



CONSERVATIVA

Controllo sulla validità di un nuovo prodotto

ANALISI COMPARATIVA DEI MATERIALI COMPOSITI

Non esiste un materiale da usarsi in qualsiasi otturazione
ma la scelta va fatta caso per caso in considerazione delle diverse esigenze

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

Cattedra di Odontoiatria conservatrice

Titolare: prof.E.Calderari

Introduzione

Gli autori, alla luce di un'ampia ricerca bibliografica, hanno ricavato un protocollo per valutare 5 resine composite dell'ultima generazione, con alto grado di riempitivi. Le resine composite sono state utilizzate a partire dagli anni Sessanta nelle ricostruzioni estetiche. Negli ultimi anni il loro uso è aumentato notevolmente affrontando e risolvendo scopi e situazioni diversi da quelli originali.

Dopo circa 20 anni di impiego, e dopo un lungo periodo di sperimentazione, le loro caratteristiche sono progressivamente migliorate raggiungendo valori accettabili sotto molti punti di vista, come:

A) - Il risultato **ESTETICO**, motivo primario per il quale sono stati utilizzati, è attualmente soddisfacente, raggiungendo anzi con alcuni tipi di prodotti livelli ottimali.

B) - La **BIOCOMPATIBILITA'** col sistema dentino-pulpare è ora più rispettata, così come gli altri requisiti biologici, tramite l'elaborazione di prodotti sempre meno nocivi ed anche per l'uso sempre più diffuso di vernici protettive.

C) - Risultati sempre migliori si stanno ottenendo, per quanto riguarda l'**ADESIONE**, per merito degli adesivi smalto-dentinali e per lo studio di altri sistemi, al di là della mordenzatura, per aumentare il legame tra materiale e dente (GLUMA).

D) - La **DURATA** e **RESISTENZA** nel tempo sono ormai comprovate dai lunghi anni di sperimentazione ed osservazione clinica.

E) - Il **SIGILLO MARGINALE**, anche grazie all'aiuto di prodotti come gli adesivi o per mezzo di tecniche come la bisellatura, presenta un buon grado di sicurezza.

F) — Le altre caratteristiche fisiche come la **STABILITA' CROMATICA**, la **RESISTENZA ALL'ABRASIONE** e la **STABILITA' DIMENSIONALE** vengono sempre migliorate con l'utilizzazione di diversi tipi di riempitivo, variandone cioè la composizione, le dimensioni o entrambi i fattori.

G) - La **MANIPOLAZIONE** di questi prodotti, comprendendo le varie fasi di miscelazione, inserimento e polimerizzazione sono diventate sempre più standardizzate, con l'uso della **FOTOPOLIMERIZZAZIONE**, delle matrici idonee e degli accessori adatti.

H) - La **RIFINITURA** infine raggiunge livelli veramente eccellenti non solo per la qualità degli strumenti, ma grazie proprio alle caratteristiche intrinseche dei materiali.

I) — Il **COSTO** di questi materiali, analizzato confrontando i positivi risultati raggiunti, è veramente favorevole e offre un altro punto a favore dei compositi.

Questi miglioramenti, ottenuti in seguito alle ricerche cliniche scientifiche, e merceologiche, hanno portato sul mercato un grande numero di prodotti; prodotti diversificati e con diverse proprietà, da utilizzare quindi in situazioni differenti e molteplici (come molteplici sono le patologie che si presentano alle cure dell'odontoiatra).

Non più dunque un solo prodotto "ESTETICO", ma diversi prodotti, con caratteristiche simili, ma ben differenziati fra loro e soprattutto con indicazioni cliniche precise e da rispettare.

Inquadramento classificativo

La classificazione più recente e più completa dei materiali compositi è quella di Lutz e Philips (1985) che li divide in:

A) **TRADIZIONALI MACROFILLERS**: Preparati meccanici derivati dalla triturazione di particelle inorganiche di quarzo e vetro sotto forma di scagliette. Dimensioni medie 1-30 micron.

B) MICROFILLERS: Microparticelle aggiunte direttamente alla matrice organica. Dimensioni da 0,04 a 0,2 micron.

