

APPROFONDIMENTO CLINICO

IL LASER AD ERBIO
NELLA PRATICA
ODONTOIATRICA
E DERMATOLOGICA



pluser
LASER, FASTER, BETTER.



**DOCTOR
SMILE**
INNOVATION HAS A NAME



INDICE

1. INTRODUZIONE.....	5
2. ANATOMIA DEL CAVO ORALE.....	7
2.1 le discipline dell'odontoiatria	
2.2 i denti	
2.3 la carie	
2.4 glossario del dente	
2.5 il parodonto	
3. COM'È FATTO UN LASER.....	19
3.1 la luce laser	
3.2 le componenti del laser	
4. INTERAZIONE LASER-TESSUTO.....	21
4.1 quando il laser colpisce un tessuto	
4.2 le variabili	
4.3 gli effetti	
4.4 perché 2940nm	
5. APPLICAZIONI.....	27
5.1 trattamenti odontoiatrici	
5.2 trattamenti dermatologici	
5.3 gli impulsi	
6. PLUSER - laserevolution.....	37
7. FORMAZIONE.....	39



1. INTRODUZIONE

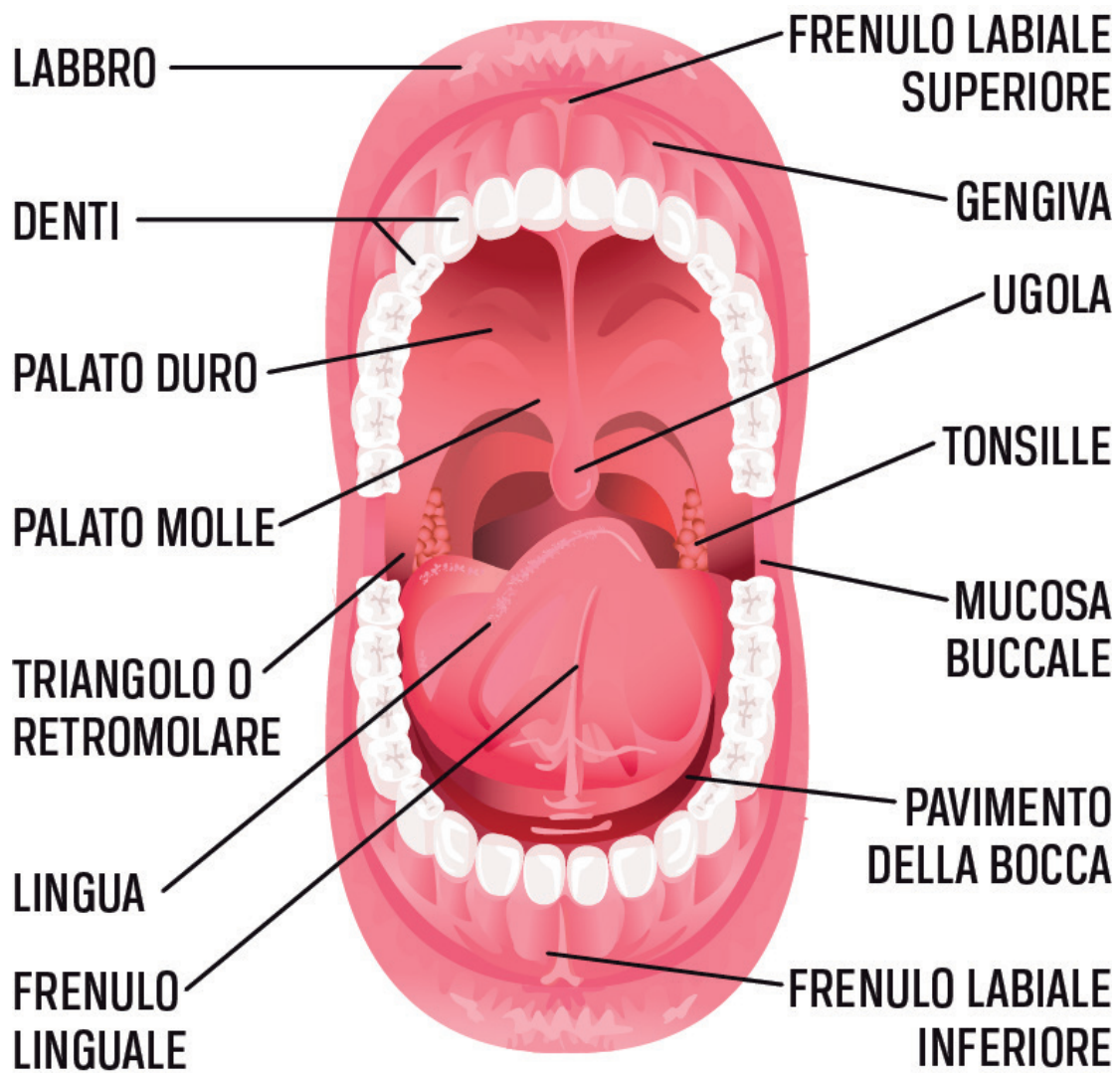
DENTISTI E PAZIENTI, DI NUOVO IN SINTONIA.

Molte delle tecnologie che oggi avanzano nel settore odontoiatrico promettono di cambiare per sempre la pratica quotidiana del dentista, ma quante migliorano davvero l'esperienza del paziente? La tecnologia del laser a erbio è in grado di gestire il sanguinamento, ridurre l'uso di anestetico attenuando il dolore e lavorare senza le vibrazioni della tanto temuta turbina. Con un unico strumento è possibile operare tessuti molli, tessuti duri e ossei, coadiuvando allo stesso tempo la loro guarigione. Grazie a tutto questo il laser a erbio migliora l'efficienza del dentista in termini pratici ed economici, e aiuta il paziente ad affrontare la seduta con serenità.

STRAORDINARIO ANCHE NELL'ORDINARIO.

Immaginate quindi di poter lavorare senza creare dolore al paziente, e di controllare il sanguinamento durante e dopo l'intervento. Immaginate di poter affrontare una procedura chirurgica complessa in completa sicurezza. Immaginate lo sguardo dei pazienti quando spiegherete loro che non sarà necessario l'uso della turbina per quella carie davvero profonda.

Sarete più rilassati voi, e i pazienti rimarranno stupiti di quanto confortevole possa essere una seduta dal dentista. Avrete risparmiato tempo e risorse, e i pazienti usciranno dallo studio stupiti della qualità e rapidità del vostro lavoro.

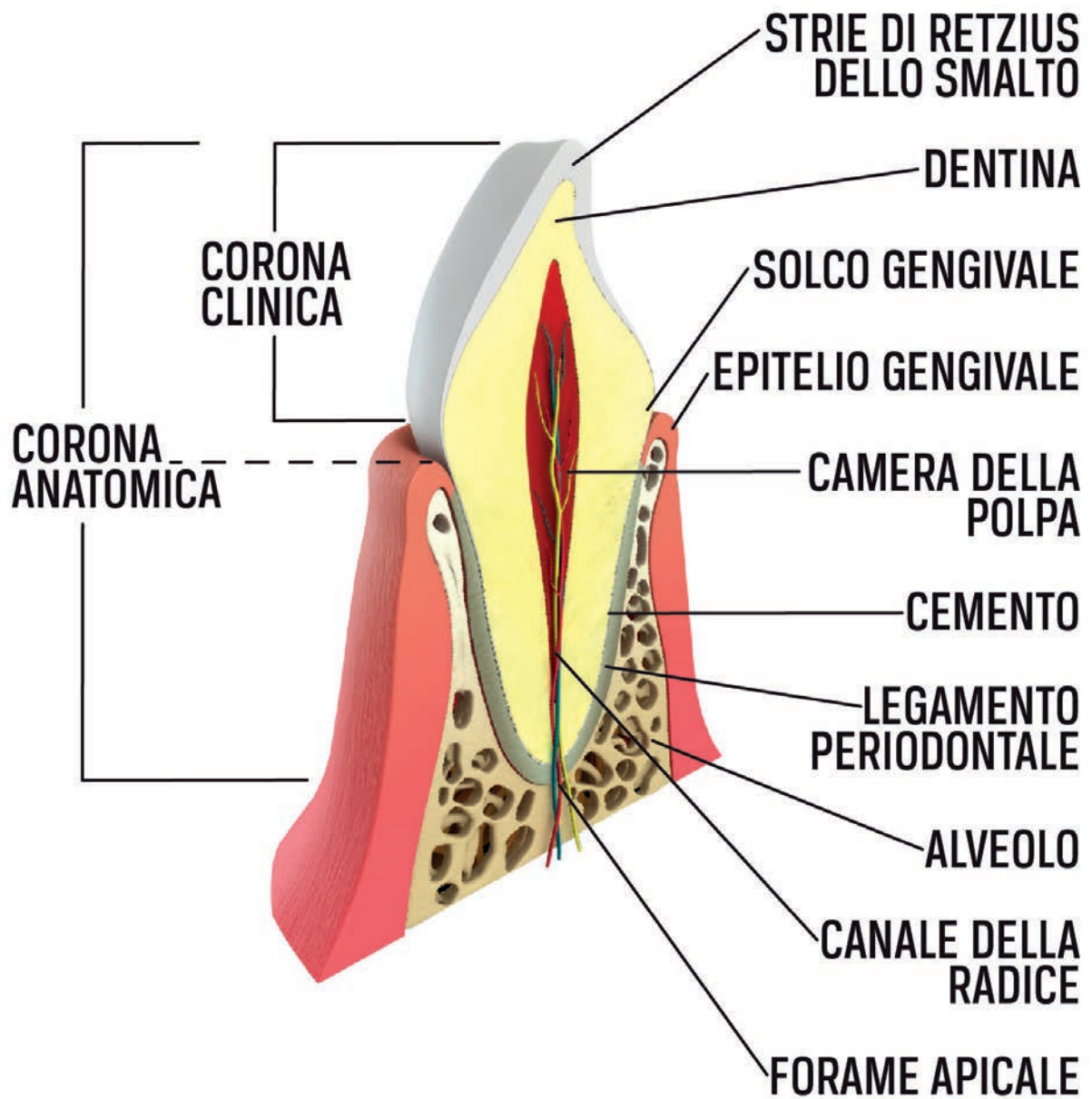


2. ANATOMIA DEL CAVO ORALE

2.1 LE DISCIPLINE DELL'ODONTOIATRIA

L'odontoiatria è quella branca della medicina che cura i disturbi del cavo orale. Essendo il cavo orale composto da vari elementi, quali denti, gengiva, muscoli, osso, la cura dentale può avvenire solo su un singolo elemento e non sul complessivo. Dato che queste problematiche d'intervento sono spesso molto diverse tra loro, l'odontoiatria si è divisa in varie sezioni:

