

# Miti, Leggende e Tabù Obsoleti Il laser in Odontoiatria

**Dott. Maurizio Maggioni**

Fino a 15/20 anni fa l'odontoiatra che si avvicinava alla tecnologia laser lo faceva con circospezione, a volte addirittura con sospetto. Era il tempo del "tanto a cosa mi serve?", espresso ai colleghi con sufficienza ed un sorriso sarcastico. E forse quel medico aveva più o meno ragione, perché allora il laser non aveva tutte le caratteristiche tecnologico/terapeutiche del giorno d'oggi. L'odontoiatra era indotto a porre, al venditore di turno, domande che il più delle volte non avevano risposte basate su evidenze e valenze scientifiche, quindi erano alcuni di loro ad estrapolarle direttamente, costruite su intuizioni personali o caratteristiche personologiche. Quali erano le domande che i medici odontoiatri ponevano un tempo?

Vediamone alcune:

1. Ma con il laser devo usare l'anestesia?
2. Il Laser taglia e coagula?
3. Cosa succede nelle tasche o nei canali quando uso il laser?

e via di seguito, per quanto riguardava la parte clinica e le eventuali assenze di contaminazione grazie al suo utilizzo.

L'ultima domanda e purtroppo la più inquietante per le aziende di allora era:

4. Ma quanto costa?

**È chiaro che di fronte a questa domanda, con gli utilizzi limitati di questi apparecchi dati da una tecnologia ancora da sviluppare e da venditori che li proponevano come "la panacea di tutti i mali", la risposta non sempre corrispondeva alla realtà dei fatti: cioè il costo era quasi un'incognita a fronte dei reali benefici.**

Da allora tanta strada è stata fatta e all'alba del 2020 possiamo oggi considerare il Laser Odontoiatrico una tra le tecnologie più innovative e avanzate per il trattamento delle patologie orali, la loro cura e prevenzione. Questo perché possiamo valutare, oggi più che mai, la sua efficacia terapeutica e la sua versatilità di utilizzo, avendo alle spalle numerosi ed importanti studi ed evidenze scientifiche nazionali ed internazionali (vedi Pub Med). Le varie Associazioni, i corsi di Perfezionamento, i Master e i Congressi presenti su tutto il territorio nazionale, sviluppano oggi costantemente nel professionista odontoiatrico cultura avanzata sull'utilizzo di que-



ste apparecchiature. Anche le aziende più evolute hanno fatto della cultura scientifica il baluardo della loro strategia commerciale.

**Il laser oggi è diventato uno strumento lavorativo versatile quasi indispensabile nel moderno studio odontoiatrico, grazie sia all'abbinamento di varie lunghezze d'onda sia all'applicazione di brevetti, che regalano a questa tecnologia la possibilità di esprimersi al meglio addirittura in un unico apparecchio e per quasi tutti i tipi di trattamento odontoiatrico.**

Anche il professionista odontoiatrico si è molto evoluto soprattutto nell'ultimo decennio, perché il mondo è in continua e febbrile evoluzione e anche la paziente è sempre più esigente. Richiede sempre meno dolore ed invasività. Perciò il professionista ricerca oggi per i suoi pazienti soluzioni rapide ed efficaci che diminuiscano i disagi ed effetti collaterali di determinate applicazioni. Le domande che pone sono più focalizzate e mature:

1. **Quale lunghezza d'onda mi serve per risolvere al meglio le mie cure?**
2. **Quali sono i trattamenti che posso fare con la vostra macchina?**
3. **Dove posso fare corsi per apprendere al meglio?**
4. **In caso di bisogno avete una adeguata assistenza tecnica?**
5. **Il Laser fa trattamenti anche di Estetica del volto?**

