

**MAURIZIO
MAGGIONI**

**TOMMASO
ATTANASIO**

**FRANCESCO
SCARPELLI**

I LASER IN ODONTOIATRIA

Presentazione del
PROF. ROMANO GRANDINI
già Direttore del Dipartimento di Odontostomatologia
Università di Firenze

PICCIN

Tutti i diritti sono riservati

È VIETATA PER LEGGE LA RIPRODUZIONE IN FOTOCOPIA E IN QUALSIASI ALTRA FORMA.
È vietato riprodurre, archiviare in un sistema di riproduzione o trasmettere sotto qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo elettronico, meccanico, per fotocopia, registrazione o altro, qualsiasi parte di questa pubblicazione senza autorizzazione scritta dell'Editore. Ogni violazione sarà perseguita secondo le leggi civili e penali.


AVVERTENZA

Poiché le scienze mediche sono in continua evoluzione, l'Editore non si assume alcuna responsabilità per qualsiasi lesione e/o danno dovesse venire arrecato a persone o beni per negligenza o altro, oppure uso od operazioni di qualsiasi metodo, prodotto, istruzione o idea contenuti in questo libro. L'Editore raccomanda soprattutto la verifica autonoma delle diagnosi e del dosaggio dei medicinali, attenendosi alle istruzioni per l'uso e controindicazioni contenute nei foglietti illustrativi.

ISBN 978-88-299-1971-0

Stampato in Italia

© 2009, by Piccin Nuova Libreria S.p.A., Padova



*A Paolo
in ricordo di un
amico galantuomo*

*Nullius boni sine,
sociò iucunda possessio.*

(Il possesso di nessun bene è dolce,
se non è condiviso.)

PRESENTAZIONE

Questa opera nasce dopo alcuni anni di raccolta di dati ed informazioni, ottenuti dall'esperienza degli autori e dagli insegnamenti presso i corsi di perfezionamento in laser terapia tenuti presso il Dipartimento di Odontostomatologia dell'Università di Firenze che ho l'onore di presiedere.

La sua lettura mi ha permesso di approfondire tutto ciò che in questi anni ho visto e sentito durante le lezioni dei corsi sopracitati.

Gli autori hanno profuso immani sforzi e raccolto una quantità di informazioni che hanno permesso di redigere un testo adatto sia a coloro che desiderano ricevere delle informazioni primarie, che agli iniziati alla filosofia della terapia radiante, bisognosi di approfondire le loro conoscenze ed avere dei supporti specifici per meglio affrontare la clinica quotidiana.

Mi auguro che questo testo possa essere solo l'inizio di una continua rielaborazione di dati ed esperienze e che i lettori possano ricevere gli stimoli necessari per migliorarsi e continuare nell'approfondimento della conoscenza di questa meravigliosa filosofia che ci ha permesso di fare un salto di qualità, sia come medici che come insegnanti, obbligandoci, dopo anni di attività professionale, a rivedere il nostro approccio alle patologie in essere ed alle tecniche operative.

Prof. Romano Grandini

*già Direttore del Dipartimento di Odontostomatologia
Università di Firenze*

PREFAZIONE

La realizzazione di quest'opera ha permesso di effettuare una sintesi dei dati oggi in nostro possesso e di creare un punto di riferimento per tutto quanto sinora si è detto e scritto sull'energia radiante o Laser.

Si è consultata la bibliografia degli ultimi dieci anni, si è fatto tesoro di quanto riportato dai testi "sacri" della filosofia laser, dai più vecchi alle ultimissime edizioni, sia nazionali che internazionali, prendendo da ognuno di loro spunti positivi.

Si è fatto tesoro di tutte le esperienze cliniche e scientifiche che in questi ultimi otto anni ognuno degli autori ha fatto, sia personalmente che in gruppo, con l'Università di Firenze e con F.A.I.O.L.A., l'Accademia Internazionale Odontostomatologia Laser Assistita, espressione del mondo libero professionale.