- **ENDODONZIA** (cura del canale radicolare, parte interna del dente)
- **CONSERVATIVA** (cura della corona, parte emergente del dente)
- **PARODONTOLOGIA** (cura della gengiva, tessuto attorno al dente)
- **CHIRURGIA** (intervento chirurgico su osso o tessuti)
- **IMPLANTOLOGIA** (inserimento nell'osso d'impianti ritentivi)
- **PROTESI** (manufatto sostitutivo del dente naturale)
- **GNATOLOGIA** (risoluzione dei problemi d'articolazione)
- **ORTODONZIA** (ripristino di una corretta occlusione)
- **PEDODONZIA** (cura odontoiatrica ai bambini)



2.2 I DENTI

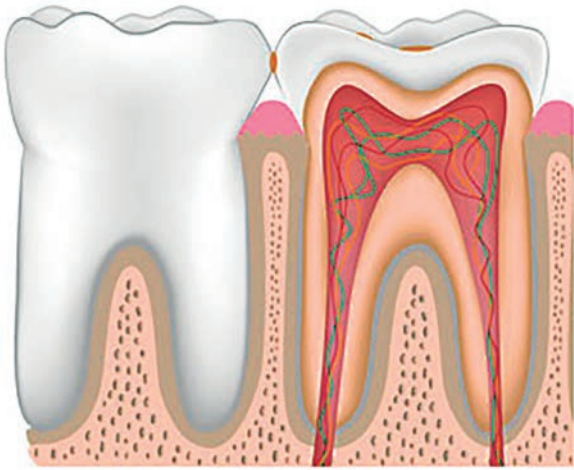
Il dente umano è composto essenzialmente da due componenti: la corona è la parte visibile mentre la radice si trova nell'alveolo dentale, all'interno dell'osso. Corona e radice sono separate anatomicamente dal colletto. Al loro interno si trova la cavità pulpare. I denti sono composti da tre tessuti calcificati: lo smalto, la dentina, il cemento e da un tessuto molle, la polpa.

La struttura del dente comprende i seguenti elementi:

1. Lo smalto, che ricopre completamente la corona dentaria ed è la sostanza più dura presente nel corpo umano (quasi come il quarzo) ed è il più mineralizzato di tutti i tessuti dell'organismo. È costituito per il 97% da sali di calcio e solo dal 3% da sostanze organiche. Al contrario del cemento e della dentina, che hanno un sia pur limitato potere di riparazione, lo smalto non può essere riparato fisiologicamente.
2. La dentina, corpo e massa principale del dente, con un tessuto simile a quello osseo, è costituito da fibrille di collagene cementate tra loro con fosfato tribasico di calcio. È situata sotto lo smalto ed il cemento, e ricopre sia la polpa che i canalicoli radicali. (Non è né così dura né così resistente alla carie come lo è, invece, lo smalto.)
3. La polpa, o canale pulpare, è il centro vitale del dente e contiene i tessuti nervosi e vascolari che si estendono sia nella radice che nella corona. Nella corona questa cavità si chiama camera pulpare e contiene la polpa camerale, mentre nella radice il canale radicolare contiene la polpa canalare. Il canale pulpare comunica con l'esterno della radice per mezzo del forame apicale attraverso il quale passano i vasi sanguigni e nervosi.
I canali radicolari sono in numero uguale a quello delle radici ed il loro diametro diminuisce verso l'apice; dai canali principali possono originarsi canali secondari lungo tutto il tragitto verso l'apice.
4. Il cemento è una sostanza dura e ruvida che ricopre la radice.

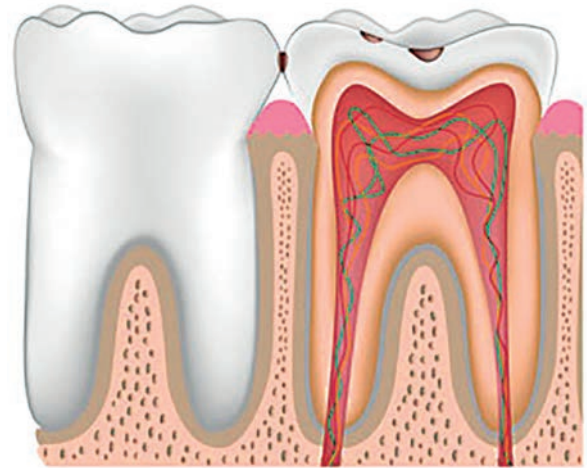
Il dente è inoltre sostenuto e contornato da:

1. L'osso, dove si trova l'alveolo in cui è impiantato il dente.
2. La gengiva, che aderendo fermamente al "colletto" del dente, protegge sia l'alveolo che le radici dei denti dall'insediamento della placca batterica (La gengiva, se arrossata o gonfia, è la spia di un'infezione in atto).
3. Il legamento, o parodonto, è composto da migliaia di minuscole fibre che ancorano ed ammortizzano i denti; un'estremità è fissata al cemento, e l'altra all'osso circostante.



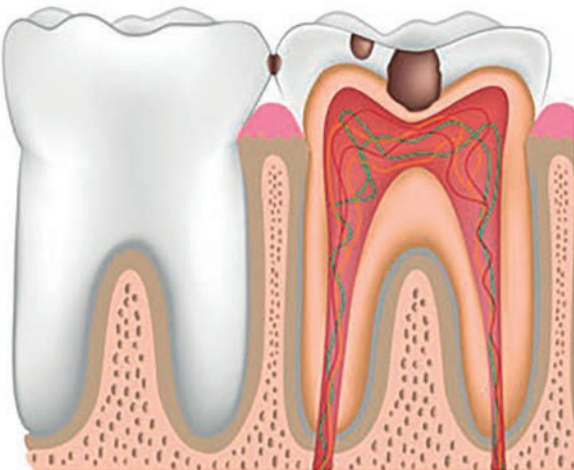
STADIO I

La carie sullo smalto.



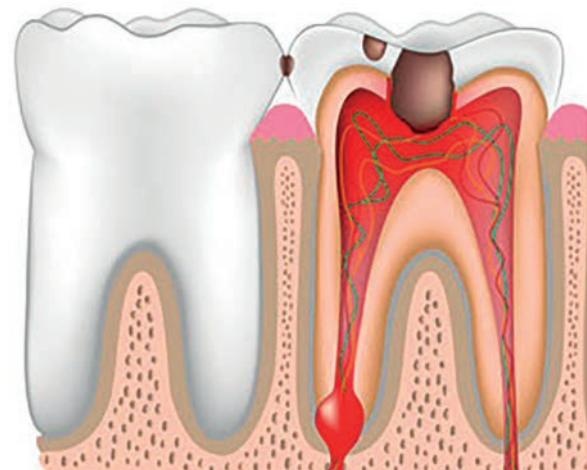
STADIO II

La carie interessa la dentina.



STADIO III

La carie si diffonde nella polpa.



STADIO IV

La carie penetra le strutture profonde del dente.

Classificazione delle lesioni cariose secondo **G. V. Black**.

L	B/L	B/L	F	F	F/L	B/L	B/L
Classe I	Classe II	Classe II	Classe III	Classe IV	Classe V	Classe V	Classe VI

2.3 LA CARIE

La carie è un processo morboso distruttivo che colpisce i tessuti duri del dente (smalto, dentina e cemento); è una malattia che si sviluppa in presenza contemporanea di un insieme di fattori: batteri e zuccheri (in particolare il saccarosio) ciascuno dei quali, da solo, non è in grado di causare la carie. Il risultato della disgregazione degli zuccheri da parte dei batteri è la produzione di acido lattico, una sostanza che scioglie lo smalto dei denti. Una volta che lo smalto è stato corrosivo i batteri vengono a contatto con la dentina che distruggendola e invadendo tutte le altre formazioni dentali.

- **STADIO I:** inizialmente la carie colpiscono soltanto lo smalto, strato più superficiale del dente
- **STADIO II:** la carie perfora lo smalto aprendosi la strada verso la dentina
- **STADIO III:** la carie si diffonde nella polpa dentale causando dolore ed infiammazione
- **STADIO IV:** la carie interessa le strutture profonde del dente causando ascessi, cisti e granulomi.

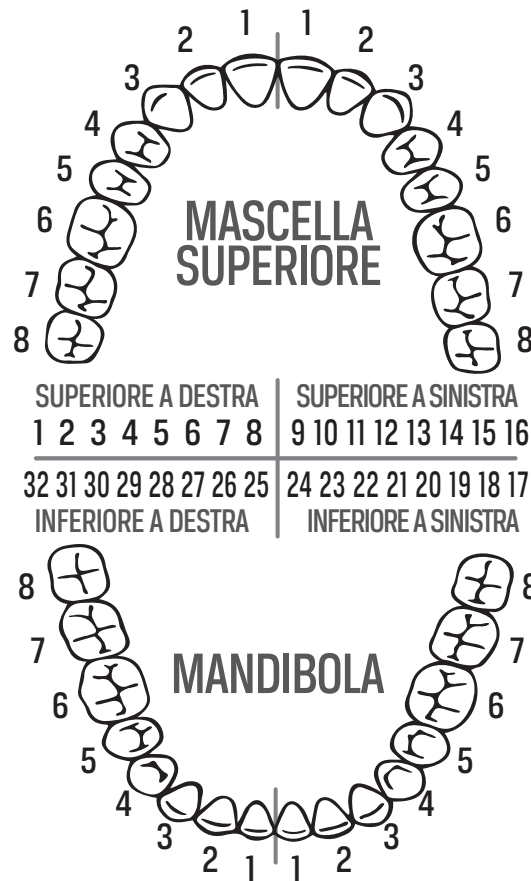
CLASSIFICAZIONE DELLE LESIONI CARIOSE SECONDO G. V. BLACK

G.V. Black ha classificato le carie in rapporto alla loro sede di insorgenza in:

- **Classe I** - fori ciechi degli incisivi superiori; solchi e fossette occlusali dei molari e premolari superiori e inferiori; foro cieco vestibolare dei molari inferiori e fossetta palatina dei molari superiori; cavità interessanti le superfici linguali e vestibolari dei premolari e molari, oltre alle cavità interessanti le superfici linguali degli incisivi e dei canini.
- **Classe II** - superfici interprossimali dei premolari e molari superiori ed inferiori; cavità interessanti le superfici interprossimali ed occlusali dei premolari e dei molari.
- **Classe III** - superfici interprossimali di incisivi e canini, superiori ed inferiori; cavità interessanti le superfici interprossimali dei denti frontali senza estensione al bordo incisivo.
- **Class IV** - superfici interprossimali di incisivi e canini, superiori ed inferiori, con compromissione, fino alla perdita, dell'angolo mesio o disto-incisale. Cavità della III° CLASSE interessanti anche il bordo incisivo.
- **Class V** - zona cervicale (carie del colletto) di tutti i denti, tanto superiori quanto inferiori. Cavità situate sul terzo gengivale (colletto, regione cervicale) delle superfici linguali e vestibolari di tutti i denti.
- **Class VI** - cavità del margine incisivo dei denti anteriori o sulle sommità delle cuspidi dei denti posteriori.