**6. Può essere usato anche dal mio Igienista?** e alla fine, ma solo alla fine, la domanda di rito:

**7. Quanto costa?**

I nuovi laser permettono di lavorare in associazione con l'odontoiatria convenzionale, tante criticità e problematiche si possono risolvere solo con il trattamento laser, mentre rimangono veramente pochi i trattamenti dove il laser non può o non conviene che venga utilizzato. Considerando che si parte con investimenti mensili per un Diodo che vanno dai 90 ai 200€ per arrivare, con varie aliquote intermedie, ad un combinato Er/Nd:YAG intorno ai 800€ per un finanziamento di 60 mesi, possiamo considerare che il prezzo oggi non rappresenta certamente più un problema. Questo perché più la macchina è performante più trattamenti/soluzioni ci permette di fare, con un ammortamento dei costi molto veloce. L'Italian Dental Journal, rivista seria e professionale sempre presente sul territorio Italiano, dopo un confronto al Congresso che si è svolto a Parma lo scorso anno con il comitato scientifico WFLD-ED (WORLD FEDERATION for LASER DENTISTRY) ha dichiarato che "Il laser lo usa solo il 5% dei dentisti Italiani, ma che c'è un Gap formativo a partire dalle Università". Perciò molto lavoro c'è ancora da svolgere, avendo a disposizione un mercato con grandi potenzialità.

## CONCLUSIONI

**Sicuramente il laser entrerà in modo sempre più importante negli studi e bisogna lavorare perché l'informazione al medico interessato arrivi corretta ed esaustiva, attraverso la creazione di una corretta sinergia tra produttori seri e Associazioni varie, eliminando di fatto quei relatori e/o venditori, che semplificano lo strumento dandogli del miracoloso.** Diffidate di chi vi propone un laser senza basi di ricerca e soprattutto copiando le tecnologie di altri, valutate attentamente la serietà del post-vendita. Infatti l'acquisto di un laser è solo l'inizio di un viaggio scientifico di ricerca.



**Dott. Maurizio Maggioni**

Odontoiatra e P.D.

Presidente Nazionale di A.I.O.L.A.

Accademia Internazionale Odontostomatologica Laser Assistita Perfezionato in:

Chirurgia Orale e Implantologia, Laser ed Ozono Terapia, Odontologia Forense, Mediatore Civile e Commerciale. Gnatologo, Posturologia Computerizzata.

Già Responsabile U.O. di Odontoiatria Policlinico San Pietro, Gruppo San Donato, Bergamo.

Responsabile Volontariato Odontoiatrico:

"Progetto Sanità Sud del Mondo, Madagascar, Change-onlus.org"

info@mauriziomaggioni.it

# Studio preliminare sull'utilizzo di laser 915 nm, diodo, equipaggiato con inserti chirurgici in zaffiro

**Emanuele Ruga\***, **Marco Garrone\*\***, **Ettore Amerio \*\***, **Raffaele Calvi +**, **Annamaria Agnone\*\***, **Valerio Partipilo\*\*\***, **Vincenzo Carbone \*\*\*\***, **Maurizio Maggioni\*\*\*\*\***

\*Odontoiatra; Specialista in Chirurgia Odontostomatologica. Socio Straordinario e Coordinatore del gruppo di ricerca AIOLA.

\*\* Odontoiatra; Specialista in Chirurgia Odontostomatologica. Gruppo di ricerca AIOLA

+ Odontoiatra; Socio Ordinario, Gruppo di ricerca AIOLA

\*\*\* Medico Chirurgo; Odontoiatra; Specialista in Chirurgia Vascolare. Socio Straordinario, Presidente AIOLA

\*\*\*\* Medico Chirurgo; Specialista in Odontostomatologia; Specialista in Chirurgia Odontostomatologica. Gruppo di Ricerca AIOLA.