Discriminato sulle cause ed effetti che la terapia laser induce sui diversi tessuti, siano essi duri o molli, siamo riusciti a fornire, almeno così speriamo, notizie importanti, dati specifici e scelte dei parametri operativi che possano permettere ai colleghi tutti di affrontare serenamente questa nuova filosofia medico-tecnico-scientifica.

Tutti i colleghi cultori della materia, ai quali ci siamo rivolti per chiedere consigli o materiale, si sono uniti a noi in questa esperienza, permettendoci di completare la nostra opera.

A loro vanno un sentito ringraziamento ed un pensiero particolare, senza di loro questo lavoro non sarebbe stato possibile o, comunque, non sarebbe certamente così esauritivo.

Invitiamo coloro che leggeranno quest'opera a fornirci i loro suggerimenti di qualunque tipo essi siano, sperando di averli aiutati, almeno a compiere il passo più importante: iniziare.

Gli autori

DIXIT

La Filosofia senza la Scienza è vuota; la Scienza senza la Filosofia è primitiva e confusa.
(Albert Einstein 1905 Berna CH)

A seguito di questa affermazione l'Universo di Einstein resiste da più di cento anni. Lui stesso era convinto che non potesse essere altrimenti; la sua teoria era troppo semplice, coerente, bella.

Di lui si disse:

*“L'Universo di Tolomeo è durato 1400 anni, quello di Newton 300.
Ora Einstein ne ha inventato un altro e nessuno sa quanto durerà”*
(George Bernard Shaw, 1930)

Lui rispose:

“Nessuno che l'ha veramente capita potrà sfuggire al suo fascino”

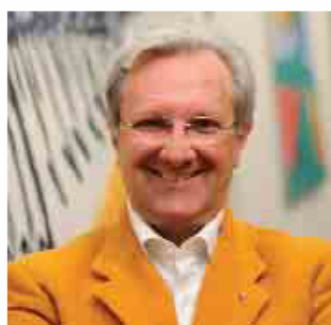
Da queste affermazioni affascinanti prende il via la costruzione di questo testo che ci porterà nell'Universo descritto da Einstein e della sua filosofia.

Le geniali intuizioni che portarono Einstein già nel 1906 a teorizzare le relazioni quantistiche che legavano le teorie ondulatorie e quelle corpuscolari fornendo definitive spiegazioni al comportamento della luce, permisero, alla moderna fisica, di porre le basi per la realizzazione del laser. Fu lo stesso Einstein, che nel 1916 con il lavoro “Zur quantum theorie der strahlung” pose le basi teoriche per la realizzazione delle macchine in grado di emettere luce coerente.

AUTORI

MAURIZIO MAGGIONI

Odontoiatra e P.D.
Professore a contratto, Cattedra di Clinica
Odontostomatologica
Perfezionato in laser terapia presso l'Univer-
sità di Firenze e all'Università Sophia-
Antipolis di Nizza, Francia
Certificato W.F.L.D.
Segretario-Tesoriere dell'Accademia
Internazionale Odontostomatologia Laser
Assistita (AIOLA)



TOMMASO ATTANASIO

Medico-chirurgo odontoiatra
Libero professionista
Perfezionato in Laser terapia presso l'Univer-
sità di Firenze
Certificato W.F.L.D.
Membro del Direttivo dell'Accademia
Internazionale Odontostomatologia Laser
Assistita (AIOLA)



FRANCESCO SCARPELLI

Medico-chirurgo odontoiatra
Professore a contratto, Cattedra di Odontoia-
tria Conservatrice presso l'Università di
Firenze
Perfezionato in Laser terapia presso l'Univer-
sità di Firenze e all'Università Sophia-Antipo-
lis di Nizza, Francia
Certificato W.F.L.D.
Past President dell'Accademia Internazionale
Odontostomatologia Laser Assistita
(AIOLA)



www.aiola.it

COLLABORATORI

Enzo Attanasio

Odontoiatra, libero professionista -
Lamezia Terme

Augusto Baldissarri

Medico chirurgo odontoiatra, Lugo di
Romagna - Ravenna
Perfezionato in: Utilizzo del laser in
odontoiatria - Università di Firenze
Diplomato in: Applicazioni laser in
Odontostomatologia - Università
Sophia Antipolis, Nizza

