

Estelite Bulk Fill Flow

Tokuyama Dental **TECHNICAL REPORT**





ESTELITE BULK FILL FLOW - TECHNICAL REPORT

↑ indice

1	introduzione	2
2	materiali	2
2.1	COMPOSIZIONE	2
2.2	COLORI	3
2.3	PROPRIETÀ	4
2.4	INDICAZIONI	4
3	tecnologie brevettate	4
3.1	RAP TECHNOLOGY	4
3.2	TECNOLOGIA RIEMPITIVO SFERICO DI DIMENSIONI SUPRA-NANO	7
3.3	TECNOLOGIA RIEMPITIVO COMPOSITO	11
4	proprietà del materiale	12
4.1	CONTRAZIONE DA POLIMERIZZAZIONE (% LINEARE)	12
4.2	STRESS DA CONTRAZIONE DA POLIMERIZZAZIONE	13
4.3	SPESSORI DI POLIMERIZZAZIONE	14
4.4	ADATTAMENTO ALLA CAVITÀ	15
4.5	PROPRIETÀ DI USURA	17
4.6	MODULI DI FLESSIONE E COMPRESSIONE	18
4.7	BRILLANTEZZA DI SUPERFICIE	19
4.8	MANTENIMENTO DELLA BRILLANTEZZA	20
4.9	PIGMENTAZIONE DA CAFFÈ	22
4.10	CORRISPONDENZA CROMATICA	23
4.11	RADIOPACITÀ	24
5	conclusioni	25
6	riferimenti	25

1 Introduzione

Tokuyama Dental ha sviluppato numerosi materiali compositi foto-polimerizzabili che sfruttano i vantaggi e le proprietà del riempitivo sferico di dimensioni Supra-Nano, dimensione media delle particelle 200 nm (nm nanometri), rappresentati da: Estelite ASTERIA, Estelite SIGMA e Estelite POSTERIOR questi prodotti hanno acquisito un successo per l'eccezionale resa estetica e lucidabilità.

Nel 2005, Tokuyama Dental lancia nel mercato Estelite Flow Quick®, un nuovo composito fluido, basato su una tecnologia del catalizzatore (tecnologia RAP™) innovativa e brevettata. Il risultato di questa sinergia si traduce in un tempo di polimerizzazione più rapido rispetto alle resine fluide convenzionali (che richiedono circa il doppio del tempo). Grazie alla tecnologia RAP™, Estelite Flow Quick® ha caratteristiche di alta conversione ed è leader per contenuto di riempitivo (71% in peso/53% in volume) tra le resine composite fluide, offrendo eccellenti proprietà scientifiche e ingegneristiche che non si trovano nelle resine composite fluide convenzionali.

Negli ultimi anni i compositi Bulk hanno avuto una discreta diffusione in particolare nei mercati Statunitensi e Europeo completando l'assortimento dei materiali per conservativa di diversi Brands. Tokuyama Dental ha sviluppato Estelite® Bulk Fill Flow attraverso l'applicazione della tecnologia RAP™ e del nuovo riempitivo Supra-Nano sferico un'evoluzione migliorativa del già performante riempitivo in uso nei compositi di Tokuyama Dental. Le caratteristiche tecniche, le proprietà del materiale e l'assortimento colori saranno descritte di seguito.

2 Materiali

2.1 COMPONENTI

- Bis-GMA, Bis-MPEPP, TEGDMA
- Riempitivo sferico di dimensioni Supra-Nano (200nm spherical SiO₂-ZrO₂)
- Riempitivo composito (200nm sferico SiO₂-ZrO₂)
- Quantità di riempitivo: 70 peso % (56 volume %)

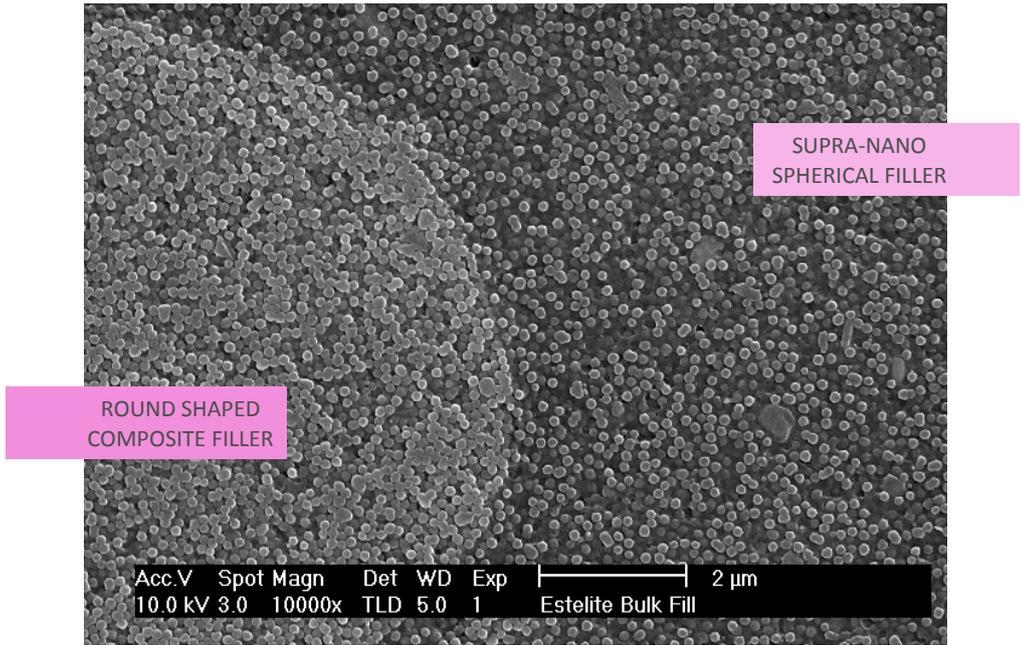


Figura 1 Estelite Bulk Fill Flow (10,000x)

2.2 GAMMA COLORI

Estelite® Bulk Fill Flow è disponibile in 5 tonalità (A1, A2, A3, B1, U (Universal)), si adatta ai colori con un'ampia tolleranza cromatica grazie al suo elevato effetto camaleonte. Il tempo di polimerizzazione è di 10 secondi di esposizione alla luce per tutte le tonalità (con lampada di potenza minima di 600 mW / cm² o superiore).

		Tooth shade *1															
		Light															Dark
		W	B1	A1	B2	D2	A2	C1	C2	D4	A3	D3	B3	A3.5	B4	C3	A4
U		E	E	V	G	G	F	G	G	-	F	-	G	F	F	G	-
B1		V	E	V	V	F	G	F	F	F	G	F	G	F	F	-	-
A1		V	V	E	G	G	V	F	F	-	G	F	F	-	-	-	-
A2		G	G	V	G	F	E	-	F	F	V	G	F	F	F	-	-
A3		-	F	G	G	F	V	G	V	G	E	V	V	V	G	F	G
		E=Excellent V=Very Good G=Good F=Fair -=Poor															
*1	Above tooth shades are selected according to the VITA Shade Guide. VITA is a registered trademark of VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co.KG																

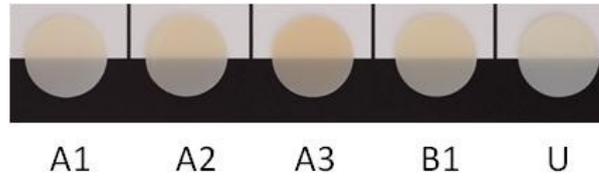


Figura 2 Gamma colori Estelite[®] BULK FILL FLOW

2.3 PROPRIETÀ

Estelite[®] Bulk fill Flow può essere utilizzato nelle diverse stratificazioni.

- Elevata profondità di polimerizzazione
- Basso stress da contrazione dopo polimerizzazione
- Eccelente corrispondenza cromatica con il dente naturale
- Buona resistenza alla compressione e all'usura

2.4 INDICAZIONI

- Ricostruzioni per anteriori e posteriori
- Base liner di cavità a protezione dello strato adesivo
- Build up di cavità per ricostruzioni indirette
- Riparazione di Ceramiche e Compositi scheggiati

3 Competenze chimico-tecnologiche e ingegneristiche

3.1 RAP TECHNOLOGY

3.1.1 MECCANISMO

Il catalizzatore utilizzato per Estelite[®] Bulk Fill Flow è l'iniziatore di polimerizzazione a radicali amplificati (tecnologia RAP[™]) utilizzato anche negli altri compositi Estelite[®]. Le sue caratteristiche principali sono l'elevato grado di polimerizzazione, ed al contempo la brevità dei tempi di esposizione necessari per fotopolimerizzare il composito (1/3 dei tempi utilizzati con i

prodotti di tipo convenzionale) e la stabilità alla luce ambientale. Spesso si ritiene che queste due ultime caratteristiche si escludano reciprocamente, poiché solitamente tempi di fotopolimerizzazione più brevi tendono anche a ridurre la stabilità. Questa tecnologia di catalizzazione straordinaria, tuttavia, consente di ottenere un equilibrio tra questi due fattori grazie alla minore quantità di canforochinone contenuta nella massa composita. Alla **Figura 3** è riportato un diagramma schematico della tecnologia RAP™.

