

Articolo Originale

Pubblicato il 10-11-04

A Lucchese\*

L Mergati\*\*

M Manuelli\*\*\*

## Sicurezza della riduzione interprossimale dello smalto: un ulteriore conferma

### Affiliazioni degli autori:

\* Dept. of Paedodontics School of  
Dentistry University of Ferrara

\*\* Dept. of Orthodontics University of  
Pavia

### Abstract:

#### Objective of the study

The objective of this study is to illustrate: a method of SEM digital image processing able to quantify and discriminate between the morphological characteristics of reduced enamel surfaces, when compared with non treated enamel, by treatment with the stripping and finishing technique that proved to be the best in a previous study.

### Corrispondenza a:

*Dr.ssa Alessandra Lucchese*  
Dept. of Paedodontics, School of Dentistry  
University of Ferrara,

*Corso della Giovecca, 205, 44100*  
*Ferrara, Italy*

E-mail: [aledolci@tiscalinet.it](mailto:aledolci@tiscalinet.it)

### Date:

Accettato in data 11 Ottobre 2004

Per citare questo articolo:

A Lucchese

L Mergati

M Manuelli

Sicurezza della riduzione interprossimale dello smalto:  
un ulteriore conferma

Virtual Journal of Orthodontics [serial online]

2004 November 10; 6 (3): p. 13-24

Available from URL  
<http://www.vjo.it/read.php?file=safetyit.pdf>

Copyright © V.J.O. 2004

ISSN 1128-6547

### Introduzione

L'evidenza clinica ed i dati presenti in letteratura suggeriscono che le frese utilizzate per ridurre lo smalto dentario interprossimale creano solchi e graffi che possono portare a lesioni cariose, problemi parodontali e sensibilità termica eccessiva al calore.<sup>1</sup> Studi condotti su frammenti di smalto intra-orale hanno dimostrato che la misura ed in particolare la profondità di questi solchi possano avere un effetto significativo sulla remineralizzazione e quindi sulla formazione di lesioni demineralizzanti.<sup>2</sup>

Maggiori numericamente sono le lesioni e più profondi sono i solchi, più alto è il rischio che le lesioni diventino cariose.

L'obiettivo di questo studio è illustrare un metodo di elaborazione digitale d'immagini al SEM in grado di quantificare e discriminare tra le caratteristiche morfologiche della superficie di smalto ridotto, comparandolo con smalto dentario non trattato con tecnica di riduzione e finitura che si è dimostrata essere la migliore in uno studio precedente.<sup>3</sup>

Un caso clinico è incluso per illustrare l'efficacia della riduzione interprossimale dello smalto nel migliorare il combaciamento dentale anteriore.

## Materiali e Metodi

Dieci soggetti (età media  $13 \pm 1$  anno) con malocclusione di seconda classe divisione 1 furono trattati con estrazione dei secondi molari e riduzione dello smalto interprossimale degli incisivi inferiori.

Per illustrare un metodo di elaborazione digitale d'immagini al SEM in grado di quantificare e discriminare tra le caratteristiche morfologiche della superficie di smalto ridotto il gruppo di studio consisteva di molari sani estratti (N=20). Nessun dente con lesioni bianche o cambiamenti nella morfologia e struttura dello smalto interprossimale furono inclusi in questo studio.

La riduzione interprossimale dello smalto (RIS) venne eseguita sulla superficie distale dei molari selezionati; la superficie mesiale venne utilizzata come gruppo controllo. Il campione venne diviso in tre gruppi:

- Gruppo A: Smalto non trattato;
- Gruppo B: Ridotto con fresa al carburo di tungsteno No. H135\*;
- Gruppo C: Ridotto con fresa al carburo di tungsteno No.H135 e rifinito con 20 dischi Sof Lex medi, fini ed ultrafini \*\*.

Per assicurare la comparabilità dei risultati, tutti i trattamenti vennero eseguiti mediante un attrezzatura meccanica in grado di applicare una pressione regolare e rimuovere lo stesso spessore di smalto da ciascun campione.

Le caratteristiche di superficie del gruppo “smalto non trattato”, gruppo A, ed il gruppo

B ed il grado di ruvidità e le caratteristiche dei solchi creati dalla fresa e dai dischi sui campioni trattati, gruppi B e C, furono analizzati mediante immagini al microscopio elettronico a scansione \*\*\*.