C) IBRIDI: Compositi tradizionali con aggiunta di microfillers e sferette di vetro, ottenute con processo di idrolisi e precipitazione. Dimensioni inferiori a 1 micron.

D) COMPLESSI RESINOSI A BASE DI MICRO PARTICELLE: a) microriempiti prepolimerizzati e reinseriti nella massa. Dimensioni 1-200 micron.

b) complessi microriempiti a base di polimeri a forma sferica.

Dimensioni 20-30 micron.

c) agglomerati di microparticelle. Dimensioni 1-25 micron.

E) COMPOSITI ALTAMENTE RIEMPITI: Detti anche Resin Bonded Ceramic. Sono sempre dei compositi ibridi che però contengono più dell'80% del loro peso.

Descrizione dei compositi ibridi

Come abbiamo visto i compositi ibridi sono ottenuti immettendo sia macroriempitivo sia microriempitivo nella stessa matrice organica.

Lo scopo di questa miscelazione è quello di ottenere un prodotto nuovo, che però abbia le caratteristiche e le proprietà di un microfillers e di un macrofillers. Infatti, aggiungendo particelle fini ad un macrofillers si ottengono maggiori doti estetiche e un composito più resistente all'usura, poiché la grandezza della particella di riempitivo è inversamente proporzionale alle doti di lucidabilità, di durata e di levigatezza, e quindi d'estetica.

Possiamo quindi affermare che i compositi ibridi sono superiori ai sistemi compositi tradizionali, e paragonabili per doti di levigatezza e resistenza ai microfillers (Cristensen).

Fanno parte dei compositi ibridi anche quelli "altamente riempiti".

Questa categoria di prodotti è indicata per zone di stress e quindi superfici occlusali sui denti posteriori.

Anche se va consigliata cautela nel loro uso, in quanto la sperimentazione è ancora in corso e i dati a nostra disposizione sono ancora limitati, indubbiamente i compositi "altamente riempiti" offrono diversi vantaggi:

A) Doti estetiche,

B) Minor preparazione della cavità (quindi risparmio di tessuti dentali),

C) Buona adesione dentinale in relazione al nuovo impiego di adesivi dentali (Gluma),

D) Buona adesione marginale,

E) Restauro in un'unica seduta,

F) Radiopacità: è possibile così controllare radiograficamente il sigillo a livello dei Box nelle otturazioni.

Alcuni vantaggi invece sono:

A) Contrazione di polimerizzazione (vanno quindi polimerizzati a più strati per ridurre la contrazione il più possibile),

B) Possibile irritazione pulpale (va protetto il fondo della preparazione),

C) Usura più rapida (se confrontato con amalgama). Come consigliato da diversi ed autorevoli autori (Lutz e Philips, Belvedere, Mason, Vernole ecc.) attualmente è più sicuro effettuare con questi prodotti delle piccole otturazioni, solo in presenza di carie superficiali. Infatti con l'uso degli RBC è possibile effettuare otturazioni senza abbattere inutilmente porzioni di dente, che andrebbero, viceversa, sacrificate per dare ritenzione alla cavità per amalgama, il cui uso è tuttora ancora consigliato quando le ricostruzioni siano complesse ed il materiale resinoso rischierebbe di usurarsi troppo precocemente.

Un altro uso particolare dei compositi ibridi, che ci permette nuove possibilità, è quello di fare associazioni tra le varie categorie di prodotti.

Ad esempio per le ricostruzioni di IV classe abbiamo bisogno di alta resistenza e buone doti estetiche. Si consiglia allora di eseguire la ricostruzione con diversi materiali. Per il restauro della parete palatina è indicato l'uso di un composito ibrido "altamente caricato"; sopra questa base si applica una base di materiale estetico, "un ibrido" o un "microparticelle" (Vanini).

Altro esempio: nelle cavità di V classe piuttosto profonde si suggerisce l'uso di un "macroparticelle" in profondità (sempre per le migliori doti di resistenza) e di un "microparticelle" in superficie (per un'estetica migliore).