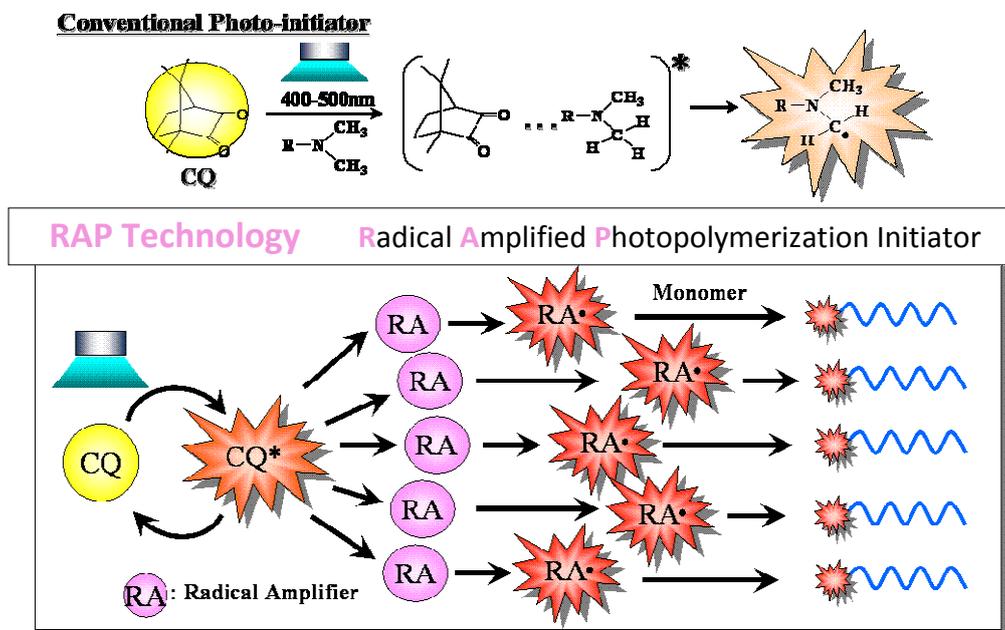


Figura 3 RAP = Radical Amplified Polymerization initiator system

Gli iniziatori della fotopolimerizzazione di tipo tradizionale sono a base di canforochinone (di seguito CQ) e ammine. Il loro meccanismo d'azione prevede che il CQ venga eccitato mediante esposizione a irraggiamento. Il CQ eccitato induce quindi delle reazioni di astrazione dell'idrogeno in posizione alfa, con produzione di radicali di origine amminica. I radicali di origine amminica fungono da iniziatori della polimerizzazione, reagendo con i monomeri in modo da produrre polimeri e infine rendendo possibile la fotopolimerizzazione. Con questo tipo di catalizzazione si ha un consumo di CQ, poiché il CQ viene trasformato in CQ-H durante il processo di produzione dell'iniziatore di polimerizzazione. Diversamente dal CQ, il CQ-H non viene eccitato dalla luce. Ciò significa che un'unica molecola di CQ può produrre una sola molecola di iniziatore di polimerizzazione.

Con l'iniziatore di polimerizzazione a radicali amplificati, lo stadio iniziale, quello in cui il CQ viene eccitato dalla luce, è identico a quello utilizzato nei sistemi convenzionali. In questo caso, però, l'energia viene trasmessa all'amplificatore radicalico (di seguito RA); è quest'ultimo che viene eccitato e quindi scomposto per consentire la produzione di RA che ne derivano. Sono questi radicali a fungere da iniziatori della polimerizzazione, reagendo con i monomeri in modo da produrre polimeri e rendendo possibile la fotopolimerizzazione. Dopo aver trasferito energia all'amplificatore RA, il CQ eccitato reintegra il suo stadio iniziale. Quando viene ulteriormente eccitato dalle radiazioni, contribuisce alla reazione che consente di ottenere le molecole che promuovono la fotopolimerizzazione. In altri termini, con la tecnologia RAP™, il CQ viene riciclato nell'ambito della reazione che porta alla produzione di iniziatori della polimerizzazione. Da un'unica molecola di CQ possono derivare più radicali iniziatori. Oltre ad essere molto attivi,

gli iniziatori RAP richiedono anche minori quantità di CQ rispetto ai catalizzatori tradizionali. Risultano pertanto più stabili alla luce ambientale, comprese le lampade del riunito e le lampade fluorescenti. Questo sistema di attivazione presenta inoltre il vantaggio di non comportare reazioni chimiche tra due specie molecolari, come l'estrazione dell'idrogeno dei sistemi convenzionali, con una conseguente riduzione del tempo intercorrente tra la fotoeccitazione del CQ e la generazione di radicali iniziatori.

Per confermare il fatto che la tecnologia RAP™ consente di ottenere una maggior polimerizzazione, abbiamo confrontato la quantità di monomeri residui dopo la fotopolimerizzazione in due diversi compositi: Estelite Flow Quick®, che contiene un iniziatore di polimerizzazione a radicali amplificati, e un composito flow contenente un iniziatore di polimerizzazione di tipo convenzionale a base di CQ e ammine. I risultati sono riportati nei *Grafici 1-2*. Come si vede dal *Grafico 1*, l'iniziatore di polimerizzazione a radicali amplificati riduce significativamente il numero di monomeri residui rispetto all'iniziatore convenzionale, a base di CQ e di ammine. Ciò avviene sia con una fotopolimerizzazione di 10 secondi che di 30 secondi. Questo dato è confermato anche se si confronta Estelite Bulk Fill Flow® fotopolimerizzato per 10 secondi ai tradizionali compositi flow fotopolimerizzati per 30 secondi. Questi risultati corroborano il meccanismo d'azione illustrato alla *Figura 3*.

La tecnologia RAP consente di controllare il tasso di polimerizzazione. La polimerizzazione è lenta e il materiale è stabile quando la luce è poco intensa (luce ambientale, luce del riunito). Il tasso di polimerizzazione aumenta tuttavia con l'esposizione a un'intensità luminosa elevata (lampada fotopolimerizzatrice). *Grafico 3*

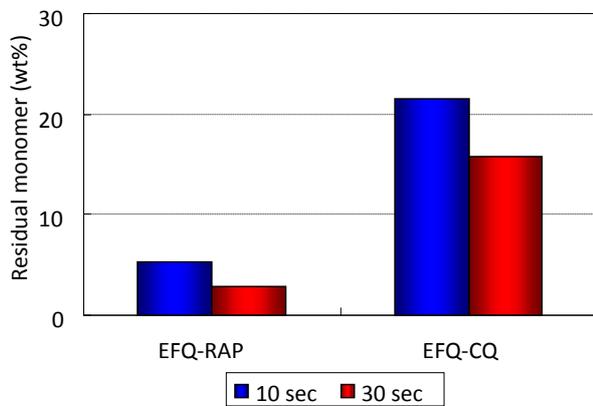


Grafico 1 Monomero residuo (wt%)

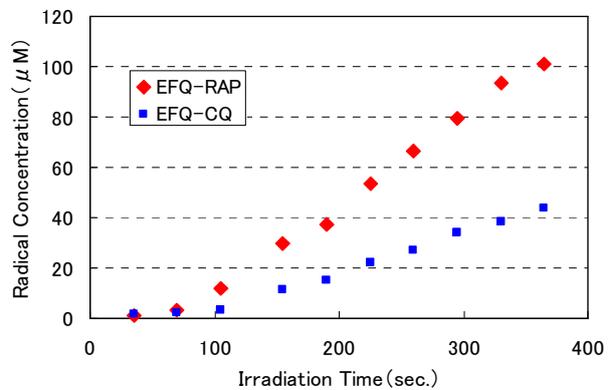


Grafico 2 Cambiamento concentrazione radicali

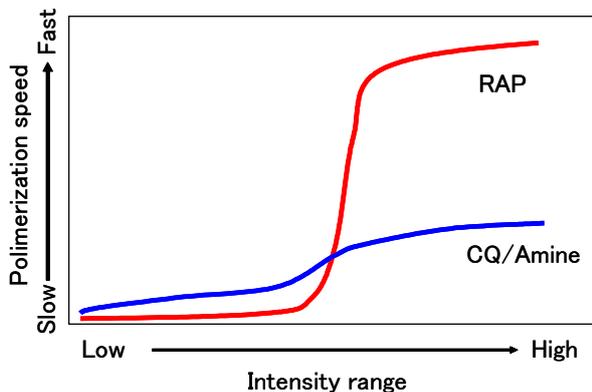


Grafico 3 Correlazioni tra Intensità luminosa e velocità di polimerizzazione

3.1.2 STABILITÀ ALLA LUCE AMBIENTALE

In passato, l'unico modo per avere una polimerizzazione elevata con tempi di esposizione brevi era aumentare la quantità di iniziatore di polimerizzazione. Più catalizzatore significa però minor stabilità del composito alla luce ambientale. Inoltre, nell'uso clinico, c'è il rischio che la viscosità della pasta aumenti durante le otturazioni, al punto che il composito diventa impossibile da lavorare, rendendo necessaria la rimozione e un secondo tentativo di applicazione dello stesso per ultimare l'otturazione. Aumentando la quantità di catalizzatore ci si espone anche al rischio di un probabile cambiamento di colore prima e dopo la polimerizzazione. È opinione diffusa che aumentando l'iniziatore di polimerizzazione ci si espone a diversi effetti indesiderati. La tecnologia RAP™, invece, consente di ottenere una buona polimerizzazione senza che ciò vada a discapito della stabilità del materiale composito alla luce ambientale, secondo quanto descritto dettagliatamente al paragrafo 3.1.1. Il **Grafico 4** confronta la stabilità in condizioni di luce ambientale (luce del riunito da 10.000 lux) di Estelite® Bulk Fill Flow e di altri compositi disponibili in commercio.

Come evidenziato nel **Grafico 4**, la stabilità alla luce ambientale di Estelite® Bulk Fill Flow è equivalente a quella dei prodotti di altri fabbricanti, con tempi di lavorazione leggermente superiori alla media pur avendo tempi ridotti di esposizione per la polimerizzazione. Ciò consente agli odontoiatri di avere un po' più di tempo per rifinire e completare il restauro in composito.

