



CONSERVATIVA
Studio comparativo e clinico dell'Università di Milano

COMPOSITI IBRIDI: EVOLUZIONE E ANALISI

Il "Dei Clever" risolve il problema estetico e di resistenza della restaurazione. Presi in esame ben 112 casi.

di M.Maggioni, M.Colombo, E.Bruno, G.P. Farronato, G.F. Moro

Istituto di Clinica odontoiatrica e stomatologica dell'Università di Milano
Direttore: Prof. Ennio Gianni

Cenni sull'evoluzione dei materiali estetici

I materiali estetici in terapia conservativa sono principalmente utilizzati per restauri permanenti sui denti anteriori, anche se i materiali più recenti presentano altre indicazioni e offrono nuove possibilità. I primi materiali estetici utilizzati per parecchi anni furono i silicati, ma le caratteristiche negative quali alta solubilità nei liquidi orali, scarse doti di durezza, scarsa resistenza e scarsa stabilità cromatica li resero inutilizzabili.

Furono in seguito usate le resine acriliche che però presentarono notevoli limiti: contrazione nella fase di indurimento, coefficiente di espansione termica molto differente da quello dei test dentali, infiltrazione marginale, instabilità cromatiche e carie ricorrenti marginali.

Le ricerche si indirizzarono verso nuovi materiali, grazie soprattutto agli studi di Bowen che portarono alla creazione delle resine composite.

Le resine composite sono costituite da 3 fasi chimiche:

- 1) Fase organica — E' la matrice resinosa del materiale. Presenta alta viscosità molecolare. Le resine più comunemente usate sono: BIS-GMA (bisfenolo glicidil-metacrilato) BIS—GMA modificato.
- 2) Fase intermedia — Favorisce l'accoppiamento del riempiente alla matrice organica. E' costituito da molecole bipolari in genere silani.
- 3) Fase dispersa — E' il cosiddetto riempitivo, cioè una massa di granuli di materiale inorganico molto duro. La composizione chimica delle particelle, le loro dimensioni e la loro forza determinano proprietà variabili nei diversi compositi.

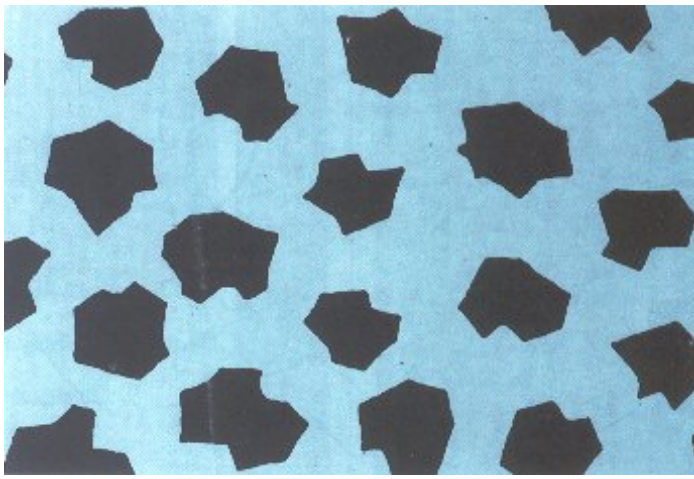


Fig. 1 La figura evidenzia la matrice organica e il riempitivo con macroparticelle.

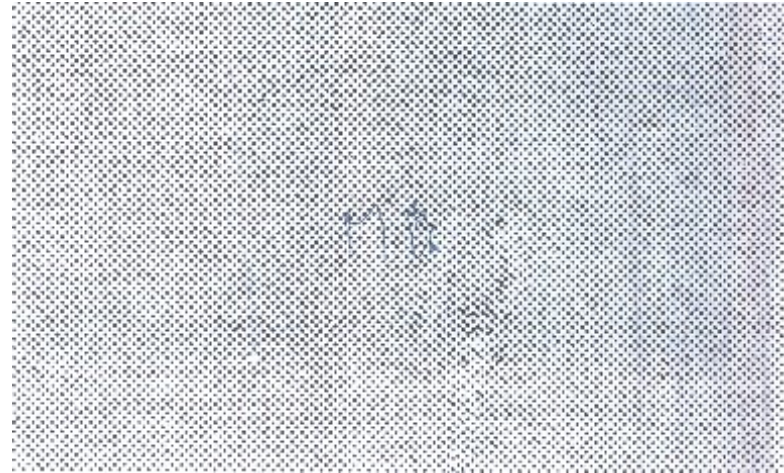


Fig. 2 L'illustrazione evidenzia la matrice organica e il riempitivo con microparticelle.