Paolo Benazzato

Odontoiatra, libero professionista -
Padova

Ilaria Benetazzo

Medico-chirurgo, diplomata in medicina
estetica - Padova

Massimo Basile

Libero professionista Teramo
Specialista in chirurgia orale
Responsabile del Servizio di
Odontoiatria, Presidio Ospedaliero di
Atri (Teramo)
Perfezionato in laser-terapia - Università
di Firenze

Giacomo Bruzzesi

Medico chirurgo specialista in odonto-
stomatologia, dirigente ospedaliero
presso il servizio di chirurgia oro-maxil-
lo facciale - AUSL Modena

Michelangelo Carano

Odontoiatra, libero professionista,
San Lazzaro di Savena-Bologna

Domenico Casamassima

Odontoiatra, Molfetta-Bari
Perfezionato in Utilizzo del laser in
odontoiatria - Università di Firenze

Saverio Capodiferro

Odontoiatra, libero professionista -
Gioia del Colle (Bari)

Diletta Cristaudo

Odontoiatra, libera professionista,
Lamezia Terme

Manlio Curti

Medico-Chirurgo-Odontoiatra -
Bordighera
Past president AIOLA
Già assistente di ricerca presso il
Laboratorio Surface/ Interfaces e coor-
dinatore dei corsi di Perfezionamento
dell'Università di Nizza
Diplomato in Applicazioni del laser in
Odontostomatologia - Università di
Nizza

Francesca De Angelis

Medico Chirurgo, specialista in chirurgia
plastica ed estetica - Napoli

Sandro Della Mora

Odontotecnico - Docente al Corso di
Perfezionamento Laser della Università
di Firenze

Silvio Falcioni

Libero professionista - Stresa

Gianfranco Favia

Professore ordinario di Patologia e

Medicina Orale presso l'Università di Bari

Gianfranco Franchi

Medico-Chirurgo-Odontoiatra
Libero professionista in Livorno e Portoferraio

Emilio Giovenale

Ricercatore presso il centro ricerche ENEA di Frascati
Professore a contratto presso la Terza Università di Roma

Romano Grandini

già Direttore del Dipartimento di Odontostomatologia dell'Università di Firenze

Simone Grandini

Docente di Endodonzia e conservativa - Università di Siena

Eugenio Maiorano

Professore ordinario di anatomia patologica dell'Università di Bari

Roberto Olivi

Libero professionista in Modena, Odontopediatra.
Specialista in Odontostomatologia
Specialista in Ortognatodonzia
Specialista in Anestesia e Rianimazione
Specialista in Psicoterapia

Paolo Pecoraino

Odontoiatra, libero professionista - Roma
Vice presidente AIOLA

Antonio Pelliccia

Consulente di direzione per le strategie di impresa e per la gestione strategica delle risorse umane
Professore a contratto Economia ed Organizzazione Aziendale
Università Cattolica del Sacro Cuore
Policlinico Agostino Gemelli - Roma
Università Vita e Salute
Ospedale S.Raffaele - Milano

Chiara Piersanti

Odontoiatra, libera professionista, Mondolfo - Pesaro

Elena Pozzani

Coordinatrice del servizio di Odontostomatologia per disabili
ULSS 20 Verona, Regione Veneto

Valter Scaioni

Consulente tecnico-laser, settore dentale
Docente del corso di Perfezionamento laser
Università di Firenze

Alfio Scarpa

Grafico-disegnatore - Monfalcone

Scilla Sparabombe

Igienista Dentale
Coordinatore AFPTC Corso di Laurea in Igiene Dentale
Università Politecnica delle Marche di Ancona

Alessandro Stefani

Odontoiatra - Vigonza, Padova

Un particolare ringraziamento da parte degli autori, va al

Dz. Emilio Giovenale
ed al
Prof. Gianfranco Favia

per la stesura dei capitoli riguardanti la fisica (Capitolo 2, Il laser: principi di funzionamento ed applicazioni) e la patologia orale (Capitolo 12, La chirurgia oro-maxillo-facciale), da loro magistralmente redatti.