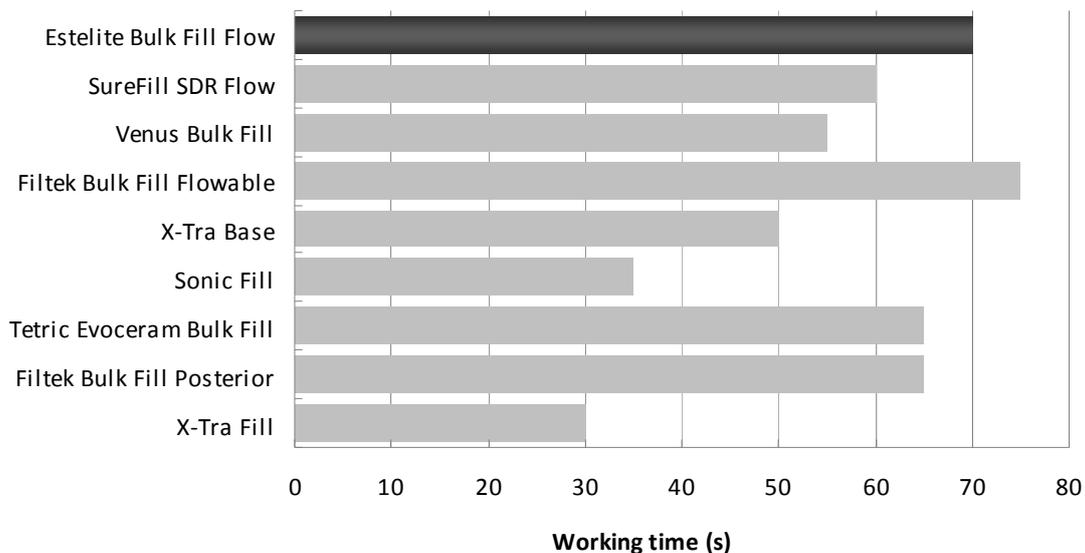


Grafico 4 Tempo di lavoro sotto la luce del riunito (10,000 lux/dental light)

3.2 PARTICELLE RIEMPITIVE SUPRA-NANO SFERICHE

La Tokuyama Dental sintetizza le particelle riempitive supra-nano sferiche monodisperdenti con una tecnica particolare, il cosiddetto metodo sol-gel. La fabbricazione dei

riempitivi tradizionali prevede la frantumazione di materiale vetroso. Invece, con questo metodo le particelle che costituiscono il filler vengono ottenute creando dei nuclei di riempitivo in un solvente organico, per poi far crescere gradualmente le particelle da questi nuclei. Questo metodo consente di ottenere un riempitivo uniforme e di forma sferica *Figura 4*. Da non confondersi con altre copie costituite da scaglie di riempitivo agglomerate in forme sferiche di dimensioni medie di 13 µm.



Figura 4 Rappresentazione del metodo Sol-Gel

Una delle caratteristiche principali del metodo è che consente di controllare le dimensioni delle particelle riempitive agendo sui tempi di reazione. Nei compositi, le dimensioni delle particelle riempitive incidono significativamente non solo sulle caratteristiche fisiche dopo la fotopolimerizzazione, ma anche sull'estetica. Particelle più piccole consentono di ottenere superfici più lucide, ma al contempo rendono difficile aumentare la quantità di riempitivo, con tutti i problemi che ne derivano, per esempio una maggior contrazione da polimerizzazione e caratteristiche fisiche inadeguate (per esempio una minor resistenza alla flessione).

Il *Grafico 5* riporta la correlazione tra dimensioni del riempitivo, quantità di riempitivo e resistenza alla compressione. Il *Grafico 6* riporta la correlazione tra dimensioni del riempitivo, levigatezza e durezza di superficie. Il *Grafico 5* mostra che la quantità di riempitivo inizia a diminuire significativamente sotto i 100 nm, ma che è pressoché costante quando le particelle hanno dimensioni superiori. Si osserva inoltre che la resistenza alla compressione è massima quando le particelle hanno dimensioni comprese tra i 100 e i 500 nm. Il *Grafico 6* mostra che l'irregolarità delle superfici diminuisce quando le dimensioni delle particelle scendono fino a circa 500 nm, ma che tuttavia rimane costante sotto questa soglia. La durezza di superficie raggiunge il valore massimo con particelle di dimensioni comprese tra i 100 e i 500 nm.

Sulla base di questi risultati, si è giunti alla conclusione che l'equilibrio tra estetica e caratteristiche fisiche risulta ottimale quando si utilizzano particelle supra-nano (200nm).¹⁾

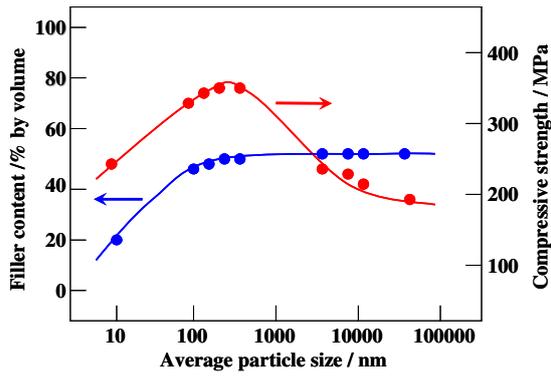


Grafico 5 Correlazione tra dimensioni particelle, contenuto riempitivo e resistenza a compressione

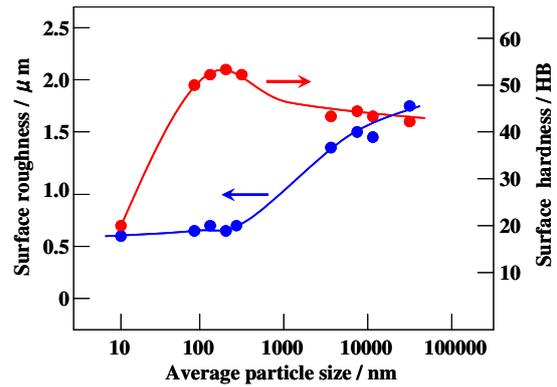


Grafico 6 Correlazione tra dimensioni particelle, rugosità e durezza superficiale

Per la produzione di Estelite® Bulk Fill Flow sono stati usati riempitivi sferici di silice e zirconia prodotti con il metodo brevettato sol-gel, con particelle sferiche delle dimensioni (supranano) medie di 200 nm. **Figura 5**

Un'altra caratteristica importante del metodo sol-gel è che l'indice di rifrazione del riempitivo può essere controllato variando il tipo e il pezzo dell'additivo. Le resine composite tendono a mostrare una forte relazione tra l'indice di rifrazione del riempitivo e quello della resina organica (matrice). Per riprodurre la qualità semitrasparente dei denti naturali con resine composite, dobbiamo controllare la differenza tra gli indici di rifrazione del riempitivo e la resina organica.

Le resine composite sono costituite da: riempitivo, resine organiche e catalizzatori, quando gli indici di rifrazione dei due materiali sono uguali, la resina composta è altamente trasparente; quando essi differiscono in modo significativo, la resina sarà opaca. L'indice di rifrazione della resina tende a cambiare da prima a dopo la polimerizzazione; l'indice di rifrazione della resina indurita (polimero) tende ad essere superiore a quello della resina (monomero) prima dell'indurimento.

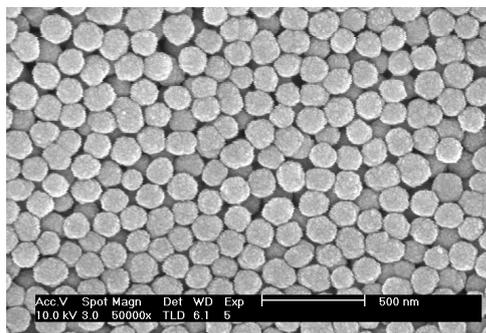


Figura 5 Supra-nano spherical filler

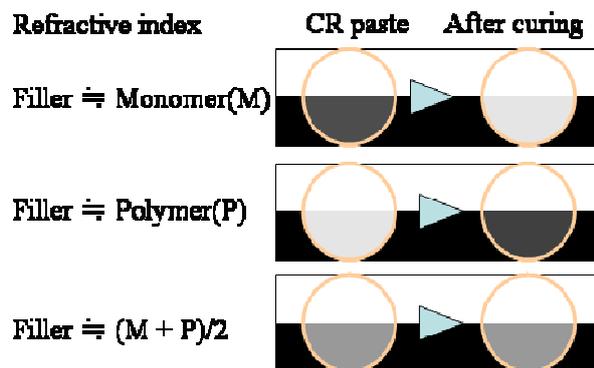
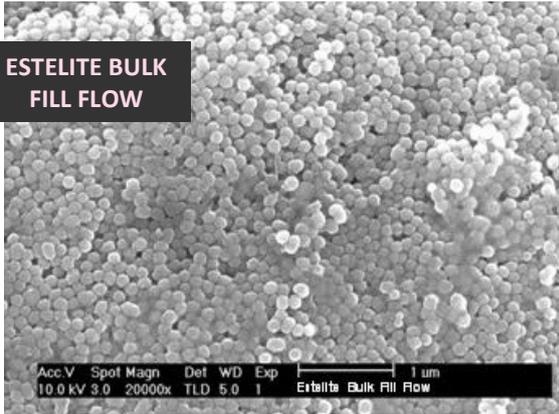


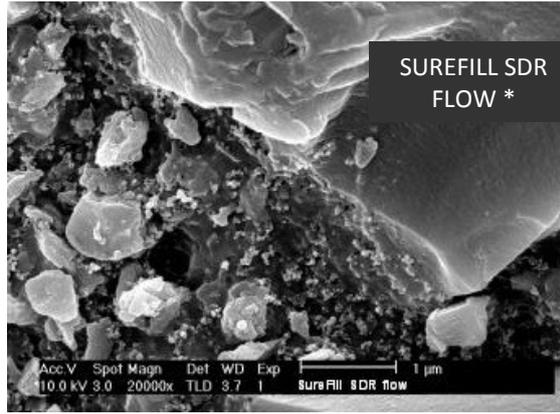
Figura 6 Indice di rifrazione

Di seguito immagine al SEM (20,000X) di riempitivo usato in Estelite® Bulk Fill Flow e in Compositi bulk fill di altri produttori.