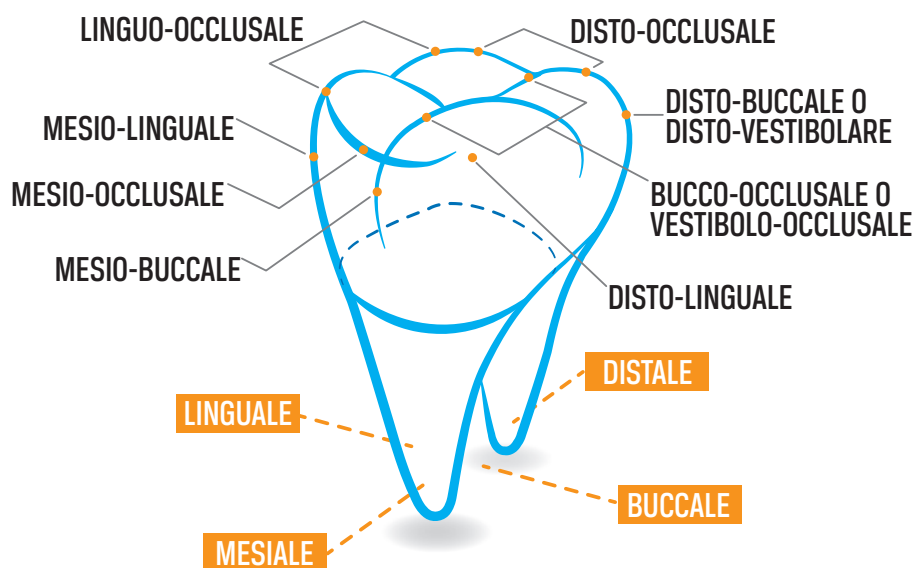
TRATTAMENTO DELLE CARIE

Il trattamento vero e proprio della carie è fondato sul principio della asportazione meccanica dei tessuti lesi (exeresi) e successiva sostituzione della sostanza asportata con materiali inerti, solitamente compositi. L'asportazione solitamente viene effettuata con strumenti rotanti, turbine oppure il laser ad erbio, che funziona senza contatto e fastidiose vibrazioni. L'exeresi deve essere totale in quanto la permanenza anche parziale di frammenti cariosi, ricchi di germi, porta facilmente a recidive.



NOMENCLATURA DEGLI ELEMENTI MORFOLOGICI

Per identificare la posizione di ogni elemento morfologico si utilizza una terminologia riferita ai diversi piani che compongono il cavo orale: VESTIBOLARE, LINGUALE, OCCLUSALE, MESIALE E DISTALE.



2.4 GLOSSARIO DEL DENTE

NUMERAZIONE DENTALE

Per convenzione internazionale, normalizzata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (O.M.S.), la bocca è suddivisa in quattro settori da due piani perpendicolari tra loro, uno mesiale che divide l'arcata dentale in due semiarcate ed uno occlusale che si immagina passante fra le due arcate.

1= incisivo centrale deciduo e permanente

2= incisivo laterale deciduo e permanente

3= canino deciduo e permanente

4= 1° premolare permanente e 1° molare deciduo

5= 2° premolare e 2° molare deciduo

6= 1° molare permanente

7= 2° molare permanente

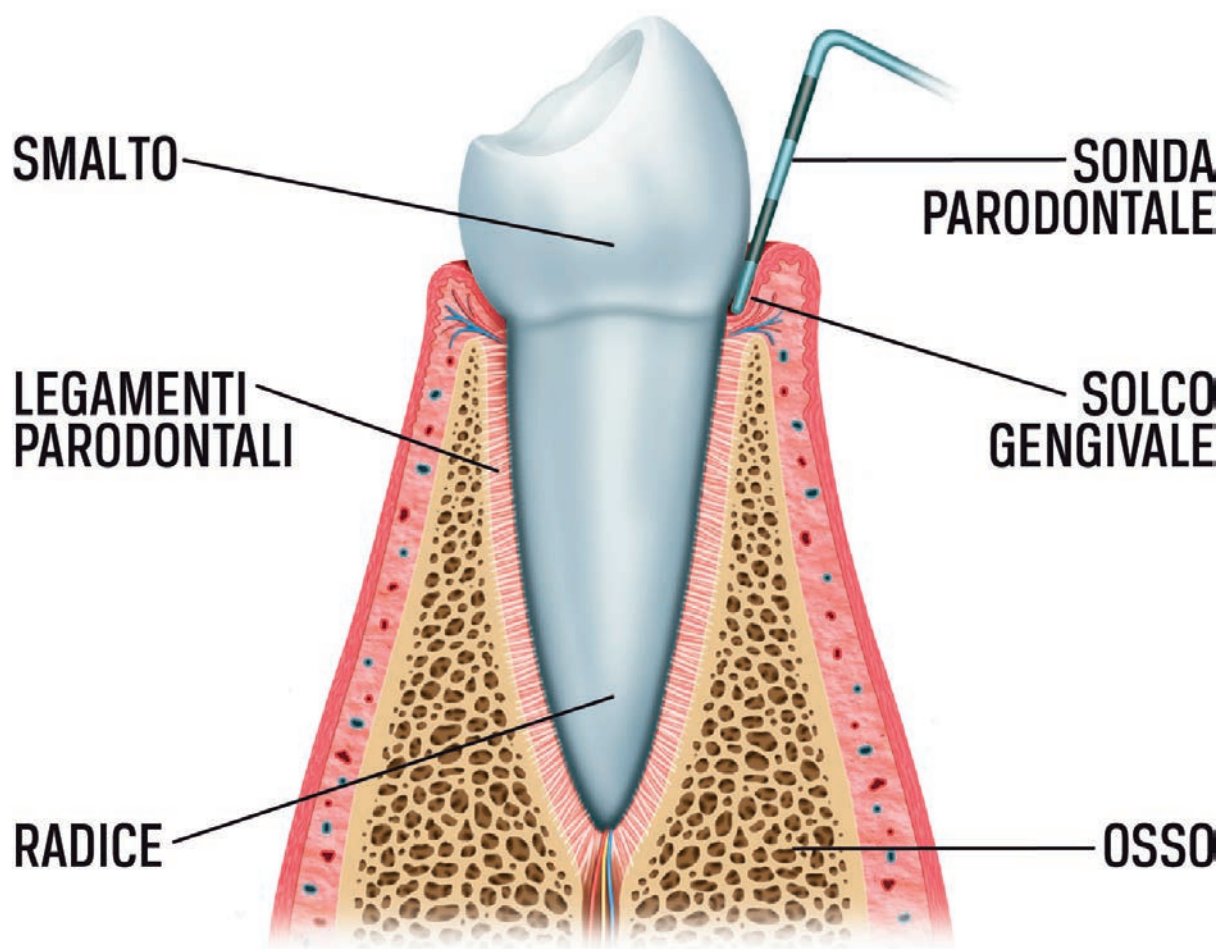
8= 3° molare permanente

ELEMENTI ANATOMICI DELLE CORONE

CUSPIDI: sono tipiche elevazioni delle corone di forme e volume variabili; i premolari hanno, in genere, due cuspidi, i molari quattro o più.

CRESTE: sono le eminenze allungate sulla superficie dei denti.

SOLCHI: sono depressioni longitudinali alla superficie masticatoria; quando i solchi sono estremamente profondi prendono il nome di FESSURE.



Sezione vestibolo-linguale di un incisivo centrale superiore destro e dei tessuti di sostegno.

2.5 IL PARODONTO

La parodontologia è la branca dell'odontoiatria che si pone come obiettivo la cura delle malattie del parodonto, ossia che cura le malattie biologiche e funzionali del tessuto che circonda il dente.

La mucosa buccale, nella parte che ricopre l'osso alveolare, prende il nome di gengiva. La gengiva circonda il dente a livello del colletto, è molto vascolarizzata ed include i nervi del trigemino. La parte di gengiva che riempie gli spazi interdentali dà luogo alle papille gengivali.

I denti sono impiantati negli alveoli dell'osso con il quale sono collegati per mezzo di fibre che li sostengono rigidamente assicurando, comunque, una mobilità fisiologica.

Le fibre congiungono il cemento (tessuto di rivestimento delle radici dentali) all'osso alveolare, un osso di tipo spugnoso ricoperto da un periostio al quale si attacca la gengiva. Nell'osso alveolare vi sono gli alveoli nei quali si articolano le radici dei denti. La superficie degli alveoli è tappezzata da un tessuto osseo perforato attraverso il quale passano vasi e nervi (lamina cribriforme).

Per poter fornire una valida e sana struttura di sostegno del dente, la funzione di queste strutture è interdipendente, ma dal punto di vista anatomico sono distinte.

GENGIVITE La gengivite è l'infiammazione dei tessuti sopracrestali senza perdita di attacco.

SITUAZIONE REVERSIBILE con rimozione del fattore scatenante è possibile tornare a una situazione fisiologica.

- Organizzazione della placca batterica
- Colonizzazione del solco gengivale

Infiammazione: gonfiore, rossore e sanguinamento, possibile dolore.

PARODONTITE La parodontite è un'infiammazione con perdita dell'attacco a livello connettivale e formazione di difetto paradentale (tasca) e può avere diversi gradi e localizzazione.

SITUAZIONE IRREVERSIBILE

Si trattano gli esiti ma non è possibile il ritorno a una situazione iniziale.

