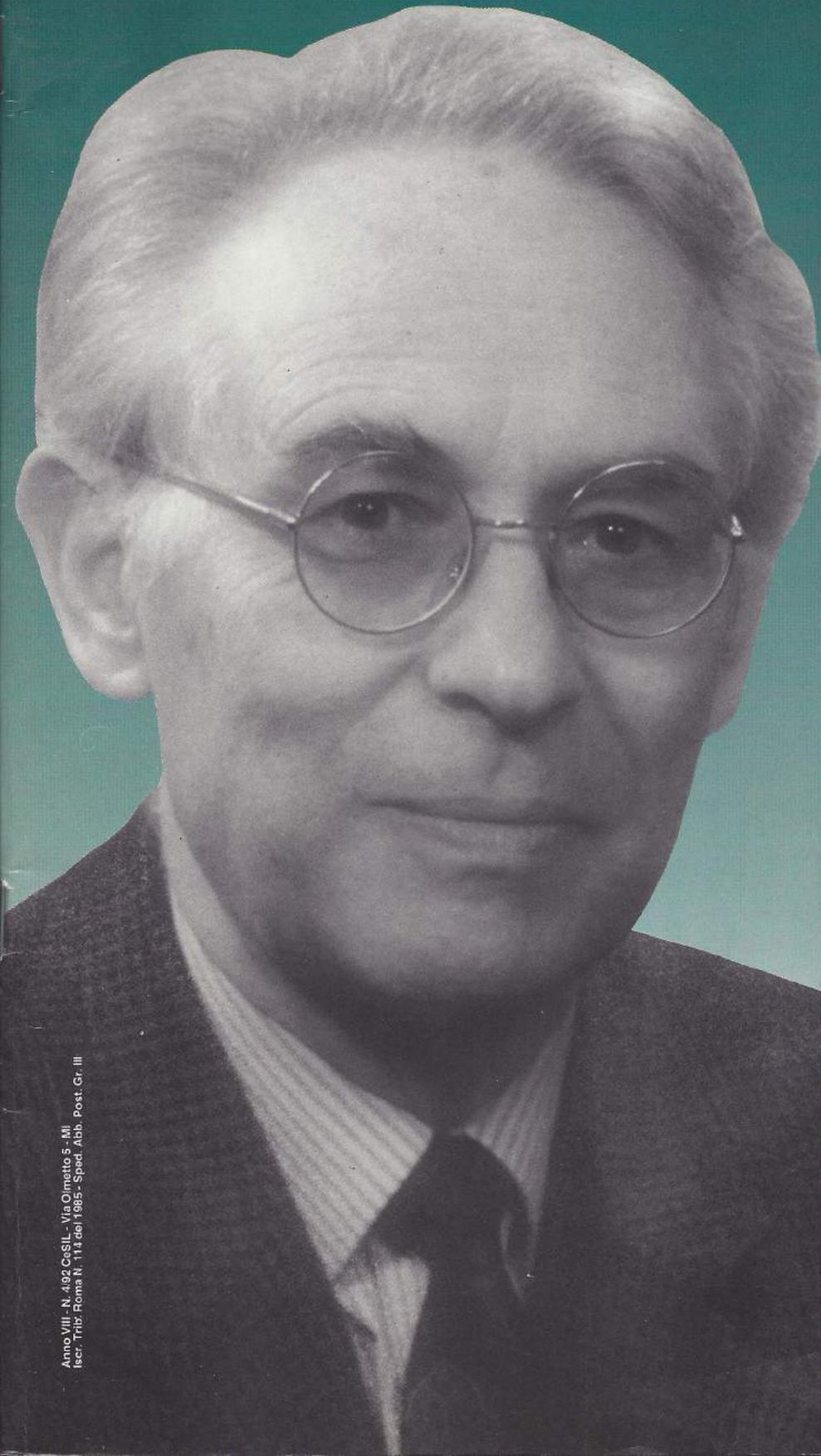


# LEADERSHIP

**MEDICA**

Medicina, Economia,  
Attualità, Cultura per

**OPINION LEADERS**



**LE BASI**

**DELLA MEDICINA  
SCIENTIFICA**

**Giovanni Felice Azzone**

**SERVIZIO TECA,  
UNA PARTENZA  
ALLA GRANDE**

**Andrea Bellini**

**IL SOGNO "POLARE"  
DI FABIANO FABIANI**

**Gianni Tecchi**

**ECUADOR**

**Francesco Tortora**



# LASER AD ECCIMERI

## per l'eliminazione della miopia

Massimo Lombardi

**È** noto ormai da tempo che in molti pazienti né le lenti a contatto né gli occhiali sono in grado di fornire una soddisfacente visione funzionale. Ciò ha spinto alla ricerca di nuovi sistemi di correzione che eliminassero il difetto direttamente sull'occhio: alcuni agiscono attraverso la sostituzione del cristallino con uno artificiale, altri si riferiscono alle modifiche della capacità refrattiva della cornea.

La ricerca parte da molto lontano: ad esempio, i cinesi consigliavano di applicare sacchetti di sabbia sulle palpebre, da portare per tutta la notte, sperando in un appiattimento corneale per ridurre la miopia. Per rimodellare la cornea, nella seconda metà del 1600, in Europa si è utilizzata la cauterizzazione termica.

In quest'ultimo secolo gli oftalmologi hanno portato avanti una serie di ricerche su nuove metodologie chirurgiche per correggere in maniera permanente i difetti refrattivi. Sono state sviluppate almeno 15 tecniche diverse per la correzione dei diversi difetti visivi: miopia semplice od associata ad astigmatismo, ipermetropia semplice od associata, cheratocono ecc., accumulando una considerevole esperienza su modelli sia animali che umani.