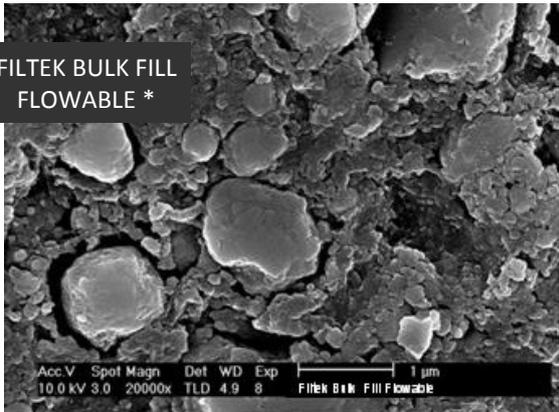
ESTELITE BULK FILL FLOW



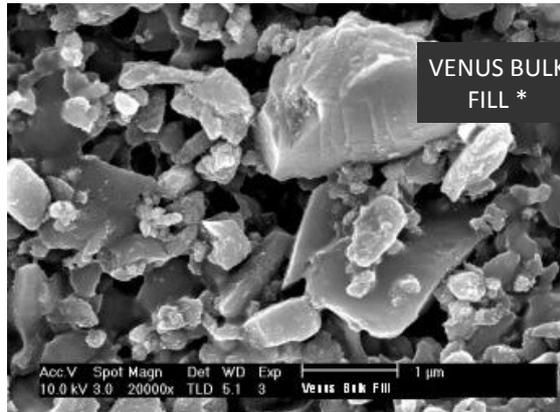
SUREFILL SDR FLOW *



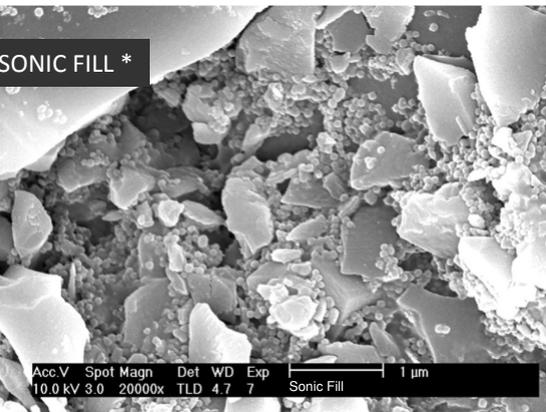
FILTEK BULK FILL FLOWABLE *



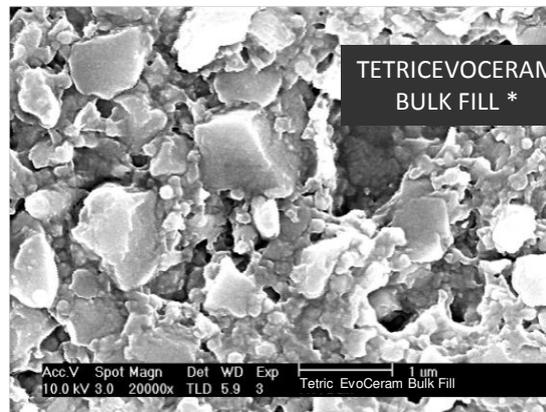
VENUS BULK FILL *



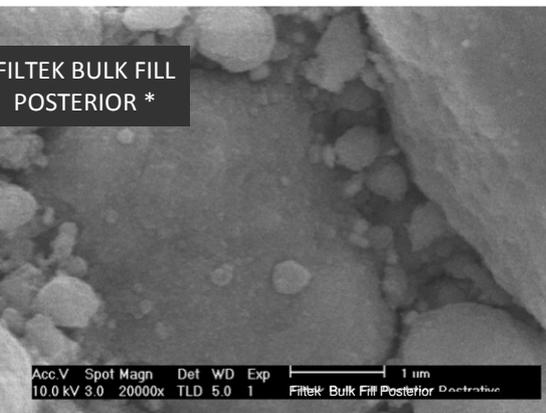
SONIC FILL *



TETRIEVO CERAM BULK FILL *



FILTEK BULK FILL POSTERIOR *



* NON sono marchi registrati Tokuyama Dental

3.3 TECNOLOGIA DEL RIEMPITIVO DEI COMPOSITI

I riempitivi compositi sono stati preparati ed adattati per l'uso in una vasta gamma di prodotti da Tokuyama Dental, come Estelite ASTERIA, Estelite Σ Quick. Come descritto in precedenza, la dimensione controllata del riempitivo Supra-Nano sferico offre proprietà estetiche delle resine composite tra cui: lucidabilità, brillantezza e resistenza all'usura. Compositi in pasta contenenti riempitivo che hanno particelle di misura uguale tendono ad avere una bassa fluidità, questo rende complesso l'aumento di riempitivo pur mantenendo una soddisfacente lavorabilità. Tokuyama Dental ha sviluppato un riempitivo composito brevettato di tipo Supra-Nano sferico, combinato con agglomerati di riempitivo Supra-Nano sferico per raggiungere simultaneamente eccellenti proprietà estetiche e proprietà meccaniche.

Un riempitivo composito di nuova concezione è stato adottato per Estelite® Bulk Fill Flow. Questo riempitivo ha la capacità di ridurre lo stress da contrazione da polimerizzazione mantenendo le ottime caratteristiche estetiche, handling e proprietà fisico-meccaniche del materiale, che è stato realizzato con l'utilizzo addizionale di riempitivo di forma arrotondata.

Durante la polimerizzazione di una resina composita, la contrazione della matrice organica (resina) causa lo spostamento del riempitivo che ne determina la contrazione da polimerizzazione, fattore di particolare importanza nei compositi Bulk.

Il riempitivo Supra-Nano sferico e l'agglomerato sagomato di forma arrotondata utilizzati in Estelite® Bulk Fill Flow, attenuano l'attrito tra le particelle di riempitivo e la matrice organica grazie alla loro forma e alla loro piccola area superficiale, rendendo più agevole lo spostamento delle particelle le une sulle altre; pertanto, lo stress da contrazione nella resina composita viene disperso e la sollecitazione massima è ridotta al minimo.

Un confronto tra lo stress da polimerizzazione di una resina composita contenente il nuovo riempimento composito di forma arrotondata e una resina composita contenente un riempitivo convenzionale di "forma irregolare" è mostrato nel *Grafico 7*. La resina composita contenente del riempitivo composito di forma rotonda evidenzia un valore inferiore di stress da polimerizzazione.

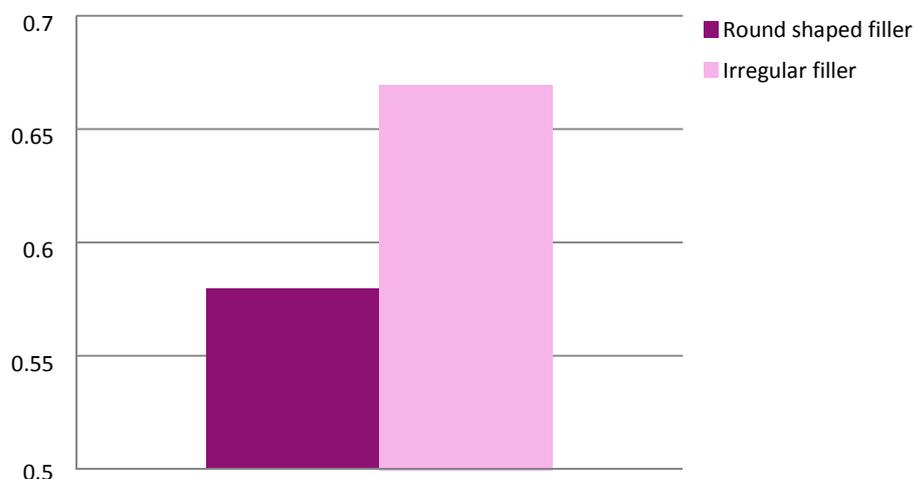


Grafico 7 Stress da contrazione da polimerizzazione

4 Proprietà del materiale

4.1 CONTRAZIONE DA POLIMERIZZAZIONE

Abbiamo misurato la contrazione lineare da polimerizzazione con il nostro metodo esclusivo. La **Figura 7** mostra un diagramma schematico del metodo di misurazione. Questo procedimento può misurare la contrazione nel pavimento della cavità (interfaccia tra la resina composita e stantuffo **Figura 7**), del tutto simile a quando la resina composita viene inserita in una cavità ed esposta alla luce in una procedura clinica; questo consente di valutare la contrazione in condizioni più simili a quelle riscontrate in situazioni cliniche reali. Il **Grafico 8** mostra la contrazione da polimerizzazione (% lineare) di Estelite® Bulk Fill Flow e altri compositi Bulk Fill disponibili in commercio. Il grafico indica la contrazione dopo 3 minuti dall'inizio dell'esposizione alla luce. La contrazione da polimerizzazione (% lineare) di Estelite® Bulk Fill Flow è del 2,1%. Questo è il livello minimo tra le resine composite di tipo Bulk disponibili in commercio. Il risultato è dovuto alla combinazione dei due tipi di riempitivo, sferico e del riempitivo composito arrotondato.