Ancora nelle ricostruzioni complesse si cercherà di utilizzare nella zona maggiormente sottoposta a stress un ibrido "altamente riempito", mentre nelle zone con maggiori esigenze estetiche un "ibrido" o un "microfiller". Secondo Bergese nella cosiddetta "odontoiatria cosmetica", cioè la ricopertura diretta dei difetti vestibolari, la chiusura di diastemi, l'eliminazione di decolorazioni o pigmentazioni è sempre consigliabile l'uso di un ibrido per la riproduzione del terzo incisale, mentre ci si può affidare ad un microfillers per altri casi. Come abbiamo visto le possibilità sono molte, e sta quindi all'abilità dell'operatore effettuare la scelta adatta per eseguire il migliore restauro possibile, utilizzando appunto anche diversi prodotti nella stessa ricostruzione.

Toffenetti elenca i vantaggi derivanti dall'uso combinato di un ibrido associato ad un altro composito nelle ricostruzioni complesse:

Risultato estetico più facilmente controllabile; croma più stabile nel tempo; minor translucenza; possibilità di evitare l'uso di perni endocanalari, maggior resistenza alla compressione; maggior resistenza all'usura.

Dall'esame della letteratura nazionale ed internazionale a partire dall'82 (in quanto in questi ultimi anni si sono svolte le ricerche più significative nel campo dei compositi), attraverso il confronto dei dati forniti da prove universitarie e cliniche o forniti dalle varie ditte, abbiamo dedotto le caratteristiche dei compositi.

Abbiamo voluto esaminare la validità di una categoria di compositi: gli ibridi, quelli che ad un primo esame visivo e valutazione di dati forniti da diversi autori, apparivano i più competitivi. Visioneremo ora alcuni degli esperimenti e relazioni più interessanti.

In un lavoro sperimentale sull'adesione marginale, eseguito da Carola-Peruzy-Licciardi e pubblicato nell'86, il confronto fra tre diversi tipi di composito (macrofillers, microfillers, ibridi) dimostra che "esiste una relazione fra le dimensioni delle particelle inorganiche del riempitivo e l'adesione marginale".

Sono state eseguite otturazioni di I classe con diversi tipi di composito su 30 denti sani estratti. I campioni sono stati conservati immersi in una soluzione di blu di metilene e trattati per 15 giorni sottoponendoli a sbalzi di temperatura.

Questi campioni sono stati sezionati ed esaminati al fotomicroscopio ottico: si sono riscontrate differenze di adesione marginale ai test dentali a favore di materiali a riempitivo misto (ibrido) che dimostrano un miglior sigillo dente-otturazione (che impedisce quindi l'infiltrazione batterica e di conseguenza la carie secondaria).

In un altro studio sul sigillo marginale, eseguito da Karanika e Pissions viene confrontato un composito ibrido (clearfil) rispetto ad un cemento vetroionomerico (chemfil).

L'esperimento è stato effettuato su 100 denti estratti, eseguendo cavità di V classe, ed otturandole con composito ibrido e cemento vetroionomerico; per verificare il miglior sigillo

marginale (il composito aderisce infatti attraverso l'adesivo smalto dentinale, mentre il cemento vetroionomerico per proprietà intrinseche aderisce chimicamente a smalto e dentina).

Per un periodo di 90 giorni questi compositi sono stati sottoposti a variazioni termiche immergendoli nell'acqua a temperature diverse. Campioni di confronto non hanno subito escursioni termiche.

I campioni sono stati immersi in una soluzione contenente come radioisotopo Calcio e infine sezionati e controllati a diversi intervalli di tempo.

Le conclusioni della ricerca sono:

“Le otturazioni con composito ibrido non mostrano alterazioni del sigillo marginale per tutta la durata dell'esperimento, 90 giorni; invece l'adesione marginale del cemento vetroionomerico mostra varie alterazioni nei diversi controlli”.

Anderlini, in un lavoro pubblicato nell'86, analizza le caratteristiche cliniche di un composito per anteriori.