Fino ad oggi nessuna tecnica di chirurgia refrattiva è stata accettata in maniera diffusa, a causa dei problemi non sempre risolti che riguardano la predicibilità del risultato e la stabilità dell'esito rifrattivo nel tempo.

Ad ogni modo la scarsa predicibilità rimane il problema principale. Le due principali cause sono: (1) le variazioni e l'inaccuratezza legate alle tecniche chirurgiche manuali e (2) la risposta individuale della cor-



Il Prof. Lombardi con il Prof. Fyodorov (a destra)

nea nel post-operatorio. È solo negli ultimi dieci anni che la cheratotomia radiale prima e la cheratectomia fotorefrattiva (laser ad eccimeri) dopo, vanno trovando via via sempre più consensi in proporzione al numero sempre crescente di successi chirurgici conseguiti.

Vediamo in cosa consistono.

### CHERATOTOMIA RADIALE

La cheratotomia radiale (RK) è quella tecnica di scuola russa, elaborata dal Prof. Svyatoslav Fyodorov negli anni '70, che consiste in una serie di incisioni radiali periferiche, da 2 a 12, che, riducendo il raggio di curvatura della cornea, la appiattiscono. Tali incisioni vanno da una zona ottica centrale pre-determinata fino alla periferia corneale. Sono eseguite con un bisturi di diamante, per una profondità pari al 70-90% dello spessore

corneale (Figg. 1-3).

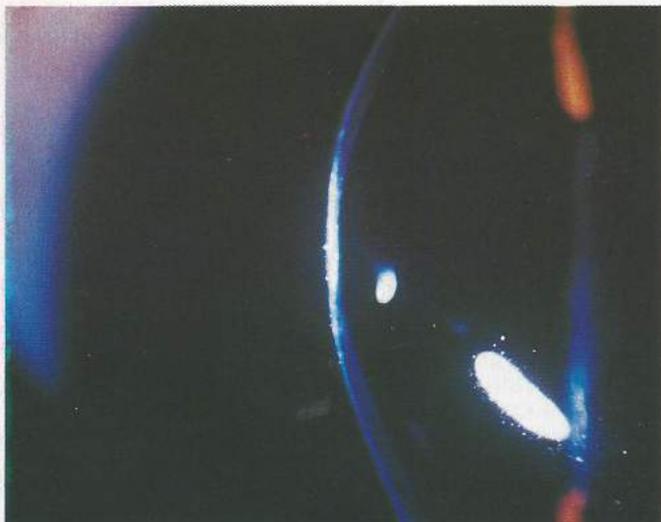
Ho avuto una grande responsabilità nell'introdurre per primo in Europa e in Italia questa nuova tecnica chirurgica, per l'eliminazione della miopia e dell'astigmatismo miopico, appresa già agli inizi degli anni '80 presso il Prof. Fyodorov, con il quale ho collaborato per ben 8 anni.