INDICE GENERALE

Capitolo 1 Breve storia del laser	1
Capitolo 2 Il laser: principi di funzionamento ed applicazioni	5
Laser	5
Luce	5
Statistica di Boltzmann	5
Assorbimento ed Emissione	6
Il laser	8
Inversione di popolazione	9
Sistema a tre livelli	9
Sistema a quattro livelli	9
Allargamento della riga di emissione	10
Cavità risonanti	11
Pompaggio	12
Appendice A: Interferometro di Fabry-Perot	14
Appendice B: Interferometro di Michelson-Morley	16
Appendice C: Equazione delle Onde Elettromagnetiche	18
Capitolo 3 Le comuni applicazioni del laser	19
Capitolo 4 Le applicazioni del laser in campo medico	23
Il laser in otorinolaringoiatria	23
Chirurgia dei turbinati	23
Deviazione del setto nasale	24
Epistassi	24
Poliposi nasale	24
Tumori del naso e dei seni paranasali	25
Tonsillectomia	25
Miopatie delle corde vocali (patologia della voce)	25
Neoplasie benigne del laringe	26
Paralisi laringee in adduzione	26
Tumori maligni del laringe	26
Amiloidosi laringea	26
Stenosi laringee e faringee	27
Otosclerosi	27
Chirurgia estetica del naso e delle orecchie	27

Roncopatia	27
Il laser in endoscopia	28
Il laser in ginecologia	30
Il laser in neurochirurgia	30
Il laser in oftalmologia	30
Il laser in dermatologia	33
Terapie fotodinamiche	34
Diagnostica laser	34
Il laser in fisioterapia	35
Conclusioni	35
Capitolo 5 Interazione del laser sui tessuti biologici	37
Le proprietà ottiche dei tessuti e la specificità della lunghezza d'onda	49
La riflessione e la rifrazione	50
Assorbimento	53
Dispersione (scattering)	54
Selettività della luce laser	55
Effetti sui tessuti della radiazione laser	56
Interazione fotochimica	57
Studi sul DIAGNOdent®	60
Interazione fototermica	61
Capitolo 6 I laser in odontoiatria	71
Laser ad Argon 457-488-514-520 nm	71
Laser KTP 532 nm	72
Laser a diodi da 635 a 980 nm	73
Laser Nd:YAG 1064 nm - Nd:YAP 1340 nm	74
Laser Er:YAG 2940 nm	75
Laser CO ₂ 10600 nm	76
Altri tipi di laser	77
Laser a stato solido	77
Laser a gas	77
Laser a liquido	78
Capitolo 7 Capacità battericida dei laser in odontoiatria ...	81
Metodiche di ricerca microbiologica	82
Colture di batteri vivi	82
PMT	84
Immunofluorescenza indiretta	84
Osservazione al microscopio ottico	84
Ricerca clinica	85
Potere battericida in conservativa	85
Potere battericida in parodontologia	86
Capitolo 8 Utilizzo del laser sui tessuti duri	89
La diagnosi della carie con il laser: il DIAGNOdent®	89
Il laser in odontoiatria conservatrice e sui tessuti duri	96
Considerazioni operative	102
Analisi al SEM dei substrati dentali	102
Smalto	102