“Nei compositi ibridi la miscela di macro e microparticelle immerse in una sola matrice organica si traduce in un complessivo aumento del contenuto di riempitivo in volume %, realizzando caratteristiche fisico meccaniche che risultano essere intermedie fra i compositi di I e III classe (macrofillers e microfillers)”.

Egli sostiene inoltre, sulla base delle ricerche di Ferracane, che i test meccanici, eseguiti ovvia mente al di fuori dell'ambiente orale, non sono sufficientemente rappresentativi nella comparazione dei sistemi resinosi, in quanto in bocca si verificano alterazioni della microstruttura nelle otturazioni in zone di forte sollecitazione, quali il ripristino della guida incisiva, il restauro delle IV classi e delle fratture. L'accumularsi di stress può por tare al cedimento delle otturazioni che si verifica a volte nella pratica clinica.

I materiali di scelta per i restauri di zone sottoposte a stress sono i compositi ibridi (ciò è sostenuto anche da Cock, Phillips, Waits, German e altri). Per le ricostruzioni anteriori, per abbinare le proprietà meccaniche degli ibridi alle qualità estetiche di compositi microriempitivi si suggerisce t'impiego simultaneo dei 2 tipi di prodotti.

Mason analizza l'affidabilità dei nuovi compositi nel restauro dei posteriori. Questi compositi fan no parte degli ibridi, ma hanno caratteristiche peculiari che sono ben definite: hanno “grande quantità” di riempitivo inorganico (quarzo) che giunge al 74% del volume e all'85% del peso. Le particelle hanno diametri variabili, la media comunque è intorno ai 3 micron”. Quello che è importante da sottolineare in questi materiali è la distanza media tra le particelle di riempitivo = 0.11 micron, che confrontate con la distanza media delle particelle dei compositi convenzionati 0,38 micron, è veramente notevole.

Tabella n. 1: Riepilogo delle proprietà principali dei materiali

	VANTAGGI	SVANTAGGI	INDICAZIONI
MACROFINERS	Buone proprietà fisiche meccaniche. Lungo periodo di osservazione clinica.	Ridotta lucidabilità. Rugosità di superficie. Instabilità cromatica.	IV Classi o restauri dove l'estetica è più importante.
MICROFINERS	Buona lucidatura. Buona levigatezza. Ottime doti estetiche.	Scarsa durata. Rischi di fratture. Infiltrazioni marginali.	V e III classi dove l'estetica è primaria. Anche per eliminare pigmentazioni.
IBRIDI	Ottime doti estetiche. Buona resistenza. Superficie omogenea e levigata. Radiopacità.	Rifinitura a volte difficile. Breve osservazione clinica.	IV classi. Doti di estetica e buona resistenza. Associazioni con altri componenti. V classi.
COMPLESSI RESINOSI E MICROPARTICELLE	Buona lucidatura. Estetica eccellente. Resistenza nel tempo.	Radiotrasparenza. Retrazione da polimerizzazione. A volte aspetto troppo "vetroso".	IV classi, fratture, ricostruzioni di margini incisali, elementi conoidi, discolorazioni.
R.B.C.	Doti estetiche anche a posteriori. Buona resistenza.	Usura in alcuni casi. Breve osservazione clinica.	I e II classi. Restauri sui quadranti posteriori.

CLEARFIL	con cicli termici	senza variazioni termiche
1 giorno	20 —	5 —
7 giorni	20 —	5 —
30 giorni	20 —	5 —
90 giorni	20 —	5 —
CHEMFIL		
1 giorno	12 2 6 —	2 1 — 2
7 giorni	9 5 4 2	1 1 1 2
30 giorni	7 5 7 1	1 2 2 —
90 giorni	15 3 2 —	4 — 1 —
	0 1 2 3	0 1 2 3

0 — nessuna penetrazione dell'isotopo
 1 — penetrazione superficiale
 2 — penetrazione longitudinale
 3 — penetrazione longitudinale profonda.