10

Polimerizzazione delle resine composite

Una prima suddivisione delle resine composite si basa sulla modalità della loro polimerizzazione. Il primo gruppo è costituito dalle resine autopolimerizzanti:

il prodotto si presenta sotto forma di pasta base + catalizzatore:

miscelando i due prodotti viene attivato il catalizzatore che libera i radicali liberi che iniziano l'azione di polimerizzazione.

Nei secondo gruppo si trovano le resine fotopolimerizzabili: il radicale libero necessario per la polimerizzazione viene generato dalla fotoattivazione del catalizzatore ovviamente fotosensibile.

La luce utilizzata può essere di due tipi: U.V. o Alogena. La polimerizzazione luminosa presenta un'ampia serie di vantaggi:

- formulazione in un'unica pasta (assenza di spatolazione, di bolle d'aria, minor porosità).
- maggiori dettagli estetici (sovrapposizione di colori, in tempi di lavorazione ridotti).
- polimerizzazione in tempi successivi (modellazione più accurata, migliore adattamento marginale).
- rapida polimerizzazione - possibilità di finitura immediata.



Fig. 3 La figura evidenzia il complesso con microparticelle prepolimerizzato. Il microriempiente subisce una prima polimerizzazione con la resina, quindi il materiale viene sminuzzato e reinserito nella matrice resinosa.

Fig. 4 La figura illustra il complesso microriempiente non omogeneo dove sfere polimeriche parzialmente polimerizzate vengono inserite ne/la matrice resinosa.

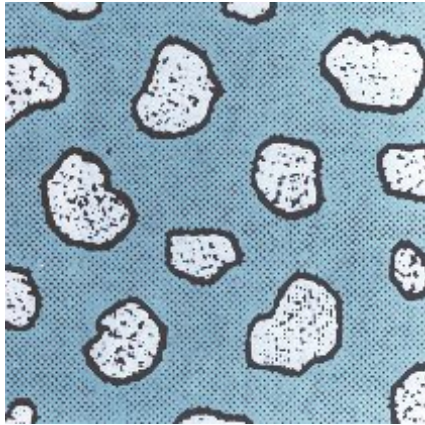
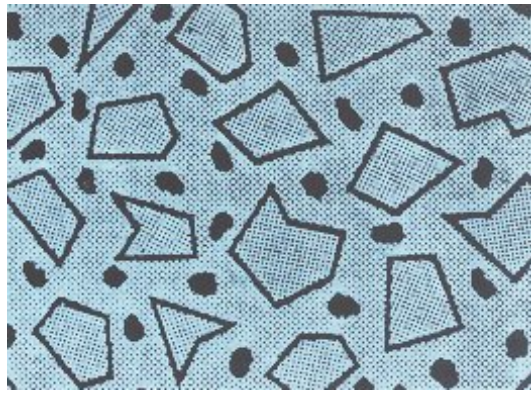


Fig. 5 La figura illustra un complesso agglomerato di microparticelle provocate artificialmente.

Accorgimenti

Con le resine fotopolimerizzanti bisogna porre attenzione allo spessore del materiale apportato in cavità, prima di passare all'esposizione alla luce; occorre inoltre fare in modo che ogni zona del materiale sia ugualmente investito dalla luce. Il tempo necessario alla polimerizzazione varia in rapporto allo spessore e al colore del materiale applicato. L'uso della matrice va limitato alla polimerizzazione dello strato finale del materiale.