Dentina.....	103
Il laser ad erbio nella clinica.....	106
Cavità di I e II Classe.....	107
Cavità di III Classe e IV classe.....	107
Cavità di V classe.....	108
Trattamenti estetici.....	108
Il laser ad erbio e la microminvasività.....	109
Altre applicazioni sui tessuti dentali.....	109
L'uso del laser sull'osso.....	109
Conclusioni.....	112
L'endodonzia laser assistita.....	113
Fisiologia e patologia pulpare.....	113
La terapia.....	117
I vantaggi della laser-assistenza.....	118
Il laser nella pratica endodontica.....	120
Il laser nell'ipersensibilità dentinale.....	125
Diagnosi clinica.....	126
Teorie eziopatogenetiche.....	126
Trattamento dell'ipersensibilità.....	126
Soft Laser.....	127
Hard Laser.....	128
Laser Er:YAG.....	128
Lo sbiancamento dentale con laser a diodi.....	130
Alterazioni del colore intrinseche.....	130
Forme pre-eruttive.....	130
Forme post-eruttive.....	133
Alterazioni del colore estrinseche.....	133
Meccanismo d'azione.....	133
Classificazione.....	134
Cenni storici sullo sbiancamento.....	136
Trattamento delle discromie.....	136
Mezzi fisici.....	136
Mezzi chimici.....	136
Meccanismo di azione.....	137
Attivazione con aumento di temperatura.....	139
Meccanismo d'azione del perossido.....	139
Procedure cliniche.....	140
Temperatura di colore.....	141
Sistemi di sbiancamento.....	141
Lo sbiancamento professionale.....	142
Complicanze.....	144
Mantenimento domiciliare.....	145
Conclusioni.....	146
Casi Clinici.....	147
Capitolo 9 Utilizzo del laser in ortodonzia.....	151
Il laser come ausilio nell'adesione.....	151
La scelta dei campioni.....	153
La scelta degli attacchi.....	153
La scelta della resina adesiva.....	153
Linee guida all'utilizzo della resina.....	153
Linee guida all'utilizzo del mordenzante.....	154

La scelta del laser	154
I protocolli d'incollaggio degli attacchi	154
Prove di trazione	156
Osservazione al microscopio elettronico	156
Risultati	156
Discussione	158
Conclusioni	159
Il laser in chirurgia ortodontica	159
Il laser nella prevenzione della carie	160
Il laser come completamento dell'estetica	160
Conclusioni	161
Capitolo 10 Utilizzo del laser in protesi	163
Capitolo 11 Utilizzo del laser sui tessuti molli	171
Trattamento dei tessuti molli	171
Casi clinici	173
Afta	174
Allungamento di corona	175
Lesioni vascolari	177
Epulide	178
Fibropapilloma	181
Fremulectomia	183
Fremulectomia linguale	186
Herpes	187
Iperplasie fibrose	189
Leucoplachia	190
Lichen	192
Lipoma	193
Mucocele	194
Papilloma	195
Patologie miste tessuti molli e tessuti duri	196
Carie radicolare	196
Cisti	197
Perforazione radicolare	198
Il laser nella parodontologia non chirurgica	200
Introduzione	200
Il laser	200
Il laser a diodo	201
Effetti del laser nel parodonto	202
Guarigione delle ferite	202
Effetto biologico sull'osso	203
Alterazioni della superficie radicolare	204
Effetto del laser sui batteri	204
Applicazioni cliniche del laser nella parodontologia non chirurgica	206
Il laser in implantologia	211
Utilizzo del laser nelle fasi pre-chirurgiche	211
Il laser nella chirurgia implantare	212
Il laser nella chirurgia post-implantare	213
Il laser nella fase di mantenimento e nel trattamento delle complicanze	213

Laser a diodo nel trattamento della perimplantite	215
Laser Er:YAG nel trattamento della perimplantite	216
Il laser da biostimolazione: nuove applicazioni	218
Il laser ad erbio in parodontologia non chirurgica	220

Capitolo 12 La chirurgia laser nelle patologie oro-maxillo-facciali 227

Introduzione	227
Neoformazioni della mucosa orale	228
Lesioni vascolari della mucosa orale	232
Lesioni precancerose e carcinoma della mucosa orale	235
Osteonecrosi dei mascellari da bifosfonati	241