- migrazione dei batteri nei tessuti più profondi
- rilascio di enzimi e degradazione delle fibre connettivali

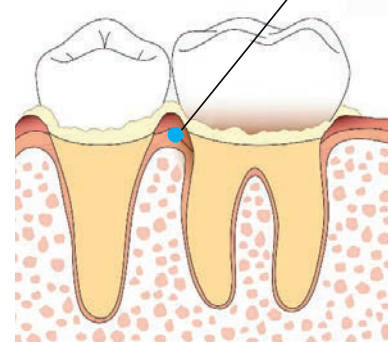
- persistenza dell'infiammazione e della condizione infiammatoria
- Invasione dei tessuti più profondi con interessamento

- progressivo riassorbimento del tessuto osseo di supporto
- possibili dolori e ascessi paradentali
- crescente mobilità e migrazione degli elementi dentari e successiva perdita

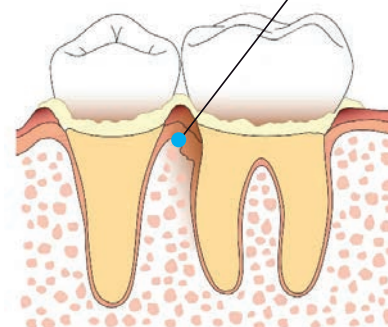
ACCUMULO DI PLACCA BATTERICA E TARTARO



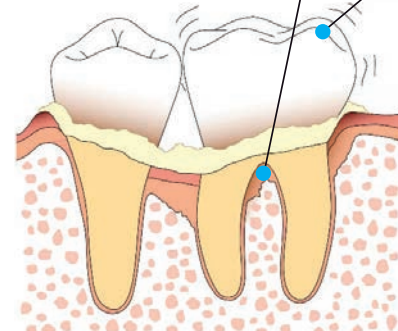
DIFETTO PARODONTALE SOVRAOSSEO



DIFETTO PARODONTALE INFRAOSSEO



DIFETTO PARODONTALE INFRARADICOLARE
MOBILITÀ



La malattia tipica del parodonto è la gengivite/parodontite, ossia l'infiammazione ed il distacco della gengiva dal dente, con la conseguente perdita di stabilità di quest'ultimo. Presenta infiammazione gengivale senza riassorbimento osseo. È caratterizzata da una modificazione del colore e della consistenza della gengiva, che diventa gonfia, rossastra, lucida e sanguina facilmente.

La parodontite rappresenta, nella maggioranza dei casi, l'estensione ai tessuti profondi delle alterazioni infiammatorie della gengivite. Queste alterazioni portano progressivamente alla creazione di tasche parodontali (gengiva staccata dal dente), alla retrazione gengivale e, all'ultimo stadio, alla perdita del dente (piorrea).

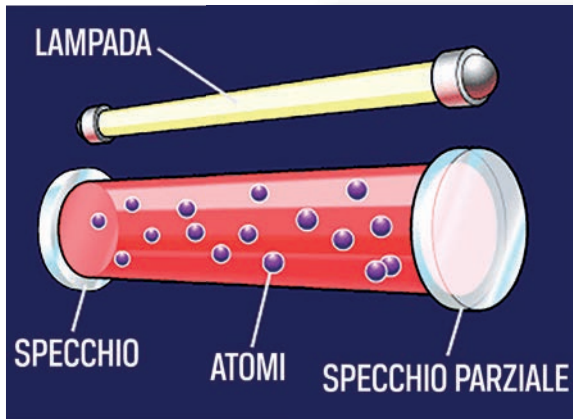
La cura delle tasche parodontali consiste nel cercare di rigenerare l'osso o nel sostituirlo con altri prodotti bio compatibili (osso sintetico, idrossiapatite, osso naturale etc.). La rigenerazione dei tessuti consiste nel riportare alla struttura originaria i tessuti compromessi dalla malattia o dall'intervento dell'odontoiatra.

Negli ultimi anni la chirurgia parodontale, a causa della sua forte invasività e poca predicibilità, ha lasciato spazio a terapie minimamente invasive e non chirurgiche.

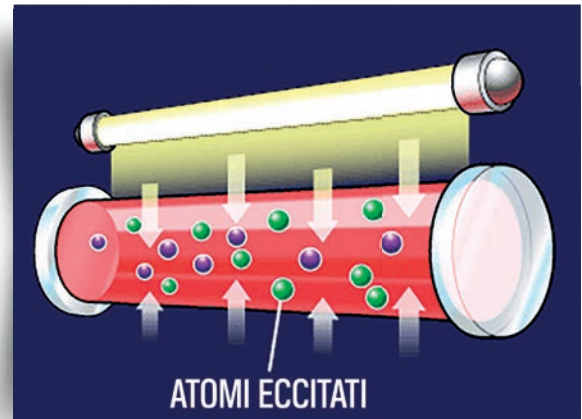
Centinaia di lavori di ricerca hanno dimostrato come l'utilizzo del laser a diodi per biostimolare i tessuti e decontaminare le tasche parodontali, sia oggi la migliore tecnica presente per ottenere la riduzione della tasca e la rigenerazione del tessuto connettivo, allontanando di molto lo spettro di patologie irreversibili come parodontiti e piorrea.

L'IGIENE ORALE

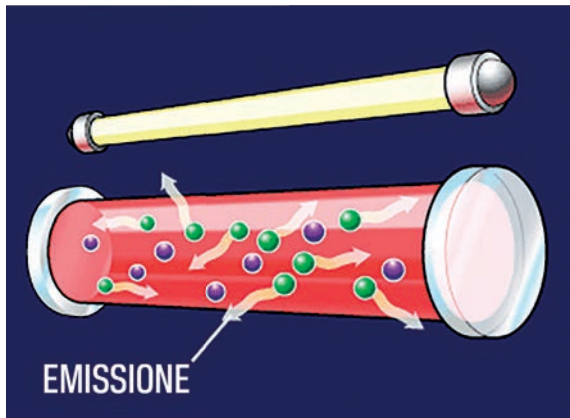
Intendiamo come igiene orale la prevenzione e la profilassi (pulizia in studio). È normalmente svolta dall' "igienista dentale", una figura professionale che sta prendendo sempre più importanza all'interno dello studio odontoiatrico.



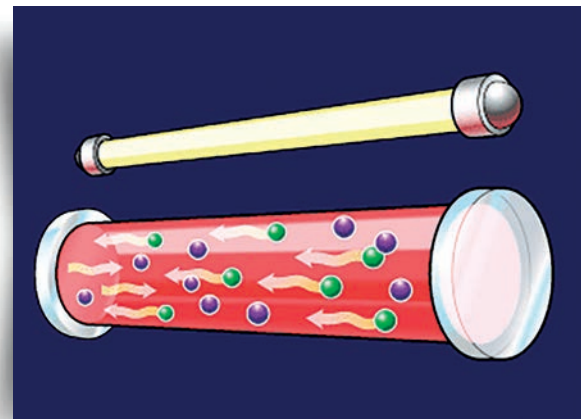
Le componenti della cavità ottica di un laser



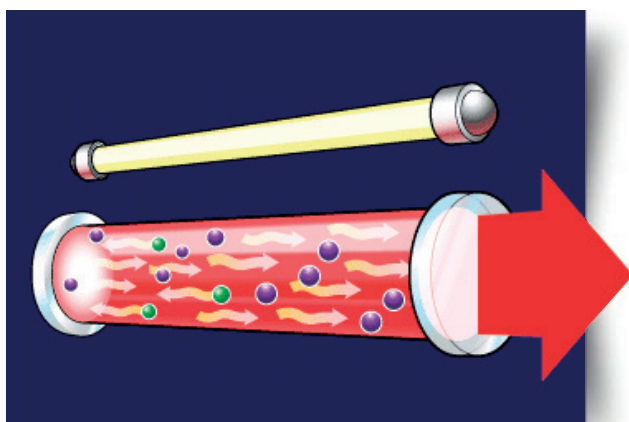
1. La lampada eccita gli atomi del materiale attivo



2. Il materiale inizia a emettere fotoni, in tutte le direzioni



3. Gli specchi della cavità ottica allineano il movimento dei fotoni



4. I fotoni escono dalla cavità ottica con tutte le caratteristiche del LASER.

3. COM'È FATTO UN LASER

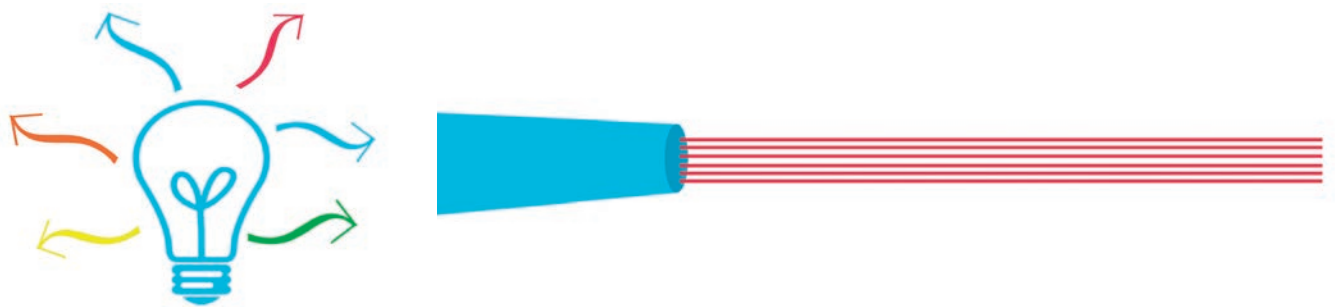
3.1 LA LUCE LASER

A differenza delle comuni sorgenti di luce, il LASER (Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation) è uno strumento speciale, che trova applicazione in molteplici campi, proprio grazie a queste specifiche caratteristiche fisiche:

MONOCROMATICITÀ: una comune lampadina emette contemporaneamente molte lunghezze d'onda mentre i fotoni di un fascio di luce laser oscillano tutti alla stessa lunghezza d'onda, rendendolo quindi specifico per determinate applicazioni.

COERENZA: tutti i fotoni di un fascio laser viaggiano con uguali oscillazioni spazio temporali.

UNIDIREZIONALITÀ: tutti i fotoni del laser viaggiano collimati in un'unica direzione.



Rispetto ad una comune fonte di luce il laser è monocromatico, coerente, unidirezionale.