Le resine composite microcaricate si dividono attualmente in 4 categorie:

1) Macroparticelle o convenzionali — La matrice organica di questi compositi viene caricata sino al 75 per cento del suo peso totale con granuli inorganici di quarzo o vetro che vengono preparati con pezzi più grossi dello stesso materiale mediante triturazione o frantumazione. Il diametro delle particelle varia da 15 a 25 micron (fig. 1).

2) Microparticelle o microfilled

— La matrice organica di questi compositi viene caricata al 55-60 per cento del suo peso totale con materiale inorganico, 40 per cento a base di biossido di silicio ottenuto con uno speciale processo di idrolisi e precipitazione e con un 20 per cento di polimeri organici. Il diametro delle particelle è notevolmente ridotto e variano tra 0,02 e 2 micron (fig.2).

3) Piccole particelle o small particle — La matrice organica di questi compositi viene caricata con un materiale inorganico a base di vetro sintetico più vetro trattato al bario per il 75 per cento del peso totale. La preparazione può variare a seconda del tipo di procedimento usato, avremo quindi vari complessi variabili in dimensioni con particelle da 1 a 5 micron (fig. 3, 4, 5).

4) Ibridi, blended o combinati — La matrice organica di questi compositi viene caricata con materiale inorganico a base di silicio, vetro trattato al bario e polimeri organici al 39 per cento del loro peso, oppure con silicio e vetro trattato al bario al 75 per cento del loro peso. La combinazione di piccole particelle può variare da 1 a 5 microns con microparticelle da 0,1-0,2 microns oppure con larghe particelle da 15-20 microns associati a microparticelle (fig. 6, 7, 8).

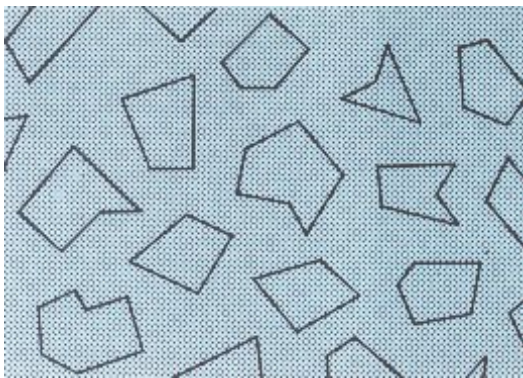


Fig. 6 La figura illustra un ibrido composto con la matrice organica e riempitivo a larghe particelle e microparticelle.

Fig. 7 La figura illustra un ibrido con la matrice organica e il riempitivo a microparticelle e microparticelle polimerizzate.

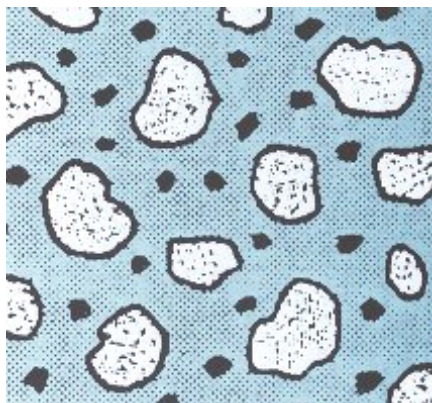
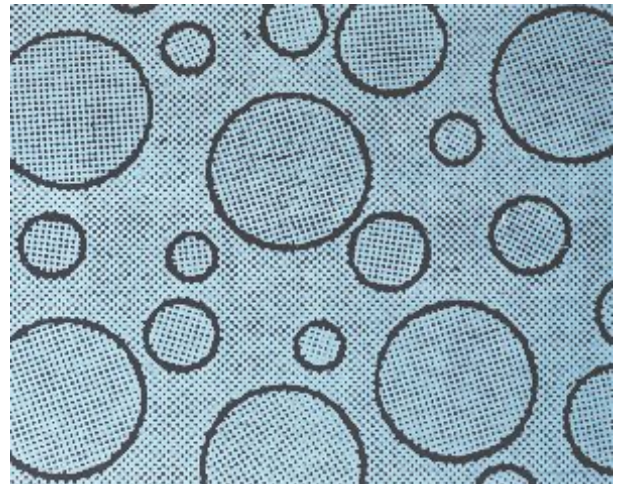


Fig. 8 La figura illustra un ibrido con la matrice organica e i riempitivi a microparticelle, microparticelle e complessi agglomerati di microparticelle.

