

Seconda Università degli Studi di Napoli
Facoltà di Medicina e Chirurgia
Cattedra di Odontoiatria Conservatrice
Titolare: Prof. Carlo Riccio

“Revisione delle tecniche di lavorazione e proposta di una nuova metodologia nell’impiego dei materiali compositi condensabili di ultima generazione”

C. Riccio; S. Ferraiuolo; C. Valentino

Introduzione

I compositi condensabili per posteriori fanno la loro comparsa sul mercato nella seconda metà degli anni novanta con la finalità ultima non solo di essere una valida alternativa ma di sostituire totalmente l’amalgama d’argento, che fino a quel momento è stato il materiale d’elezione nei restauri diretti di I e II classe di Black.

Scopo del Lavoro

Lo scopo del nostro lavoro è quello, in virtù dell’esperienza clinica maturata in questi anni, di revisionare le attuali metodiche di applicazioni delle resine composite

condensabili onde permettere all'operatore di avere a disposizione una tecnica facilmente riproducibile che parta dalla preparazione cavitaria per arrivare alla rifinitura finale del prodotto.

Gli scopi di tali modifiche sono quelli di ottenere un'ottimale interfaccia dente-otturazione, una diminuzione della contrazione di polimerizzazione, un risparmio di tempo nell'esecuzione del restauro e dunque in definitiva una maggiore affidabilità nel tempo del lavoro. (1,2,3,17)

Materiali*

Il materiale utilizzato per tale valutazione clinica è un prodotto che appartiene alla classe merceologica dei compositi condensabili per i settori latero-posteriori.

Tali materiali vengono utilizzati in restauri diretti, e trovano la loro massima indicazione nei restauri di I, II e V classe di Black.

Esso presenta le seguenti caratteristiche chimico-fisiche:

Resistenza alla compressione 350Mpa

Resistenza alla trazione diametrale 52Mpa

Resistenza alla flessione trasversale 135Mpa

Modulo flessurale 6000Mpa

Assorbimento d'acqua 9 microgrammi per millimetro cubo

Solubilità in acqua 1 microgrammo per millimetro cubo

Dimensione delle particelle 0.05-1.0 micron (particelle vetrose di Ba-Al-B-Si, Ba-Al-F-Si, Particelle di Silice Pirogenica)

Profondità di polimerizzazione 5mm x 40 secondi di fotoesposizione

Matrice a base di Bis-Gma,UDMA,TEGDMA,ETOXIL BPA-DMA

Rilascio di Fluoro

83% di riempitivo in peso

Viscosità di 362.000 poise

ContraZIONE da polimerizzazione 2%

È stato scelto tale materiale in quanto esso presentava ,secondo le specifiche del costruttore, una elasticità,un'adattabilità alle pareti cavitare ed una modellabilità e condensabilità superiori alla media.

Nella sua applicazione clinica tale materiale necessita di un sistema adesivo smalto dentinale.

Abbiamo ritenuto opportuno utilizzare,per motivi di coerenza, il sistema adesivo dedicato "one bottle primer-bonding" messo a disposizione dalla casa produttrice.

Tale adesivo presenta la seguente composizione chimica:

HEMA 5%

TEGDMA 4%

ACETONE 75%

STABILIZZANTI 1%

CATALIZZATORI 1%

ELASTOMERI 5%

ACIDO FOSFORICO METACRILATO 10%

La particolarità di questo sistema adesivo è la presenza di elastomeri che garantiscono una maggiore resistenza alla contrazione da polimerizzazione del materiale verso il quale funge da aderente.

L'adesione elastica ottenuta con questo prodotto ,inoltre, permette una maggiore resistenza agli stress termici e fisici che la dinamica masticatoria causa sul restauro.

Sono stati utilizzati anche:

- 1) gel inibitore d'ossigeno la cui composizione chimica è: Polyol, Acqua, Pyrogenic Silica
- 2) materiale resinoso per rivestimento e lucidatura dei restauri compositi costituito da: Oligoacrylat, Vinilester resin, Methil metacrylate, Additivi, catalizzatori.