Dal 1980 ad oggi la nostra équipe multidisciplinare di medici e specialisti del settore dell'oftalmologia, in collaborazione con l'Istituto di Microchirurgia Oculare di Mosca, sta portando avanti una serie di ricerche atte a razionalizzare la tecnica chirurgica e ricercarne sempre nuove possibili applicazioni.

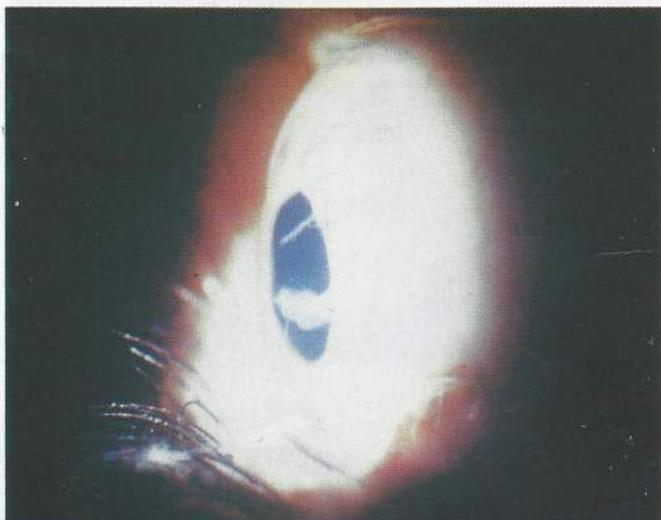
La "cheratotomia radiale asimmetrica" (ARK), per esempio, da me ideata e realizzata, è il risultato di queste ricerche; applicata al cheratocono dà esiti molto positivi e soprattutto può, in moltissimi casi, sostituire interventi molto più invasivi e di più difficile controllo (per



*Fig. 1  
Intervento di  
cheratotomia  
radiale: notare  
l'effetto di  
appiattimento  
della parte  
centrale della  
cornea esente  
dalle incisioni  
(che sono solo  
periferiche e del  
70% dello  
spessore  
corneale)*



*Fig. 2  
Cheratocono  
pre-intervento.  
Sezione ottica*



*Fig. 3  
Cheratocono  
post-intervento.  
E' evidente  
l'appiattimento  
corneale*

gli elevati astigmatismi post-operatori che possono risultare), come il trapianto della cornea, che rappresentava insieme all'epi-cheratoprosi, sino ad oggi, l'unica soluzione per i pazienti affetti da tale problema

### LASER AD ECCIMERI

L'ultimo e più eccitante approccio alla chirurgia refrattiva è la cheratectomia fotorefrattiva (PRK), poiché offre la possibilità di risolvere una delle maggiori cause di scarsa predicibilità, in quanto riduce la variabile chirurgica della procedura.

Un fascio laser con lunghezza d'onda di 193 nanometri, applicato alla porzione centrale della cornea, rimuove una frazione di pochi microns di tessuto corneale. In pratica dà un nuovo profilo alla cornea, appiattendola e facendone quindi diminuire il potere rifrattivo. In questo modo, è possibile eliminare la miopia e l'astigmatismo miopico.

Il termine "eccimero" è stato coniato nel 1960 ed è utilizzato per indicare l'interazione tra un atomo di un gas inerte e un atomo di un alogeno per formare una miscela diatomica (due atomi) di gas alogenato raro. Il decadimento di queste molecole instabili in uno stato stabile produce l'emissione di fotoni altamente energetici nella banda dell'ultravioletto.

La miscela utilizzata è Argon-Fluoruro che emette fotoni con lunghezza d'onda di 193 nm. La differenza rispetto agli altri laser usati in oftalmologia è che invece di produrre fotocoagulazione o fotodistruzione produce fotoablazione (dal latino "ablare": asportare, rimuovere), ovvero la possibilità di rimuovere tessuto corneale con un grado di precisione estrema (al di sotto del micron).