Fig. 9 Differenze del tipo del riempiente, dimensioni delle particelle, percentuale di riempiente.

TIPO DI COMPOSITO	TIPO DI RIEMPIENTE E % PESO	DIMENSIONI PARTICELLE
Macroparticelle Convenzionali	Quarzo 75%	15-20 microns
Microparticelle Microfill	Silicio 40% Polimeri organici 20%	0.02 microns
Piccole particelle Small particle	Vetro sintetico Cristalli di bario 75%	5 microns
Associazione ibridi		
TIPO DI COMPOSITO	TIPO DI RIEMPIENTE E % PESO	DIMENSIONI PARTICELLE
Microparticelle con piccole particelle	Silicio e polimeri organici 39% Vetro sintetico - Cristalli di vetro	0.1 microns 1.5 microns 5 microns
Microparticelle con macroparticelle o a larghe particelle	Cristalli di vetro Silicio 75%	0.02 microns 15-20 microns
resine organiche utilizzate come legante BIS-GMA BIS-GMA modificato		

Caratteristiche chimico fisiche delle resine composite

Macro particelle o convenzionali

— Le resine macrofilled tradizionali hanno rappresentato una notevole innovazione tra i materiali estetici e restaurativi offrendo buone proprietà fisiche ed estetiche. Essendo adottate da parecchio tempo esistono numerosi studi clinici dimostranti caratteristiche, pregi e difetti. Gli inconvenienti maggiori presentano solo un certo grado di infiltrazione marginale e la scarsa lucidabilità.

Questa carenza nella fase di lucidatura porta alla presenza di rugosità, provocata dalla comparsa di granuli di riempitivo (di grosse dimensioni) che rendono ruvida la superficie. Questa è la causa principale della comparsa delle alterazioni cromatiche della pigmentazione e quindi degli inconvenienti estetici. Allo stesso tempo la presenza di microanfratti permette un maggior accumolo di placca batterica e quindi un maggior rischio di danni gengivali o di carie secondarie. I compositi tradizionali, ma di concezione moderna, presentano particelle di riempimento più piccole e arrotondate, macroparticelle più soffici e distribuite in maniera più uniforme. In questo modo sono migliorate le caratteristiche di levigatezza e di lucidabilità senza però raggiungere livelli accettabili. Questi materiali sono stati superati da altri tipi migliori sia per doti estetiche sia per qualità applicative e per durata.

Microparticelle o microfilled — Sono senza dubbio i compositi che presentano le migliori doti di levigatezza. A differenza dei materiali delle altre categorie, la superficie dei microfilled non presenta il problema della rugosità superficiale. La lucidatura presenta però delle difficoltà pratiche. Vanno perciò modellati con cura, per quanto possibile al momento dell'applicazione. Hanno problemi di durata, in quanto presentano facilità di frattura e/o di distacco dello smalto mordenzato. Sono utilizzate per migliorare le doti estetiche sopra altri compositi in modo da ottenere un'immagine il più levigata possibile.

Small particle o piccole particelle

— Per sopperire alle carenze mostrate dai macrofilled i riempitivi vengono alterati, diminuendo le dimensioni, creando degli aggregati e variandone la forma. Le caratteristiche dei materiali così trattati mostrano un miglioramento. Questa categoria di compositi mostra una maggior levigatezza e quindi riduzione dei difetti presentati dalle resine composite tradizionali (rugosità, difetti di lucidatura).

Sempre rispetto alle resine macrofilled, gli small particle mostrano minor degenerazione della superficie con minor ritenzione di placca batterica, il colore mostra una miglior stabilità e quindi le doti estetiche migliorano. La resistenza nel tempo è buona anche se non ottimale.