Revisione delle tecniche di lavorazione

Una cavità di I e II classe per compositi deve avere sottosquadri ritentivi , angoli interni smussi, margini smaltei opportunamente bisellati.(Fig 1)

E' sempre opportuno,nelle restaurazioni delle superfici oclusali dei denti posteriori,eseguire delle cavità ritentive,in quanto il materiale deve sopportare ,in tale sede, notevoli stress meccanici dovuti alle forze masticatorie.

I margini smaltei sono stati preparati con un CHAMFER, in quanto tale preparazione presenta considerevoli vantaggi:

- 1) evita spessori di materiale troppo sottili,al livello del margine cavitario,che potrebbero fratturarsi in seguito allo stress delle forze oclusali

- 2) Ci permette di avere una sezione trasversale dei prismi dello smalto con ottimizzazione dell'effetto della mordenzatura
- 3) Rimozione dello strato superficiale di smalto aprismatico
- 4) Fine preparazione ben visibile e facilmente individuabile nella rifinitura

Una volta isolato il campo operatorio si procede ad effettuare la mordenzatura totale (TOTAL EACHTING) di smalto e dentina preparati, onde eliminare smear layer e smear plugs. (1,2,3,4,5,6,7,8)

Il tempo di mordenzatura in teoria dovrebbe essere in funzione del substrato dentinale sottostante (dentina normale o dentina sclerotica) e del tipo di agente mordenzante utilizzato.

Ancora oggi non esiste un tempo di mordenzatura rigoroso per la dentina, mentre si è visto che per lo smalto esso si aggira intorno ai 45 secondi.

In occasione del nostro studio abbiamo ritenuto opportuno effettuare una mordenzatura differenziata sia per quanto riguarda smalto e dentina, sia per quanto riguarda dentina vitale e sclerotica.

È stato utilizzato un gel mordenzante a base di Acido Ortofosforico al 37% per 40 secondi su smalto e 20 secondi su dentina in caso di dente vitale, e per 50 secondi su smalto e 30 secondi su dentina in caso di dente trattato endodonticamente.

Ma può anche capitare che in un caso analogo gli stessi tempi di mordenzatura diano uno scarso risultato.

Dopo aver effettuato la mordenzatura, abbiamo deterso la cavità con un abbondante getto idrico.

Successivamente la cavità è stata asciugata e poi è stata riumidificata solo la dentina con un batuffolo di cotone umido in accordo con la metodica "WET BONDING TECHNIQUE" che prevede l'applicazione del primer oppure del primer-bonding (a secondo del tipo di sistema adesivo utilizzato) su un substrato dentinale umido che fa sì che le fibre collagene non collassino ed il primer le possa penetrare in profondità.(15,16,24,26,27)

Applichiamo poi il sistema adesivo "one bottle primer-bonding".

L'adesivo, nell'arco di 20 secondi, viene frizionato ed applicato su smalto e dentina per tre volte, disteso con un leggero soffio d'aria, e fotopolimerizzato per 90 secondi.

E' sempre opportuno applicare almeno due strati di prodotto quando si utilizzano tali sistemi adesivi.

La lampada utilizzata è a luce alogena.

Una volta applicato l'adesivo, viene posizionato in cavità il materiale da otturazione.

La scelta del colore non rappresenta un eccessivo problema nel restauro dei settori latero-posteriori, in quanto a nostro avviso il paziente risulterà più che soddisfatto nel constatare che l'otturazione è "BIANCA" e non grigia tipo amalgama d'argento.

È per tale ragione che una volta scelto la tinta dell'elemento da trattare, tramite l'utilizzo della scala colori dedicata, applichiamo sul fondo della cavità un croma più elevato di quello rilevato con la scala colore e successivamente, risalendo verso la superficie occlusale, applichiamo il croma prescelto.