L'intervento, in anestesia locale, è sotto stretto controllo di un computer che stabilisce i parametri fisici dell'emissione (Figg. 4-5-7-8-9). L'applicazione del fascio laser sulla cornea è della durata di pochi secondi ed i sintomi post-operatori scompaiono al massimo in 48 ore. La terapia farmacologica che segue l'intervento si basa sull'uso di

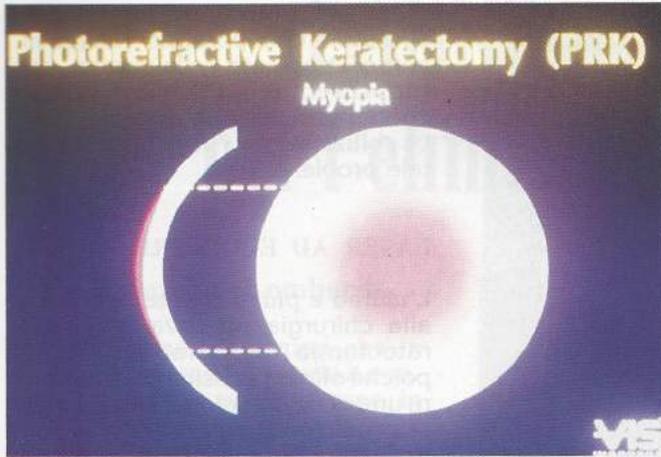


Fig.4 Azione del Laser ad Eccimeri sulla cornea

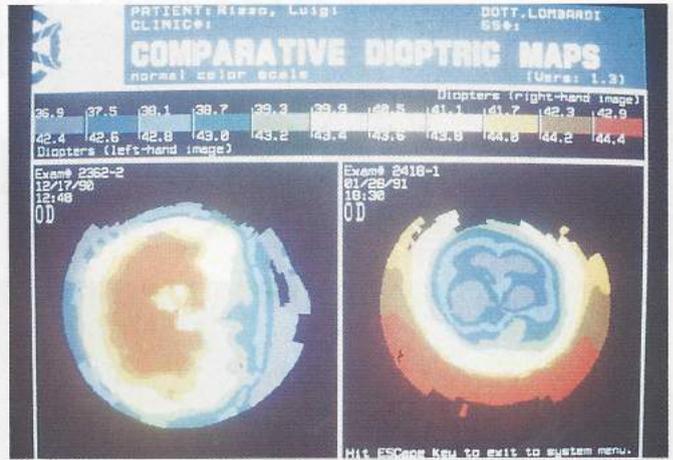


Fig.5 Mappe corneali per i calcoli pre-operatori e per il controllo post-operatorio

cortisone, instillato direttamente negli occhi in forma di collirio. I risultati sino ad oggi ottenuti sono molto incoraggianti (Fig. 6). Un attento esame delle strutture oculari deve necessariamente precedere l'intervento, per un'accurata selezione dei soggetti su cui applicare tale metodica chirurgica. La cheratectomia fotorefrattiva è indicata in tutte quelle forme di miopia ed astigmatismo miopico lieve e medio ormai stabilizzate. Per la buona riuscita dell'intervento è importante un attento esame pre-operatorio. Quando il paziente si presenta alla visita, viene interrogato sulla storia del suo difetto visivo indagando sul

sistema correttivo adottato, occhiali o lenti a contatto, e viene quindi sottoposto ad una serie di esami specialistici tra i quali misurazione del:  
 - **grado di abbagliamento.** L'abbagliamento è quella condizione visiva nella quale l'osservatore prova fastidio e mostra una ridotta performance visiva;  
 - **sensibilità al contrasto.** In termini psicofisici, è il reciproco del minimo contrasto percepibile. E l'abilità nel percepire la zona di passaggio tra un oggetto ed il suo sfondo. La misura della sensibilità al contrasto dell'occhio è un esame molto più complesso e completo rispetto alla misura dell'acuità visiva. Infatti

fornisce una valutazione sulla percezione degli oggetti di diversa forma spaziale e di contrasto variabile;  
 - **biomicroscopia del segmento anteriore.** Si esamina la cornea al microscopio per un'analisi di tipo strutturale e per valutarne il grado di trasparenza, per la presenza di eventuali patologie che possano impedire la perfetta riuscita dell'intervento;  
 - **pachimetria ottica ed ultrasonica centrale della cornea.** È la misura dello spessore corneale centrale. Una cornea troppo sottile non può essere sottoposta all'intervento poiché, dovendo il Laser eliminare un sottile strato del tessuto corneale,