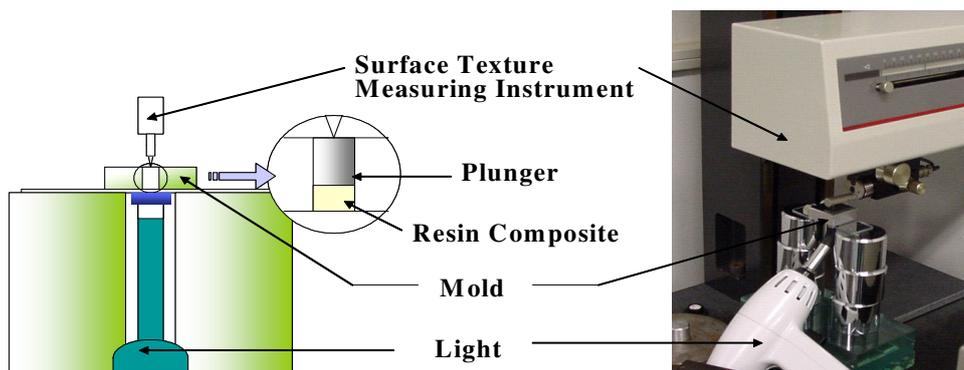


Figura 7 Metodo di misurazione della contrazione da polimerizzazione

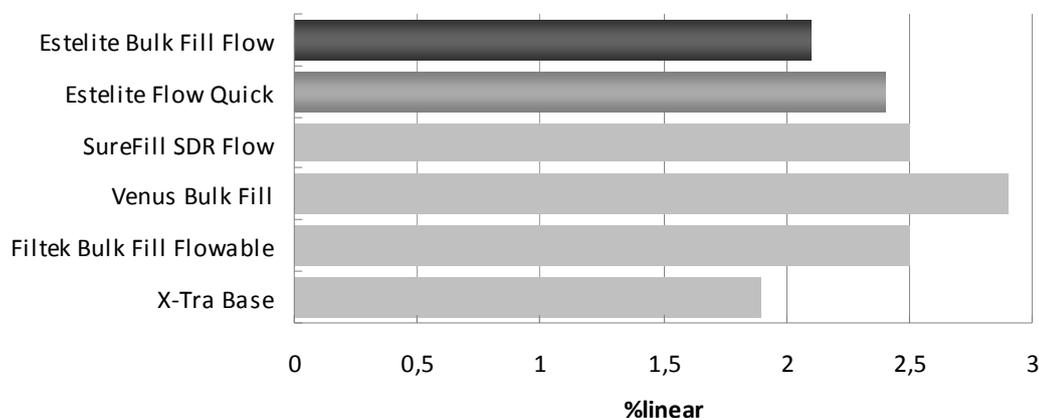


Grafico 8 Contrazione da polimerizzazione (% lineare)

4.2 STRESS DA POLIMERIZZAZIONE

Lo stress da contrazione (polimerizzazione) è stato misurato con il nostro metodo esclusivo. La *Figura 8* mostra il diagramma schematico del metodo di misurazione.

L'attrezzatura per la misurazione dello stress da contrazione è composta da un anello indipendente con un foro del diametro di 6 mm., all'interno del quale si muove un pistone di pari diametro del foro presente nell'anello. Il pistone è collegato ad un misuratore di movimento. Il metodo prevede di posizionare il pistone ad una profondità di 4 mm. per simulare la cavità dentaria. Viene applicato dell'adesivo smalto-dentinale, in questo caso One-Up Bond F Plus, nella cavità, quest'ultima sarà riempita con la resina composita di tipo Bulk, successivamente esposta alla luce per la fotopolimerizzazione con una lampada dentale per un periodo di tempo specificato dalla casa produttrice. A questo punto, la contrazione da polimerizzazione esercita una forza centripeta verso il basso, spostando il pistone e la cella di carico. Un dispositivo di spostamento rileva ogni minimo movimento del pistone, il controllo automatico esegue una forza per impedire il moto del pistone. La forza rilevata dalla cella di carico è considerato lo stress da contrazione.

Il risultato della misurazione dello stress da polimerizzazione è mostrato nel *Grafico 9*. Lo stress da contrazione da polimerizzazione di Estelite® Bulk Fill Flow è stato 0,64 MPa, che è il più basso tra le resine composite di tipo Bulk disponibili in commercio.

Merito di questo risultato è dovuto alla combinazione dei due tipi di riempitivo, sferico e del riempitivo composito arrotondato.

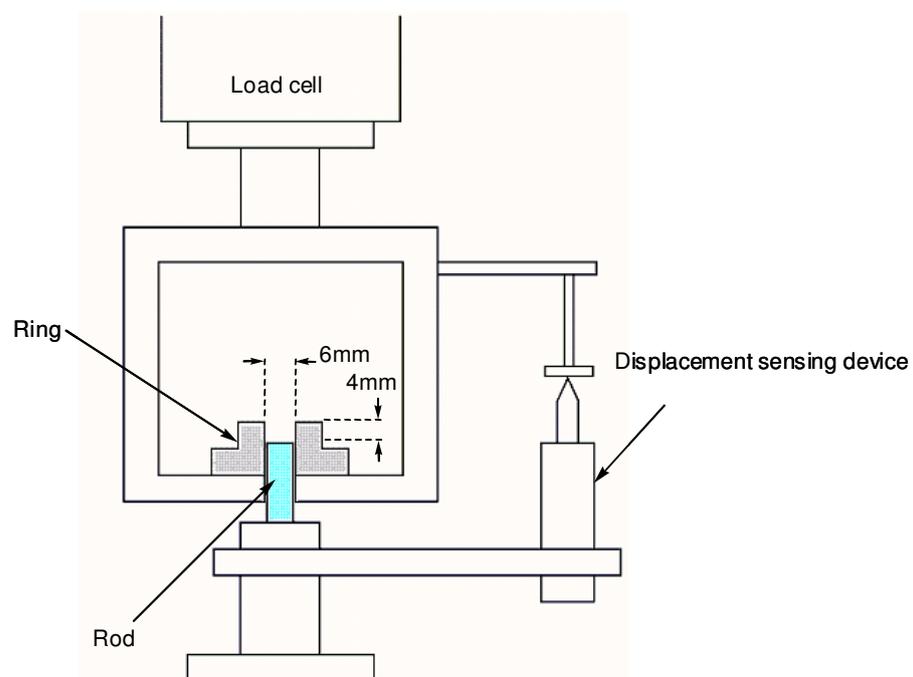


Figura 8 Metodo di misurazione dello stress da polimerizzazione

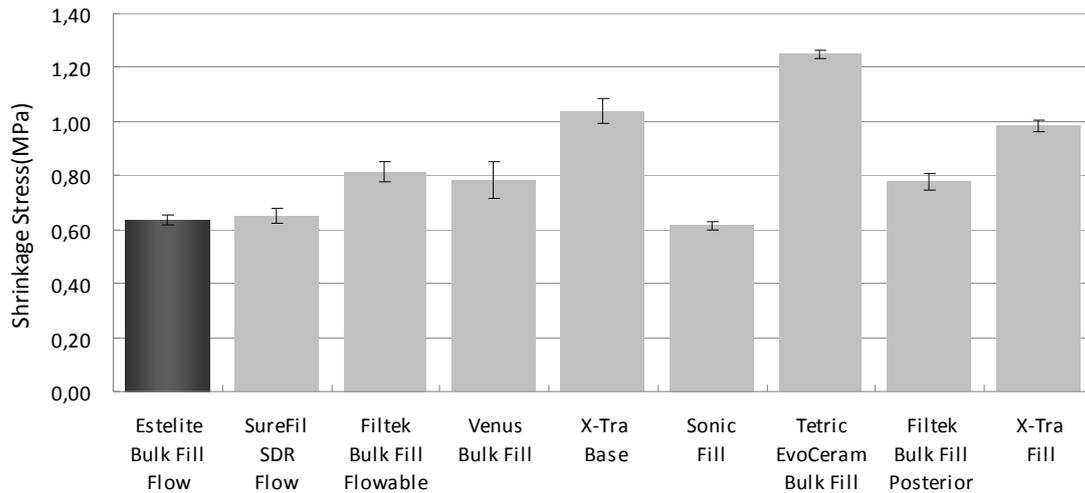


Grafico 9 Stress da contrazione da polimerizzazione

4.3 PROFONDITÀ DI POLIMERIZZAZIONE

Le resine composite di tipo Bulk possono essere applicate nelle cavità più profonde in un solo apporto rispetto alle resine composite convenzionali. Pertanto, è necessario che i materiali Bulk abbiano una sufficiente profondità da polimerizzazione. Per rendere Estelite® Bulk Fill Flow applicabile a cavità con profondità fino a 4 mm, è necessario che il materiale raggiunga delle eccellenti performance come dai **Grafici 10-11** e **Figura 9**. Il **Grafico 10** mostra la profondità di polimerizzazione, il **Grafico 11** mostra il rapporto durezza Vickers (VHN) (in basso / alto) quando la resina viene polimerizzata con uno spessore di 4 mm e il grado di conversione (DC) (basso / alto). Inoltre, la **Figura 9** mostra il metodo di fabbricazione per il campione di prova e il metodo di calcolo utilizzato per ottenere il valore finale, evidenziato nel **Grafico 11**. Il risultato mostra che il rapporto VHN e il rapporto di DC Estelite® Bulk Fill Flow sono elevati rispetto a quelli di altre resine composite di tipo Bulk disponibili in commercio, indicando un'elevata polimerizzazione fino ad una profondità di 4 mm.