Capitolo 13 Sorgenti luminose in dermatologia estetica .. 243

Lesioni vascolari	243
Teleangectasie del volto	244
Angiomi rubini e stellari e laghi venosi	246
Nevo flammeo-PWS (Port Wine Stain)	247
Emangiomi	247
Resurfacing ablativo	248
Fotoringiovanimento non ablativo	251
Epilazione e sorgenti luminose	255
Lesioni pigmentate benigne	257
Altre lesioni d'interesse chirurgico	259
Estetica periorale	260

Capitolo 14 Utilizzo del laser in pedodonzia 263

Capitolo 15 Utilizzo del laser nei pazienti disabili 269

Disabilità: numeri e definizioni	269
Odontoiatria Speciale (Special Care Dentistry)	272
Odontoiatria e DGS (Disturbi Generalizzati dello Sviluppo)	278
Odontoiatria e PCI (Paralisi Cerebrale Infantile)	280
Strategie terapeutiche in odontoiatria speciale	283
Laser Er:YAG e tessuti molli	285
Trattamento ambulatoriale o in anestesia generale?	287
Laser Er:YAG e tessuti duri	289
Casi clinici	291

Capitolo 16 Utilizzo dei laser a bassa intensità e loro applicazioni 295

Introduzione	295
Biostimolazione	295
Meccanismi di azione	296
Attività analgesica	303
Scelta dei parametri	304
La dose terapeutica	306
Impiego clinico e casi esemplificativi	307
Interazione della terapia laser a bassa energia con il tessuto osseo	311

LLLT ed osso bovino organico	311
LLLT e innesti ossei	312
Laser a bassa energia in implantologia	313
Spettroscopia RAMAN nell'analisi del rimodellamento osseo	315
Agopuntura laser	316
Capitolo 17 Uso del laser nell'impiego odontotecnico	319
Correzione di un difetto in protesi implantare	324
Realizzazione di una Toronto Bridge	325
Saldatura in protesi convenzionale	325
Saldatura in protesi rimovibile	326
Saldatura in protesi conometrica	326
Capitolo 18 Concetti di disinfezione e sterilizzazione del laser	327
Fibre ottiche: caratteristiche e modi d'uso	328
Pelafibra	329
Tagliafibra	330
Capitolo 19 Aspetti di normativa legale e precauzioni di sicurezza in odontoiatria laser assistita	333
Controllo e gestione delle apparecchiature: il laser è un dispositivo medico chirurgico	333
La sicurezza in ambito laser	334
Effetti sull'occhio	336
Effetti sulla pelle	336
Dispositivi di protezione individuale	337
Requisiti di sicurezza	338
Aspetti medico-legali	341
Informazione al paziente	341
Il consenso informato	341
Utilizzo di protocolli	343
Documentazione del lavoro svolto	343
L'assicurazione	343
Capitolo 20 Il concetto di qualità	347
Management	347
Il concetto di qualità	347
Un po' di informazioni sulla certificazione	351
Le prescrizioni delle norme, in breve	351
Alcuni "prodotti" tangibili che occorrono per realizzare un Sistema Qualità: . . .	355
La Carta dei Servizi dello Studio	355
Analisi dei costi	358
Cos'è il Management	360
Capitolo 21 Proposizioni di linee-guida e parametri di utilizzo dei laser in odontoiatria	363
Tipi di laser in commercio ad uso odontoiatrico	364
Parametri di utilizzo	364

Indice generale

1. Argon	364
2. KTP	366
3. Diodo 810-830 nm	367
4. Diodo 980 nm	369
5. Nd:YAG	371
6. Er:YAG	372
7. Er,Cr:YSGG	374
8. CO ₂	376

Questionario di verifica dell'apprendimento	379
--	------------

Bibliografia	391
---------------------------	------------

Indice analitico	455
-------------------------------	------------

Si ringrazia per la collaborazione