Due algoritmi di processo per immagini digitali vennero usati per l'analisi oggettiva dei campioni: L'indice di rugosità (IR), per misurare la rugosità superficiale, e l' Hough's Transform, per identificare le strutture lineari con l'indice di struttura lineare (LSI).

I Roberts Filters vennero applicati alle immagini del SEM per un'ulteriore evidenziazione delle strutture lineari.

## Risultati

Gruppo A: smalto non trattato; la superficie dello smalto non è completamente liscia. Un piccolo numero di solchi ed irregolarità con misura e profondità variabile sono distribuiti sull'intera superficie con orlo tondeggiante intersecate da aree lisce ( Fig. 1).

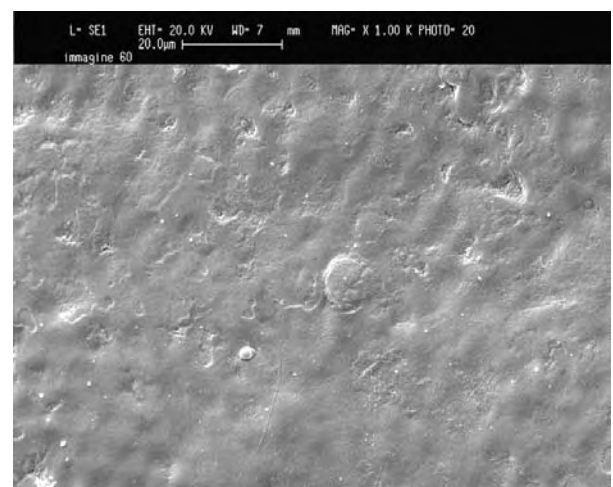


Fig.1. Immagine al SEM (X1000), dal Gruppo A (smalto non trattato), mostrante pochi solchi ed irregolarità.

Gruppo B: La fresa al carburo di tungsteno No H135\* crea solchi distribuiti irregolarmente sull'intera superficie ed intersecati con aree considerevolmente rugose (Fig.2).

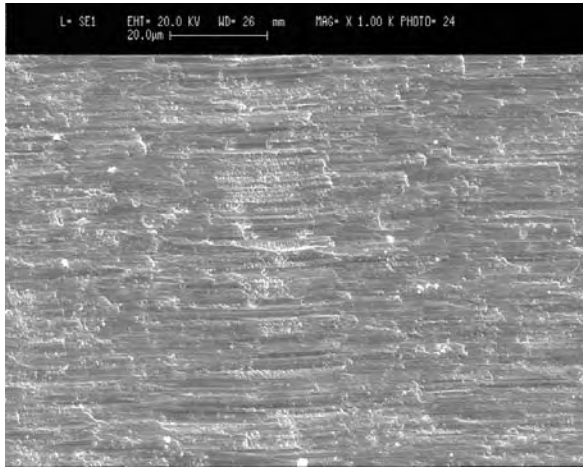


Fig. 2. Immagine al SEM (X 1000), dal Gruppo B (campioni ridotti con fresa al carburo di tungsteno H135) mostrante solchi distribuiti irregolarmente sull'intera superficie ed intersecati con notevoli aree rugose.

Gruppo C: I dischi di finitura\*\* furono ragionevolmente efficaci nel lisciare I solchi irregolari lasciati dalla fresa di riduzione (Fig.3).

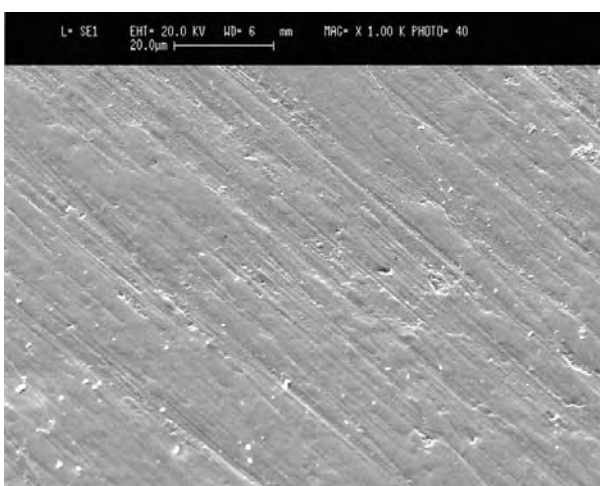


Fig.3. Immagine al SEM image (X 1000), dal Gruppo C (campioni ridotti con fresa al carburo di tungsteno H135 e rifiniti con dischi Sof Lex medi-fini-ultrafini), mostrante solchi irregolari lasciati dalla prima fresa.