\*\*\*\*\*Odontoiatra, Perfezionato in laser terapia e Nuove Tecnologie, Presidente Nazionale AIOLA

AIOLA: Accademia Internazionale di Odontostomatologia Laser Assistita

## INTRODUZIONE

Numerose procedure chirurgiche prevedono ancora oggi l'utilizzo di lame bisturi tradizionali in acciaio al carbonio inossidabile, esistono tuttavia diverse situazioni cliniche dove nuovi strumenti di precisione possono essere favorevolmente impiegati per il vantaggio biologico ottenibile 1. Nell'ultimo ventennio tecniche minimamente invasive

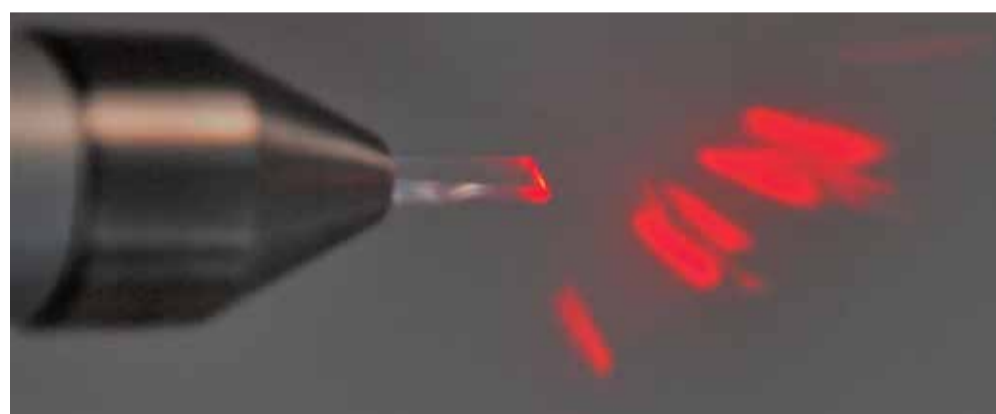
si sono diffuse ed affermate, supportate da strumenti moderni tra cui endoscopi, radiobisturi, ultrasuoni e laser. Questi ultimi sono utilizzati per specifiche finalità a seconda della lunghezza d'onda e del loro mezzo attivo. I laser a diodi con emissione nel vicino infrarosso vengono applicati con successo da anni nella chirurgia dei tessuti molli orali ed extraorali 2,3,4.

I laser a diodi Near InfraRed (NIR) da 915 nm possono essere considerati una scelta versatile per le applicazioni sui tessuti molli intra ed extra-orali oro-maxillofacciali: hanno come target specifici cromofori endogeni come melanina ed emoglobina ed una affinità per l'acqua superiore rispetto ai laser da 808 nm 9,10,11,12. Presentano inoltre un'affinità per l'emoglobina superiore rispet-

to al 980 nm ed incontrano inoltre uno dei picchi di assorbimento del tessuto adiposo 9,10,11,12. Nonostante i comprovati vantaggi in termini di capacità battericida, biostimolazione ed emostasi, ad oggi alcune criticità permangono relativamente alle modalità di incisione ottenibile per i laser con la fibra ottica, non sempre ergonomica se comparata alla tradizionale lama fredda 1,3.

## TABELLA 1 PROPRIETÀ DELLO ZAFFIRO

PROPRIETÀ MECCANICHE
Modulo di Young : 345 Gpa
Modulo di Taglio : 145 GPa
Durezza di Vickers : 1570...1750
Modulo di Rottura : 420 MPa a 20°C
PROPRIETÀ TERMICHE
Punto di Fusione : 2030°C
Conduktività Termica: 40 (W/m°C ) a 27°C
PROPRIETÀ OTTICHE
Trasmissione: >85% da 0,75µm-4,5µm



**Figura 1** Inserto intercambiabile in zaffiro montato su specifico manipolo. In modalità non attivata è possibile osservare la proiezione del fascio guida attraverso il prisma in zaffiro



**Figura 2** CASO CLINICO 1 Visione Preoperatoria: sito 34 edentulo.



**Figura 3** CASO CLINICO 1 Incisione dei tessuti molli con laser a diodi da 915 nm ed inserto in zaffiro. Si osservi l'annerimento della porzione terminale dell'inserto, ad indicarne l'avvenuta attivazione.