Nelle cavità minimali è possibile utilizzare direttamente il colore prescelto.

È nostra convinzione che la maniacale caratterizzazione cromatica ed anatomica dei settori posteriore non è altro che un modo di compiacersi e di provare la propria abilità da parte dell'operatore, e può implicare una serie di problematiche, quali:

- allungamento dei tempi di esecuzione
- la difficile rimozione della restaurazione in caso di infiltrazione di quest'ultima
- la ritenzione di placca anche in superfici ben lucidate in caso di eccessiva caratterizzazione di solchi occlusali

Condividiamo, dunque, la scelta di alcune case produttrici di commercializzare il loro prodotto in una ristretta serie di colori (se non in un'unica tinta!).

Per quanto concerne il posizionamento del materiale in cavità ci siamo trovati a dover scegliere tra due tecniche, che attualmente vanno per la maggiore: la FOTOPOLIMERIZZAZIONE a STRATI ORIZZONTALI e La FOTOPOLIMERIZZAZIONE a STRATI OBLIQUI (4,5,7,9,10,11,12)

Specifichiamo sin dall'inizio che è stata adottata una tecnica incrementale con la luce posizionata quanto più vicino possibile alla massa di composito da polimerizzare, ed anche opportunamente orientata dove possibile (anche se tale metodica clinica non è considerata utile da tutte le scuole di pensiero).

Abbiamo escluso a priori una tecnica di polimerizzazione di massa in quanto con tale tecnica non solo si ha un notevole aumento della contrazione da polimerizzazione, ma si rischia di non avere una polimerizzazione totale al 100% della parte più profonda della restaurazione a causa del basso gradiente di polimerizzazione nell'unità di

tempo (che dipende dalla distanza della sorgente luminosa e dallo spessore del prodotto applicato).

A tutto ciò consegue un notevole decadimento delle caratteristiche meccanico-strutturali del restauro ultimato.(fig.2)

Per tale ragione è fondamentale capire che le tecniche cliniche di fotopolimerizzazione del materiale devono permettere la polimerizzazione della massa di materiale al 100% e devono ridurre quanto più possibile gli stress a carico dell'interfaccia adesiva dovuti dalla contrazione da polimerizzazione.

È per tale motivo che la nostra scelta è caduta su una tecnica incrementale "STEP BY STEP" (lasciando la fotopolimerizzazione di massa ad esclusivo utilizzo per le cavità minimali) che ci assicura tutto ciò, e che risulta un "ibrido" tra le due tecniche precedentemente elencate.

La tecnica di fotopolimerizzazione incrementale a *strati obliqui* (fig.3) prevede il posizionamento di sottili strati di composito (mai superiori a 2mm di spessore) in modo obliquo lungo le pareti della cavità, fino a ricreare in modo diretto l'intera superficie occlusale.

Tale tecnica è l'ideale se si utilizza un composito "*non condensabile*", permette di avere un'ottima modellazione additiva dei versanti cuspidali, minima revisione con strumenti rotanti dei punti di contatto (cosa sempre necessaria se si vuole articolare il dente perfettamente), mantenimento dei profili convessi dei versanti cuspidali, conseguente diminuzione dei tempi operativi.

La tecnica di fotopolimerizzazione incrementale a *strati orizzontali* (fig.4) prevede il posizionamento di sottili strati orizzontali in maniera crescente in senso apico-coronale (che però non devono mai superare i 2mm di spessore) fino a riempire l'intera cavità, che poi verrà modellata con una metodica sottrattiva .

Tale tecnica è l'ideale se si utilizza un composito "*condensabile*", permette di condensare agevolmente il materiale nei profondi box interprossimali delle II classi e delle restaurazioni MOD, consente una facile manipolazione dei prodotti condensabili di ultima generazione, permette di ben adattare il materiale in presenza di matrice metallica, dà all'operatore la soddisfazione di usare una tecnica simile a quella utilizzata per l'amalgama d'argento.(13,14,17,18,19)

Nella nostra lavorazione clinica abbiamo utilizzato una "*tecnica ibrida*" che sfrutta metodiche e vantaggi di entrambe le tecniche, tentando quanto più possibile di ridurre gli svantaggi.