Per ciascuna immagine di un dente sottoposto a riduzione e rifinitura, la deviazione standard locale misurò la ruvidità di superficie con l'indice (SRI) ed il teorema di Hough identificò le strutture lineari mediante l'apposito indice (LSI).

Nella figura 4, il filtro di Robert è applicato ad una sottoimmagine della figura 3 (gruppo C). L'area illuminata indica i pixel con alto contrasto. Nessuna struttura lineare è visibile. Il diagramma angolare (Fig.5) di Hough mostra assenza di picchi ed i valori di LSI sono molto simili per molti angoli.

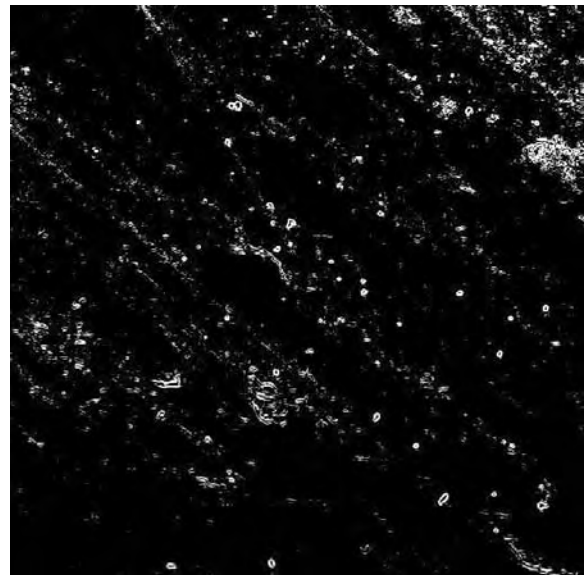


Fig. 4. I filtri di Roberts applicati alla sottoimmagine 3 (gruppo C). L' area luminosa indica pixel con alto contrasto. Non sono visibili strutture lineari.

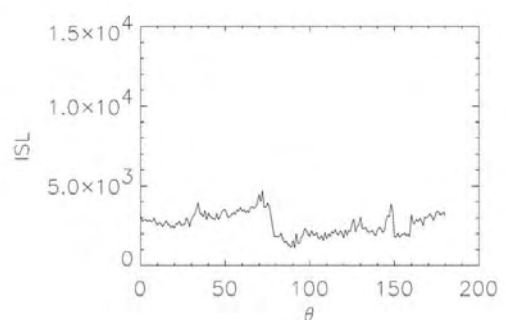


Fig. 5. Il diagramma angolare di Hough Transform applicata alla fig. 3 (Gruppo C) mostra assenza di picchi e

valori LSI molto simili per tutti gli angoli.

I valori IR e LSI vennero misurati per ciascun campione e venne calcolata la media e la deviazione standard per ciascun gruppo.

I risultati del gruppo C mostrano valori ISL e IR rispettivamente di  $2.22 \pm 1.7$  e  $9.56 \pm 1.6$ , molto simili ai valori dello smalto non trattato ( $ISL = 1.2 \pm 0.2$ ,  $IR = 6.06 \pm 1.1$ ) (Tavola I).

	GRUPPO A		GRUPPO B		GRUPPO C	
	Media	SD	Media	SD	Media	SD
ISL	1.2	$\pm 0.2$	3.32	$\pm 1.7$	2.22	$\pm 1.7$
IR	6.06	$\pm 1.1$	24.29	$\pm 1.8$	9.56	$\pm 1.6$

Tabella I – Valori ISL e IR.

### Caso Clinico

Una ragazza di anni 13.11 presentava una malocclusione di II Classe Divisione 1.

Il volto appariva simmetrico, con normale competenza labiale, un profilo leggermente concavo ed un mento retruso (Fig. 6).



Fig. 6 a, b Fotografia Pre-trattamento.

L'esame intraorale pre-trattamento mostrava una relazione molare di mezza unità in seconda classe a destra ed una seconda classe molare piena a sinistra, un aumento dell'overjet, una linea mediana deviata, ed un minimo affollamento in entrambe le arcate (Fig. 7).