Fig.6 Evoluzione dell'ametropia residua nel decorso post-operatorio. Come mostra il grafico, a 6 mesi dall'intervento si è prossimi all'emmetropia (perfetta correzione del difetto)

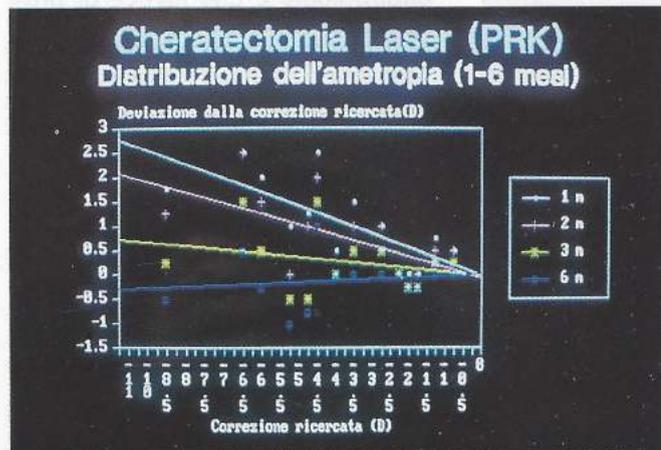
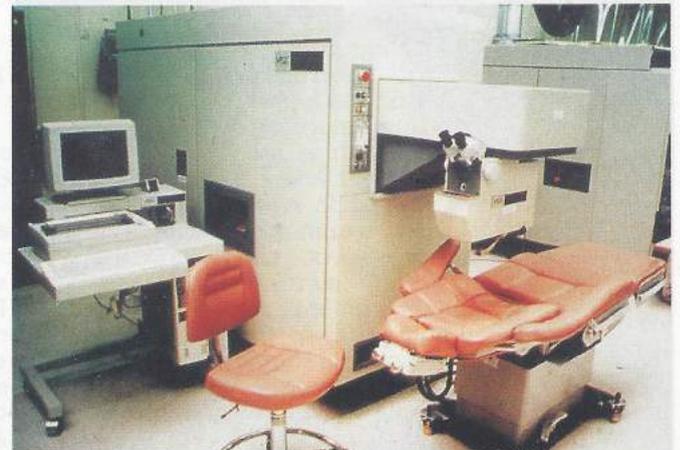


Fig.7 Impianto del Laser ad Eccimeri VISX 20/20 con posto terminale operatore e letto operatorio sotto la testa del microscopio



## CURRICULUM VITAE MASSIMO LOMBARDI

Nato a Roma il 17 Febbraio 1946. Si è laureato in Medicina e Chirurgia, con 110 e lode, presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" nell'Anno Accademico 1972-73.

Vincitore di Borsa di studio biennale per la formazione scientifica e didattica presso la Clinica Oculistica dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" negli anni 1974-1976, 1976-78.

Ha conseguito nel 1977 la specializzazione in Clinica Oculistica presso l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", diretta dal Prof. G. B. Bietti (Presidente dell'Opera Mondiale della Sanità per l'Oculistica).

Su invito del Prof. Svyatoslav N. Fyodorov, Direttore dell'Istituto di Microchirurgia dell'occhio, padre della moderna Cheratotomia radiale per la correzione di miopia, astigmatismo e molteplici altri difetti visivi, il Prof. Lombardi partecipa nel 1982 - primo medico italiano - a Mosca ai corsi di aggiornamento sulle più moderne tecniche di microchirurgia dell'occhio.

Dal 1982 al 1987, in seguito a continui corsi di perfezionamento presso l'Istituto Fyodorov di Mosca, consegue le seguenti specializzazioni: "implantologia di lenti intraoculari", "cheratotomia radiale" per la correzione di miopia ed astigmatismo, "cheratoprotesi" e "cheratoplastiche", "cheratocoagulazione radiale" per la correzione dell'ipermetropia e dell'astigmatismo ipermetropico.

Nel 1987 il Prof. Lombardi ha stipulato - unico privato al mondo - un accordo con l'Istituto di Microchirurgia dell'occhio di Mosca, tramite il Ministero della Sanità Sovietico, che gli offre la possibilità di sperimentare le sue idee innovative nel campo della ricerca oftalmologica, con l'ausilio di diverse équipes.