La compattezza superficiale del materiale di riempitivo, l'affollamento delle particelle, fanno sì che la resistenza all'abrasione sia notevolmente aumentata in questi compositi, eliminando gli inconvenienti dovuti all'usura di questi materiali nelle costruzioni. Questi compositi ibridi altamente riempiti sono stati usati in via sperimentale e sotto osservazione clinica da Mason nelle costruzioni di I e II classe (queste ultime presentano difficoltà di ordine tecnico nella realizzazione del punto di contatto, nonché nella polimerizzazione di alcune aree di materiale).

Un'altra indicazione per l'uso di questi materiali sono le ricostruzioni totali di elementi dentali che andranno poi ricoperti con elementi di protesi fissa. In questo modo si possono ricostruire corone ampiamente distrutte e ottenere così un restauro provvisorio in attesa della soluzione protesica definitiva. "I risultati ottenuti sono a tutt'oggi assai lusinghieri. L'usura della superficie occlusale è risultata pressoché insignificante e la morfologia

invariata; tuttavia la limitatezza temporale e flumerica della casistica suggerisce cautela nell'uso di questi materiali".

Ancora sugli ibridi per restauri sui posteriori Phillips e Lutz fanno il punto sulla situazione attuale, analizzando pregi e difetti di questi materiali e limiti operativi.

I requisiti che ancora non sono soddisfatti secondo i due autori sono l'adattamento marginale, la radioopacità e la biocompatibilità.

I materiali da otturazione quali l'amalgama posseggono dei legami meccanici, mentre per i compositi l'adesione è chimica (aumentata dalle tecniche di mordenzatura e dagli adesivi). Inoltre i compositi non presentano meccanismi che eliminino la penetrazione di scorie e micro-organismi come invece accade con gli amalgami che sigillano l'interfaccia otturazione-dente con i prodotti di corrosione. L'adesione marginale quindi dei compositi deve ancora migliorare.

La radiopacità dei compositi in commercio è in alcuni casi insufficiente. Questa caratteristica è ritenuta indispensabile per riconoscere in radiografia l'adattamento marginale, per evidenziare difetti o eccedenze e per consentire l'identificazione di carie secondarie.

Per quanto riguarda le caratteristiche biologiche l'uso dei compositi comporta la necessità di protezione pulpare, quali sotto fondi a elevata durezza a base di Idrossido di Ca; se confrontata con quella dell'amalgama tale necessità è decisamente maggiore per i compositi.

Analizzando invece altre caratteristiche quali la resistenza all'abrasione, la lucidatura e la stabilità del colore, risultati sempre più positivi si sono ottenuti in questi ultimi anni.

Ciononostante, gli autori concludono: "Occorrono dati relativi ad osservazioni a lungo termine e studi di conferma per determinare le prestazioni di questi sistemi compositi".

Naturalmente le varie categorie di composito sono state analizzate per periodi diversi. La maggiore osservazione va a vantaggio dei compositi tradizionali, anche se poi in realtà alcuni di quei prodotti non sono più in commercio.

Altre caratteristiche dei compositi sono state analizzate nei vari lavori, ad esempio in un articolo di Benedicenti e altri viene descritta la polimerizzazione di questi materiali in luce laser. Vengono utilizzati sigillanti, compositi ibridi, microfillers e compositi altamente riempiti per otturazioni posteriori.

"La polimerizzazione guidata mediante luce laser conferisce ai materiali compositi caratteristiche tali da migliorare notevolmente la qualità e la durata nel tempo; in particolare si ottiene:

migliore sigillo tra materiale e tessuti dentali, assenza di micro fessure, riduzione dell'assorbimento idrico del 98%, maggior resistenza all'usura e maggiore durezza dei compositi.

Il dato più significativo è senza dubbio la riduzione dell'assorbimento idrico, ed è stato rilevato con tutti i tipi di composito; ciò garantisce miglior sigillo marginale, riduzione di pigmentazioni e quindi scomparsa o riduzione delle carie secondarie.

Ai risultati sperimentali hanno fatto riscontro dati clinici altrettanto importanti e quindi si delineano ampie prospettive operative. Tuttavia anche in questa direzione è necessario ampliare le ricerche intraprese ed auspicarle una intelligente cautela nel propagandare risultati eclatanti.