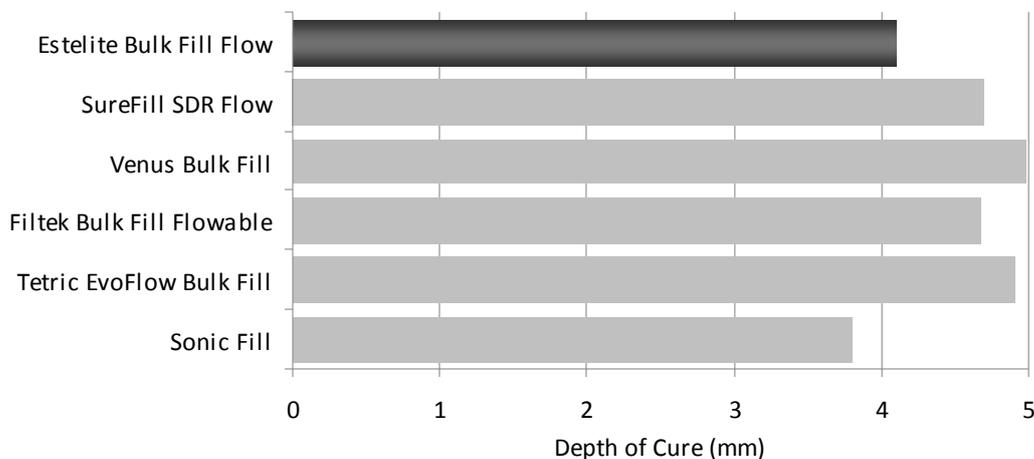


Grafico 10 Profondità di polimerizzazione (ISO4049:2009)



Figura 9 Metodo di polimerizzazione, calcolo

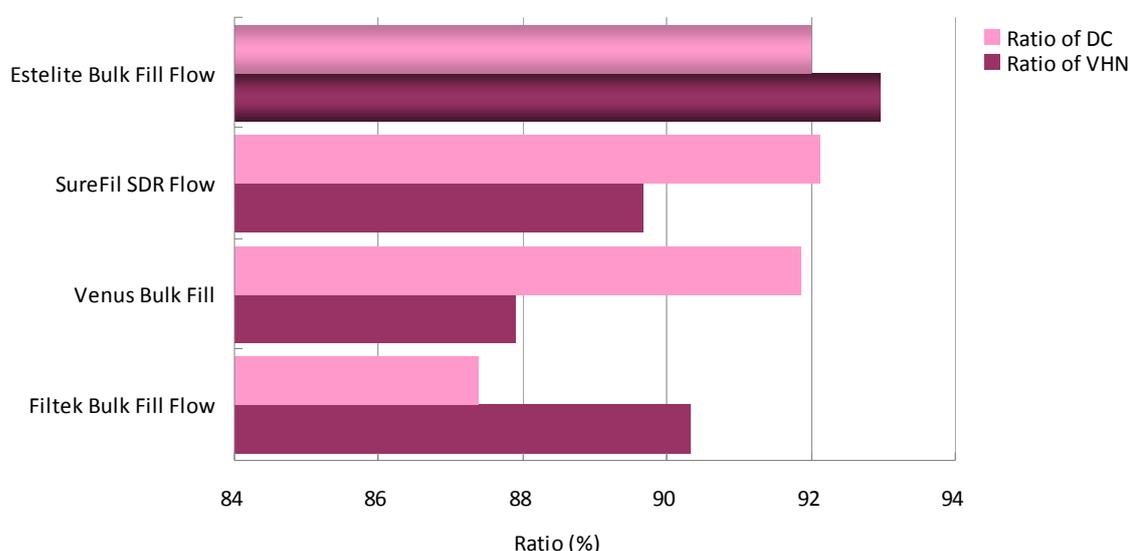


Grafico 11 Rapporto DC, VHN

4.4 ADATTAMENTO ALLA CAVITÀ

È stato esaminato l'adattamento di Estelite® Bulk Fill Flow ad una cavità con una profondità di 4 mm e 4 mm di diametro su denti bovini. I risultati sono mostrati in *Figura 10*. È stato difficile ottenere una profondità di 4 mm. pertanto, la loro altezza è stata aumentata di un ulteriore 1,5 mm utilizzando una resina composita, come adesivo smalto-dentinale è stato usato Bond Force II.

I risultati mostrano che Estelite® Bulk Fill Flow ha un ottimo adattamento in cavità rispetto ad altre resine composite di tipo Bulk disponibili in commercio. Tale risultato è dovuto alla sua bassa contrazione da polimerizzazione e stress da polimerizzazione, così come l'alta profondità di polimerizzazione

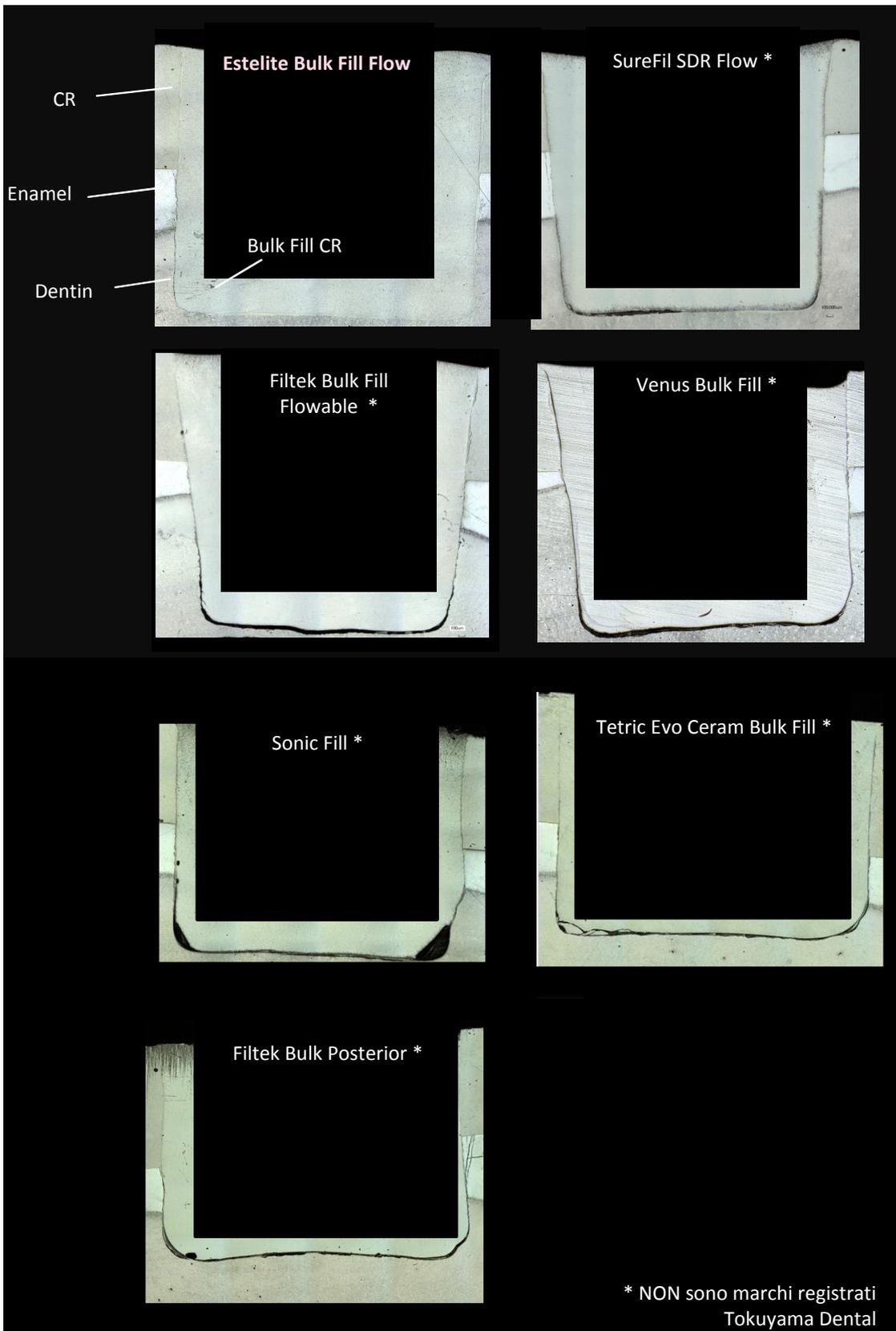


Figura 10 Adattamento alla cavità

4.5 PROPRIETÀ DI USURA

La resistenza all'usura della resina composita contro un dente umano è stata esaminata con il metodo illustrato in *Figura 11*. I confronti sono stati realizzati con resine composite convenzionali in quanto i competitors tipo Bulk Flow non sono indicati per superfici che vanno in occlusione. I risultati del confronto sono evidenziati in *Grafico 12-13*. I risultati mostrano che Estelite® Bulk Fill Flow ha un eccellente equilibrio tra la perdita di volume della resina composita e l'usura del dente umano antagonista, con la conclusione che Estelite® Bulk Fill Flow è una resina composita che preserva i denti antagonisti. Il *Grafico 13* illustra la comparazione di Estelite Bulk Fill Flow con compositi Bulk in pasta, utilizzabili per la ricostruzione di superfici occlusali.

