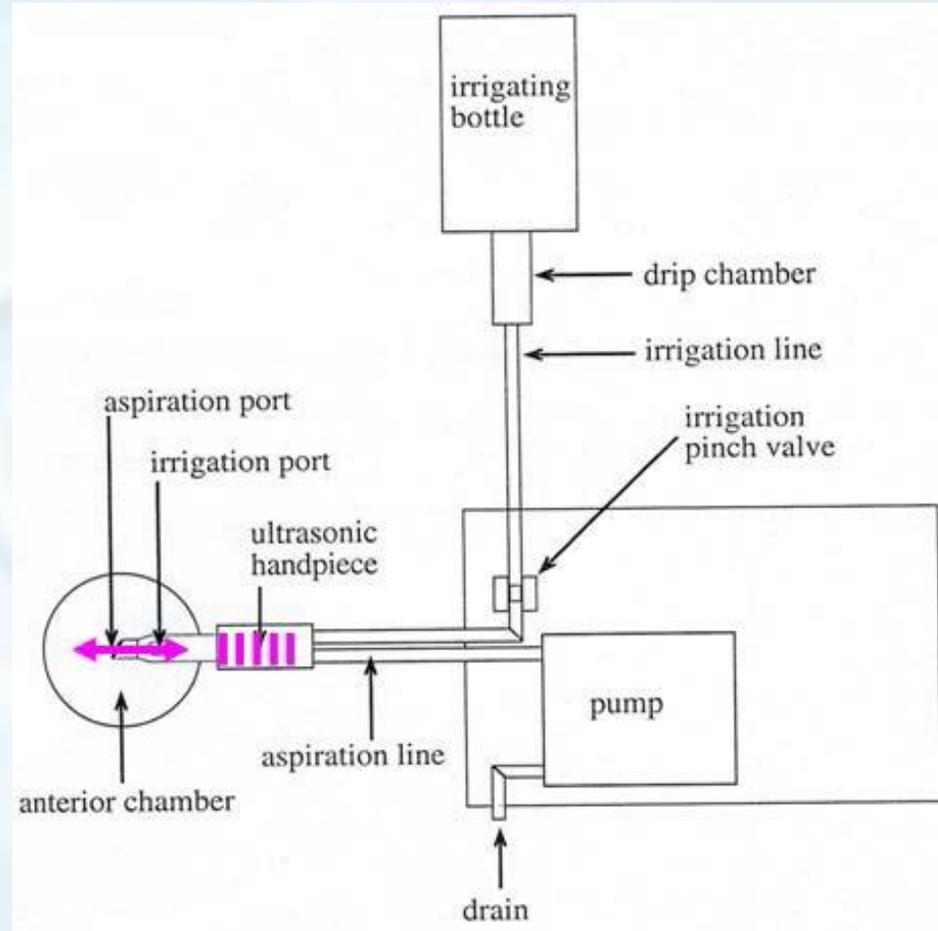
Phaco Basics- Ultrasound Power (Phaco Power) -

- Why is ultrasound energy necessary?
- Ultrasound energy is used to break up (emulsify) the cataract so that a 10mm lens may be removed (aspirated) through a 3mm or smaller incision.



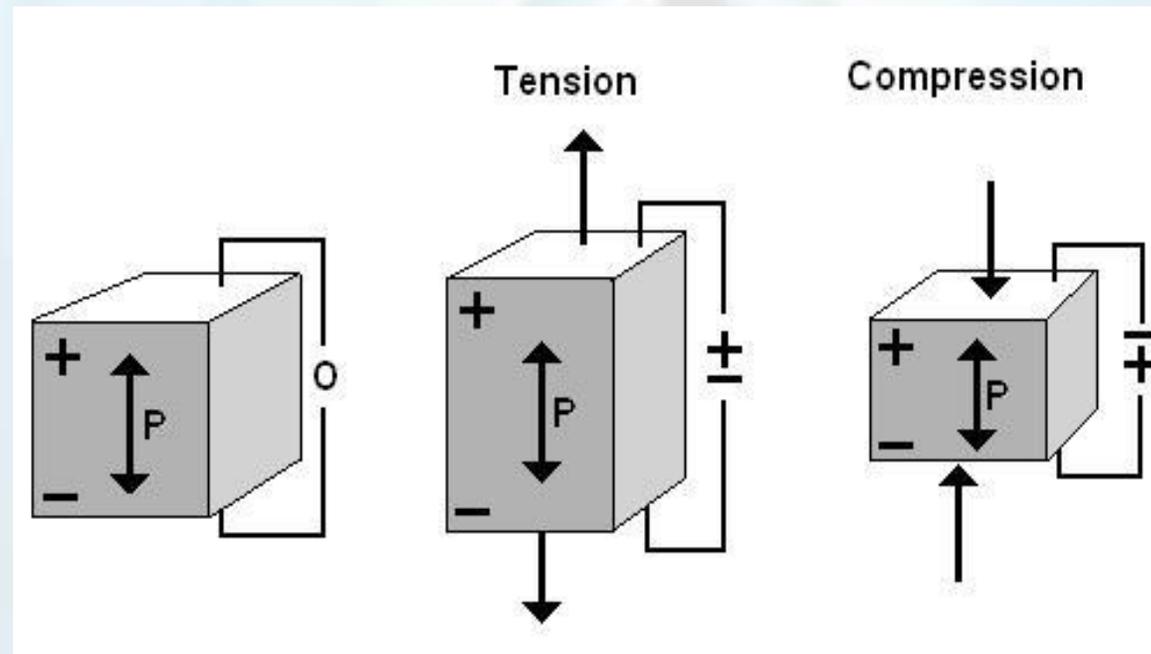
Phaco Basics- Ultrasound Power (Phaco Power) -

- How is ultrasound controlled?
- Ultrasound power is controlled by the voltage which drives the ultrasound generator inside the handpiece.
- Increased voltage translates to increased axial stroke length at the phaco needle tip, up to a maximum of about 0.1 mm on most machines.



Phaco Basics- Ultrasound Power (Phaco Power)

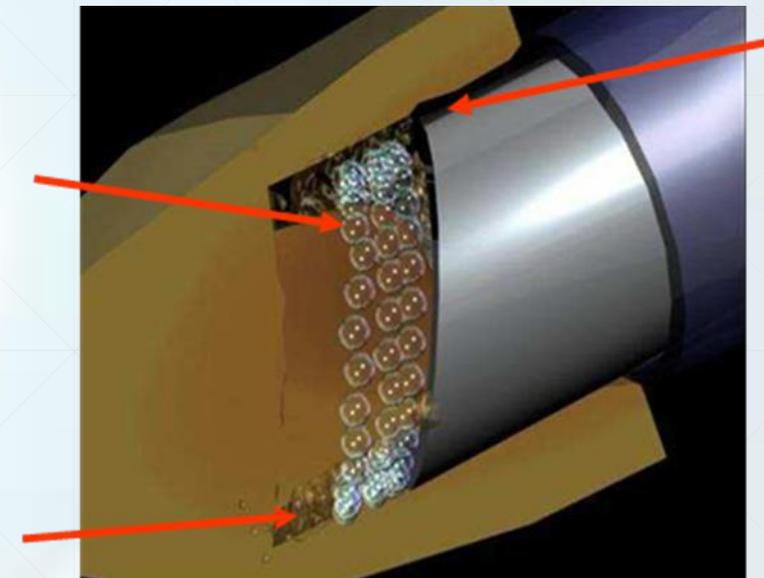
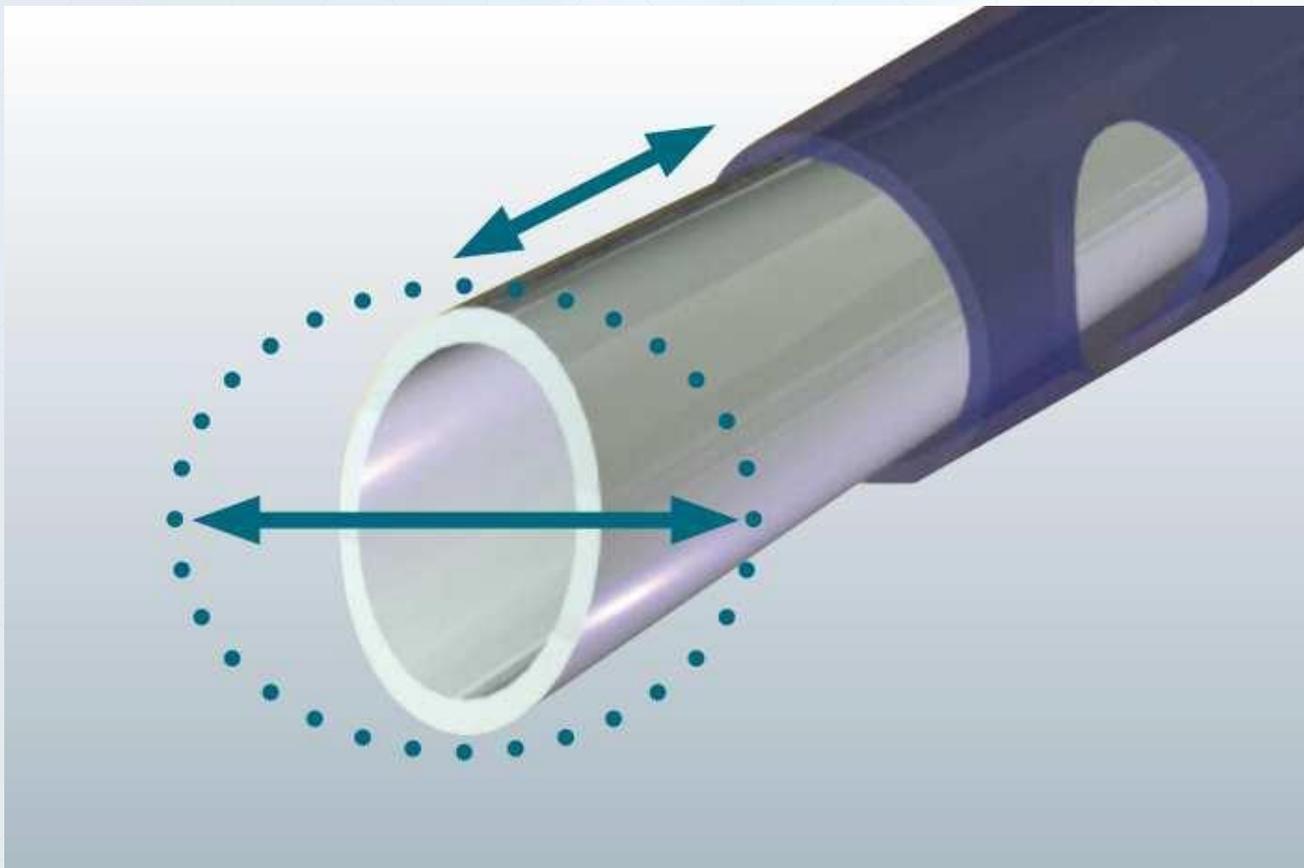
- What is Ultrasound Power?
- Ultrasound power is produced by piezoelectric crystals which are oscillating between 30 and 40 kHz. This frequency is fixed on a given ultrasonic handpiece. This energy is then transmitted along the handpiece into the phaco needle such that the primary oscillation is axial.