3.2 LE COMPONENTI DI UN LASER

Per stimolare l'emissione di una luce con le caratteristiche di monocromaticità, coerenza e unidirezionalità sono necessari tre elementi fondamentali:

1. IL MATERIALE ATTIVO (nel caso del laser ad erbio, l'Er:YAG è un materiale solido) in grado di produrre fotoni con una specifica lunghezza d'onda ed amplificare l'energia ad ogni passaggio di elettroni.
2. Una FONTE DI ENERGIA, come una lampada o l'energia elettrica, detta anche pompaggio ottico, in grado di aumentare l'energia degli elettroni per dare luogo all'emissione stimolata.
3. La CAVITÀ OTTICA: grazie agli specchi riflettenti, è in grado di ordinare gli elettroni in modo perfettamente rettilineo, finché non acquistano l'energia e le caratteristiche tali da diventare un raggio laser.

DIFFUSIONE TRASMISSIONE ASSORBIMENTO

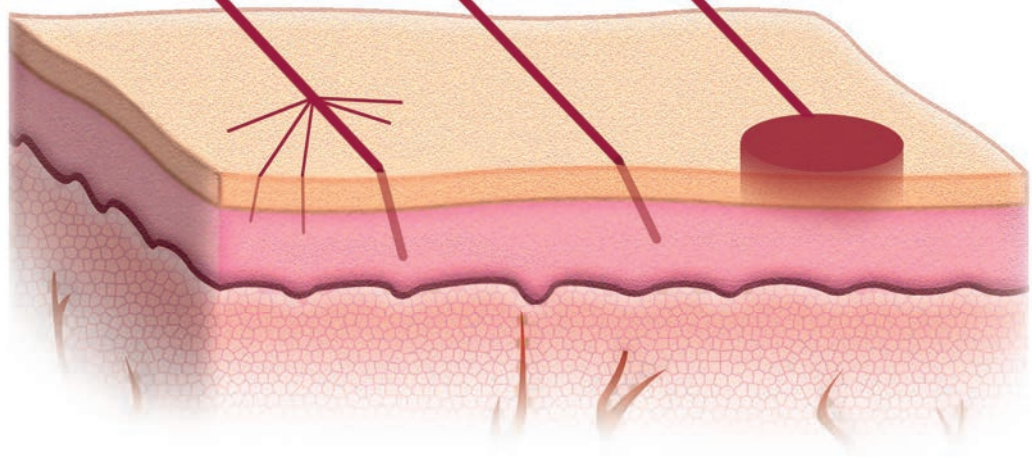


PHOTO-THERMAL EFFECTS ON TISSUE ACCORDING TO THE TEMPERATURE REACHED:

40°-45°C	Fenomeni di vasodilatazione e danni endoteliali
50-60°C	Termine dell'attività enzimatica – denaturazione proteica. Il collagene invece presenta legami più resistenti. Aumenta la viscosità del sangue.
80°C	retrazione del collagene intraparietale e perivascolare
100°C	Vaporizzazione di fluidi interstiziali e intracellulari

4. INTERAZIONE LASER-TESSUTO

4.1 QUANDO IL LASER COLPISCE UN TESSUTO

I tessuti biologici interagiscono con la luce laser principalmente per ASSORBIMENTO dell'energia, ma altri fenomeni di interazione con la materia risultano altrettanto importanti:

- la **DIFFUSIONE** è l'energia che si disperde nel tessuto, e che non contribuisce agli effetti diretti del laser come l'ablazione o la vaporizzazione. È importante valutarne gli effetti sui tessuti circostanti nel punto di applicazione del laser. Nella banda di emissione del laser a erbio predomina la vaporizzazione e la penetrazione del calore risulta sempre molto superficiale.

- la **TRASMISSIONE** è l'energia che attraversa i tessuti senza interagire con essi. Anche in questo caso è importante prevedere quali effetti può provocare ai tessuti sottostanti il punto di applicazione, che potrebbero invece assorbire tutta l'energia.

- l'**ASSORBIMENTO** diretto dell'energia da parte di un tessuto determina una interazione che consiste principalmente nella trasformazione in energia termica. Nel cavo orale i più importanti cromofori, cioè sostanze che assorbono una o più specifiche lunghezze d'onda, sono l'acqua, l'idrossiapatite, l'emoglobina e la melanina.

Essendo i tessuti composti da acqua all'80-90%, l'assorbimento della lunghezza d'onda del laser ad erbio a 2940nm risulta molto efficace a livello cutaneo: si ottiene una vaporizzazione tissutale con poco accumulo termico nei tessuti circostanti e contemporanea coagulazione di vasi sanguigni di piccola dimensione.

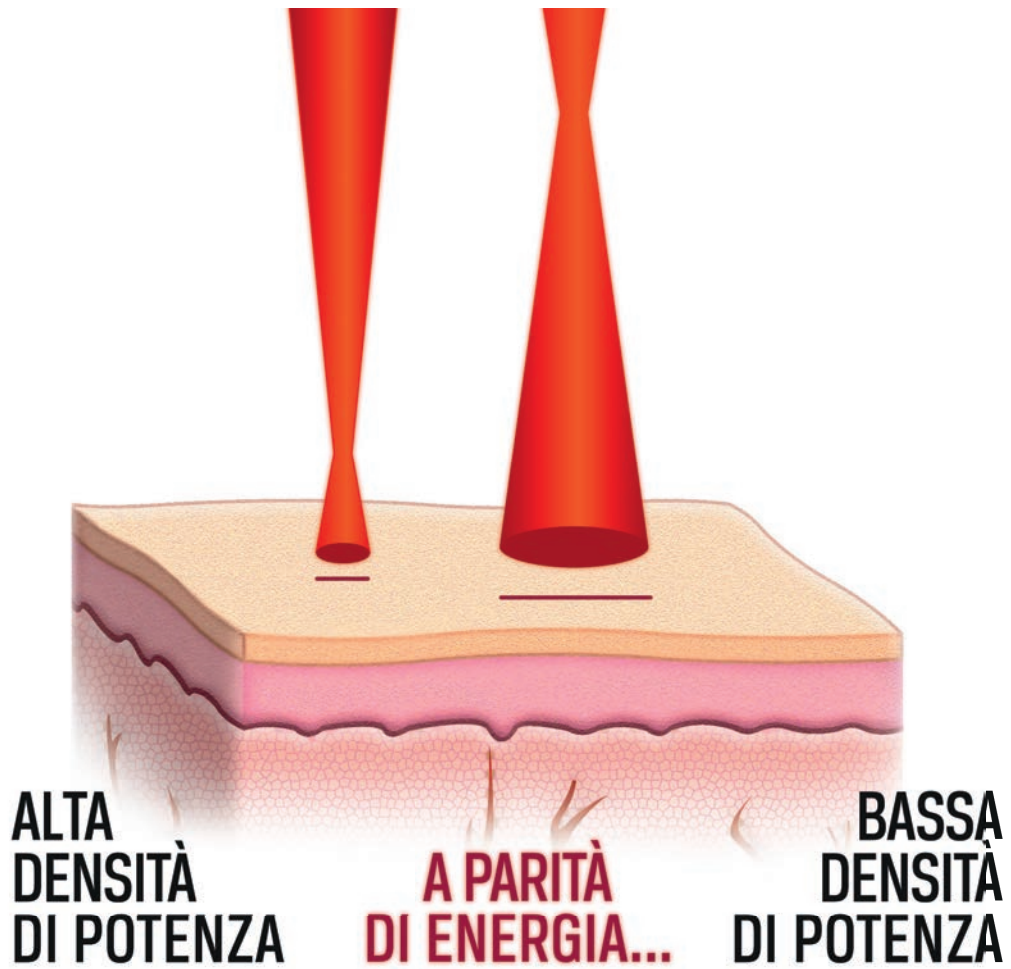
L'assorbimento del laser da parte dei tessuti dipende dunque da diversi fattori legati alla luce laser stessa:

- la lunghezza d'onda
- la modalità di emissione del laser (impulsi)
- la durata dell'esposizione
- la densità di potenza

E alle caratteristiche del tessuto:

- grado di vascolarizzazione
- grado di tensione del tessuto
- presenza di cromofori
- conduttività termica e ottica

DENSITÀ DI POTENZA



EMISSIONE CONTINUA



EMISSIONE PULSATA



4.2 LE VARIABILI

L'effetto principale dell'interazione tessuto-laser consiste nella trasformazione dell'energia radiante in energia termica. Per ottenere gli effetti desiderati sui tessuti, dunque aumentare o diminuire l'immissione e la distribuzione del calore, è possibile modificare diverse variabili:

ENERGIA: W (watt) – l'energia totale del fascio laser può essere aumentata o diminuita.

TEMPO: tempo di applicazione per il singolo trattamento.

DENSITA DI POTENZA: W/cm^2 – è l'energia del laser in rapporto alla superficie irradiata. A parità di energia emessa, all'aumentare della superficie, diminuisce la densità di potenza. Con uno spot più piccolo invece la densità di potenza aumenta. Cambierà di conseguenza l'effetto finale: con la stessa energia ma con densità di potenza diverse sarà possibile effettuare un taglio, una coagulazione o una biostimolazione. Quando si utilizza un laser focalizzato, sarà possibile concentrare tutta l'energia su una superficie molto piccola. Se il laser è defocalizzato o non focalizzato la superficie irraggiata è maggiore.

IMPULSI: la modalità di emissione laser può essere continua o pulsata.

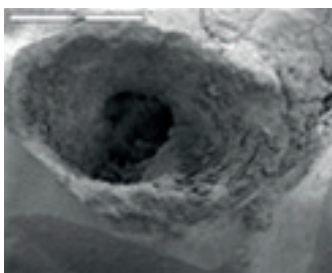
L'EMMISSIONE CONTINUA significa che il raggio laser viene senza interruzioni. Questo rende il taglio veloce e produce un elevato effetto emostatico.

L'EMMISSIONE PULSATA produce invece impulsi intervallati da momenti di pausa, cioè dei picchi di potenza di durata brevissima. Nella modalità pulsata il valore di potenza medio risulta inferiore della potenza di picco, proporzionalmente all'intervallo percentuale di emissione (Ton)/pausa (Toff). La modalità pulsata taglia meno velocemente del modo continuo ma evita la formazione di necrosi dei tessuti e consente ai tessuti di smaltire il calore evitando fenomeni di surriscaldamento. Questo aspetto è di fondamentale importanza e contribuisce a ciò che viene chiamato il TEMPO DI RILASSAMENTO TERMICO.

FREQUENZA: Misura il numero di oscillazioni (pulsazioni) al secondo. Si misura in Hertz (Hz). La combinazione di frequenza e di Ton e Toff caratterizza l'emissione pulsata. Questa ha due importanti vantaggi clinici:

1. Durante l'intervallo Toff, avviene il rilassamento termico del tessuto, evitando dunque l'accumulo di calore.
2. Nella micro chirurgia sarà possibile utilizzare meno anestesia, con conseguenti benefici ai pazienti.