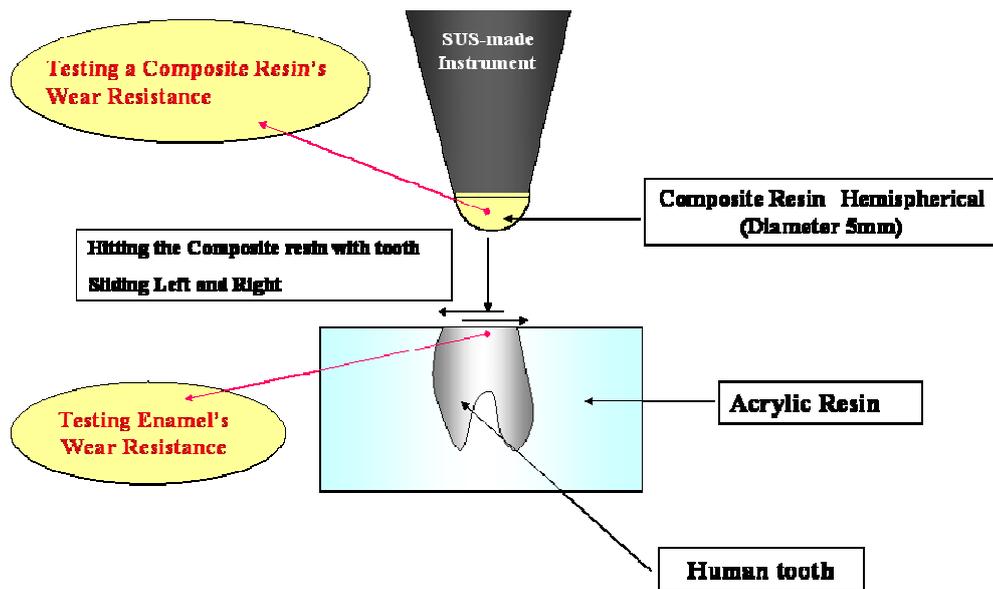


Figura 11 Metodo di misura resistenza all'abrasione

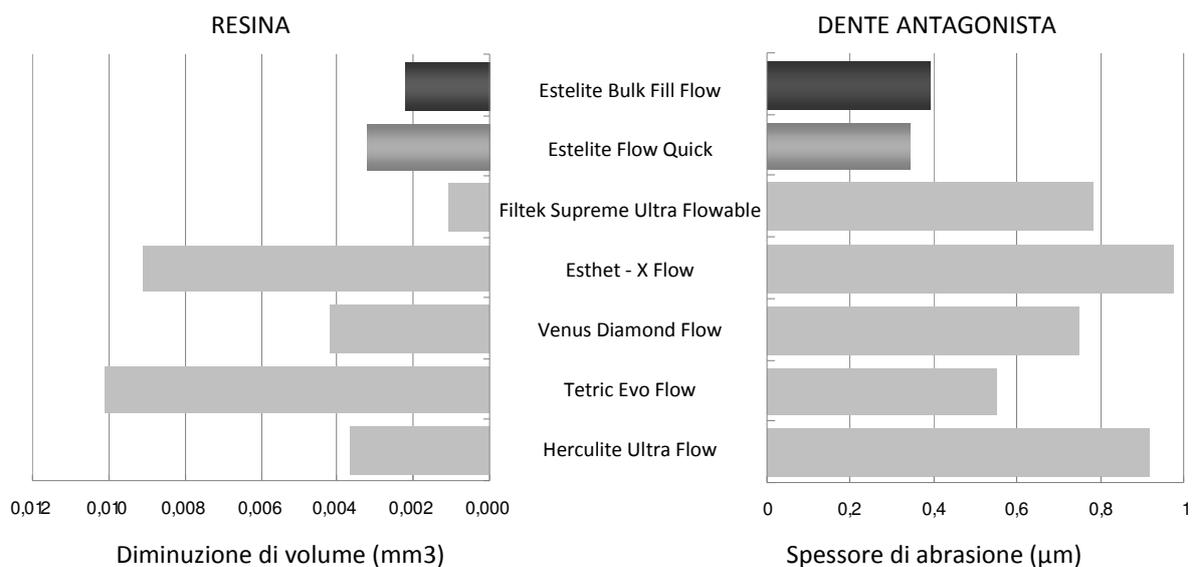


Grafico 12 Resistenza all'abrasione 1 (50.000 cicli)

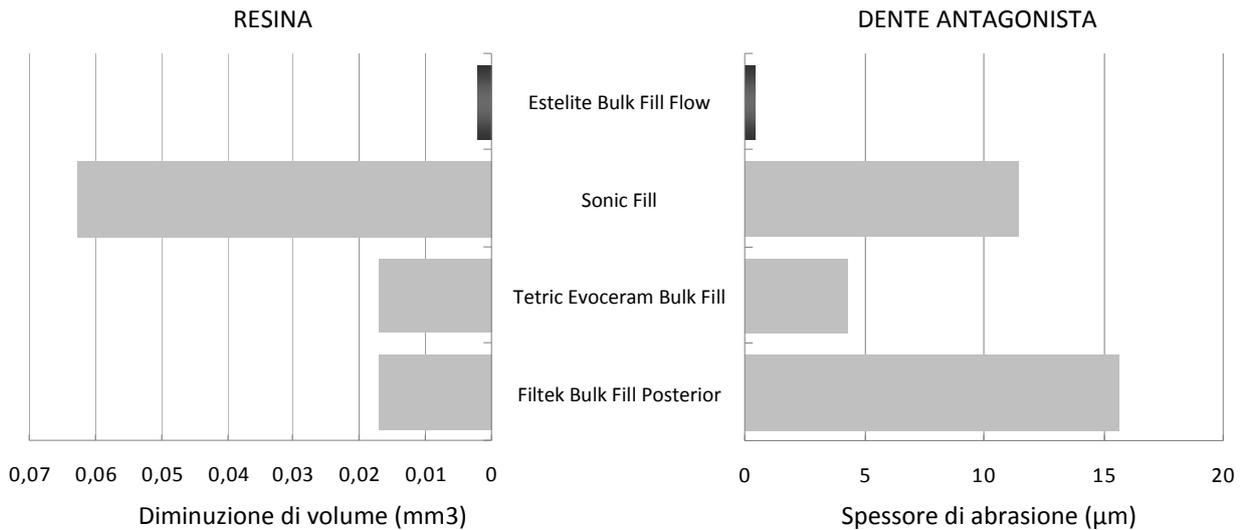


Grafico 13 Resistenza all'abrasione 2 (50.000 cicli)

4.6 RESISTENZA ALLA FLESSIONE E ALLA COMPRESSIONE

Il **Grafico 14** presenta la resistenza alla flessione di Estelite® Bulk Fill Flow e il **Grafico 15** presenta la resistenza alla compressione di Estelite® Bulk Fill Flow e di altre resine composite di tipo Bulk disponibili in commercio. La resistenza alla flessione e la resistenza alla compressione di Estelite® Bulk Fill Flow sono relativamente elevati rispetto ad altre resine composite di tipo Bulk disponibili in commercio.