**Figura 4** CASO CLINICO 1 Incisione dei tessuti molli con laser a diodi da 915 nm ed inserto in zaffiro. L'inserto viene condotto lentamente con un movimento simile a quello della lama fredda



**Figura 5** CASO CLINICO 1 Incisione dei tessuti molli con laser a diodi da 915 nm ed inserto in zaffiro. Si apprezza macroscopicamente l'assenza di fenomeni di carbonizzazione



**Figura 6** CASO CLINICO 1 Sollevamento di un lembo mucoperiosteale ed esposizione della corticale ossea. Si apprezza macroscopicamente l'assenza di fenomeni di carbonizzazione e danni termici dei tessuti molli e del tessuto osseo che mantiene una adeguata vascolarizzazione.



**Figura 7** CASO CLINICO 1 Posizionamento di una fixture di dimensioni adeguate al caso clinico in esame





**Figura 8** CASO CLINICO 1 Sutura di riposizionamento in in Poliammide 4/0



**Figura 9** CASO CLINICO 2 Incisione dei tessuti molli. Si apprezza il controllo dell'emostasi



**Figura 10** CASO CLINICO 3 Scopertura implantare. È possibile eseguire una precisa opercolectomia



**Figura 11** CASO CLINICO 3 Posizionamento della vite di guarigione

Lo Zaffiro è da tempo noto componente di alcuni sofisticati sistemi laser con emissione nel vicino infrarosso, più specificamente nei laser allo stato solido allo zaffiro di titanio (Ti: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), ove il mezzo attivo è costituito da un cristallo di zaffiro (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) drogato con ioni titanio Ti<sup>3+</sup> 5.

### Lo zaffiro è inoltre da tempo utilizzato come componente di sistemi endoscopici, come filtro per test di laboratorio, ed ancora per impianti ortopedici e maxillo-facciali, in ragione delle sue peculiari proprietà fisiche 5,6,7.

Recentemente campi di applicazione sono stati estesi alla neurochirurgia con l'introduzione di sonde multicanale ed alla microchirurgia dove si è avuta la comparsa di sofisticati ed accurati microbisturi 5,6,7. Lo zaffiro in ragione delle sue proprietà ottiche (TABELLA 1) costituisce in ultimo il componente finale del mezzo di conduzione di alcuni laser tra cui Er Yag, e solo recentemente Nd Yag e laser diodici 3.

Lo zaffiro è un cristallo trasparente formato da ossido di alluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), anisotropo. Il materiale può essere costruito in diversi modalità così da poter sfruttare le sue peculiari proprietà, particolarmente 5 quelle ottiche.

Le caratteristiche dello zaffiro includono:

- Elevata durezza
- Elevata resistenza ad agenti chimici
- Elevata resistenza, conservata alle alte temperature
- Elevata temperatura d'esercizio massima
- Eccellente resistenza agli shock termici.

#### FINALITÀ DELLO STUDIO

Si intende valutare clinicamente la capacità di taglio dei tessuti molli ad opera di laser a diodi equipaggiati con inserti in zaffiro in procedure di chirurgia implantare.

#### MATERIALI E METODI

10 pazienti (6M, 4F) di età compresa tra i 27 ed i 74 anni (49 media) sono stati sottoposti a procedure di chirurgia implantare in due tempi così suddivise: 10 incisioni per il disegno di altrettanti lembi mucoperiostei, 10 scoperture implantari.

Tutti i pazienti sono stati trattati mediante l'utilizzo di un laser a diodi da 915 nm dotato di uno specifico manipolo chirurgico equipaggiato di inserti in zaffiro (Pocket Laser, 8853 Pero-MI).

L'incisione dei tessuti molli è stata eseguita in modalità di emissione continua (CW) e la potenza richiesta per poter eseguire agevolmente l'incisione è stata registrata. Gli inserti in Zaffiro sono stati attivati prima dell'utilizzo. L'attenzione è stata rivolta alla comparsa di complicazioni intraoperatorie o postoperatorie, dolore nel post-operatorio espresso in Numeric Rating Scale (N.R.S.), qualità dell'emostasi, ricorso a suture, presenza di aree di carbonizzazione dei tessuti molli, valutata macroscopicamente. La maneggevolezza, l'ergonomia ed il grado di precisione del nuovo strumento nel corso del suo utilizzo è stata indagata e le relative osservazioni preliminari sono state registrate.