Fig. 7 a, b, c, d, e Fotografie intra-orali pre-trattamento

La radiografia panoramica mostrava una dentatura normalmente sviluppata e la presenza dei terzi molari in sviluppo (Fig.8).

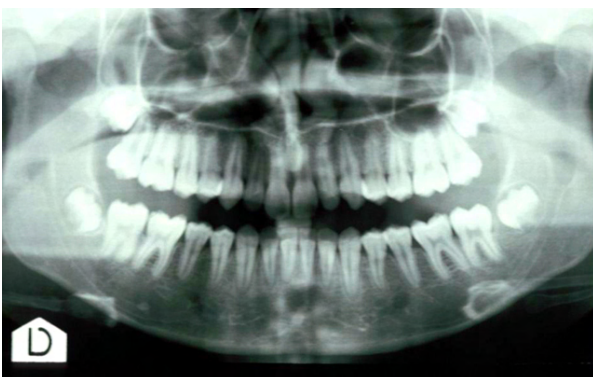


Fig. 8. Panoramica Pre-trattamento.

L'analisi cefalometrica mostrava una malocclusione di II classe scheletrica da retrusione mandibolare ( $ANB=+5^\circ$ ,  $Ao/Bo=+6mm$ ) ed una tipologia facciale di basso angolo come indicato dal ridotto angolo del piano mandibolare ( $MM=15.9^\circ$ ,  $FMA=10.2^\circ$ ). Il paziente mostrava anche incisivi mascellari protrusi ( $\bar{1}$  a A-Pog  $=+5.8mm$ ), e leggermente affollati gli incisivi inferiori ( $\bar{1}$  to Mand Plane  $=95.1^\circ$ ) (Fig. 9).

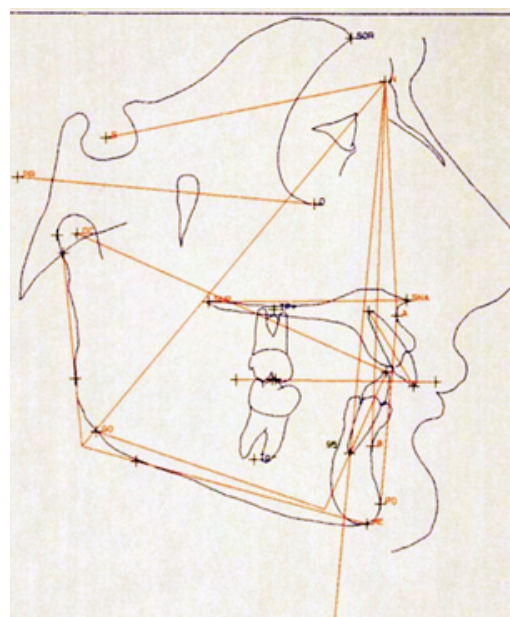


Fig. 9. a- Radiografia latero-laterale pre-trattamento,  
b-Tracciato cefalometrico pre-trattamento.

## Obiettivi del trattamento

Gli obiettivi del trattamento includevano la riduzione della protrusione degli incisivi mascellari, l'allineamento ed il raddrizzamento degli incisivi mandibolari, la generazione di una occlusione mutualmente protetta di I classe con normale overjet ed overbite, allineamento delle linee mediane e miglioramento funzionale ed estetico.

L'obiettivo facciale era l'ottenimento di un profilo più ortognatico.

Vennero decise le estrazioni dei secondi molari superiori per ottenere una distalizzazione stabile dei primi molari, necessaria per la correzione della proclinazione e del leggero. Venne decisa la riduzione dello smalto interprossimale (stripping) degli incisivi inferiori per correggere l'affollamento inferiore senza creare proclinazione incisiva.

## Evoluzione del trattamento

Il trattamento iniziò nel marzo del 1999: I secondi molari vennero estratti, i primi molari e tutti gli altri denti bandati inclusi i primi e secondi molari inferiori; l'apparecchio consisteva in un Edgewise con attacchi .022 preaggiustato secondo prescrizione, MBT™\*\*\*\*.<sup>4-6</sup> Al paziente venne data una trazione extra-orale combinata da indossarsi 12 ore al giorno. Inoltre venne consegnato un bite plane rimovibile per aiutare l'apertura del morso (Fig.10).