In un suo lavoro, Dandson confronta gli effetti della abrasione su amalgama e composito (un ibrido, un microfiller e un tradizionale) mediante una macchina riproducendo effetti abrasivi, in vitro dunque.

Questa macchina speciale fu studiata per riprodurre simultaneamente varie forme occlusali, cibo e altri fattori che agiscono, come carico masticatorio, regolabile come intensità e durata. I vari campioni furono trattati a 37°C in ambiente liquido e sottoposti al carico di questa macchina speciale con ruote e leve per simulare la fase masticatoria. Poi i vari campioni furono esaminati superficialmente ed interiormente per verificare le variazioni ottenute.

Troppo evidente fu la disparità tra gli esami ed i test di laboratorio ed i dati (seppiu indicativi e meno completi) ottenuti dal vivo. Anche in questo caso la non attendibilità, o meglio la non completa veridicità degli esami di laboratorio fa preferire e richiedere la prova clinica controllata a distanza di tempo, con controlli regolari, come unica indicazione per la scelta di materiale e per la sua accettazione.

Per quanto riguarda il colore e soprattutto la sua stabilità nel tempo, Toffenetti e Vanini valutano la scelta di un materiale resinoso proprio in base al controllo della stabilità cromatica.

La stabilità del colore del materiale composito dipende dall'assorbimento d'acqua; infatti "più alto è l'assorbimento d'acqua di un materiale e più facilmente agenti pigmentati, solubili nel l'acqua, penetrano nel materiale macchiandolo.

L'assorbimento d'acqua decresce con l'aumentare del carico e del taglio delle particelle di un materiale, per cui un macroriempito, o un ibrido, o un altamente riempito sono cromaticamente più stabili di un microparticelle".

Questi compositi, gli ibridi e i macroriempiti, sono quelli che riproducono meglio la tinta-croma della dentina, sono materiali opachi, e che possono essere usati anche in piccoli spessori senza dare fenomeni di trasparenza, spesso causa di insuccesso nei restauri estetici di cospicue dimensioni.

I microriempiti possono essere quindi usati nello strato finale per riprodurre il valore dello smalto; assumono infatti la stessa tinta del materiale sottostante, conferendogli però brillantezza e lucidità.

Tabella n. 2: Comparazione qualitativa fra i tre sistemi resinosi in rapporto ad alcuni parametri significativi (McLundie et AL. 1985)

CLASSE	LEVIGATEZZA	RESISTENZA ABRASIONE	RESISTENZA COMPRESSIONE	CARICO DI	CREEP
MACRO FILLERS	*	*	**	***	***
IBRIDI	***	****	***	****	****
MICRO FILLERS	****	***	****	*	**

LEGENDA: * livello positivo minimo
**** livello positivo massimo

Scopo della ricerca

Alla luce di quanto affermato nella nostra ricerca bibliografica, si è voluto verificare la validità di un prodotto appena immesso sul mercato con caratteristiche specifiche appartenenti alla famiglia degli ibridi, ma con un grado di riempitivo elevato pari all'87%, Il Dei-Clever-Core, comparato ad altri quattro prodotti di grande rilievo, l'Herculite, l'Occlusin, l'Heliom, P.30.

Le prove effettuate riguardano:

1) la resistenza trasversale, 2) la resistenza alla compressione, 3) la radiopacità, 4) la retrazione lineare da polimerizzazione, 5) l'assorbimento di H₂O nei sette giorni.

Materiali e metodi

Secondo le procedure ADA riguardanti i materiali compositi, n. 26 per la resistenza trasversale, n. 16 per la contrazione da polimerizzazione, n. 5 per la resistenza alla compressione, il 19 per l'assorbimento di acqua. Per la radiopacità sono stati creati 3 cubi di 1 cm di lato per ogni materiale e in tutte le proiezioni, a distanza focale costante di 25 cm con potenza di 65 Kw, sono state effettuate 3 Rx con pellicole Kodak per uso endorale. Sono così stati rilevati i dati riguardanti i flou e la radiotrasparenza dei contorni, e confrontati con i radiogrammi di controllo effettuati ad un cubo di metallo, in acciaio inox, con gli stessi tempi d'esposizione, sempre a 65 Kw e con le stesse pellicole Kodak per uso endorale.