Ottiene, nel 1988, il Certificato di idoneità ad eseguire interventi di "epicheratoprotesi" per cheratocono, miopia ed ipermetropia elevata, secondo la tecnica messa a punto dal Dr. Kauffman, Direttore della Louisiana University - Ophthalmic Center.

Il Prof. Lombardi è inventore di tecniche chirurgiche originali come:

- lensectomia a scopo di correzione refrattiva delle miopie elevate, senza necessità di sutura chirurgica, in quanto eseguita con ago cannula da 1 mm di diametro (1984);
- l'"ARK" (Asymmetrical Radial Keratotomy) Cheratotomia Radiale Asimmetrica per la correzione del Cheratocono (1985);
- correzione dell'ametropia residua da intervento di cheratotomia radiale con Laser ad Eccimeri (1988);
- correzione con Laser ad Eccimeri di epilente (epicheratoprotesi) per la correzione dell'ametropia residua (1991);
- correzione con Laser ad Eccimeri di cornea trapiantata (cheratoplastica perforante) per la correzione dell'ametropia residua sulla cornea del donatore (1991)

Il Prof. Lombardi è stato fregiato delle seguenti decorazioni/onorificenze:

- 1986: Gran Croce al Merito per la Sanità
- Accademia Internazionale delle Scienze Economiche e Sociali.
- Aprile 1988: Per "Meriti Eccezionali" - Istituto Internazionale di Cultura, Scienza e Arti Roma - Ministero della Pubblica Istruzione.
- Dicembre 1988: Per "Meriti Eccezionali" - Presidenza del Consiglio - Ministero Pubblica Istruzione Archeoclub d'Italia.
- Dicembre 1989: Per "Meriti Eccezionali" - Senato della Repubblica.
- Giugno 1990: Per "Meriti Eccezionali" - Città di Foggia.

si assottiglierebbe maggiormente compromettendo la funzione tettonica della cornea stessa;

- **topografia corneale** (corneal modeling system). È un esame a scansione tridimensionale laser che consente di ricostruire per intero la "Mappa corneale" evidenziandone il profilo, lo spessore e la potenza in ogni punto. Lo strumento, costituito da un sistema computerizzato a puntamento laser, consente la realizzazione di modelli solidi tridimensionali pre-operatori della cornea. Ciò consentirà il confronto con i modelli che si otterranno nel periodo post-operatorio.

Nel periodo che segue l'intervento, i pazienti sono controllati in visite a scadenza programmata e sottoposti agli stessi esami pre-operatori. Si prenderà nota anche dei sintomi, che nella maggioranza dei casi scompaiono entro 24 ore, costituiti da abbagliamento, fotofobia, confusione percettiva, sensazione di visione annebbiata, dolore, di solito comunque ben controllato dall'uso di medicinali antidolorifici. Le uniche controindicazioni all'intervento sono la miopia progressiva e l'accertata allergia al cortisone, farmaco necessario nel decorso post-operatorio per la maggior parte dei casi trattati.

**Massimo Lombardi**  
Clinica "Villa Speranza"  
Roma

Fig.8 Operatore e paziente durante l'intervento

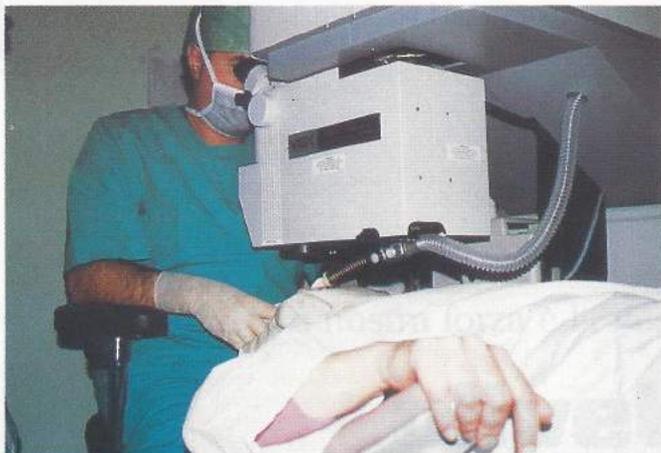


Fig.9 Il Dott. Zuppardo, assistente del prof. M. Lombardi, mentre controlla, sul computer interfacciato al Laser ad Eccimeri, la corretta programmazione dell'intervento