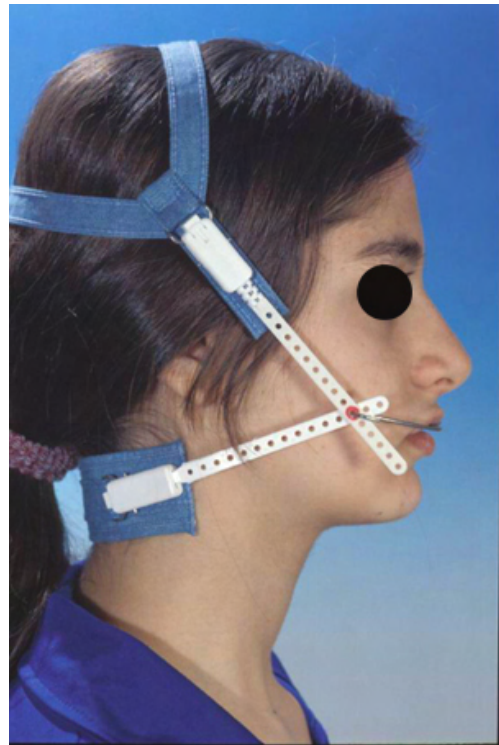


Fig. 10. a-Trazione extra-orale combinata, b-arco iniziale, c- applicazione del bite plane anteriore.

Gli archi iniziali furono di .016 in Nichel Titanio Termoattivo.

Dopo 3 mesi, ed un arco intermedio, gli archi



vennero sostituiti con degli .019×.025 sempre in Nichel Titanio Termoattivo.

Dopo altri tre mesi di riattivazioni intermedie venne posizionato un arco in acciaio .019×.025 SS con uncini saldati tra gli incisivi laterali. A questo punto venne tolto il bite plane e la trazione extra-orale venne prescritta solo durante la notte.

In seguito vennero prescritti elastici di seconda classe durante il giorno (Fig. 11). Il paziente fu molto cooperante. In altri due mesi la seconda classe fu completamente corretta ed anche leggermente ipercorretta, cosicchè la trazione extraorale venne completamente tolta e gli elastici di seconda classe portati solo di notte.

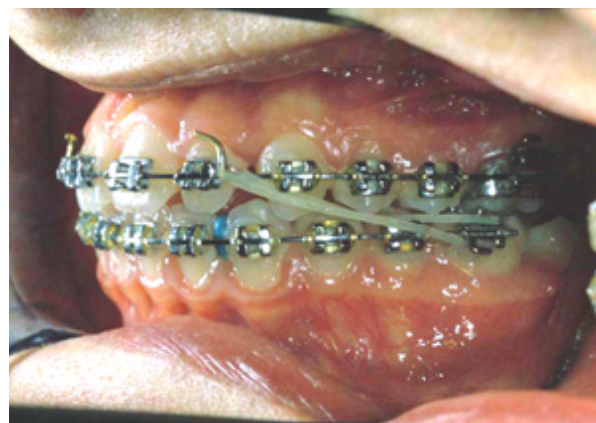
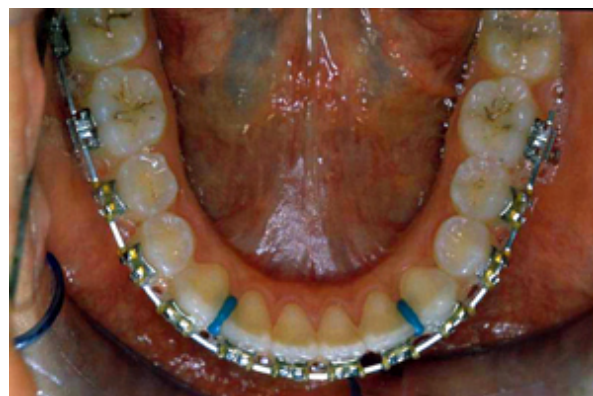


Fig. 11 a,b,c. Applicazione degli elastici di II classe su archi rettangolari con uncini.

A questo divenne necessario effettuare una riduzione dello smalto interprossimale degli incisivi inferiori per migliorare il combaciamento anteriore.

Furono posizionati separatori tra i canini inferiori e gli incisivi laterali; dopo pochi giorni si era verificata la separazione e gli incisivi laterali vennero ridotti. I separatori vennero poi posizionati tra gli incisivi laterali e centrali e dopo pochi giorni il margine mesiale degli incisivi laterali e quello distale degli incisivi centrali vennero ridotti (Fig.12).