Facoeulsificazione

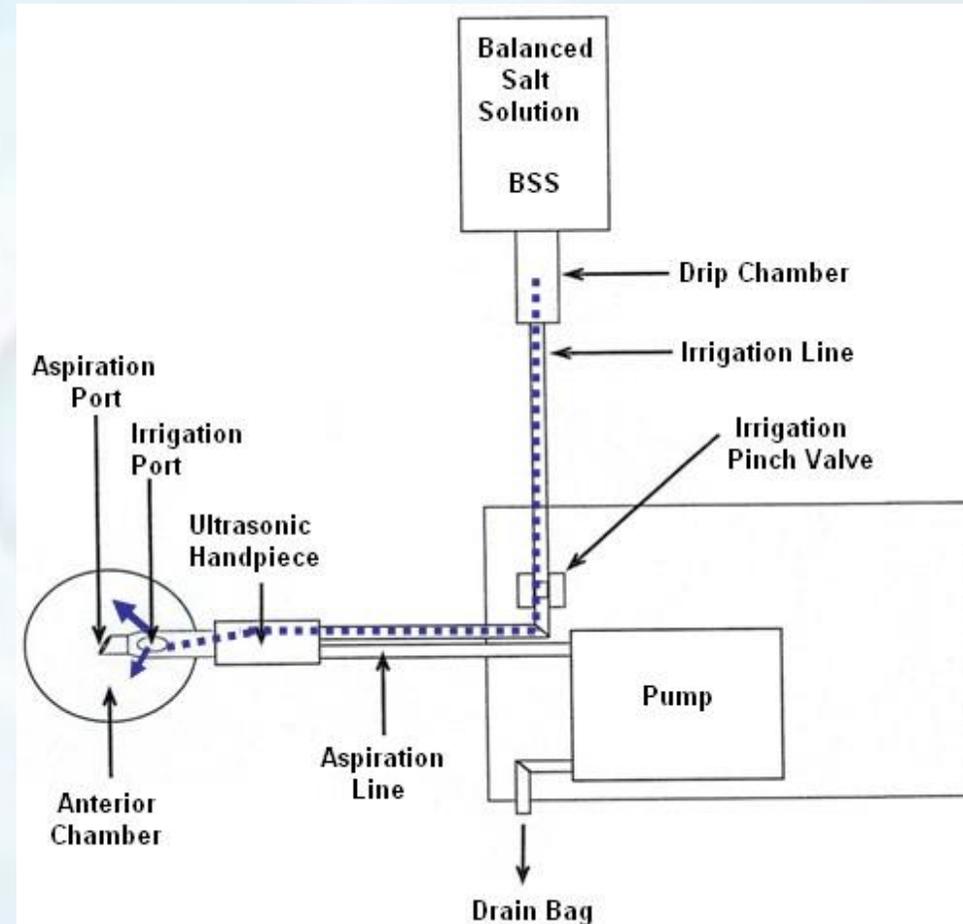
- L'emulsificazione del cristallino è ottenuta mediante la vibrazione ad alte frequenze (Ultrasoniche – circa 40 Khz-), di una punta cava (U\S Tip).
 - La frequenza di oscillazione – frequenza con cui colpisce il cristallino è sempre costante (40 Khz ca), tali vibrazioni sono create da 4 cristalli piezoelettrici all'interno dei manipoli u\s
 - L'ampiezza dell'oscillazione è sempre impostabile sulla Macchina è varia in generale da 0 a circa 0,1 mm (100 μ m –Micron-), Normalmente il chirurgo definisce il massimo dell'ampiezza raggiungibile ad inizio intervento in base alla consistenza della cataratta, Quindi modula con il pedale l'energia che gli serve nei vari istanti
-

La tecnologia *ELLIPS FX trasversal ultrasound* è l'ultima innovazione in campo di emulsificazione. ***E' infatti la prima tecnologia capace di modulare simultaneamente l'effetto longitudinale e quello trasversale che garantisce la massima efficienza possibile*** degli ultrasuoni, evita ostruzioni e in sinergia con la tecnologia *WHITESTAR ICE* e *Pulse*



Fluidics Basics- IRRIGATION -

- What is irrigation?
- Irrigation is the flow of fluid from the BSS (Balanced Salt Solution) bottle
- Through the administration set,
- Through the irrigation line of the I/A tubing
- Through the handpiece and
- Into the eye.

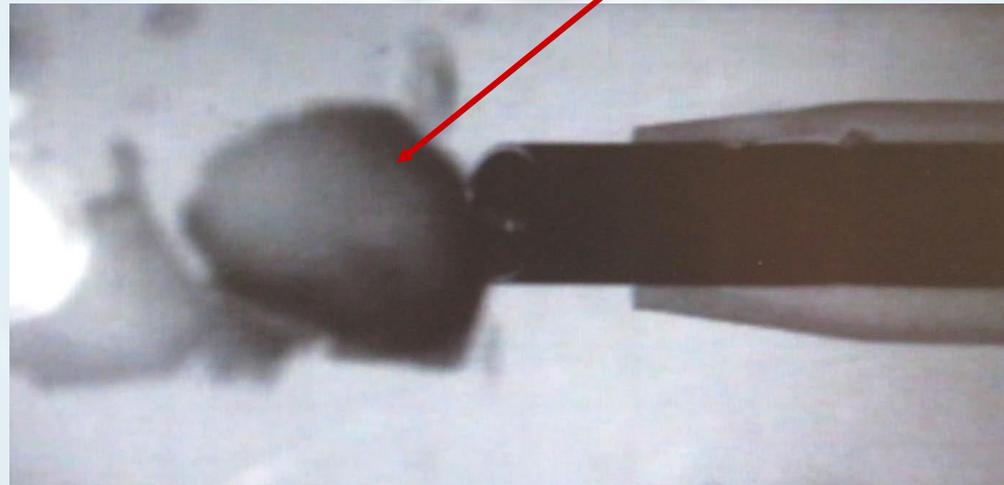


Fluidics Basics- IRRIGATION -

- Why is irrigation necessary?

Irrigation serves three main functions during a cataract surgery:

2. Irrigation serves as a medium that carries away tissue particles and fragments that are being removed from the eye

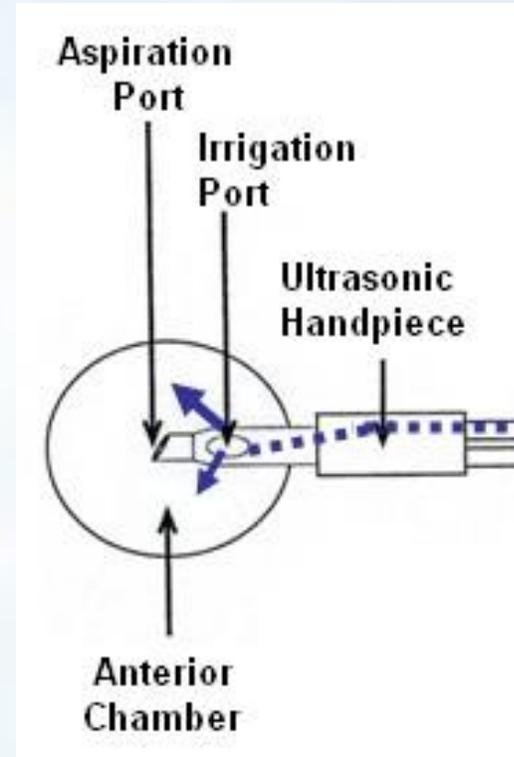
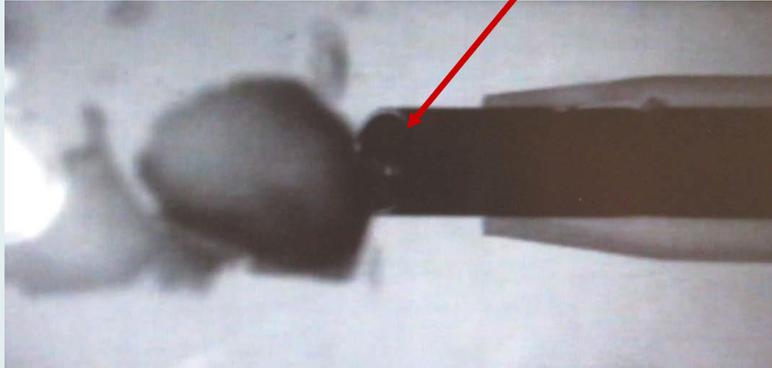


Fluidics Basics- IRRIGATION -

- Why is irrigation necessary?

Irrigation serves three main functions during a cataract surgery:

3. - Irrigation fluid keeps the Phaco tip cool



Fluidics Basics- IRRIGATION -

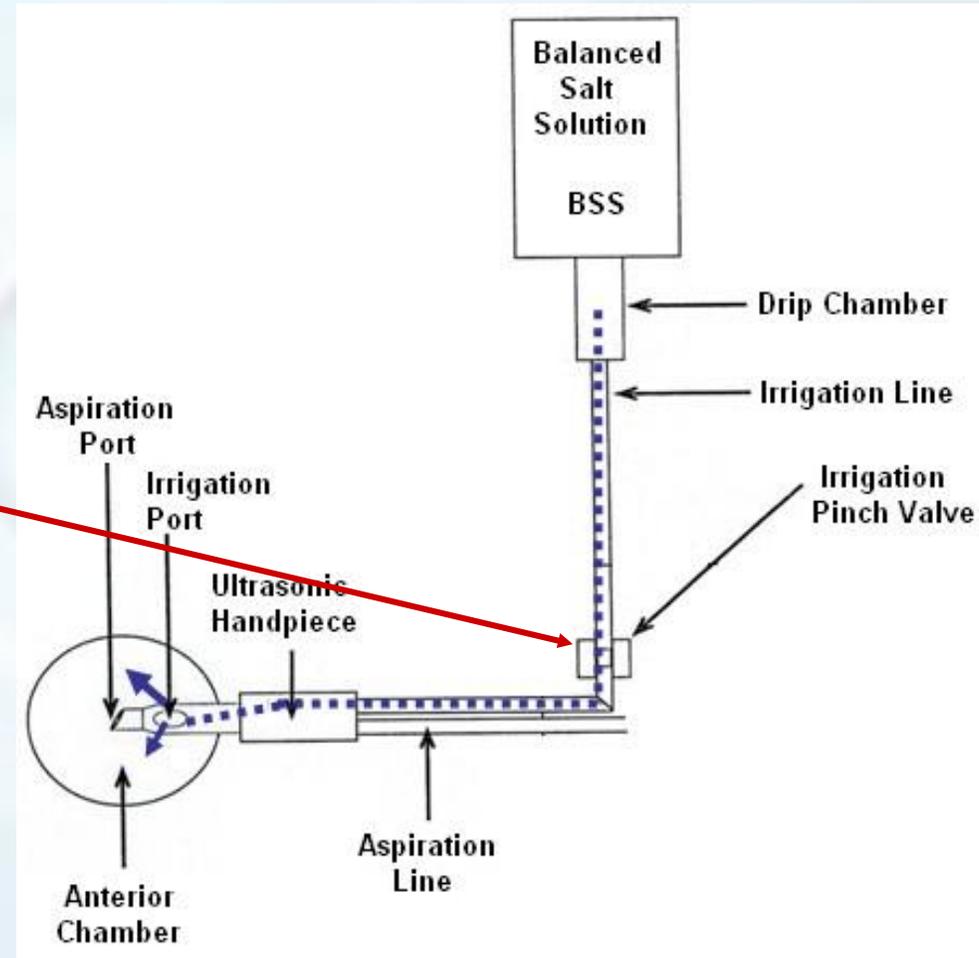
- How is irrigation controlled?

Irrigation works strictly by

gravity. There are only two automated functions that a phaco system provides for irrigation.

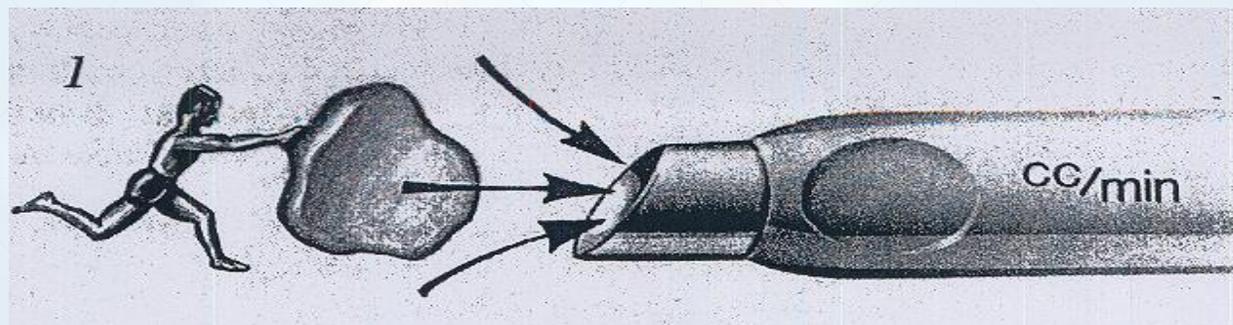
1. Turn irrigation on and off by activating and deactivating the irrigation pinch valve.