COEFFICIENTE DI ASSORBIMENTO DI ACQUA, MELANINA, EMOGLOBINA IN FUNZIONE DELLA LUNGHEZZA D'ONDA



SMALTO E DENTINA VISITI
AL SEM: la superficie trattata
con turbina presenta fratture
a differenza della superficie
trattata con il laser ad erbio.



Er: Yag laser

Turbina e fresa diamantata

Altro aspetto fondamentale dell'uso del laser ad erbio è l'assenza di vibrazioni rispetto alla turbina, che evitano la formazione di micro-fratture nei denti. L'uso del laser sullo smalto mostra bordi irregolari, melting e ricristallizzazione delle fessure, con aspetto mordenzato. Lo smalto visto al SEM mostra la superficie liscia con una chiara apertura dei tuboli dentinali senza rimozione degli strati. L'effetto del laser è del tutto sovrapponibile con l'effetto di mordenzatura dello smalto. La dentina intertubolare viene rimossa maggiormente rispetto a quella peritubolare poiché contiene una quantità maggiore di acqua.

4.3 GLI EFFETTI

Dall'unione di queste variabili è possibile ottenere una serie di effetti diversi sui tessuti:

VAPORIZZAZIONE, ABLAZIONE, TAGLIO – richiedono adeguate quantità di energia che si ottengono con laser focalizzati. La presenza di impulsi può evitare la dispersione dell'energia in calore nel tessuto sottostante il bersaglio.

DECONTAMINAZIONE - BIOSTIMOLAZIONE – FOTOCOAGULAZIONE – si ottengono con l'irraggiamento di una quantità minore energia su superfici più ampie (bassa densità di potenza), tali da poter diffondere maggiormente il calore, con l'uso di impulsi continui o molto lunghi.

4.4 PERCHÉ 2940nm

Il laser ad erbio emette una lunghezza d'onda che si posiziona nello spettro dei medi infrarossi, a 2940nm. Le applicazioni del laser ad erbio, grazie all'elevata densità di potenza, sono principalmente basate sull'azione fotomeccanica e foto ablativa indotte dall'assorbimento dell'energia negli strati più superficiali dei tessuti. Rispetto ad altri laser per applicazioni mediche il laser ad erbio agisce prevalentemente sulle cellule epiteali dei tessuti, mantenendo la profondità di penetrazione tra 0,1 e 0,5 mm. Il laser ad erbio è di fatto l'unico a poter essere utilizzato con i tessuti duri grazie alla presenza dello spray aria-acqua, indispensabile per evitare il rialzo termico e della polpa dentinale e delle superfici dentinali.

INTERAZIONE DEL LASER CON I TESSUTI DURI

Grazie all'affinità della lunghezza d'onda 2940nm con l'acqua (picco di assorbimento fondamentale dell'acqua) e di conseguenza dell'idrossiapatite, il laser ad erbio interagisce con i tessuti duri e molli. L'acqua contenuta in entrambe le tipologie di tessuti assorbe l'energia termica e provoca la vaporizzazione dell'acqua, causando un aumento di pressione che provoca delle microesplosioni in grado di rimuovere il tessuto (effetto fotoacustico).

Grazie allo spray di aria ed acqua unito all'emissione laser è possibile operare su denti, osso e tessuti molli in modo preciso e confortevole. La nebulizzazione di aria ed acqua fa da interfaccia tra superficie dentale e il manipolo del laser. Quando questo spray incontra la radiazione laser, le particelle d'acqua vengono ulteriormente ridotte e "sparate" verso il dente con così tanta energia da poter ablatre i tessuti duri come l'idrossiapatite ed i cristalli di smalto (effetto fotomeccanico). Le bolle microscopiche che si formano in quest'area sotto la superficie irradiata, a causa dell'incremento della pressione, le pareti dei vacuoli si spezzano. Il laser ad erbio opera senza innalzamento termico del tessuto grazie all'effetto dell'acqua spray. È dunque l'unione di effetto fototermico, fotoacustico e fotomeccanico che rendono il laser ad erbio uno strumento estremamente efficace per la chirurgia del tessuto molle e duro in odontoiatria.

SCOPRI LA GRANDE RIVOLUZIONE, ADESSO.



pluserlaser.com

5. APPLICAZIONI

5.1 TRATTAMENTI ODONTOIATRICI

dente - tessuto osseo - tessuto molle



DENTE



rimozione carie – preparazione cavità I-V – rimozione dentina

L'elevata potenza di picco del **PLUSER (12W)** consente di lavorare altrettanto velocemente, ma con numerosi vantaggi rispetto alla comune turbina in conservativa. Non solo l'assenza di vibrazioni e di contatto risultano più tollerabili ai pazienti: il taglio con il laser evita la formazione di fratture che indeboliscono la struttura del dente. Inoltre, poiché il tessuto carioso contiene più acqua della dentina (25% rispetto al 20%), è possibile agire selettivamente nella rimozione dosando opportunamente l'energia, senza causare danni alle cellule pulpari. Secondo i principi dell'Odontoiatria Minimamente Invasiva è necessario rimuovere lo strato di dentina infetta e contemporaneamente conservare lo strato di quella affetta poiché conserva ancora la potenzialità di rimineralizzarsi. La massima conservazione dei tessuti è un fattore particolarmente importante quando si tratta di denti decidui, aventi uno spessore inferiore, o denti permanenti da poco erotti su cui non è ancora depositata la dentina secondaria. Una fresa generalmente ha un diametro maggiore di 1,5 mm mentre il manipolo del Pluser può lavorare su una superficie inferiore al millimetro: questo consente una maggiore precisione e conservazione dei tessuti adiacenti. Inoltre la capacità battericida del laser consente di decontaminare lo strato di dentina affetta, riducendo il rischio di future complicazioni. Il laser ad erbio è anche in grado di rimuovere materiale di riempimento preesistente proprio grazie alla selettività.

rimozione smalto – mordenzatura – sigillatura dei solchi – ricostruzioni

Rispetto ai metodi tradizionali di mordenzatura che prevedono l'uso di acidi, il laser permette di preparare lo smalto in modo ottimale e controllabile per interventi di odontoiatria estetica quali la preparazione di facette (veneers), l'applicazione di brackets, nella sigillatura dei solchi o ricostruzioni. La sua utilità in ortodonzia è evidente soprattutto se il paziente è pediatrico o scarsamente collaborante: il laser ad erbio consente non solo di applicare i brackets su denti scarsamente erotti o trattenuti, come spesso avviene in presenza di ipertrofia e iperplasia gengivale legata all'uso di farmaci ed aggravata da una scarsa igiene orale, ma anche di trattare il tessuto gengivale che circonda i canini ritenuti, asportare il tessuto ridondante che viene creato dalla chiusura degli spazi interdentali, creare opercoli a livello dei secondi molari, rimuovere del tessuto ipertrofico causato da scarsa igiene orale e per il trattamento delle lesioni aftose causate dai dispositivi ortodontici.



desensibilizzazione – sigillatura dei solchi senza mordenzatura e compositi – erosione dentale

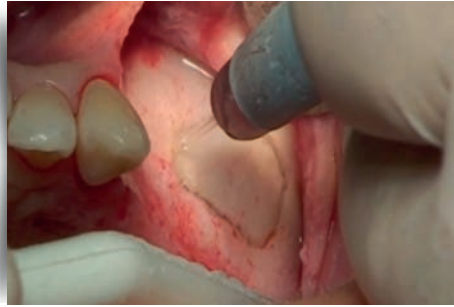
I pazienti che soffrono di sensibilità dentinale solitamente hanno un numero maggiore di tubuli dentinali aperti e di maggiore diametro. Rispetto al solo trattamento fluorurante, la combinazione con l'irraggiamento laser risulta estremamente efficace nel trattamento della sensibilità dei colletti e monconi. Osservando al SEM la superficie dentinale trattata con il laser a distanza di quattro e sei mesi, è possibile osservare i tubuli dentinali ancora sigillati poiché l'energia opportunamente dosata del laser favorisce la remineralizzazione dentale e la chiusura dei canalicoli. Di indubbia utilità risulta anche per effettuare una sigillatura dei solchi senza alcuna mordenzatura e uso di compositi, grazie alla capacità del laser ad erbio di vetrificare la cavità della pavimentazione dentinale. Nel caso di erosione dentale dopo un passaggio con il laser ad erbio i denti risulteranno più resistenti all'attacco acido.

endodonzia – direct pulp capping

In endodonzia il laser ad erbio si rivela un prezioso alleato per la detersione dello smear layer dalle pareti dentinali, nella rimozione del biofilm batterico e nella decontaminazione canalare grazie all'effetto fotoacustico generato dal laser in modalità onda quadra. L'elevata potenza di picco e l'affinità del laser ad erbio per l'acqua creano questo fenomeno nella soluzione irrigante. Il laser provoca un'onda acustica all'interno della soluzione, che si propaga tridimensionalmente all'interno dei canali radicolari, anche i più inaccessibili. L'effetto termico è trascurabile ma la pulizia e la decontaminazione risultano estremamente efficaci.

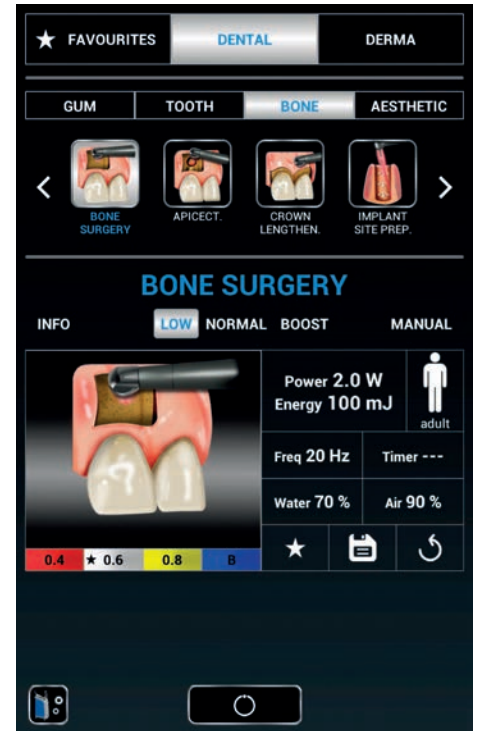


TESSUTO OSSEO



**chirurgia ossea – rialzo del seno –
split crest preparazione sito implantare – apicectomia**

Il laser ad erbio si presenta come uno strumento di avanguardia indispensabile nell'esecuzione di interventi complessi che coinvolgono l'osso quali preparazione del sito implantare, rialzo del seno e split crest. Il laser ad Erblio può intervenire sui tessuti duri del cavo orale in modo semplice e con minor trauma creando un lembo di accesso gengivale ed un taglio osseo in modo rapido e preciso con margini della breccia ossea più accurati rispetto a quelli ottenuti tramite strumenti rotanti. Il laser ha proprietà battericide e mantiene invariata la temperatura del tessuto bersaglio grazie allo spray d'acqua ed all'istantanea vaporizzazione dell'acqua contenuta nei tessuti. Questo meccanismo garantisce il rispetto delle proprietà biologiche dell'osso residuo, senza creazione di necrosi o denaturazione della matrice proteica.