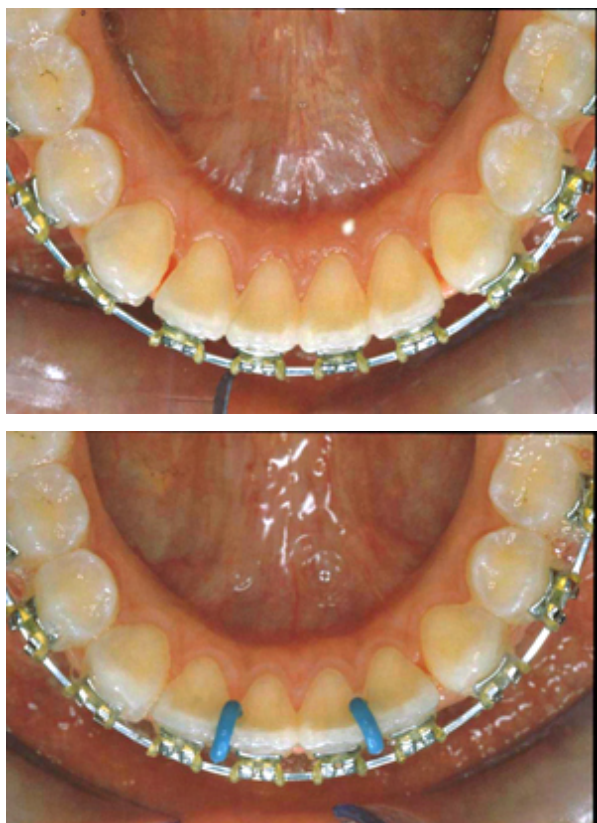


Fig. 12 a,b,c.

Riduzione interprossimale degli incisivi inferiori.

Una catenella elastica venne posizionata tra gli incisivi inferiori per chiudere lo spazio creatosi fra di essi e due “tie-back” vennero posizionati tra gli uncini saldati e gli uncini sui tubi dei secondi molari inferiori per chiudere lo spazio tra i canini e gli incisivi laterali e al contempo raddrizzare gli incisivi inferiori ed avere un migliore combaciamento dentale.

Il caso venne poi completato con elastici verticali leggeri su sezionali leggeri nei settori laterali per migliorare l'intercuspidazione (Fig. 13). La durata del trattamento fu di 18 mesi. La contenzione venne realizzata con un apparecchio superiore termostampato e con un retainer incollato inferiore da 3-3.



Fig. 13 a,b,c. Stadio di miglioramento  
dell'intercuspidazione.

### Risultati del trattamento

I risultati globali furono buoni e l'estetica facciale migliorò grazie anche all'ottima collaborazione della paziente con la trazione extraorale e gli elastici intra-orali ( Fig. 14). I terzi molari superiori eruppero in buona posizione prendendo il posto dei secondi molari. L'esame intra-orale post-trattamento mostrò una prima classe molare e canina bilaterale. Allineamento delle linee mediane dentali alla mediana del volto, ideale overjet ed overbite ( Fig.15).