2. Automatically raising or lowering the bottle to increase or decrease the pressure of the irrigating solution flowing down the irrigation tube.



Aspiration flow rate (Flusso)

- Velocità con la quale il fluido si muove attraverso l'interno del tubo di aspirazione, ovvero sia quanto volume di liquido viene aspirato nell'unità di tempo
- Si esprime in cc/min.

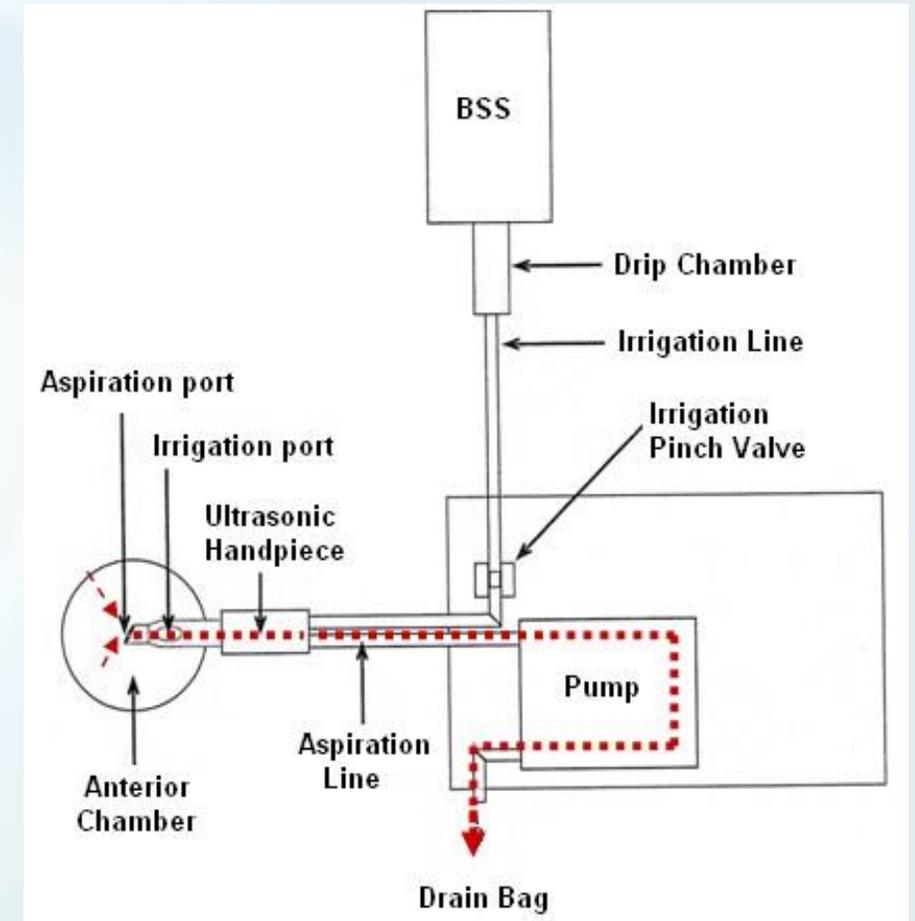
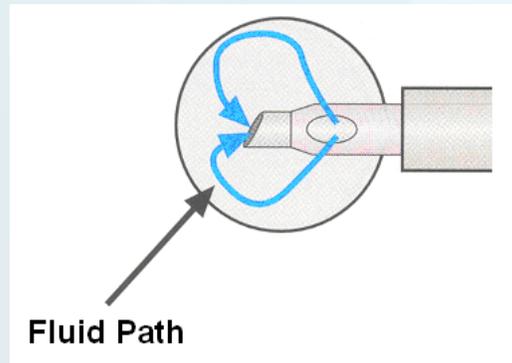


Fluidics Basics- ASPIRATION -

- What is Aspiration?

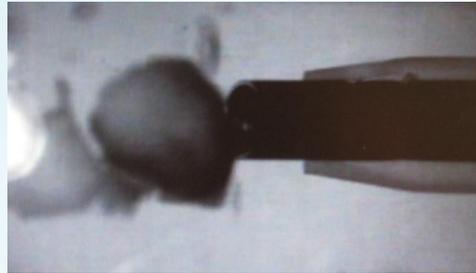
Aspiration flow is the fluid which exits the eye through

- The aspiration port of the handpiece,
- Through the aspiration tubing and
- Into the Drain Bag.



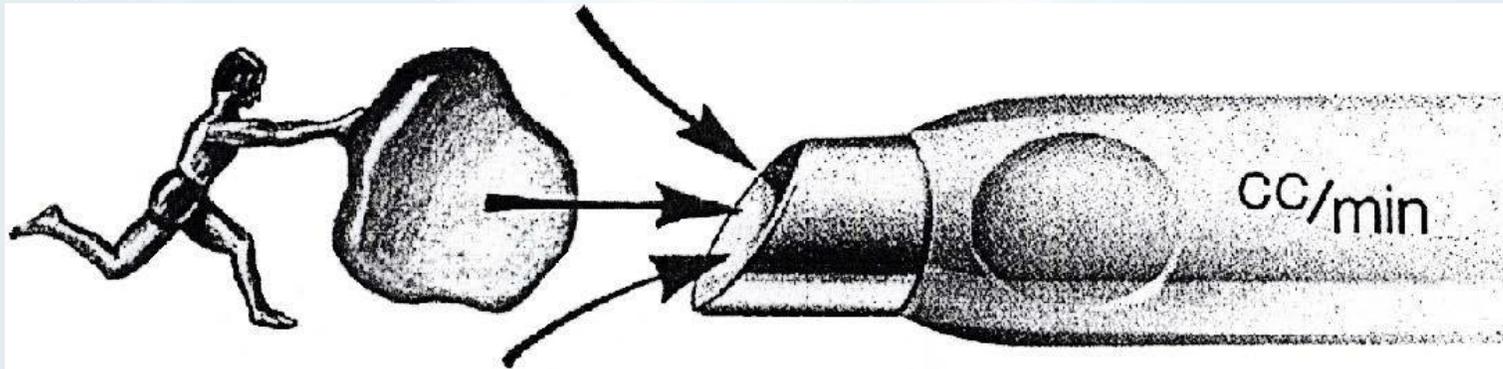
Fluidics Basics- ASPIRATION -

- Why is aspiration necessary?
- Aspiration flow is used to carry tissue fragments towards the tip of the surgical
- handpiece and then into the port of the handpiece until it creates a blockage.



Surgeons will often refer to the “Followability” of the system. Followability is the ease in which material is pulled or drawn to the tip of the phaco or I/A handpiece.

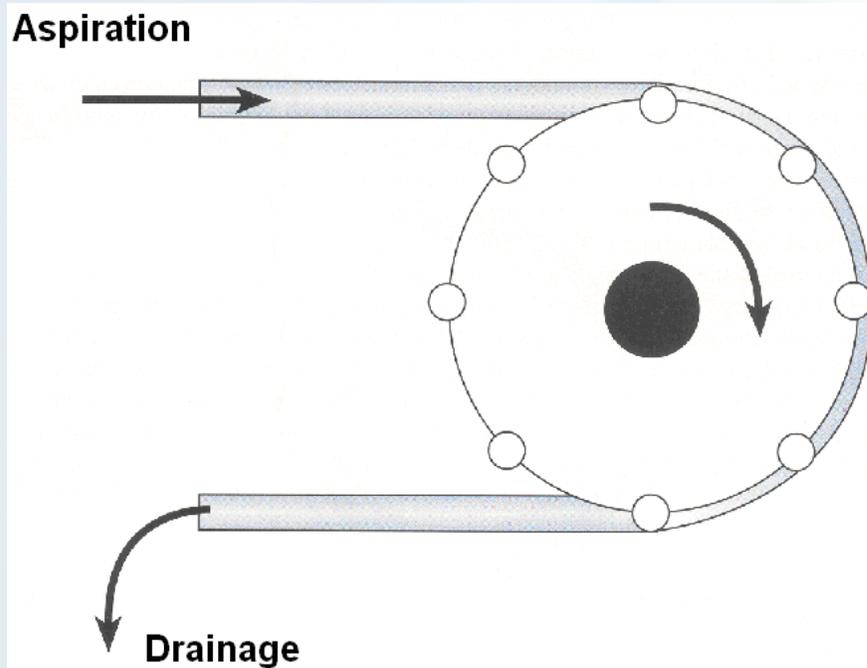
A fast aspiration rate will pull particles from a great distance, whereas with a slow aspiration rate, the surgeon must move the tip close to the particle to get it to move.



Fluidics Basics- ASPIRATION -

- How is aspiration controlled?

On a system with a Peristaltic pump, aspiration rate is determined by the speed of the pump; if the pump turns faster it removes fluid and debris from the eye faster, and vice versa.



Vacuum (Vuoto)

- Pressione negativa, ovvero inferiore a quella atmosferica, creata dalla pompa all'interno del sistema di aspirazione
- Si può propagare lungo la via di aspirazione fino alla punta del manipolo
- Viene espresso in mmHg
- Rappresenta la forza di aspirazione che occorre contrapporre alla massa affinché questa venga trattenuta ed aspirata



Fluidics Basics- VACUUM -

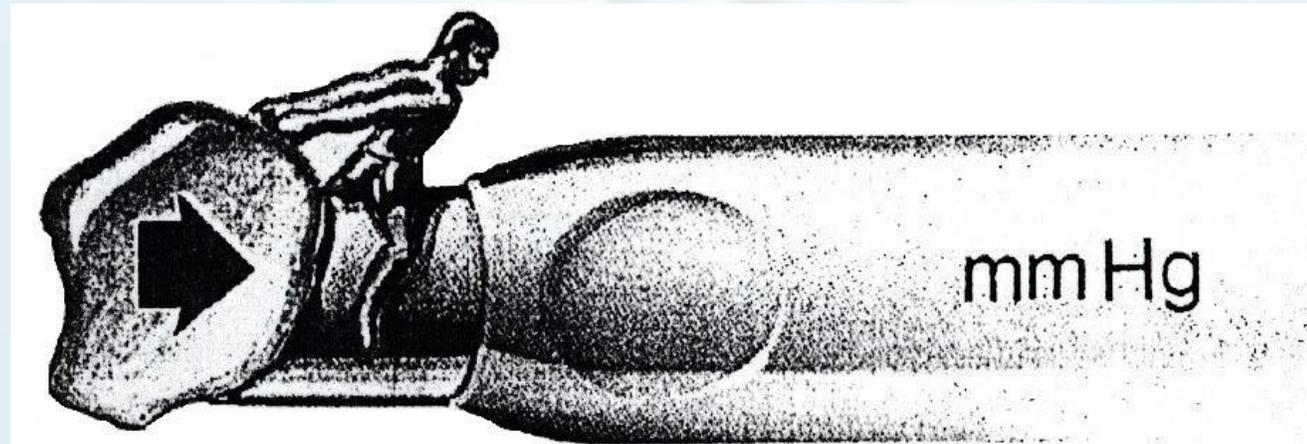
- What is Vacuum?
- Vacuum is pressure measured relative to atmospheric pressure, specifically, a pressure less than atmospheric pressure.

- For example a vacuum setting of 100 mmHG on the Signature™, (VAC = 100 mmHG), corresponds to 100 mmHG below atmospheric pressure.