#### RISULTATI

La potenza applicata necessaria per poter eseguire l'incisione nelle procedure indagate è stata di 2,5-3 W in modalità di emissione continua. Nessuna complicanza intra o post-operatoria è stata osservata (tra cui deiscenza della ferita, sovrainfezione, sanguinamento, necrosi.) (0/20)

Il valore del dolore medio rilevato è stato di 2.8 N.R.S. Macroscopicamente non è stato possibile osservare aree di carbonizzazione del tessuto inciso. (0/20) Il grado di emostasi intraoperatoria è stato considerato adeguato nella totalità dei casi e non sono state richieste ulteriori suture per finalità emostatiche, ma solo per un esclusivo riposizionamento in caso di lembi mucoperiostei (12/20). La rimozione delle suture, quando necessarie, è stata possibile a cinque giorni. Lo strumento si è dimostrato adeguatamente preciso nella totalità delle situazioni cliniche (20/20) Sono state rilevate difficoltà di accesso al sito chirurgico in alcuni casi (4/20). La riattivazione degli inserti e la loro detersione è stata eseguita in 12 casi (12/20) al fine di mantenere la precisione di taglio.

#### DISCUSSIONI

In nessun caso è stata richiesta l'applicazione di suture con finalità emostatiche e la visibilità del campo operatorio è sempre stata adeguata. Il presente dato è confermato da altri studi per laser a diodi N.I.R. con fibre ottiche. Il comportamento del laser da 915 nm equipaggiato con inserti in zaffiro è apparso in tal senso simile a quello ottenibile con fibre ottiche. In termini di potenza applicata tuttavia i valori richiesti per poter ottenere un'azione di taglio sono stati mediamente superiori rispetto a quelli generalmente utilizzati per le fibre ottiche. Con fibre ottiche da 400 µm è possibile tagliare i tessuti con circa 1,5W-2 W in modalità di emissione continua. La maggior richiesta di potenza risiede verosimilmente nella for-

ma del puntale, in questo caso prismatico che offre una superficie attiva per il taglio di circa 0.4x 3.5 mm, certamente maggiore rispetto ad una superficie a sezione circolare di 0.4 mm, tipica delle fibre ottiche. Tale morfologia è tuttavia più simile a quella di una tradizionale lama fredda.

### Le caratteristiche costruttive di uno specifico manipolo con diverse lenti di collimazione al suo interno predispongono ad una inevitabile seppur moderata dispersione in potenza, se comparate ad una fibra ottica.

La precisione di taglio, valutata clinicamente dall'operatore, si è sempre dimostrata adeguata, a sostegno della versatilità degli inserti in zaffiro. Gli inserti sono stati riattivati nel corso dell'utilizzo al fine di mantenere l'efficacia di taglio. Diversamente rispetto a quanto accade con le fibre ottiche, l'attivazione è reversibile, rieseguibile e gli inserti non sono apparentemente soggetti ad usura. Al termine delle procedure è stato possibile rimuovere eventuali depositi di tessuto organico dagli inserti detergendoli con garze imbevute di soluzione fisiologica od ancora clorexidina o perossido di idrogeno. A differenza delle fibre ottiche, la cui gestione e manutenzione (denudamento e taglio della fibra) può apparire inizialmente complessa, la gestione degli inserti autoclavabili e riutilizzabili è apparsa semplificata, anche quando comparata ai più recenti puntali monouso. Le difficoltà di accesso ad alcuni siti si sono verificate in presenza di lacune intercalate e di settori posteriori in pazienti con limitazione dell'apertura. Sono state ovviate, con una variazione dell'angolazione dell'impugnatura del manipolo, e potrebbero essere risolte con l'adozione di inserti in zaffiro di maggior lunghezza.