Il terzo cervicale e quello medio della cavità sono stati otturati utilizzando una tecnica a strati orizzontali, in modo da adattare bene il composito sul fondo e riempire in modo congruo gli eventuali profondi box interprossimali.

Per ottenere questo risultato è stato utilizzato uno strumentario metallico (gli strumenti plastici non sono idonei per i compositi condensabili) simile a quello utilizzato per l'amalgama d'argento: un otturatore a pallina, un otturatore cilindrico, un otturatore conico, tutti di dimensione medio-piccola.

Le matrici da utilizzare in associazione ad un prodotto condensabile devono sempre essere metalliche e di spessore non eccessivo (0.03) al fine di ottenere una corretta

riproduzione del punto di contatto e della parete dentale mancante previa apposizione di un cuneo interdentale.

Nel nostro studio abbiamo utilizzato matrici tradizionali a nastro non preformate associate a portamatrici Ivory, e sistema di matrici Automatrix DentSply.

Sebbene il composito utilizzato venga definito condensabile, non ci si deve illudere di poterlo manipolare, o più precisamente condensare, come si fa per un'amalgama d'argento.

Per ottenere dei risultati eccellenti esso deve essere "picchettato" abbastanza energicamente, ma senza esagerare, finché non si adatta perfettamente al fondo ed alle pareti cavitare oppure allo strato sottostante.

È preferibile sempre eseguire la condensazione del composito e la sua manipolazione dopo aver spento la luce del riunito operativo, onde evitare un prematuro indurimento del prodotto dovuto ad una parziale attivazione della polimerizzazione.

Il terzo occlusale della cavità deve essere otturato e contemporaneamente modellato con una tecnica oppositiva a strati obliqui, onde riprodurre nel migliore dei modi l'anatomia convessa dei versanti cuspidali, e limitare l'intervento degli strumenti rotanti al minimo indispensabile (fig.5)

Per tale operazione è stato utilizzato il seguente strumentario metallico: spatola di Hidemann, spatolina metallica piccola per compositi, strumento di P.K. Thomas n.1 n.2 n.3 (quest'ultimo è il più importante), un otturatore a pallina piccolo.

Una volta terminata l'apposizione e la polimerizzazione del materiale in cavità, nel caso di una II classe, si smonta la matrice e si effettua un completamento della

fotopolimerizzazione del composito al livello interprossimale (si orienta la lampada in modo opportuno e si fotopolimerizza per 40 secondi vestibolarmente e per 40 secondi palatalmente o lingualmente).

Il materiale non completamente polimerizzato è più soggetto ad invecchiamento, a decadimento delle caratteristiche fisico-meccaniche ed a maggiore assorbimento igroscopico.

Fino a questo momento è stata utilizzata una tecnica oppositiva, che seppur valida deve essere completata con una manovra sottrattiva, onde permettere una corretta articolazione della restaurazione.

Il risultato di una buona modellazione oclusale additiva per quanto ben eseguita, non può essere esente da precontatti.

Successivamente si provvederà tramite ad eliminare qualsiasi interferenza oclusale, tramite carta per articolazione e strumenti rotanti .

È pressochè impossibile riuscire con una tecnica esclusivamente oppositiva a ricreare correttamente l'articolazione dentale, e nel caso dovesse accadere sarebbe una mera fortuna difficilmente ripetibile: la ripetibilità e la riproducibilità sta alla base di qualsiasi tecnica scientifica.

Prima di smontare la diga e dare inizio alla manovra sottrattiva, abbiamo ricoperto l'intera ricostruzione ,compresi gli spazi interprossimali se trattasi di II classe, di un gel inibitore delle molecole di ossigeno per poi procedere alla fotopolimerizzazione dell'ultimo strato di composito.