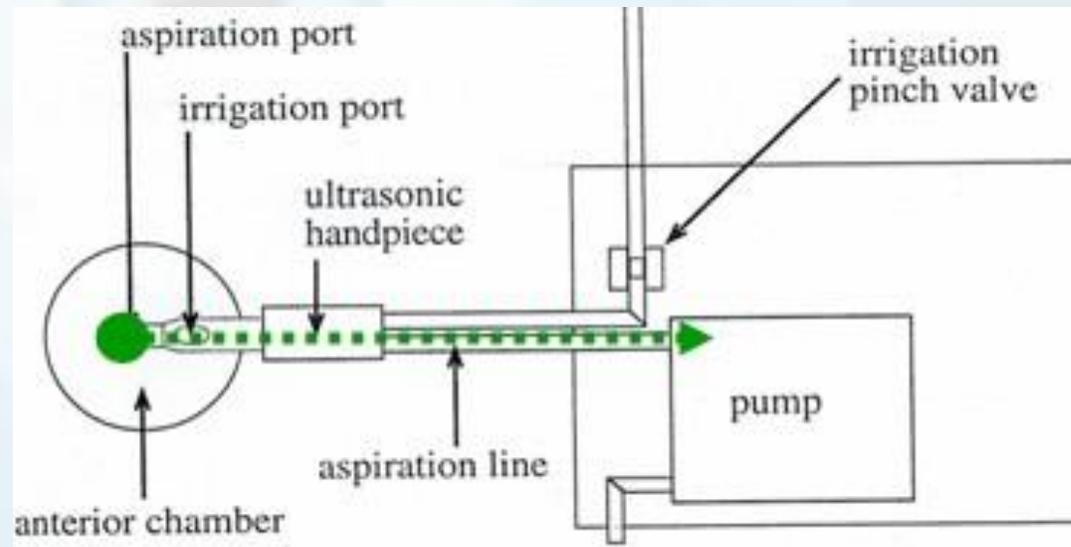
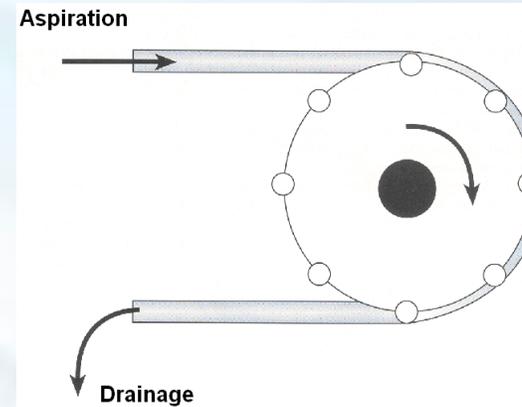
Fluidics Basics- VACUUM -

- Why is vacuum necessary?
- In all systems, vacuum provides the holding power to keep the nuclear material at the tip of the handpice. The force of this holding power is directly proportional to the vacuum level setting. The higher the vacuum level, the greater the holding power.



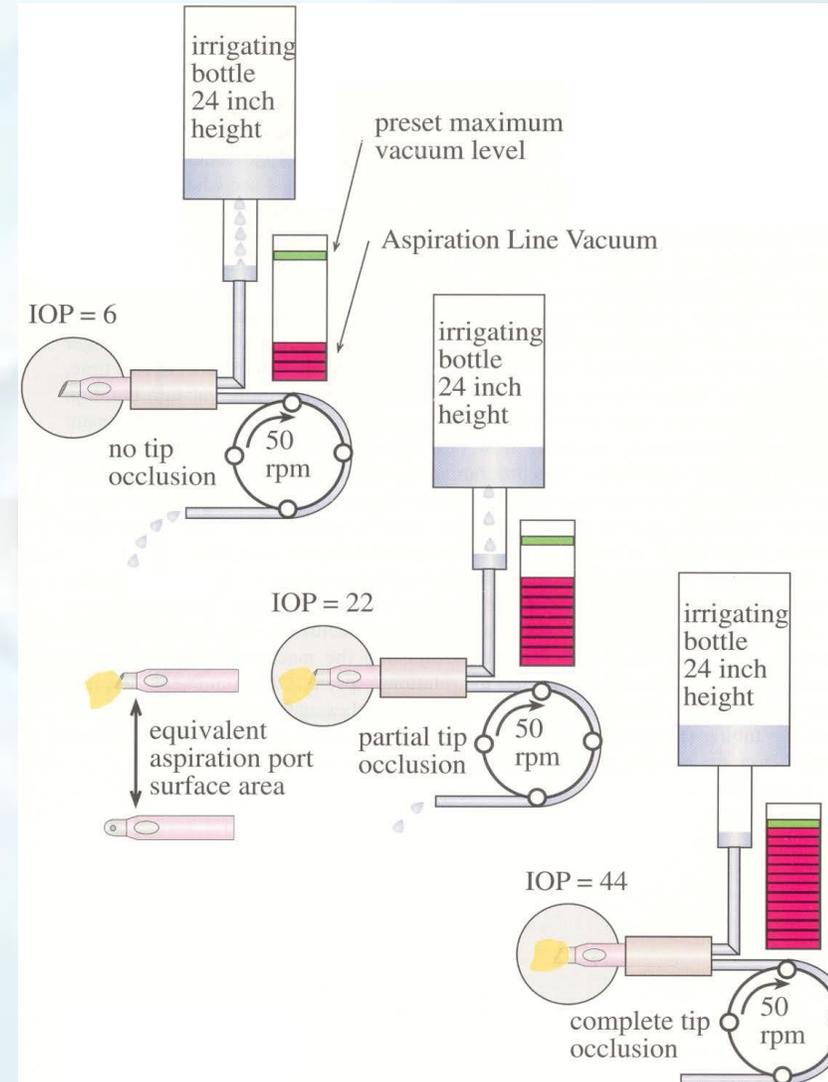
Fluidics Basics- VACUUM -

- How is vacuum controlled?
- AMO uses a pump system in their phaco instruments called a peristaltic pump.
- Vacuum can only occur in a peristaltic system when an occlusion at the tip (or a blockage in the line) occurs!



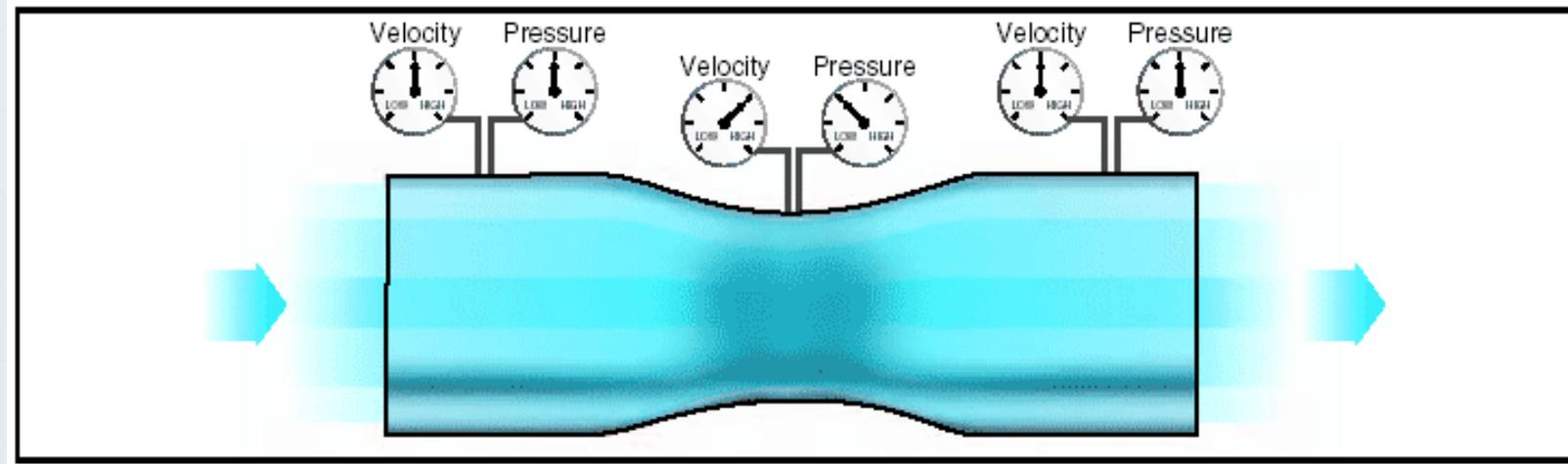
Fluidics Basics- VACUUM -

- How is vacuum controlled?
- The vacuum sensor measures in real time the precise level of vacuum, in millimeters of mercury (mmHG) and feeds this information to the computer system.
- The machine uses this information to either speed up, slow down or stop the pump from turning depending on how the machine has been preset. These are called settings, and are programmed in before surgery takes place.



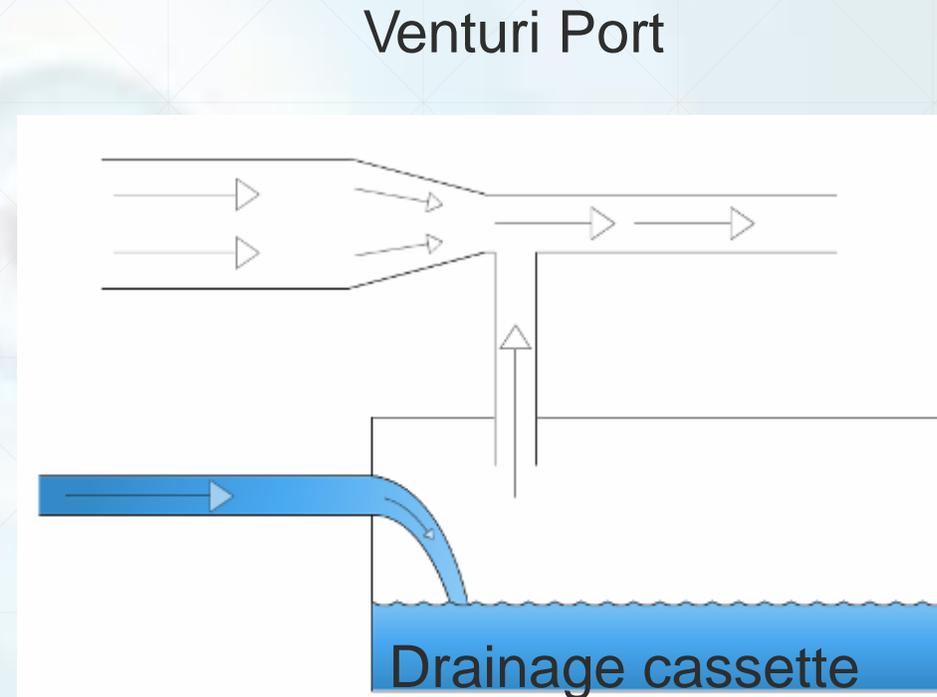
The **Venturi effect** is the reduction in fluid or gas pressure that results when a fluid or gas flows through a constricted section of pipe.

The Venturi effect is named after Giovanni Battista Venturi (1746–1822), an Italian physicist.