Alternativamente sarebbe auspicabile la realizzazione di manipoli dedicati con angolazioni terminali specifiche ricomprese tra i 30° ed i 45°. La necessità di ricorrere in questo caso ad un sistema di specchi e lenti per la collimazione del fascio potrebbe tuttavia comportare un certo grado di complessità costruttiva del manipolo chirurgico oltre ad una possibile ulteriore dispersione di energia erogata ed andrebbe pertanto valutata. È utile ricordare che esiste con le fibre ottiche la possibilità di pre-curvare appositi puntali di diversa sezione e forma. Attualmente in caso di siti chirurgici difficilmente accessibili, le fibre ottiche rappresentano quindi la scelta più indicata.

#### CONCLUSIONI

Lo zaffiro è un materiale durissimo che trasmette efficacemente la radiazione laser. Questa fuoriesce dalla punta dell'inserto, situato sul finale di un manipolo dedicato: mentre l'inserto segue l'operatore in un movimento del tutto simile all'incisione a lama fredda, il fascio laser interagisce con i tessuti e si ottiene un' incisione precisa con ridotti fenomeni di carbonizzazione. Utilizzati in associazione con il laser a diodi da 915 nm, gli inserti in zaffiro hanno consentito all'operatore di eseguire agevolmente incisioni precise. La ridotta percezione del dolore, le guarigioni indisturbate, le capacità emostatiche, la maneggevolezza e la precisione (ora più simili alla tradizionale lama fredda) rendono il bisturi laser in zaffiro un valido strumento per le procedure di chirurgia implantare: innovativo, minimamente invasivo, ben tollerato dai pazienti ed ergonomico per l'operatore.

#### References

1. John Kirkup .SURGICAL HISTORY : The history and evolution of surgical Instruments -VI The surgical blade: from finger nail to ultrasound Ann R Coll Surg Engl. 1995; 77: 380-388
2. Ronald W. Waynant, Ilko K. Ilev and Israel Gannot Mid-infrared laser applications in medicine and biology. Phil. Trans. R. Soc. Lond. A 2001 359, 635-644
3. Ruga Emanuele, Amerio Ettore, Garrone Marco, Carbone Vincenzo, Volante Marco, Gandolfo Sergio. Preliminar evaluation of a new surgical laser scalpel. Journal of Osseointegration. January-April 2017; 9(1) 230,231.
4. Garrone Marco, Ruga Emanuele, Amerio Ettore, Carbone Vincenzo, Gandolfo Sergio. Upper and lower lip vascular venous malformation treated by 915 nm N.I.R. Diode laser. Journal of Osseointegration. January-April 2017; 9(1) 230,231.
5. Elena R Dobrovinskaya, Leonid A Lytvynov, Valerian Pishchik. Sapphire, Material, Manufacturing, Applications. 2013 Springer Science. p 31-42
6. I A Shikunova and V N Kurllov. Sapphire shaped crystals for medicine. Journal of Physics: Conference Series 672 (2016) 012018
7. L.A.Lytvynov. Peculiarity of sapphire application in medicine. Functional Materials 21, No.3 (2014).
8. Angiero F, Parma L, Crippa R, Benedicenti S. Diode laser (808 nm) applied to oral soft tissue lesions: a retrospective study to assess histopathological diagnosis and evaluate physical damage. Lasers Med Sci. 2012 Mar;27(2):383-8.
9. Mitchel P. Goldman, Richard E. Fitzpatrick et al. Lasers and energy devices for the skin 2° ed. 100,101CRC 2013
10. Ronald Waynant, Darrell B. Tata Proceedings of Light-Activated Tissue Regeneration and Therapy Conference Springer Science & Business Media, p335 11 set 2008
11. Elma Baron Light-Based Therapies for Skin of Color . Springer Science & Business Media, p 15 2009
12. Jenny Kim, Gary P. Lask Comprehensive Aesthetic Rejuvenation: A Regional Approach CRC Press p 37,141.2011