TESSUTO MOLLE



La chirurgia dei tessuti molli con il laser ad erbio risulta particolarmente indicata non solo per la velocità e la precisione del taglio; la capacità di controllare il sanguinamento permette un'ottima visibilità del campo operatorio e velocizza i tempi di guarigioni post operatori.



gingivectomia – gingivoplastica – allungamento corona – curretage – opercolectomia - scopertura impianti

Il laser ad erbio viene usato per incidere **la gengiva** per scopi di ricostruzione, cosmetica, parodontali o altro. L'ablazione progressiva strato dopo strato dei tessuti porta ad una maggiore velocità di guarigione con minor dolore: spesso non è necessaria l'anestesia grazie alla tecnologia pulsata, la superficialità d'azione, e lo scarso effetto termico del laser ad erbio. Nel caso di un intervento preprotetico quale **l'allungamento di corona**, con il laser è possibile vaporizzare il lembo e asportare perfettamente tutta la parte attorno all'osso senza intaccare l'osso stesso. Nella maggior parte dei casi non occorre l'anestesia e, nell'utilizzo, si consiglia di partire con basse potenze per poi alzarle gradualmente a seconda della necessità. **L'opercolectomia** consiste nell'asportazione di una porzione di gengiva che si trova generalmente su di un dente del giudizio in eruzione. Tradizionalmente si utilizza il bisturi ma, con il laser, oltre a ridurre il gonfiore post operatorio, si opera con minor dolore del paziente. Allo stesso modo per la **scopertura di impianti** il laser risulterà uno strumento di indubbia utilità. La mancanza di interazione tra la lunghezza d'onda di 2940nm e la superficie implantare e l'assenza di incremento termico, permettono l'uso del laser ad erbio in prossimità dell'impianto consentendo sia la decontaminazione che il trattamento dei tessuti perimplantari in totale sicurezza.

chirurgia – rimozione fibroma – frenulotomia – rimozione lesioni orali – vestiboloplastica

Il **frenulo** è un fascio di tessuto muscolare e fibroso rivestito da mucosa che si estende dalla mucosa alveolare alla linea di giunzione muco-gengivale (frenulo vestibolare) e dalla faccia ventrale della lingua al pavimento della bocca (frenulo linguale). Eseguire un intervento di frenulectomia significa praticare una rimozione parziale del frenulo o il suo riposizionamento. Solitamente questo intervento viene eseguito su pazienti molto giovani e, proprio per questo, utilizzare il laser è la scelta più idonea. Il paziente che si sottopone all'intervento non sente dolore, ma se si desidera maggiore sicurezza si può applicare un gel anestetico sulla superficie del frenulo. Il tessuto irradiato viene vaporizzato all'istante mentre il campo operatorio è libero dal sangue (questo aspetto migliora anche la collaborazione dello stesso paziente). Il recupero post operatorio è semplice e veloce senza l'applicazione di punti di sutura.

canker sores – cold sores – therapy

Il laser ad erbio si rivela molto utile anche per la cura delle lesioni erpetiche. Dopo pochi secondi di irraggiamento il dolore scompare e la guarigione della lesione diventa rapida grazie all'effetto decontaminante sulla superficie trattata.

rimozione macchie amalgama – depigmentazione

L'eccessiva pigmentazione delle gengive, naturalmente presente o indotta dalla presenza di materiali quali vecchie otturazioni, può essere notevolmente migliorata con l'ausilio del laser ad erbio. I melanociti residui e altri pigmenti presenti nella gengiva vengono eliminati dal laser tramite ablazione e la gengiva guarisce velocemente.

5.2 TRATTAMENTI DERMATOLOGICI

dermochirurgia - estetica - resurfacing/ ringiovanimento

Il laser Pluser può essere dotato di accessori e software per applicazioni in campo dermatologico. Questo consentirà la **trasformazione del tuo studio odontoiatrico in un centro clinico polifunzionale** grazie ad un unico strumento. Il tempo guadagnato dall'efficienza dei trattamenti con il laser potrà essere investito in nuove tipologie di casi clinici ed un numero maggiore di pazienti.



DERMOCHIRURGIA



Con il manipolo Boost è possibile eseguire interventi di dermochirurgia grazie alla sua maneggevolezza, precisione di taglio e maggiore tollerabilità con l'ausilio di aria e acqua. Si potranno dunque effettuare a livello ambulatoriale la rimozione di piccole lesioni cutanee quali **xantelasma, verruche seborroiche, fibroma, nevi, cisti** ecc.



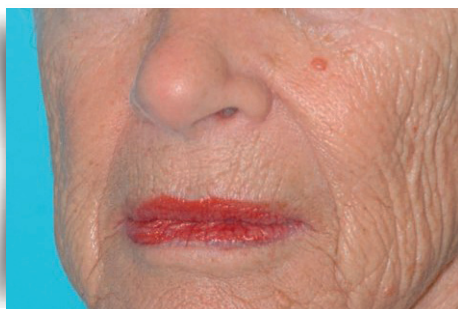
ESTETICA



Il manipolo full field allarga il raggio di azione del laser per il trattamento di lesioni cutanee più ampie quali acne, cicatrici, lentigo senile e melasma. L'applicazione dell'impulso SMOOTH consente di modulare l'effetto coagulante o ablativo del laser per una maggiore rimozione superficiale piuttosto che una maggiore stimolazione del collagene nel derma.



RESURFACING RINGIOVANIMENTO



Grazie all'ampiezza dello spot e all'impulso SMOOTH, il **manipolo full field** può effettuare trattamenti di ringiovanimento non ablativo della pelle attraverso la stimolazione e conseguente contrazione del collagene per ottenere un effetto di tonificazione della pelle.

Lo **scanner frazionato** suddivide l'impulso laser in tanti spot permettendo un'ablazione di profondità selezionabile dell'epidermide, per un trattamento di resurfacing efficace ma dai tempi di guarigione molto più brevi rispetto ad altre tecniche quali il laser a CO₂ o il peeling chimico. L'attivazione dell'impulso DEEP aumenta la penetrazione dell'impulso senza danneggiare i tessuti circostanti, evitando fenomeni di craterizzazione sulla pelle che avvengono con impulsi singoli. Per applicare l'impulso frazionato su superfici piccole, in particolare nella zona perioculare, è disponibile il **manipolo frazionato**.

Il recupero post trattamento verrà quindi drasticamente ridotto, e il ritorno alle normali attività sarà quasi immediato; per raggiungere un risultato ottimale sono necessarie 4/6 sedute, a seconda del tipo di inestetismo da trattare. Normalmente l'anestesia non è necessaria, salvo nei casi in cui il paziente dimostri una forte ipersensibilità al trattamento stesso.

Nel resurfacing ablativo tradizionale invece il laser vaporizza completamente l'area di trattamento; è necessario sedare il paziente perché il trattamento risulti sopportabile, e si raggiunge il risultato voluto in una sola seduta. Il recupero post trattamento è però molto lungo e richiede diversi mesi prima di ritornare alle normali attività.

manipolo fractional



manipolo full field



scanner frazionato

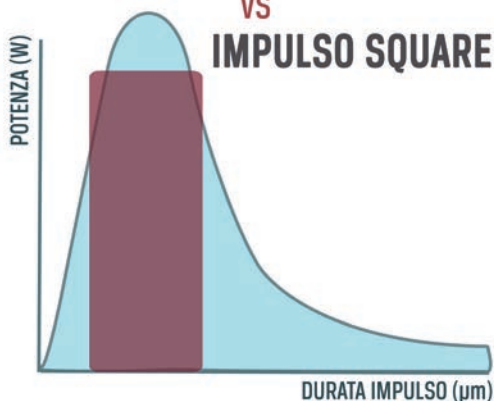
5.3 GLI IMPULSI

Il Pluser è dotato di un sistema di controllo degli impulsi altamente sofisticato per consentire un adeguato trattamento in odontoiatria e in molte condizioni dermatologiche. La straordinaria varietà di tipologie di impulso consentono la sua applicazione sui tessuti duri e molli del cavo orale e per applicazioni dermatologiche.

IMPULSO FONDAMENTALE massimo comfort in odontoiatria

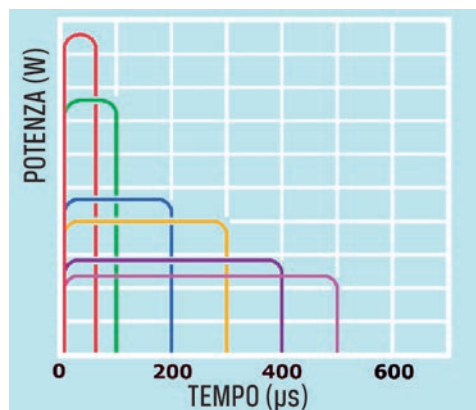
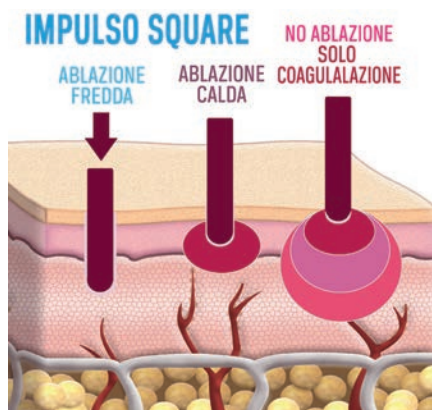
L'impulso fondamentale, di forma gaussiana, è l'impulso d'elezione per applicazioni odontoiatriche. Sebbene a parità di potenza e di durata di impulso l'impulso quadro tagli in modo più netto e deciso, l'impulso fondamentale è più indicato poiché provoca minore dolore al paziente. La distribuzione dell'energia dell'impulso nell'onda gaussiana è distribuita in modo ascendente e dopo il picco gradualmente discendente, creando un impatto meno severo sul tessuto, senza però risultare meno efficace nel taglio.