Ibridi

L'industria dentale ha introdotto questi compositi allo scopo di migliorare ulteriormente la resistenza del restauro nel tempo in associazione alle buone qualità estetiche. Nella loro composizione si ritrovano resine rinforzate e riempitivi di diverse dimensioni. Sono i materiali più nuovi e che sembrano offrire la più ampia possibilità in campo applicativo. Presentano una levigatezza superficiale buona e stabile nel tempo. Buone sono anche le doti di resistenza.

Il breve periodo di osservazioni cliniche ha offerto finora ottime indicazioni e ulteriori ricerche sono in corso. Sono utilizzabili sempre in via sperimentale anche per otturazioni su denti posteriori.

Caratteristiche del materiale in causa

Il composito "Dei Clever" da noi utilizzato fa parte della categoria degli ibridi, è di tipo fotopolimerizzabile. Nella sua composizione si trovano:

MATRICE: resina uretanica

RIEMPITIVO: a 3 cariche, 1 con particelle di vetro trattato al bario (1-5 microns).

2 con biossido di silicio libero (0,1-0,2 microns). La resina uretanica, ottenuta con particolari reazioni chimiche determina migliori caratteristiche fisiche e meccaniche. Le particelle trattate al bario determinano la radiopacità del prodotto, e le varie dimensioni del riempitivo determinano una serie di alcune prestazioni estetiche simili o superiori alle microparticelle con resistenza della restaurazione superiore di 4 volte alle macroparticelle.

Resistenza alla compressione 3000 Kg/cm²

Resistenza trasversale 80N/mm²

Durezza Barcol 74

Eccipiente organico 75%

Abrasione 3,5% h

Stabilità del colore Ottima

Assorbimento di H₂O 0,8 mq/cm²

Coefficiente di espansione termica 40 ppm/°C

Osservando i risultati possiamo definire il “Dei Clever” un composito con buona resistenza trasversale e alla compressione, bassi coefficienti di dilatazione termica e di retrazione per polimerizzazione, ciò determina una maggior stabilità dimensionale una miglior integrità marginale e quindi una maggior durata nel tempo limitando le fratture o le infiltrazioni. L’assorbimento di acqua risulta particolarmente modesto, così come bassi sono i valori di abrasione e solubilità; ciò influisce sulla stabilità cromatica in maniera positiva.

Analizziamo ora il significato delle proprietà descritte:

Resistenza trasversale: resistenza del materiale ad una forza applicata — limite di allungamento, limite di rottura. Naturalmente un alto valore dà un’indicazione di maggior resistenza e quindi di miglior sopportazione di carichi masticatori.

Resistenza alla compressione:

applicando forze compressive il materiale subisce delle deformazioni fino al punto di rottura. Anche in questo caso un alto valore indica una miglior resistenza a compressione meccanica.

Durezza: misurata secondo vari parametri, indica la resistenza del materiale ad azioni meccaniche quali la penetrazione, la scalfittura e la abrasione. Maggior valore = maggior resistenza agli agenti meccanici.

Assorbimento di acqua: è la capacità di un materiale di assorbire acqua. L’assorbimento d’acqua provoca delle modifiche nella struttura del composito. Quindi un valore basso dà migliori garanzie di stabilità cromatica e di stabilità dimensionale.

Retrazione di polimerizzazione: i compositi presentano cambiamenti volumetrici durante l’azione di polimerizzazione a causa della presenza delle resine metacrilate e dimetacrilate. Questa retrazione può generare microfratture tra tessuti dentali e materiale composito, quindi carie secondarie e decolorazioni marginali. Il basso valore è un

CLASSE	VANTAGGI	SVANTAGGI
Convenzionali	Primi materiali estetici con buone caratteristiche. Buone proprietà fisiche meccaniche. Lungo periodo di osservazione.	Ridotta lucidabilità. Rugosità di superficie. Infiltrazione marginale. Instabilità cromatica.
Microfilled	Ottime doti estetiche. Non danno viraggi cromatici.	Scarse doti di resistenza. Facilità alle fratture. Difficoltà nella lucidatura.
Small particle	Buona lucidatura. Levigatura superficiale. Buona resistenza.	Infiltrazioni marginali. Scarse doti meccaniche.
Ibridi	Ottime proprietà estetiche. Superficie omogenea e levigata. Accresciuta resistenza. Radiopacità.	Breve periodo di osservazione clinica.