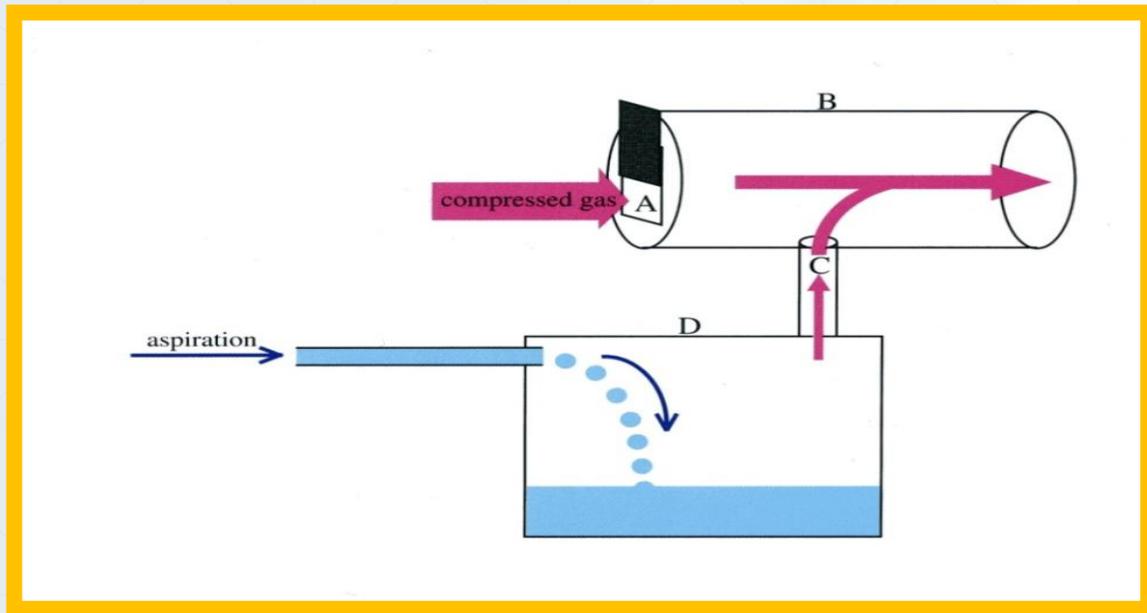


Venturi principle used in Phaco surgery

- The Venturi Port creates a pressure differential between the air tubing and drainage cassette
- The pressure differential creates vacuum in the cassette to pull fluid from the aspiration tubing
- Vacuum does not build over time—vacuum is instantaneous



Pompa Venturi



Come lavora la Venturi?

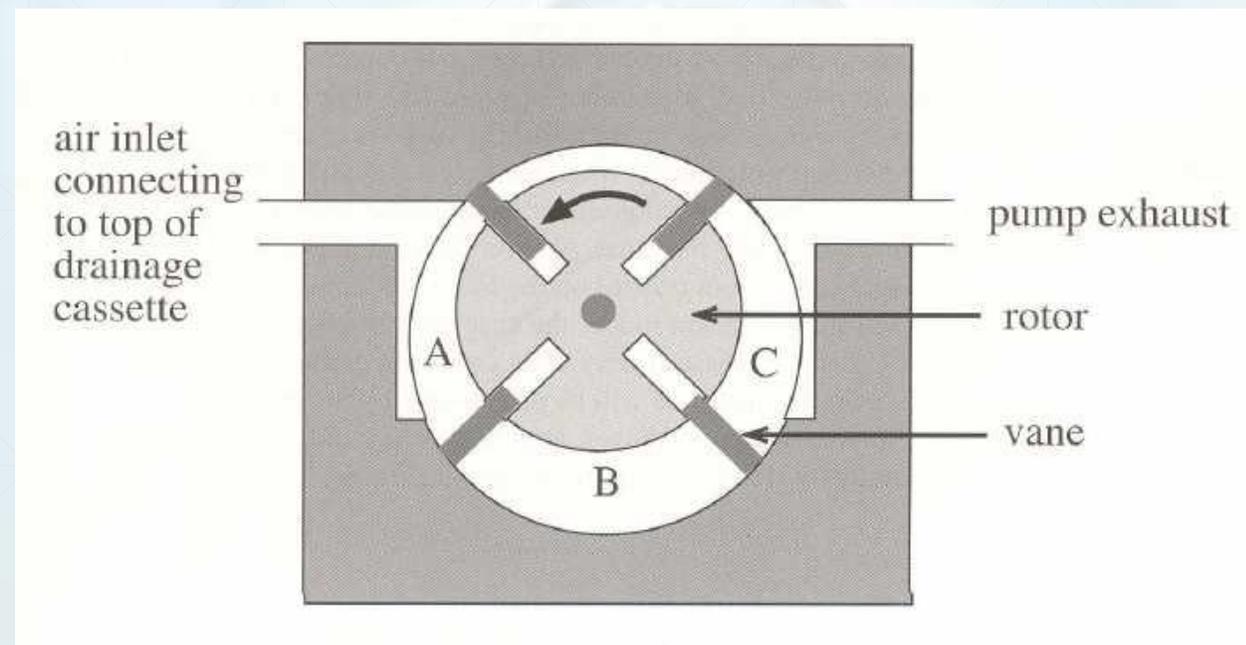
Flusso di gas compresso che penetra attraverso un apertura di dimensioni variabili in un apposita cavità; questa è collegata alla cassetta di drenaggio , alla quale a sua volta è connessa la linea d'aspirazione

Pompa Venturi:

La pompa venturi del **WHITESTAR SIGNATURE PRO** è una pompa di ultima generazione chiamata *Rotary Vane Pump*.

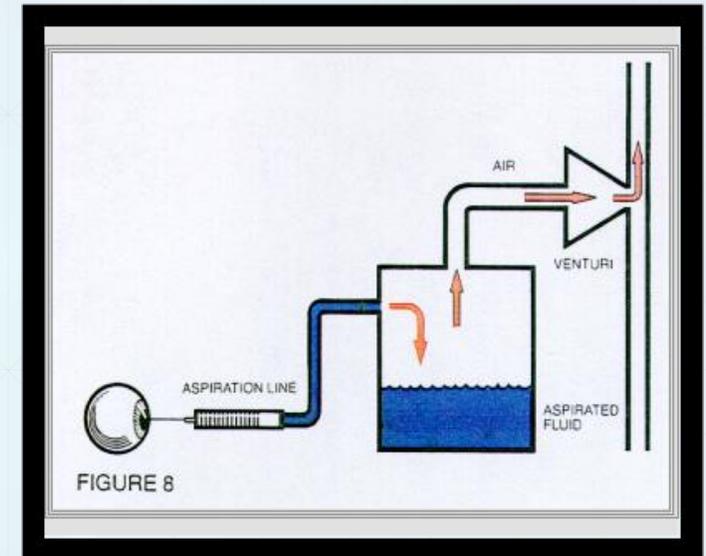
La *Rotary Vane Pump* è una pompa a rotazione con palette, alimentata da un compressore interno allo strumento. Non necessita quindi aria compressa esterna.

La *Rotary Vane Pump* del **WHITESTAR SIGNATURE PRO** garantisce il raggiungimento di elevati livelli di vuoto, fino a 600mmHG, con il massimo controllo della fluidica anche grazie alla possibilità di regolare la "Pump Rump" su 5 settaggi diversi.



Pompa venturi

- Controlli diretti del vuoto
- Il vuoto e' presente sulla punta senza occlusione
- Non esiste il controllo del flusso
- Il flusso varia a secondo dell'entità del vuoto e l'altezza dell'infusione

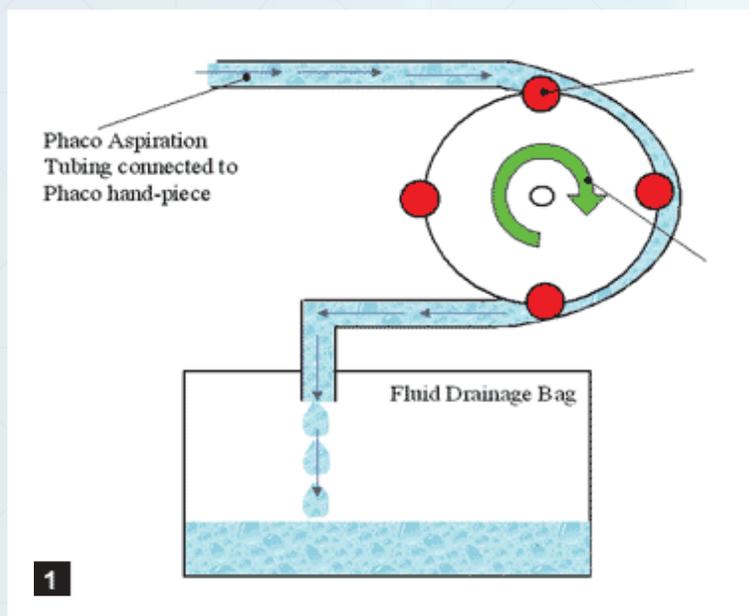


Svantaggi della pompa Venturi

- Flusso non controllabile dipendente dal vuoto
 - Flusso gestibile aumentando la resistenza del sistema
 - I tempi veloci di risalita del vuoto rendono la procedura più veloce ma meno controllabile
-

Pompa peristaltica

- Contatto diretto tra il fluido e l'elemento rotante → possibilità di regolare direttamente l'aspiration flow rate attraverso la posizione del pedale ed i comandi sulla consolle
- I valori di vuoto raggiungibili in occlusione vengono regolati secondo i limiti predefiniti



- Il flusso è proporzionale alla velocità di rotazione della pompa
- Il flusso è indipendente dal vuoto
- Il vuoto sale solo quando la punta è occlusa

Pompa peristaltica

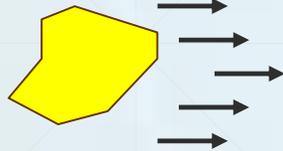
Fluidica

Non occlusione

Flow rate (cc/min)

**Entità di fluido aspirato
nell'unità di tempo**

Followability



Nessun effetto

Vuoto (mmHg)

Pompa peristaltica

Fluidica

Occlusione

Vuoto (mmHg)

Holdability



Vacuum rise time

Flow rate (cc/min)

Vantaggi della pompa peristaltica

Il flusso è indipendente dal vuoto

- Si può decidere il livello del flusso e quindi l'entità della followability
- Un flusso basso è più sicuro per i principianti, un flusso più alto è per chirurghi esperti
- Il flusso può essere gestito a pannello o linearmente
- Maggior controllo
- Flusso lineare e vuoto lineare possono emulare un comportamento venturi
- L'altezza dell'infusione non influenza il flusso

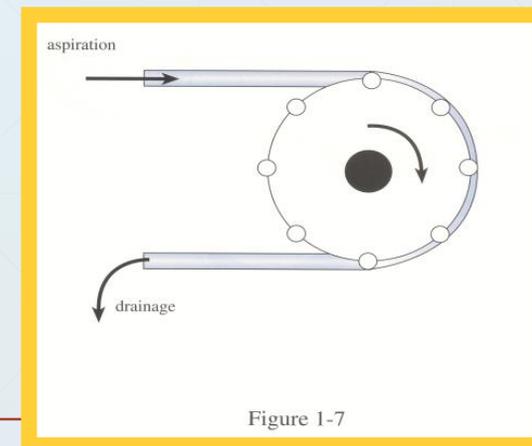


Figure 1-7

Venturi

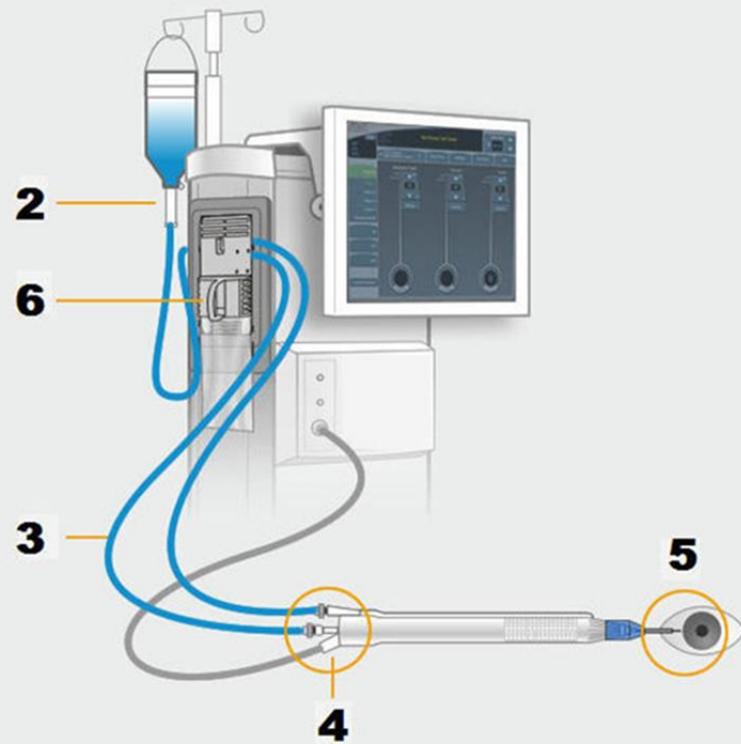
- Vuoto sempre ON
- Vuoto efficiente e veloce
- Rischio di rottura capsulare