La reazione competitiva dei radicali liberi con i monomeri e con l'ossigeno disciolto comporta una riduzione della polimerizzazione in quelle aree dove è presente l'ossigeno..

Questo fenomeno permette il legame tra uno strato e l'altro di prodotto durante l'esecuzione del restauro senza l'impiego di un adesivo.

Quando si arriva all'ultimo strato è opportuno fare sì che esso sia polimerizzato al 100% onde evitare tutta una serie di problematiche in fase di rifinitura:

- 1) Creazioni di gap marginali all'interfaccia dente-otturazione dovuti all'eliminazione di quote di composito non indurito.
- 2) Il dover utilizzare quote di composito in eccedenza, con conseguente spreco di materiale ed allungamento dei tempi di esecuzione
- 3) Il viraggio di colore dovuto al composito non polimerizzato ed il conseguente decadimento delle caratteristiche fisico-meccaniche
- 4) L'usura degli strumenti di rifinitura e lucidatura che si impastano con il composito molle.

A questo punto si può smontare la diga e si può procedere al controllo dei contatti occlusali, alla rifinitura ed alla lucidatura.

I precontatti a livello della superficie occlusale vengono eliminati tramite l'utilizzazione di frese diamantate per turbina a grana ultrafine utilizzate sotto abbondante getto idrico, onde evitare l'eccessivo riscaldamento e dunque la contrazione termica della resina composita.

In virtù della tecnica "ibrida" che si è utilizzata per l'apposizione del materiale in cavità non dovrebbero essere necessari eccessivi ritocchi alla superficie occlusale, per cui le frese diamantate a grana ultrafine sono più che sufficienti.

Abbiamo utilizzato per tale sgrossatura e rifinitura delle superfici occlusali una fresa a fiamma corta e larga, una pallina, un'oliva ed un a fiamma corta e sottile; per le superfici vestibolari e linguali/palatali abbiamo utilizzato una fiamma lunga ed una corta, entrambe sottili; per lo spazio interprossimali abbiamo utilizzato una strip abrasiva media, a grana media e fine.

Successivamente abbiamo ulteriormente lucidato la superficie occlusale utilizzando una pasta diamantata con una spazzolina di pelo di capra montata su micromotore a 10.000 giri senza acqua, e successivamente a 20.000 giri con acqua.

La fase di lucidatura si completa con l'applicazione di un preparato a base di resina alcolica fotopolimerizzante che ha la funzione di sigillare le microporosità e le microfessure create dagli strumenti di rifinitura.

Alcuni operatori ricorrono a tale metodica utilizzando al posto di un prodotto specifico un adesivo dentinale.

È bene sapere, però, che gli adesivi dentali non garantiscono lo stesso risultato a causa della loro viscosità maggiore, senza poi considerare che il loro costo superiore determina un notevole spreco economico. (21,22,23,25)

Conclusioni

Il materiale di ultima generazione utilizzato in tale sperimentazione ha dimostrato di conciliare ottimamente doti di condensabilità e di modellabilità, risultando abbastanza duro da essere condensato ma non tanto da rendere difficoltosa la modellazione e l'adattabilità alle pareti cavitare (problema che assillava la precedente generazione di prodotto condensabili).

Infatti dopo essersi lasciato ottimamente condensare nei due terzi cervicali della cavità, con piccoli colpi della spatolina si è adattato alle pareti cavitare del terzo occlusale, ha permesso di modellare le inclinazioni e di ricreare la convessità dei versanti cuspidali tramite l'utilizzo della spatola di Hydemann n.2 e dello strumento P.K. Thomas n.3 (tramite quest'ultimo è stato anche possibile accentuare i solchi occlusali).

L'otturatore a pallina di piccole dimensioni è utile nella modellazione della cresta interprossimale nelle restaurazioni di II classe.