Risultati

Dall'analisi dei dati ottenuti e riportati nella tabella 4 possiamo affermare che tutti i materiali testati si comportano in modo sufficiente, ma il Dei Clever mostra nel complesso doti maggiori come l'elevata radiopacità, ausilio nei controlli radiografici, lo scarso assorbimento d'acqua, indice di stabilità cromatica, e la più elevata resistenza alla compressione.

Conclusioni

Benché dalle analisi compiute dagli autori che si sono occupati dell'argomento precedentemente appaia una evidente supremazia dei compositi ibridi e microfillers rispetto ad altre categorie di materiali estetici, questa affermazione non è valida per ogni situazione clinica.

Cioè non esiste un materiale da usarsi in qualsiasi tipo di otturazione, ma a seconda del prevalere di diverse esigenze, sia funzionali sia estetiche, molto più intelligente è la scelta caso per caso dell'uso mirato del composito adatto a quel tipo di otturazione o per quel tipo di restauro. Avendo a disposizione vari e ottimi materiali, si può così scegliere un composito al posto di un altro, o effettuare una combinazione di materiali per ottenere quindi un miglior risultato estetico o una miglior funzionalità o resistenza nel tempo. Per fare ciò è necessario conoscere e valutare i diversi tipi di composito, le varie categorie e le caratteristiche di ognuno di essi.

A questo punto interviene la preparazione dell'odontoiatra; che con la sua conoscenza e professionalità effettua il giusto restauro con il materiale adatto.

Tabella n. 3: Passaggi determinanti la stabilità del colore

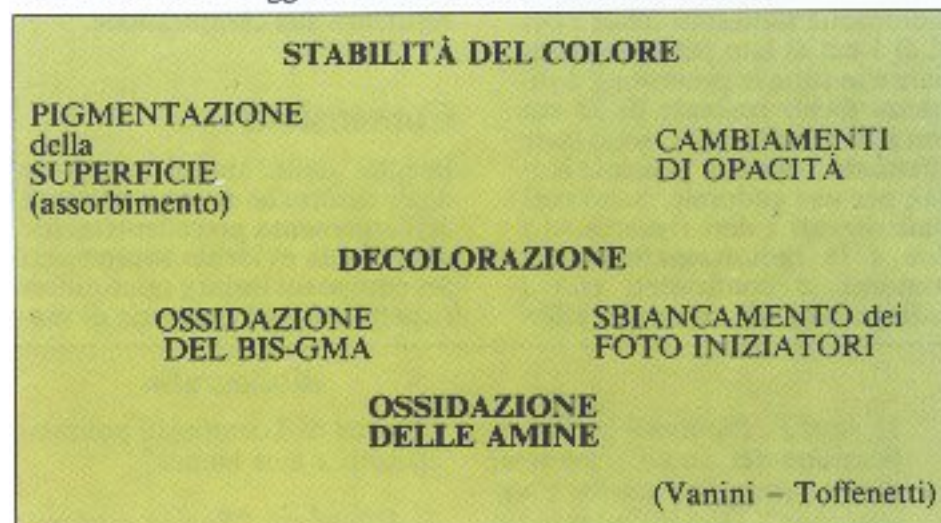


Tabella n. 4: Risultati ottenuti nell'analisi dei diversi materiali testati

	CORE	HERCULITE	OCCLUSIN	HELIOM	P. 30
Resistenza trasversale N/mm ²	130	85	130	70	120
Resistenza compres. Kg/cm ²	3.500	3.300	3.400	3.000	3.000
Percentuale di riempimento in peso (%)	87	75	86	60	85
Radiopacità	elevata	buona	elevata	lieve	buona
Retrazione lineare da polimerizzazione (%)	0,09	0,25	0,10	0,35	0,11
Assorbimento di acqua 7 gg mg/cm ²	0,5	0,8	0,6	1,0	0,9