buon parametro indicativo di buona aderenza tra composito e tessuto dentale; Questo fenomeno viene diminuito cercando di ottenere miglior legame di adesione tra composito e tessuto dentale con diverse modifiche:

n. 1 mordenzatura (acido ortofosforico)

n. 2 uso degli adesivi smalto dentali.

Dilatazione termica: indica la tendenza di un materiale a subire variazioni dimensionali in relazione a variazioni della temperatura. E' importante che il coefficiente di espansione termica del composito sia il più possibile simile a quello del dente.

Meccanismo dell’abrasione

I compositi convenzionali, e quelli microriempitivi sono costituiti da particelle inorganiche disperse in una matrice resinosa. Quindi una volta posizionati non solo la superficie, ma l’intera massa di questi materiali è ricca di resina.(fig. 11). Quando questi compositi vengono applicati, con il contatto occlusale e l’abrasione provocata dai cibi e dallo spazzolamento, la resina più morbida, è abrasa esponendo in tal modo le parti delle di riempitivo più dure (fig1 12).

Quando si abrade una quantità sufficiente di resina si staccano anche le particelle di .riempitivo (fig. 13). Ciò espone all’abrasione una ulteriore superficie ricca di resina e il processo continua provocando la perdita anatomica del restauro. Questo è il meccanismo con il quale si abradono i compositi a base di resina. Questi compositi sono stati collaudati per

anni e generalmente mostrano una resistenza accettabile per i restauri sugli anteriori, ma a causa della loro prevalente matrice resinosa, sono soggetti ad una eccessiva abrasione se utilizzati sui posteriori. Per tentare di risolvere questo problema furono usate sperimentalmente delle resine più dure e più resistenti all'abrasione. Tuttavia queste resine se sottoposte a stress, diventano fragili e si frantumano. Fu allora ipotizzato che incrementando il peso del riempitivo e minimizzando il contenuto di resina convenzionale, questa potesse essere protetta e l'abrasione sarebbe stata in questo modo significativamente ridotta.

Per questo motivo riteniamo che il composito ibrido sia il miglior materiale oggi in commercio e perciò il più adatto all'utilizzo nelle ricostruzioni conservative dove sia necessario ottenere un buon risultato estetico, ma soprattutto un ottimo risultato funzionale e di durata nel tempo.

Il "Dei Clever" si è dimostrato all'altezza dei requisiti ricercati avendo come prerogativa quei requisiti intrinseci richiesti quali: durezza, facilità alla rifinitura ed alla lucidatura, durata nel tempo.

"Dei Clever" è un ibrido a pieno diritto perchè risolve il problema estetico e di resistenza della restaurazione. Contiene microparticelle di biossido di silicio libero rivestito di resina uretanica e piccole particelle di vetro trattato al bario per renderlo radio paco ai raggi.

Conclusioni

Sin dalle prime osservazioni è possibile confermare il giudizio positivo espresso dagli autori. Infatti nei 112 casi trattati si sono osservati ottimi risultati estetici senza che il prodotto abbia avuto viraggi di colore. Ottima la scelta dei colori, facile da rifinire e da lucidare e ottima la manualità, un particolare importante è che il materiale non si appiccica.

Riportiamo le iconografie più significative. Tre casi di conservativa pura e di trattamento misto, protesico-conservativo che dovrebbero dare una giusta immagine del prodotto usato.