Peristaltica

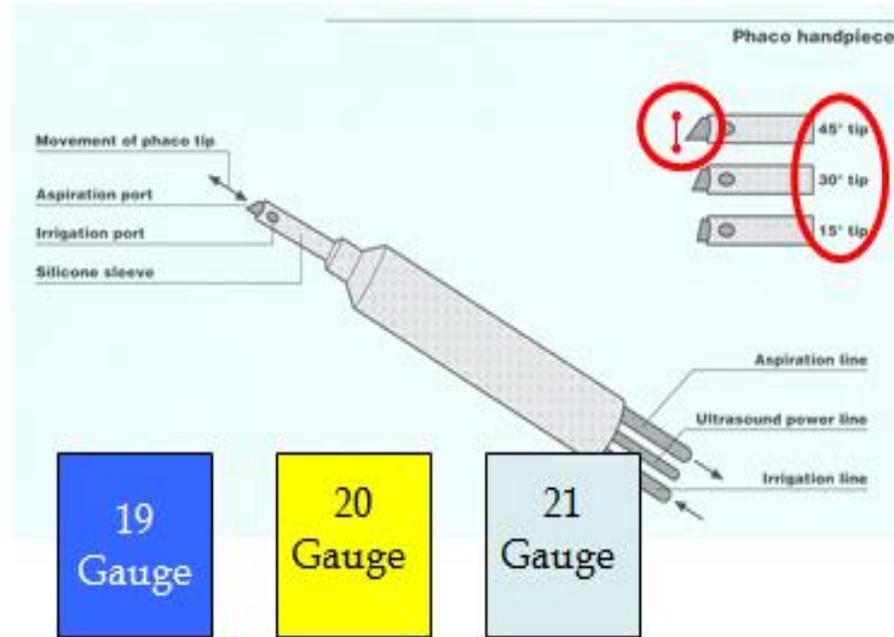
- Vuoto, flusso, rise time tutto separato
- Sicurezza e controllo
- Può sembrare meno efficace

Manipolo e parte Applicata al paziente.



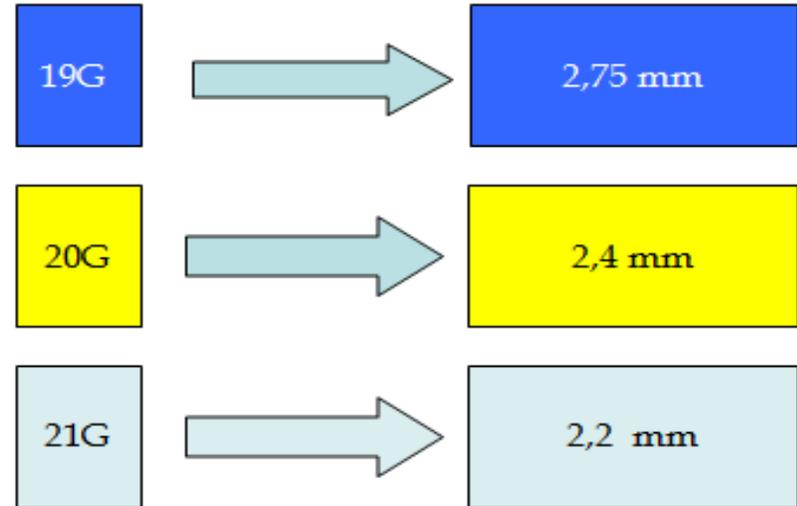
Differenza tra U\ S Tip

Diametro esterno (dimensione Gauge= Colore), angolo della punta



Dimensione Tip

Dimensione Incisione



ESPERIENZA CHIRURGICA MIGLIORATA

Interfaccia grafica utente



2. Pedale lineare a controllo avanzato

ESPERIENZA CHIRURGICA MIGLIORATA

- Pedale wireless dal design ergonomico
- 4 pulsanti di facile accesso



Foot Pedal Operation

The surgeon uses a Footpedal to control the functions of the Phaco system.

The Footpedal has three positions; with position zero being off or when the Footpedal is at rest (not being used).

Position 1 = Irrigation

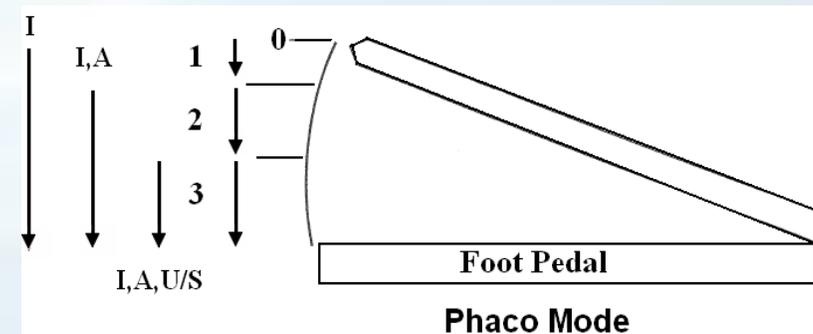
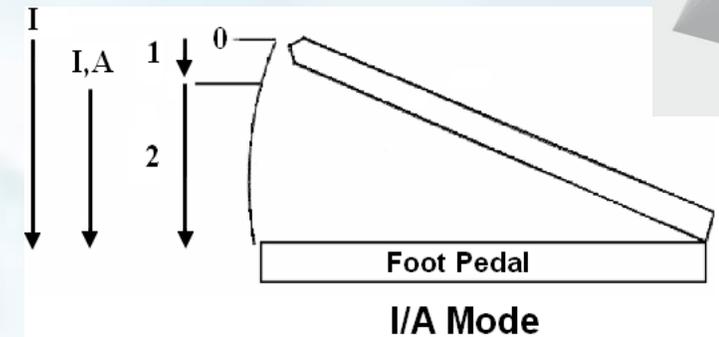
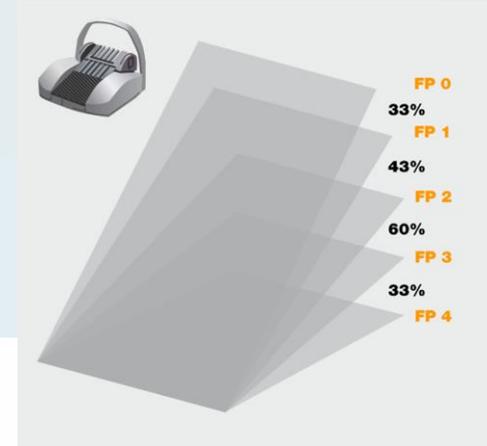
In this position the irrigation Pinch Valve opens (deactivates) allowing fluid to flow.

Position 2 = Irrigation + Aspiration

In this position the Peristaltic pump starts turning creating aspiration. The irrigation pinch valve is still open therefore irrigation is still flowing.

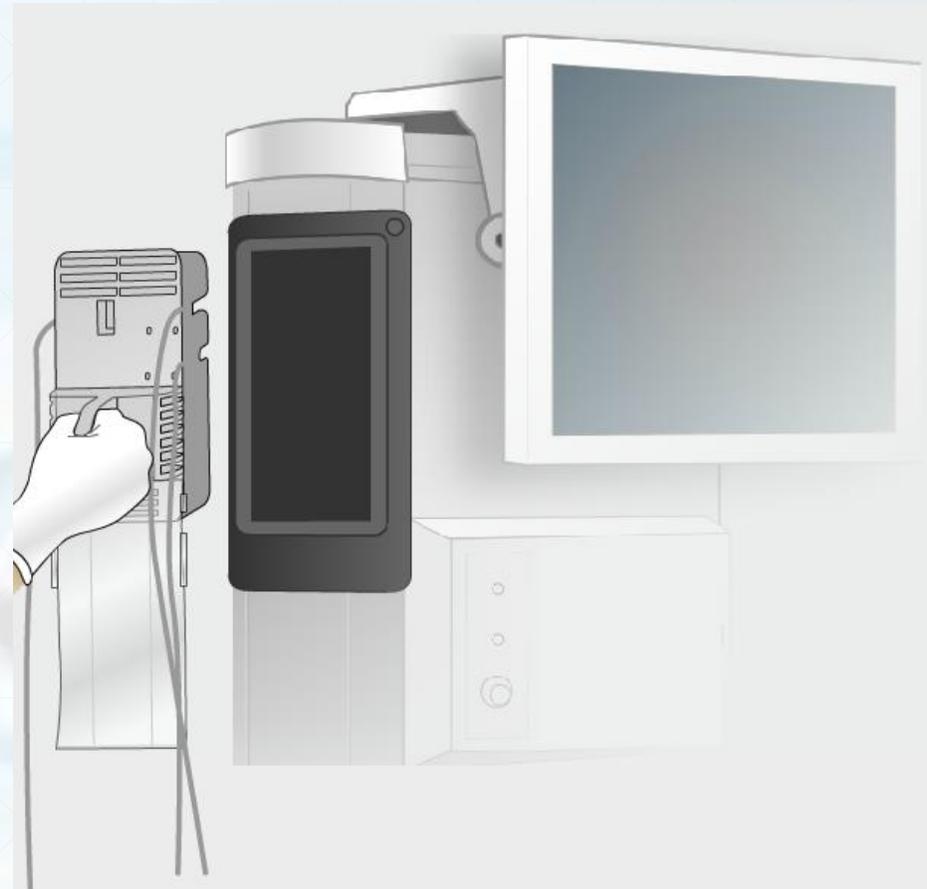
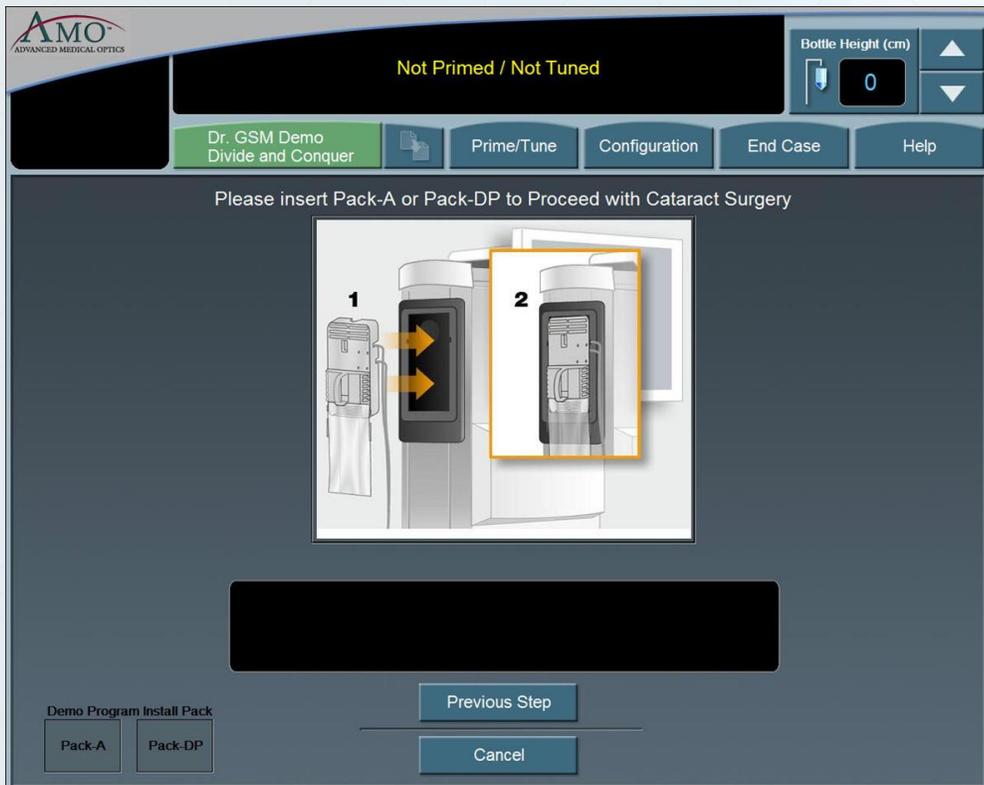
Position 3 = Irrigation + Aspiration + Phaco Power

In this position Phaco power is applied to the handpiece. The Peristaltic pump is still turning creating aspiration. The irrigation pinch valve is also still open therefore irrigation is still flowing.