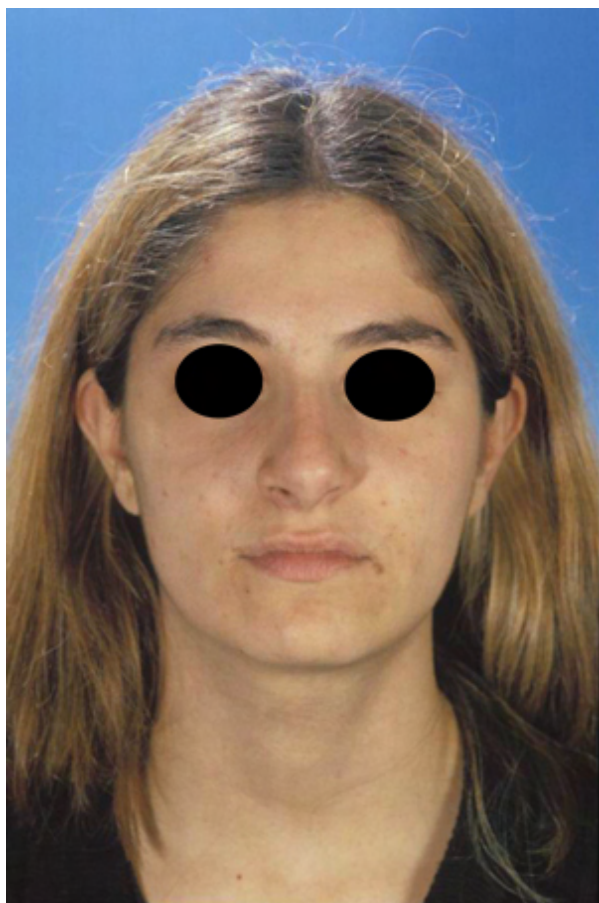


Fig. 14 a,b. Fotografie post-trattamento dopo 18  
mesi di terapia.



Fig 15 a,b,c,d,e Fotografie post-trattamento.

La panoramica finale confermò il parallelismo delle radici e mostrò una buona posizione dei terzi molari erotti nella posizione dei secondi molari (Fig.16).



Fig. 16 Posttreatment panoramic x-ray.

L'analisi cefalometrica e la sovrapposizione dei tracciati confermò che la maggior parte dei cambiamenti avvenne per cambiamenti dentali sebbene vi furono alcuni movimenti mesiali del pogonion durante il trattamento dovuti a crescita residua (Fig. 17).

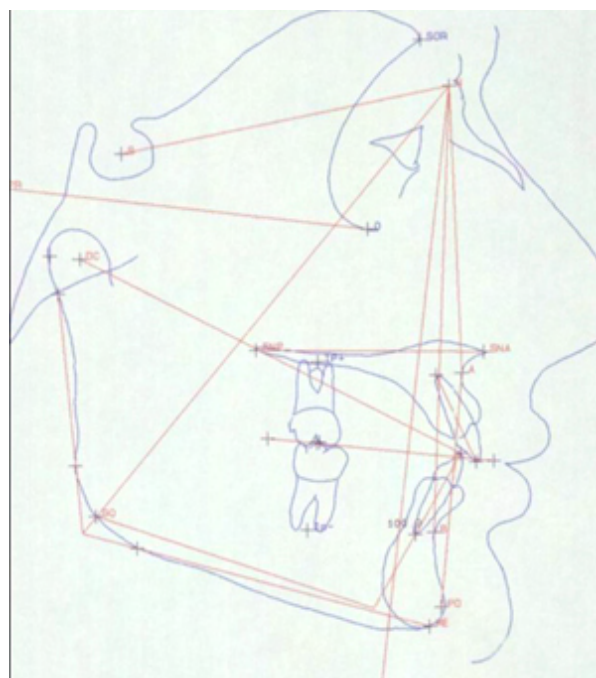


Fig. 17 a- Radiografia cefalometrica post-trattamento, b- Tracciato cefalometrico post-trattamento

## Conclusioni

Gli studi hanno dimostrato che una riduzione nello smalto interprossimale può aumentare lo spazio disponibile fino a 6,4 mm quando effettuata esclusivamente sui primi molari e premolari,<sup>7</sup> di 8,9 mm quando i denti anteriori vengono coinvolti,<sup>8,9</sup> e di 9.8 mm quando aggiunti anche i secondi molari.<sup>10</sup>

I clinici hanno trovato lo stripping essere un attraente alternativa all'espansione trasversale e all'espansione antero-posteriore e alle estrazioni.<sup>5,11-15</sup>. In altre circostanze lo stripping risulta indispensabile<sup>16-18</sup>: riducendo la disarmonia di Bolton per migliorare l'occlusione tra le arcate (riducendo le aree frontali e migliorando anche la funzione); prevenzione e trattamento delle recessioni gengivali interdentali in associazione con



trattamento parodontale negli adulti; contenendo e controllando la recidiva dopo trattamento, ridisegnando la morfologia dentale per motivi estetici; riducendo interprossimalmente l'arcata mandibolare quando i canini mascellari sostituiscono laterali assenti; riducendo interprossimalmente i denti mascellari in casi di agenesie o estrazioni di incisivi inferiori.

In questo studio, l'analisi digitale delle immagini del microscopio elettronico a scansione ha mostrato buoni risultati su superfici lucidate con dischi Sof Lex medi, fini ed extrafini dopo riduzione con fresa al carburo di tungsteno, paragonandole con superfici non trattate.