Nelle ricostruzioni complesse in cui mancava un'intera cuspidale, il materiale ha sempre mantenuto per un periodo accettabile la forma conferitagli dall'operatore, onde permettere la fotopolimerizzazione prima che esso si potesse deformare e collassare perdendo la modellazione (problema di molti compositi non condensabili).

Nello stesso tempo il prodotto si è prestato ottimamente alla modellazione assecondando le manovre dello strumento senza mostrare una durezza eccessiva nella lavorazione.

La "tecnica ibrida" di apposizione del materiale in cavità ci permette di avere una restaurazione più naturale per quanto riguarda la modellazione anatomica (fig.6,7,8,9) rispetto ad un elemento dentale ricostruito con una metodica di apposizione a strati orizzontali, che presenta per forza di cose dei versanti cuspidali più appiattiti e meno convessi (fig.10,11).

Tale metodica, inoltre, utilizzata anche con solo due cromi di una sola tinta di colore permette di avere dei risultati estetici a livelli ottimali, anche in estese ricostruzioni MOD dove bisogna ricostruire correttamente entrambi i punti di contatto (fig.12,13).

Queste e tutte le altre modifiche apportate hanno una notevole importanza per quanto riguarda la qualità della restaurazione estetica, sia dal punto di vista della qualità del sigillo marginale sia dal punto di vista puramente estetico.

Infine la facile riproducibilità di tale metodica associata alla sua rigidità di esecuzione ne fanno, a nostro parere, un punto fisso per qualsiasi operatore voglia cimentarsi con ottimi risultati nell'utilizzo di materiali estetici nei settori latero-posteriori.

Riassunto

Gli autori propongono una modifica della tradizionale tecnica di lavorazione in virtù della messa in commercio di nuovi materiali estetici condensabili per settori latero-posteriori che hanno la caratteristica di essere altamente modellabili.

Tale metodica non solo si pone il fine di migliorare le qualità estetiche e di durata del restauro ma, grazie alla sua semplicità di esecuzione, è facilmente riproducibile da qualsiasi operatore.

Summary

The authors propose a change of the traditional technique of workmanship in virtue of the mass in commerce of new material aesthetical condensable for back sectors that have the characteristic to highly be easy to model.

Such method the an end is not only put to improve the aesthetical qualities and of duration of the restauration but, thanks to its simplicity of execution, it is easily reproducible from any operator.

Parole chiavi

Compositi condensabili

Fotopolimerizzazione

Condensazione

Stratificazione

Tecnica ibrida

Lucidatura

Key words

Composite condensabile

Photopolimerizzazione

Condensation

Stratification

Hybrid technique

Polish

*Materiali utilizzati nella seguente sperimentazione:

- composito condensabile : DEI CLEVER POST
- sistema adesivo primer-bonding: DEI CLEVER SURPRISE
- inibitore molecole di ossigeno: DEI SURFACE HARDENER
- materiale resinoso per rivestimento e lucidatura dei restauri compositi: DEI CLEVER DRY COAT

Bibliografia

- 1) **Giulio Anderlini** “Manuale per compositi e tecniche adesive”
Edizione Martina Bologna 7- (1993)
- 2) **Claudio Poggio; Stefano Bianchi** “Manuale di odontoiatria
conservatrice” Masson 35- (1989)