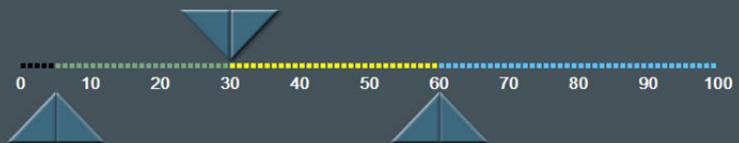


CONSUMABILI
casetta di drenaggio




Surgeon: Dr. GSM Demo
Program: Divide and Conquer
Help

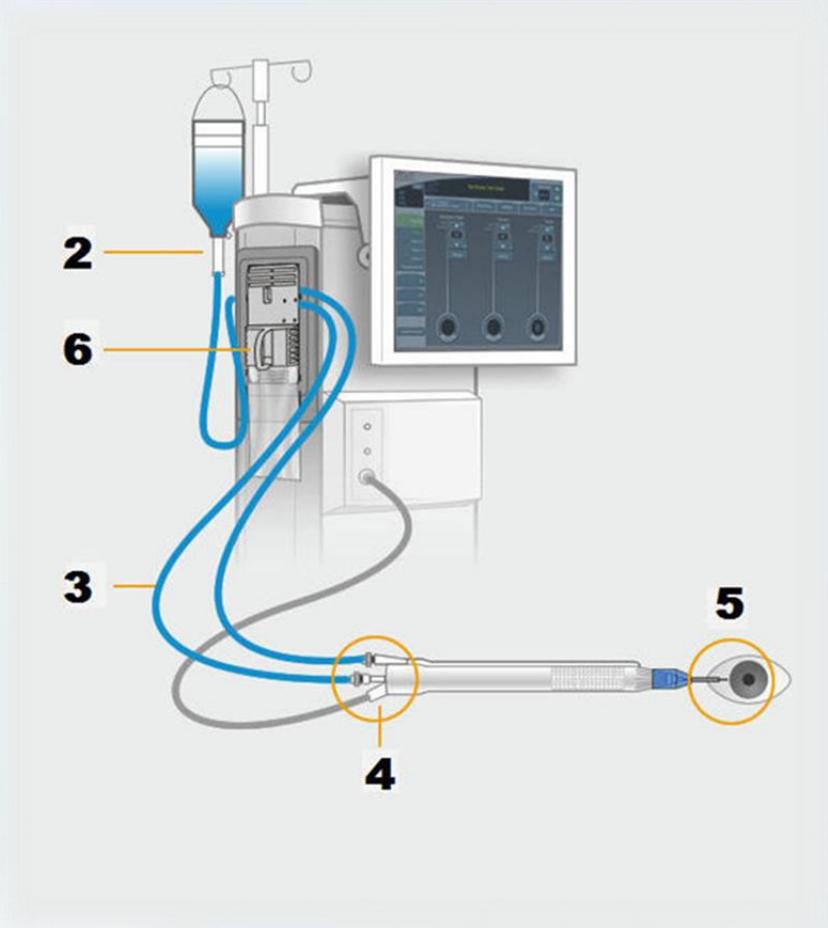
Add New Surgeon
Select Program
Copy Program
Program
Sounds
Foot Pedal
Thresholds
Configuration
Vitreoretinal Surgery
Database

Pitch Thresholds

P1: 5
P2: 30
P3: 60

Feedback
On
Off

Foot Pedal Test

Restore SAVE Save As Print to File Exit Settings



ERRORI COMUNI

WHITESTAR
SIGNATURE **PRO**

ERRORE GRIGIO: Semplici Avvertimenti o Errori risolti

ERRORE AZZURRO: La macchina chiede un'azione correttiva per proseguire

Per Cancellare il messaggio premere "√"

Codice e Messaggio	Causa	Suggerimenti
<p align="center">501</p> <p>Errore vuoto eccessivo priming</p>	<p>Probabile punta ostruita, oppure strozzatura di un tubo</p>	<p>Cambiare punta faco.</p> <p>Controllare la cassetta ed i tubi. Ricaricare o sostituire la cassetta dei tubi.</p>
<p align="center">502</p> <p>Errore altezza bottiglia bassa per priming.</p>	<p>Evidente perdita di acqua \ aria dal circuito</p> <p>Foro evidente sui tubi o sul camera test</p>	<p><u>Verificare se e dove ci sia un'apertura nel circuito (tubi, sleeve, manipolo, cassetta) molto evidente:</u></p> <p>Disconnettere e riconnettere i collegamenti al manipolo, controllare accuratamente l'inserzione della sleeve e della camera test</p> <p>Controllare la cassetta dei tubi. Ricaricare o sostituire la cassetta dei tubi. Ripetere il priming.</p> <p>Unire i due tubi che vanno al manipolo tra loro. Fare solo il "prime" dei fluidi. Se passa, controllare meglio il manipolo, la sleeve, la punta e la camera test.</p>
Codice e Messaggio	Causa	Suggerimenti

Codice e Messaggio	Causa	Suggerimenti
<p data-bbox="792 646 868 679">503</p> <p data-bbox="568 725 1072 758">Errore vuoto basso per Priming</p>	<p data-bbox="1113 611 1510 679">Perdita di liquido\aria dal circuito</p>	<p data-bbox="1523 304 2079 454">Verificare se e dove sia in atto un'apertura nel circuito (tubi, sleeve, manipolo, cassetta) <u>piuttosto modesta:</u></p> <p data-bbox="1523 496 2079 565">Disconnettere e riconnettere i collegamenti al manipolo,</p> <p data-bbox="1523 611 2079 718">Controllare accuratamente l'inserzione della sleeve e della camera test</p> <p data-bbox="1523 763 2079 871">Controllare la cassetta dei tubi. Ricaricare o sostituire la cassetta dei tubi. Ripetere il priming.</p> <p data-bbox="1523 916 2079 1139">Unire i due tubi che vanno al manipolo tra loro. Fare solo il "prime" dei fluidi. Se passa, controllare meglio il manipolo, la sleeve, la punta e la camera test.</p>

<p>128</p> <p>Errore caricamento cassetta fluidi.</p>	<p>La cassetta non è alloggiata bene.</p>	<p>Ricaricare la cassetta dei tubi. Ripetere il priming.</p>
<p>202-204 282-283 286</p> <p>Errore faco</p>	<p>Manipolo guasto</p>	<p>Controllare il manipolo e ripetere il tuning Se necessario spegnere e riaccendere lo strumento</p>
<p>285</p> <p>Controllare il collegamento del manipolo e ripetere il tuning.</p>	<p>Punta allentata.</p>	<p>Controllare il corretto serraggio della punta sul manipolo e ripetere il tuning.</p>
<p>416</p>	<p>Errore Pedale</p>	<p>Pedale non collegato, se il pedale è wireless accendere il pedale</p>
<p>374</p>	<p>Manipolo rimosso durante la faco</p>	<p>Il manipolo è stato rimosso durante una modalità operativa in cui era richiesto (es. Fac01)</p>

INDICAZIONE CLINICA/DESTINAZIONE D'USO	Apparecchiatura per intervento chirurgico della cataratta (asportazione del cristallino).
<u>Dispositivo registrato uniformemente agli obblighi di comunicazione e informazione previsti dall'art. 13 del decreto legislativo 24 febbraio 1997, n. 46 e successive modifiche/integrazioni (n° 1360037/R)</u>	Marcatura CE n°41317179-01 Organismo Notificato: 0413 - INTERTEK SEMKO AB Dispositivo Medico Chirurgico conforme alla Direttiva 42/93/CEE – D.Lgs. 46/97 Classe di appartenenza: IIB CODICE CND: Z1212020702 - STRUMENTAZIONE PER FACO-VITRECTOMIA
DATA IMMISSIONE IN COMMERCIO:	WHITESTAR SIGNATURE PRO
FABBRICANTE	ISO 13485:2016 (Intertek) Rappresentante per l'Europa: AMO IRELAND (Irlanda)

Pulizia touch screen

Usare un panno inumidito con:

- alcol
- etanolo
- detergente naturale

Nota: Non usare mai solventi organici sul touch screen. Usare solo i prodotti elencati sopra.

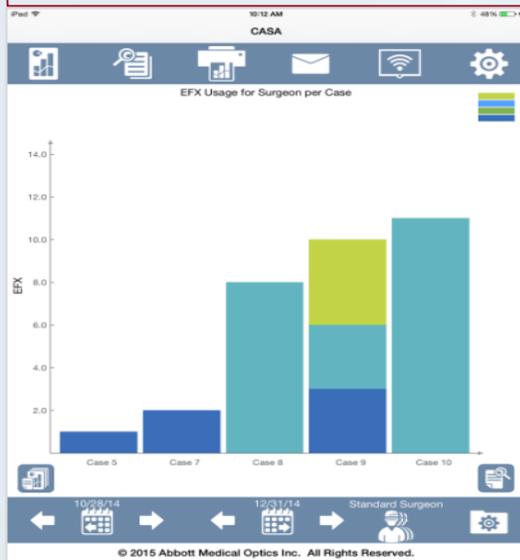
EVOLUZIONI TECNOLOGICHE

**Nuovi software
Nuove piattaforme**



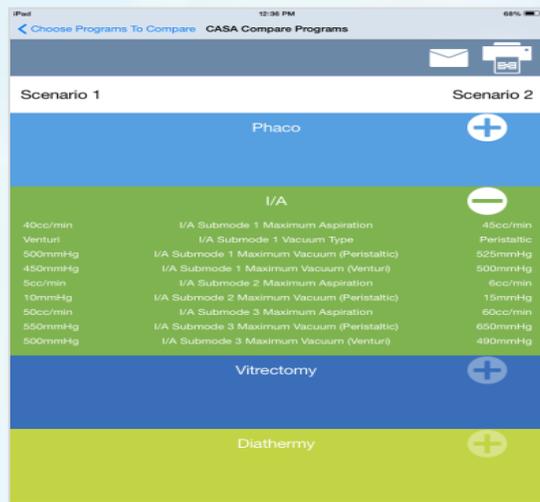
COSA FA CASA?