Il "Dei Clever" si è dimostrato molto valido nelle fasi di rifinitura e lucidatura questo per le proprietà intrinseche dei compositi ibridi, ma soprattutto si è dimostrato altamente adatto a questo tipo di riabilitazione conservativa data la sua notevole durezza e dal controllo a distanza di 7 mesi circa, non sono state dimostrate né percolazioni né carie secondarie né alterazioni cromatiche, ma soprattutto non si è verificata la presenza di alcuna faccetta d'usura o frattura del materiale di restaurazione; al contrario è stato mantenuto l'aspetto lucente e levigato.

Solo il 21 (centrale sup. sx) a causa del notevole bruxismo soprattutto notturno del paziente, si dimostra maggiormente posizionato vestibolarmente perciò si è proceduto a un ulteriore molaggio selettivo con esclusione della guida incisale e del contatto dell'elemento dentario in questione.



Fig.11

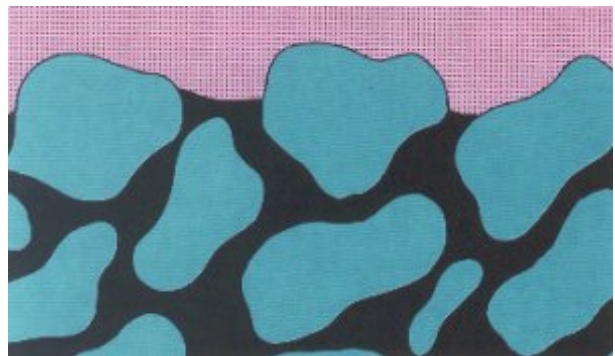


Fig.12

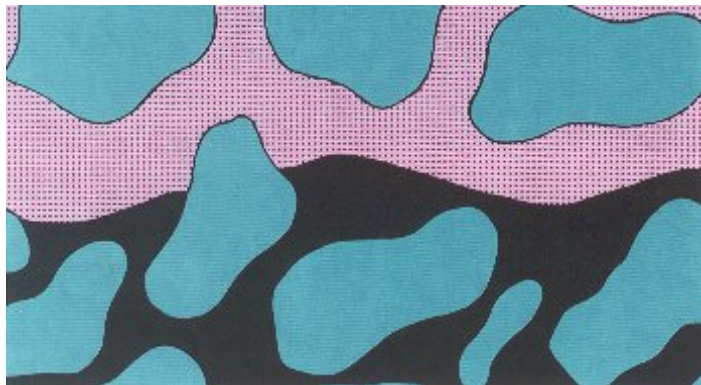


Fig.13

Iconografia

Caso n. 1 Paziente: maschio età 19 anni. Diagnosi: estesa carie II classe del 12, interessante la faccia vestibolare del dente. Terapia: preparazione cavità II classe con bisellatura dei bordi, mordenzatura dei margini di smalto sano e otturazione con composito fotopolimerizzabile dopo isolamento della dentina con idrossido di Ca^{++} (figg. 1-2-3-4).

Caso n. 2 Paziente: maschio età 23 anni. Diagnosi: estesa carie III classe del 11, interessante la faccia vestibolare del dente.

Terapia: preparazione cavità III classe con bisellatura dei bordi e otturazione con composito fotopolimerizzabile dopo isolamento della dentina con idrossido di Ca^{++} (figg. 5-6-7-8-9).

Caso n. 3 Paziente: femmina età 56 anni. Diagnosi: cane V classe secondaria e pregressa otturazione. Terapia: preparazione cavità V classe, ampio bisello vestibolare, isolamento della cavità con idrossido di Ca^{++} (figg. 10-11-12-13).



Fig.1

Fig.2





Fig.3



Fig.4



Fig.5

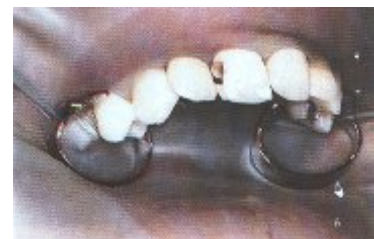


Fig.6



Fig.7

Fig.8



Fig.10



Fig.12



Fig.9

Fig.11



Fig.13

Si ringrazia il signor Maurizio Salvi, per la cortese e preziosa collaborazione prestata nell'effettuazione dei test.