- 3) **P.L. Negri, A. Della Ventura, S. Eramo** “Materiali Dentari” USES-Edizioni Scientifiche Firenze 312- (1992)
- 4) **R.J. Elderton, C.J. Bell, Y.E.Y. Aboush, R.W. Vowies, K.J. Marshall** “Clinical investigation of Diract for cervical lesions at the University of Bristol, 3 years result” IDD 3:12- (1996)
- 5) **G.Rumi, M.Sigismondi, L.Marigo, I. Di Giuseppe, A.Crea** “Analisi al SEM della contrazione da polimerizzazione in otturazioni di V classe” Il Dentista Moderno 5:48- (1995)
- 6) **C.Riccio, C.Valentino, C.Buonaiuto, D.De Vivo** “Infiltrazioni marginali nelle V classi” Il Dentista Moderno 1:51- (1997)
- 7) **SG. Heintze DMD** “Valutazione di un materiale attivo da restauro diretto con effetto carioinibente” Quintessenze International 9/10bis :5- (1998)
- 8) **S.Eramo, M.Fraschini, A.Vantaggiato** “Substrati dentinali ed adesione” Dental cadmos 6:15- (1997)
- 9) **M.Pezzoli, M.Succo, E.Restini** “Microinfiltrazioni nelle otturazioni in composito con inserti in vetroceramica” Il Dentista Moderno 5:64- (1995)

- 10) **C.Riccio , C.Valentino, C.Buonaiuto, D.De Vivo** "L'evoluzione dei materiali estetici" *Il Dentista Moderno* 1:43- (1997)
- 11) **G.Goracci, L.Casa De Martinis, G.Mori** "Compositi e fotopolimerizzazione lenta: analisi della chiusura" *Dental Cadmos* 13:68- (1992)
- 12) **J.Li, M.Von Beetzen, F.Sundstrom** "Strenght and settino behaviour of resin-modified glass ionomer cements" *Acta Odontol Scand* 53:311- (1993)
- 13) **O.Cortes, F. Garcia-Godoy, J.R. Boy** "Bond streght of resin-reinforced glass ionomer cements after anamel etching" *American J.Dent* 6:299- (1993)
- 14) **J.O. Burgess, B.K. Norling, H.R. Rawls, J.L. One** "Directly placed esthetic restorative materialsthe continuum" *The Compendium* 17:731- (1996)
- 15) **D.C.N. Chan, M.E. Jensen** "Dentin permeability to phosphoric acid: effect of treatment with bonding resin" *Dent Mat* 2:251- (1986)
- 16) **K.Ishikawa, S.Ito, Y.Hata** "Permeability of ecthing agents throught dentin" *Dent Mat J* 8(2):164-174 (1989)

- 17) **R.G. Craig** "Restorative Dental Materials" editore Tenth Edition Mosby St.Louis 112- (1997)
- 18) **D.C. Watts, A.J. Cash** "Determination of polymerisation shrinkage kinetics in visible-light-cured materials: methods development" Dent Mat 7:281- (1991)
- 19) **D.C. Watts, A.J. Cash** "Kinetic measurements of photopolymerisation contractio in resins and composites" Meas Sci Technol 2:788- (1991)
- 20) **R.Fanfani, G.P. Marano** "Restauro estetico dei settori posteriori: descrizione di un nuovo materiale" Dental Cadmos 17:41- (1999)
- 21) **G.Goracci, G.Mori** "Ricostruzione estetica nei settori posteriori: una nuova metodica operativa " Dental Cadmos 13:48- (1997)
- 22) **R.Grandini, L.Giacchetti, F.Bestini** "Short-term clinical result of a direct restorative for posterior dentition" Segnature Int. 3:1- (1998)
- 23) **F.U. Lutz** "Operative dentistry: back to the roots" Seganture Int. 4:5- (1998)

- 24) **P.Serra, T.Delle Fratte** “Fessura marginale come causa di insuccesso” Dental Cadmos 15:38- (1997)
- 25) **R.Spreafico** “Restauro adesivo nei settori posteriori: presentazione di alcune tecniche cliniche” Il Dentista Moderno 1:21- (1999)
- 26) **G.Goracci, G.Mori, R.Verdecchia** “Gli adesivi dentinali: teoria e pratica secondo le più recenti ricerche” Dental Cadmos 1:9- (1998)
- 27) **G.Goracci, G.Morri, L.Casa De Martinis, M.Bazzucchi** “Mordenzatura della dentina: effetti sull’adesione” Dental Cadmos 7:40- (1995)