Utilizzo EFX Per chirurgo per caso



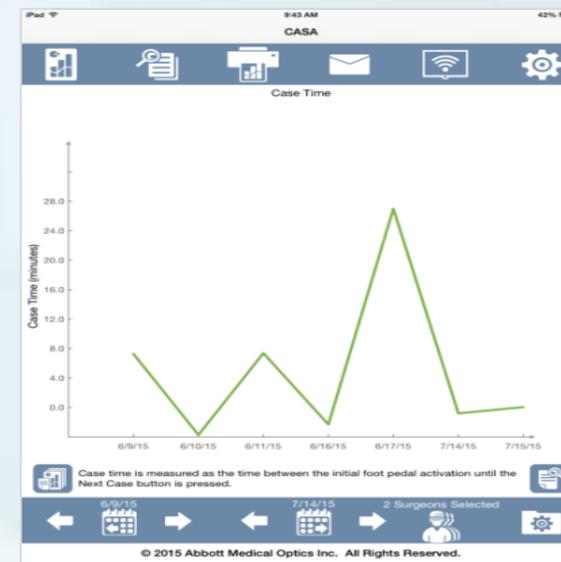
Scopri con che frequenza gli ultrasuoni sono stati usati per ogni caso

Confronta i programmi



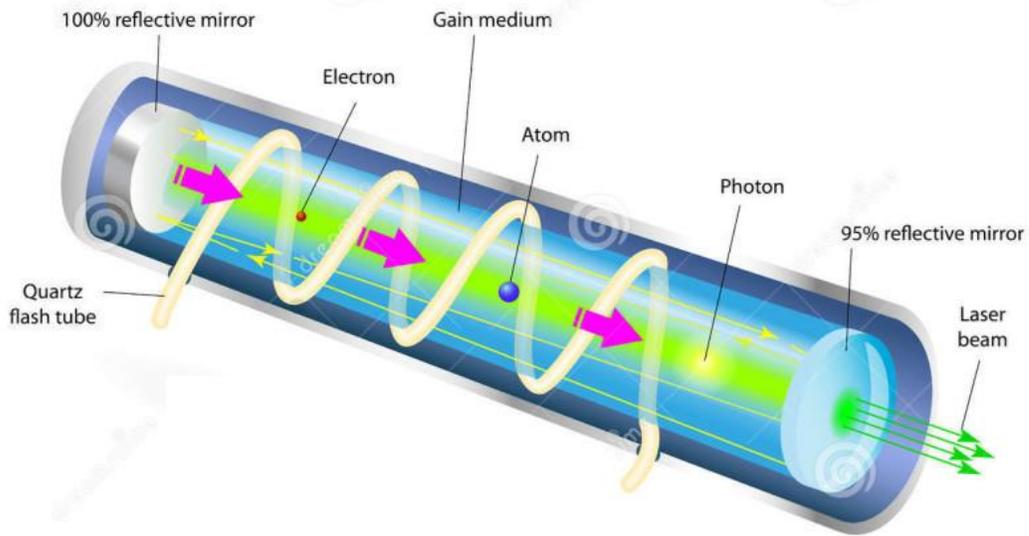
Confronta le impostazioni del programma. Condividi gli elementi visivi via e-mail o in formato cartaceo

Tempi intervento

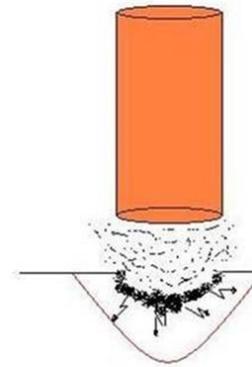


Scopri quanto tempo richiede ogni caso

HOW A LASER WORKS

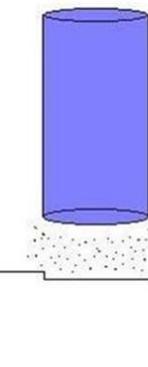


Interazione termica



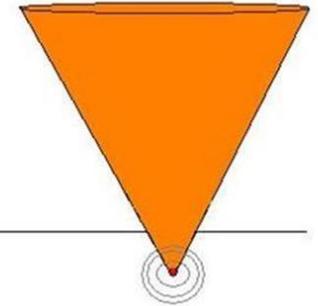
- Riscaldamento (coagulazione, vaporizzazione, carbonizzazione)
- Importante interessamento termico dei tessuti circostanti

Fotoablazione



- Rottura dei legami molecolari
- Rimozione di tessuto prevedibile
- Scarso interessamento dei tessuti circostanti

Fotodistruzione



- Ionizzazione degli atomi
- Formazione di un'onda d'urto
- Distruzione del tessuto
- Scarso interessamento dei tessuti circostanti

LASER SPECTRUM

Excimer
193 nm

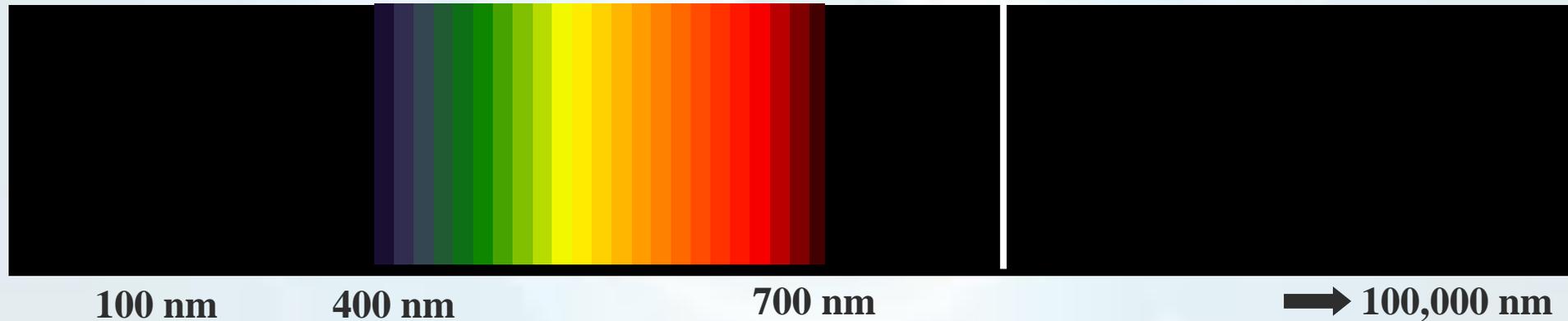
Argon
457-514 nm

Diode
805-820 nm

Nd:Glass
1053 nm

Er:Yag
2940 nm

CO₂
10,600 nm



100 nm

400 nm

700 nm

→ 100,000 nm

Ultraviolet

Visible

Infrared

Presentation Title
Date

Company
Confidential
© 2005
Abbott

Basi del Femtolaser

- Un plasma focale ad alta energia rompe i legami chimici per vaporizzare l'acqua e fotodistruggere il tessuto.
- La luce infrarossa non è assorbita dalla cornea.
- Il laser a femtosecondi produce bolle cavitazionali ($<5\mu\text{m}$).
- Precisione.
 - $\pm 5\mu\text{m}$ con femto

Definizione Femtosecondo

- Un femtosecondo è = 10^{-15} secondi
-Per metterla in altri termini:
 - Parliamo di un quadrillione, oppure di un milionesimo di milionesimo di secondo.
 - Per capirci : un femtosecondo sta a un secondo, come un secondo sta a circa 31,7 milioni di anni.

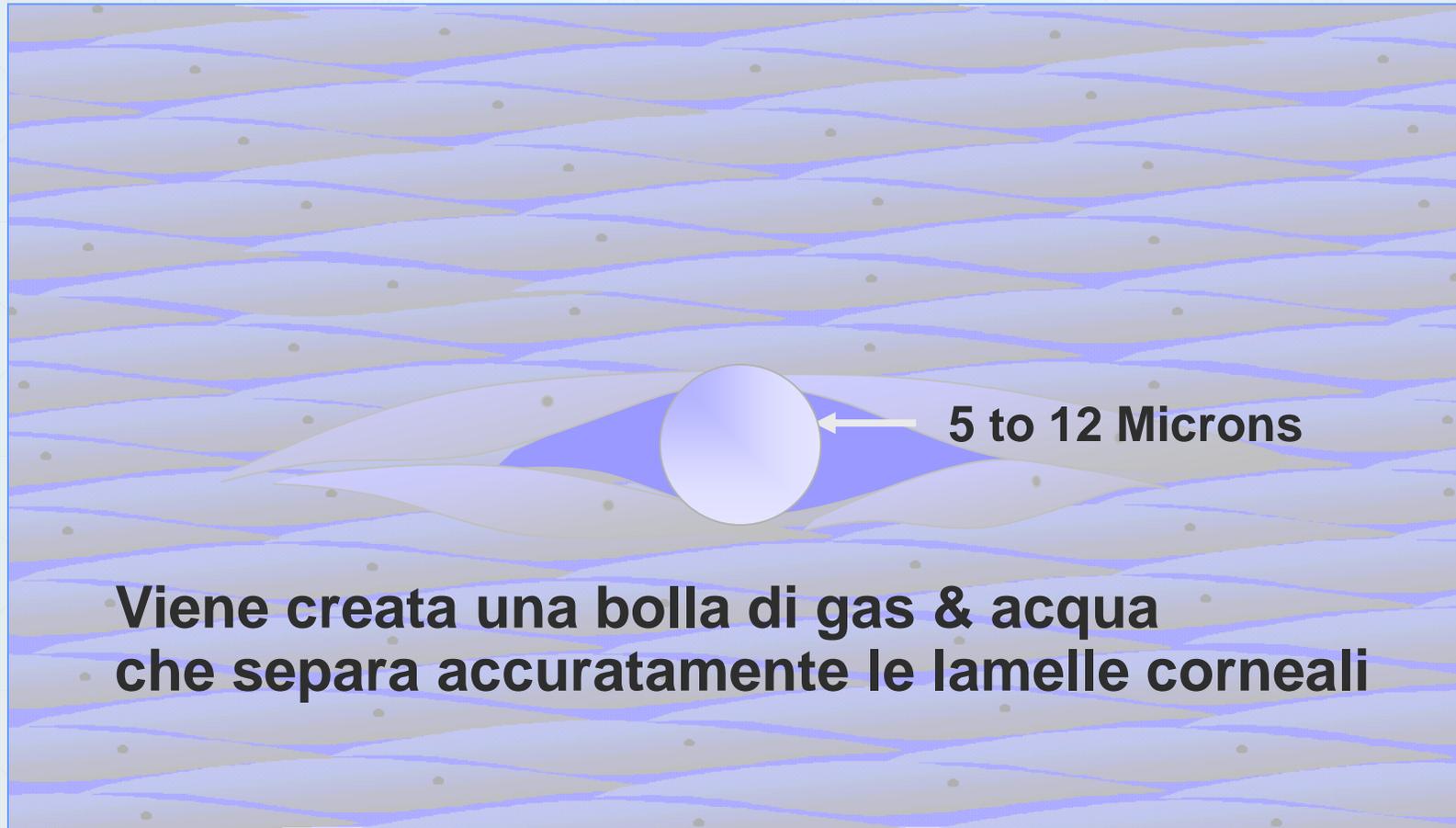
PRECISIONE

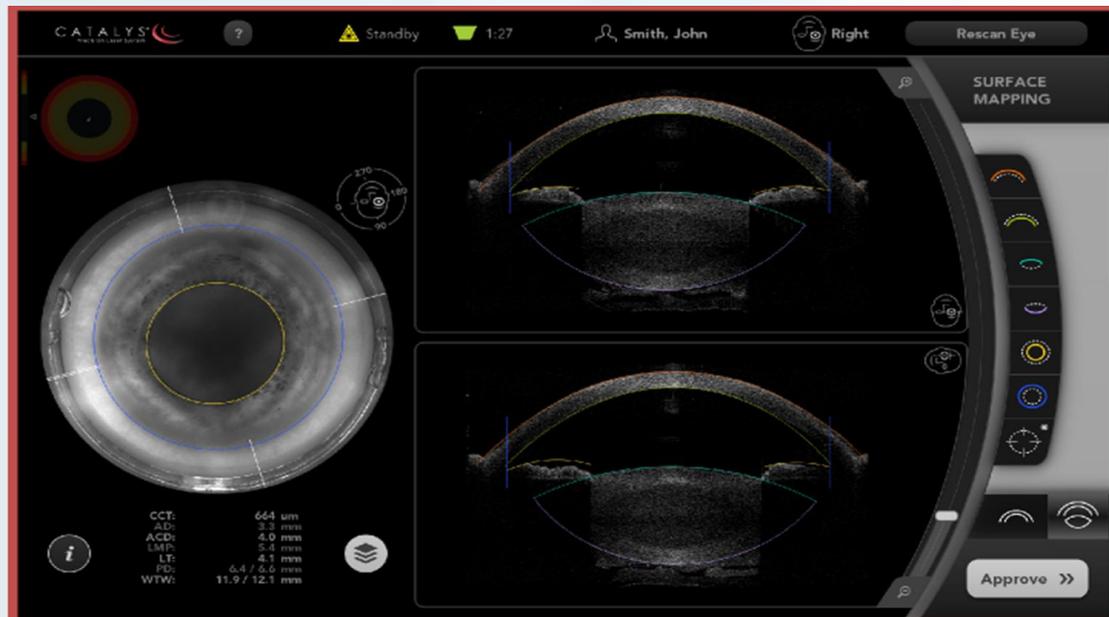
L'impulso di energia del laser viene focalizzato nello stroma alla profondità desiderata

1 Micron → 

Il laser vaporizza approssimativamente 1 micron di tessuto corneale

PRECISIONE





Tempi ridotti



Sicuro



Facile

grazie