Per quanto concerne i casi clinici la riduzione interprossimale dello smalto ha permesso una sistemazione del combaciamento dentale anteriore. Nessuna lesione cariosa, nessuna perdita clinica di attacco, sensibilità termica o recidiva post-trattamento venne osservata sui pazienti trattati.

Questo lavoro è un'ulteriore conferma che la riduzione interprossimale dello smalto è una procedura sicura se attuata prudentemente.

E' un importante strumento per ottenere un buon combaciamento anteriore in molti casi, trattati con sofisticate, moderne ed efficienti attrezzature e tecniche.

## Bibliografia

1. Radlansky, R.J.: Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen zur Morphologie der interdental a bradierten Schmelzoberfläche menschlicher permanent zahne. Anat. Anz. Jena. 167:413-415, 1988.
2. Strang, R.; Damato F.A.; Creanor, S.L.; and Stephen, K.W.: The effect of vaseline lesion mineral loss on in situ remineralization, J. Dent.

- Res. 66:1644-46, 1987.
3. Lucchese, A.; Porcù, F.; and Dolci F.: Effects of Various Stripping Techniques on Surface Enamel, J. Clin. Orthod. 11:691-695, 2001.
4. Mc Laughlin, R.P.; Bennett, J.C.: The transition from Standard Edgewise to Preadjusted Appliance Systems, J. Clin. Orthod. 3:142-153, 1989.
5. Bennett, J.C.; and Mc Laughlin, R.P.: Orthodontic management of the dentition with the preadjusted appliance. Isis Medical Media Ltd., Oxford, England, 1997.
6. Mc Laughlin, R.P.; Bennett, J.C.: Controlled Space Closure with a Preadjusted Appliance Systems, J. Clin. Orthod. 4:251-260, 1990.
7. Shillenburg, H.L. and Grace, C.S.: Thickness of enamel and dentin, J. South. Calif. Dent. Assoc. 41:33-52, 1973.
8. Sheridan, J.J.: Air-rotor stripping, J. Clin. Orthod. 19:43-49, 1985.
9. Tuverson, D.L.: Anterior interocclusal relations, Part 1 Am. J. Orthod. 78:361-370, 1980.
10. Stroud, J.L.; English, J.; and Bushang, P.H.: Enamel thickness of the posterior dentition: its implications for non extraction treatment, Angle Orthod. 68(2):141-146, 1998.
11. Ballard, M.L.: Asymmetry in tooth size: A factor in the etiology, diagnosis and treatment of malocclusion, Angle Orthod. 14:67-70, 1944.
12. Peck, H. and Peck, S.: Crown dimensions and mandibular incisor alignment, Angle Orthod. 42: 148-153, 1972.
13. Festa, F.; Buffone, P.; and Albergo, G.: Rimodellamento dentale come alternativa alle estrazioni ortodontiche, Mondo Ortodontico (2): 113-117, 1995.
14. Harfin, J.F.: Interproximal Stripping for the treatment of adult crowding, J. Clin. Orthod. 7:424-433, 2000.
15. Zachrisson, B.U.: Interview on excellence in finishing, Part 2 J. Clin. Orthod. 20:536-556, 1986.
16. Sheridhan, J.J.: Air-rotor stripping update, J. Clin. Orthod. 21:781-788, 1987.
17. Zhong, M.; Jost-Brinkmann, P.G.; Radlasky, R.J.; and Miethke, R.R.: SEM Evaluation of a New Technnique for interdental stripping, J. Clin. Orthod. 5:286-292, 1999.
18. Lucchese, A; Bonapace, C; Malfatto, M.: Tecnology and Clinical Practice: efficiency and safety, Transaction 78<sup>th</sup> EOS Congress, June 2002, 278. Sorrento, Italy.

\* H 135.314.014, Komet, Via Marco Aurelio, 8, 20127 Milano, Italy

\*\* Sof-Lex Contouring and polishing Discs, Nos. 2382M, 2382F, 2382SF, 3M Unitek Dental Products, P.O. Box 33600, St Paul, MN 55133

\*\*\* Cambridge Scientific Products, Cambridge, MA

\*\*\*\*Full Size Series<sup>TM</sup> Metal Brackets, 3M Unitek Orthodontic Products, 2724 South Peck Road Monrovia, CA 91016 USA Monrovia, CA, USA