IMPULSO FONDAMENTALE VS IMPULSO SQUARE



IMPULSO SQUARE per regolare ablazione e coagulazione della pelle

La tecnologia MSP Multiple Square Pulse adatta l'impulso fondamentale in impulsi quadrati di durata selezionabile. A parità di energia emessa un impulso di durata maggiore avrà dunque un picco di energia inferiore. Impulsi con durata di circa 100µs (SSP o SP1) avranno un effetto di ablazione fredda, poiché cedono una minima quantità di calore ai tessuti, data la brevità dell'impulso. Impulsi con durata superiore (SP2-LSP) cederanno progressivamente una maggiore quantità di calore inducendo la coagulazione dei vasi in chirurgia e la stimolazione delle parti più interne del derma come ad es. il collagene, ma provocando meno effetti ablativi.



IMPULSO SMOOTH

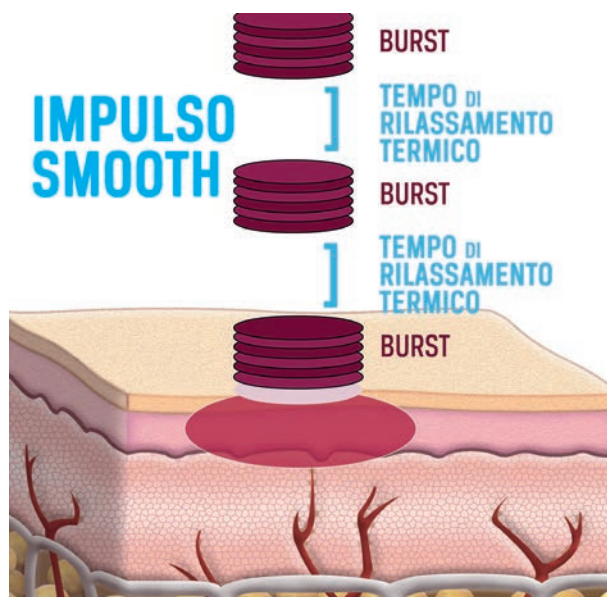
per ringiovanimento cutaneo non ablativo

È una funzione complementare all'utilizzo del manipolo dermatologico FULL FIELD. Serve a preservare l'epidermide e contemporaneamente a lisare la pelle provocando il restringimento del collagene. Tale modalità permette di depositare l'energia necessaria allo shrinkage del collagene, oltrepassando la barriera epidermica, con effetti minimamente ablativi. Tanto più rapidamente si cede calore al tessuto tanto più risulta efficace il trattamento.

L'impulso **SMOOTH** è caratterizzato da due parametri:

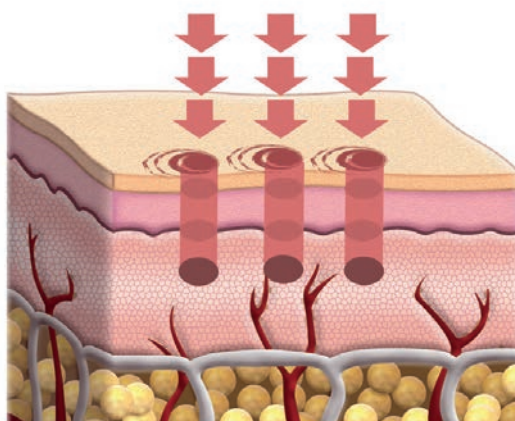
1. Numero di impulsi sequenziali (**BURST**) che compongono il treno di impulsi (selezionabile da 5 a 10)
2. Tempo di Rilassamento Termico **TRT** tra un treno di impulsi e un altro, cioè il tempo che il derma impiega a dissipare il calore (selezionabile da 200 μ s a 500 μ s).

Con impulsi multipli tra 400-600 μ s (SP4-SP6) a bassa fluenza (tra 2,5 - 4J/cm²), con frequenza di ripetizione tra 10 e 30Hz, si impatta la cute sotto la soglia di ablazione, andando a depositare il calore in profondità. Il tempo di rilassamento TRT del derma risulta più elevato in superficie e decresce in profondità, quindi il calore si accumula nella zone del collagene (250-300 μ m) e meno in superficie.



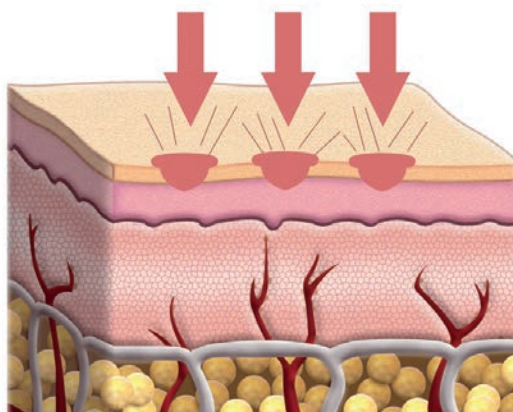
IMPULSO DEEP per resurfacing frazionato

L'impulso profondo (**DEEP** pulse DP) è indicato quando è necessario aumentare la profondità di ablazione, senza riscaldare eccessivamente la pelle. Il DEEP pulse suddivide l'impulso fondamentale fino a sei unità di micro-impulsi. Maggiore è il numero di micro-impulsi maggiore risulta la profondità di penetrazione nel derma. È particolarmente utile nei trattamenti di resurfacing frazionato poiché evita fenomeni di craterizzazione della pelle che normalmente avvengono con l'impulso singolo.



IMPULSO DEEP

VS



IMPULSO SINGOLO



6. PLUSER LASEREVOLUTION

I 10 CONVINCIMENTI DI PLUSER.

- 1 Tagli veloci e precisi:** La tecnologia BOOST (free beam), convogliando la massima potenza elimina la necessità di cambiare tip a seconda del tipo di intervento, migliora l'igiene e non richiede contatto.
- 2 Doppia forma di impulso:** Pluser è l'unico laser a lavorare con due forme d'impulso: di forma gaussiana per applicazioni dolci in odontoiatria e a impulso quadro, per trattamenti efficaci in dermatologia.
- 3 Gamma completa di strumenti:** Pluser è una vera e propria piattaforma componibile che consente di integrare velocemente manipoli e tip per diverse applicazioni avanzate, il tutto tramite un pratico raccordo rapido easy-click.
- 4 Video-protocollo integrati:** Numerosi video clinici e trattamenti pre-impostati sono visualizzabili sullo schermo a colori per essere sempre guidati durante l'intervento.
- 5 Dall'odontoiatria alla dermatologia:** Pluser dispone anche di manipoli e protocolli specifici per interventi di dermochirurgia e trattamenti di ringiovanimento cutaneo.
- 6 Scanner-ready:** Pluser è predisposto per la connessione diretta allo scanner frazionato: lo strumento indispensabile nel resurfacing cutaneo con risultati eccellenti e tempi di guarigione molto rapidi.
- 7 Fibra ottica:** La fibra ottica di Pluser è leggera, flessibile ed estremamente durevole, per operare in sicurezza e in totale comfort, con il massimo dell'efficienza.
- 8 Pedale wireless:** Per eliminare l'intralcio dei cavi a terra è disponibile il pedale senza fili per comandare l'emissione laser.
- 9 Direct Wi-Fi:** Pluser è dotato di una connessione Wi-Fi che consente l'aggiornamento del software e l'ampliamento dei trattamenti preimpostati, servizio di assistenza tecnica anche in remoto.
- 10 100% Made in Italy:** Pluser è un prodotto certificato medicale CE, progettato e prodotto interamente in Italia.

IL TUO FUTURO TI ASPETTA QUI, **ADESSO!**

Master Class Academy è un'associazione senza fini di lucro il cui scopo principale è la creazione di opportunità educative di alto livello in ambito medico, in particolare sull'uso del laser e altre tecnologie. Grazie alla sua rete di collaborazioni con enti e Istituti accademici a livello internazionale, Master Class Academy ha un approccio globale all'educazione che mira alla diffusione delle conoscenze d'avanguardia a medici in ogni angolo del pianeta.



Questi gli obiettivi di MCA:

- promuovere l'eccellenza in ambito medico
- espandere l'uso della tecnologia in ambito medico
- promuovere collaborazioni tra enti di ricerca e istituti o associazioni che condividono le finalità dell'Accademia
- organizzare conferenze ed eventi, corsi e dibattiti scientifici a livello nazionale e internazionale
- sviluppare tecnologie e conoscenze sull'alta tecnologia in ambito medicale
- contribuire alla pubblicazione di ricerche cliniche e tecniche
- promuovere il confronto e diffondere informazioni attraverso database interni, pagine web, newsletter, comunicati stampa, ecc.

Perché iscriversi a Master Class Academy?

- Poter accedere ai corsi di formazione gratuiti
- Avere delle forti agevolazioni e scontistiche sul costo dei corsi a pagamento
- Diritto di accesso a pacchetti di offerta esclusivi sui prodotti Doctor Smile
- Percorso di formazione per diventare Laser Tutor MCA
- Lavorare a progetti di ricerca finanziati da MCA
- Ricevere aggiornamenti e notizie sul mondo dell'odontoiatria laser e non solo

Per iscrizioni: info@masterclassacademy.it

7. FORMAZIONE

L'EVOLUZIONE È SAPERNE DI PIÙ.

Doctor Smile collabora attivamente con l'ente formativo Master Class Academy per fornire agli utilizzatori dei suoi laser tutte le informazioni cliniche e operative più aggiornate. Grazie ad una rete mondiale di 'laser tutor' avrete la certezza di saper sfruttare al meglio la tecnologia laser che avete tra le mani. E poiché non si smette mai di imparare, sono disponibili corsi di diverso livello, per ogni tematica specifica, ciascuno con un'essenziale momento di pratica individuale hands on.

Per conoscere l'offerta formativa completa di Master Class Academy visitate il sito

www.masterclassacademy.it





PER MAGGIORI INFORMAZIONI

• pluserlaser.com • doctor-smile.com • info@doctor-smile.com

DOCTOR SMILE È UN MARCHIO DI LAMBDA SpA

Via dell'Impresa, 1
36040 BRENDOLA (VI) Italy
T +39 0444.349165
F +39 0444.349954
info@lambdaspa.com
lambdaspa.com