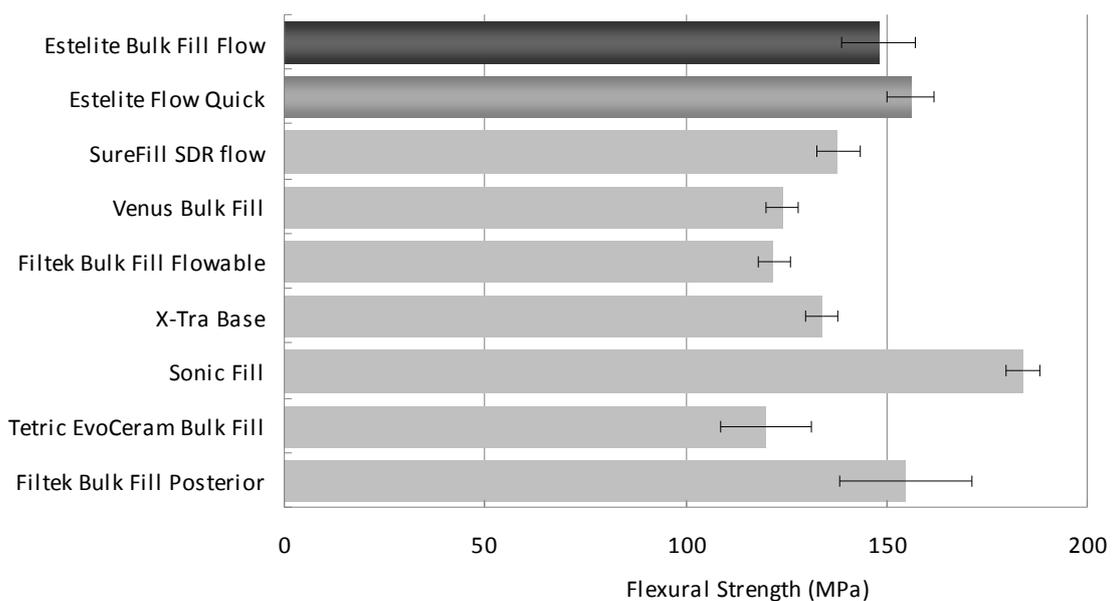


Grafico 14 Resistenza alla flessione

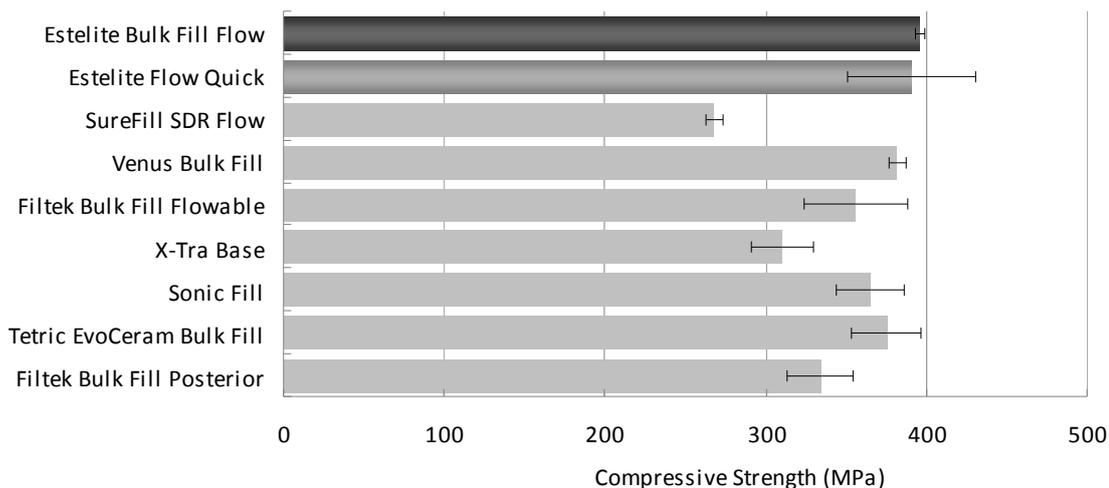


Grafico 15 Resistenza alla compressione

4.7 BRILLANTEZZA DI SUPERFICIE

Il **Grafico 16** mostra la brillantezza della superficie dopo che la superficie dell'otturazione in composito CR è stata lucidato con carta abrasiva impermeabile (# 1500) seguita da Soflex Super Fine (per 60 secondi con raffreddamento ad acqua). I **Grafici 17-18** mostrano la relazione tra il tempo di lucidatura e brillantezza della superficie. I risultati mostrano che, come Estelite Σ Quick®, Estelite® Bulk Fill Flow risulta estremamente brillante in sessioni di lucidatura molto brevi.

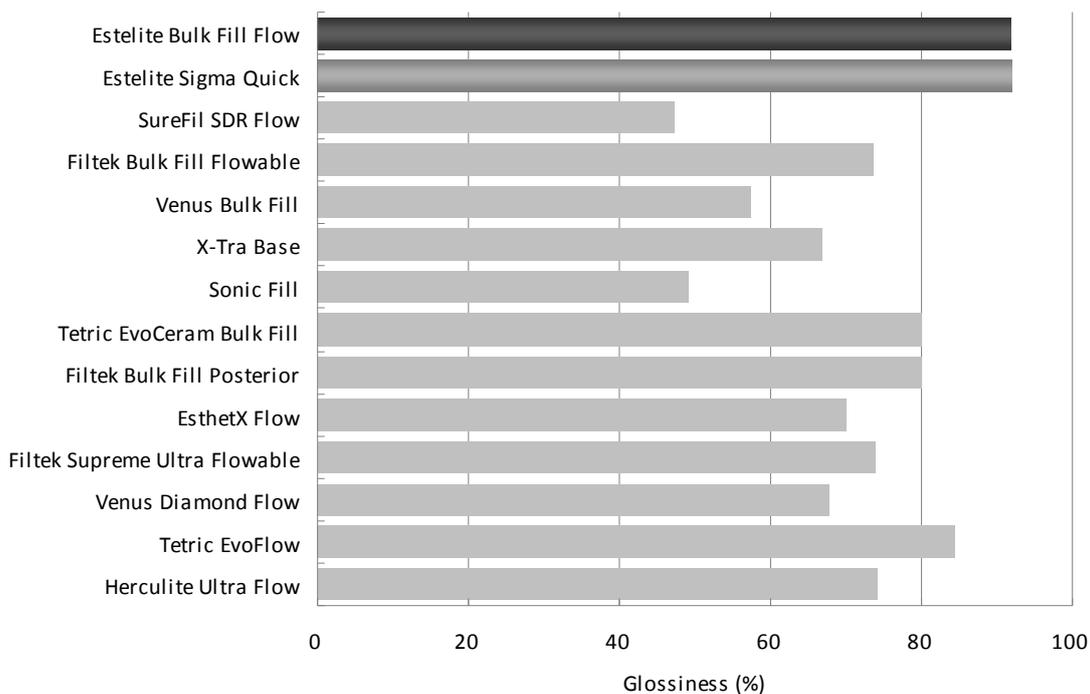


Grafico 16 Brillantezza della superficie

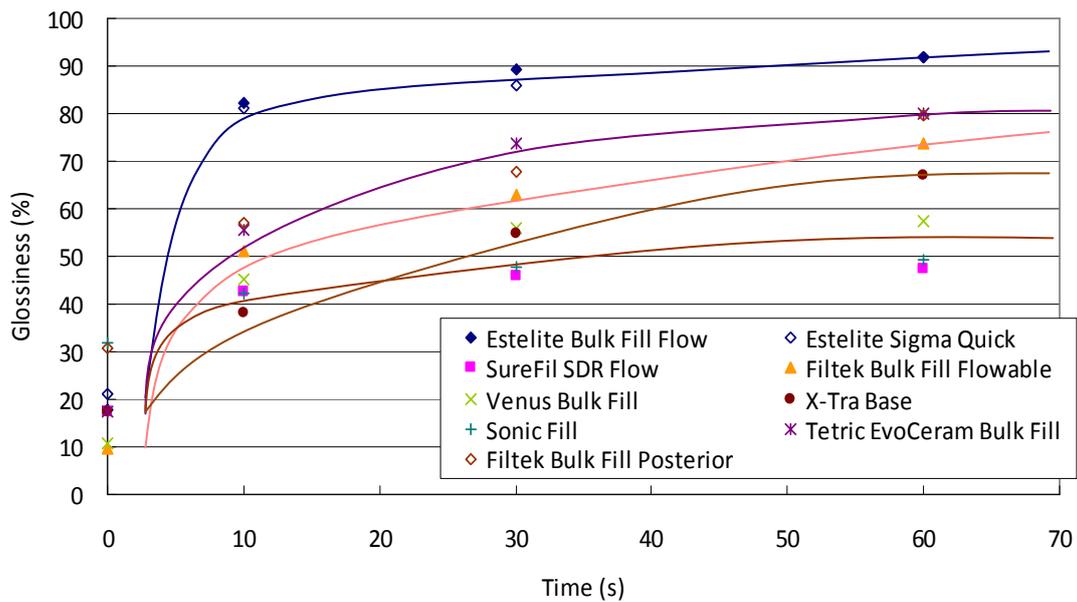


Grafico 17 Relazione tra tempo di lucidatura e brillantezza (Soflex/superfine)

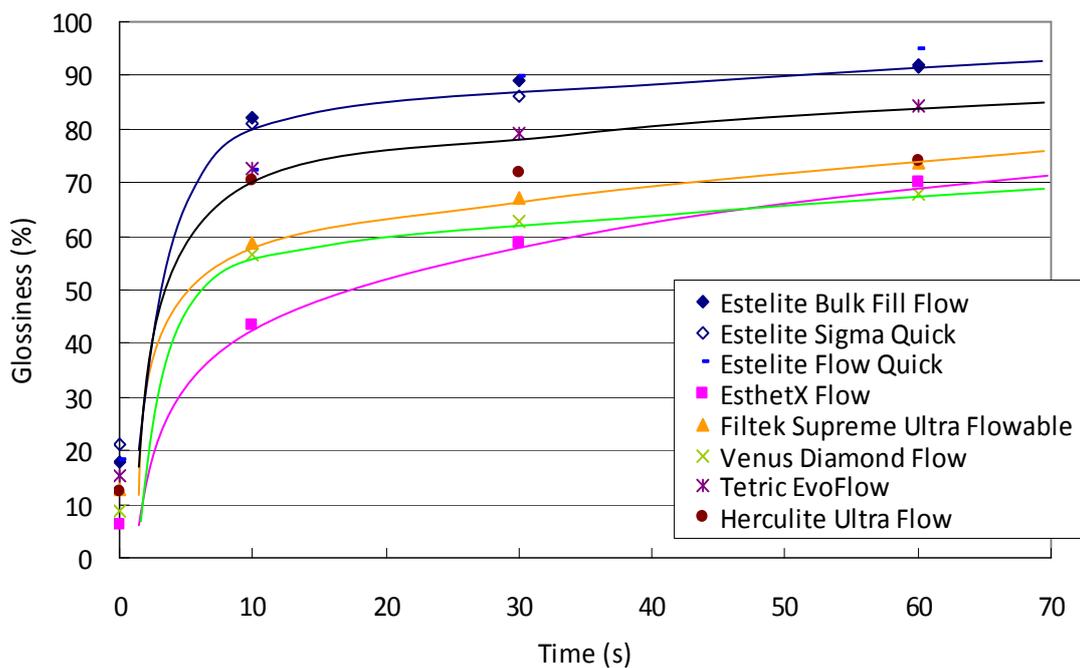


Grafico 18 Relazione tra tempo di lucidatura e brillantezza (Soflex/superfine)

4.8 MANTENIMENTO DELLA BRILLANTEZZA

Oltre ad ottenere superfici estremamente brillanti con brevi tempi di lucidatura, Estelite® Bulk Fill Flow presenta una notevole brillantezza persistente nel tempo.

Il **Grafico 19** mostra la brillantezza di superficie dopo 0, 3.000, 5.000, 10.000 periodi di termociclaggio (5° - 55°). La **Figura 12** mostra le immagini 3D della superficie dopo 10.000 periodi di termociclaggio misurati con microscopio al LASER.

Questi risultati dimostrano che Estelite® Bulk Fill Flow mantiene la sua levigatezza superficiale, con conseguente durata nel tempo.

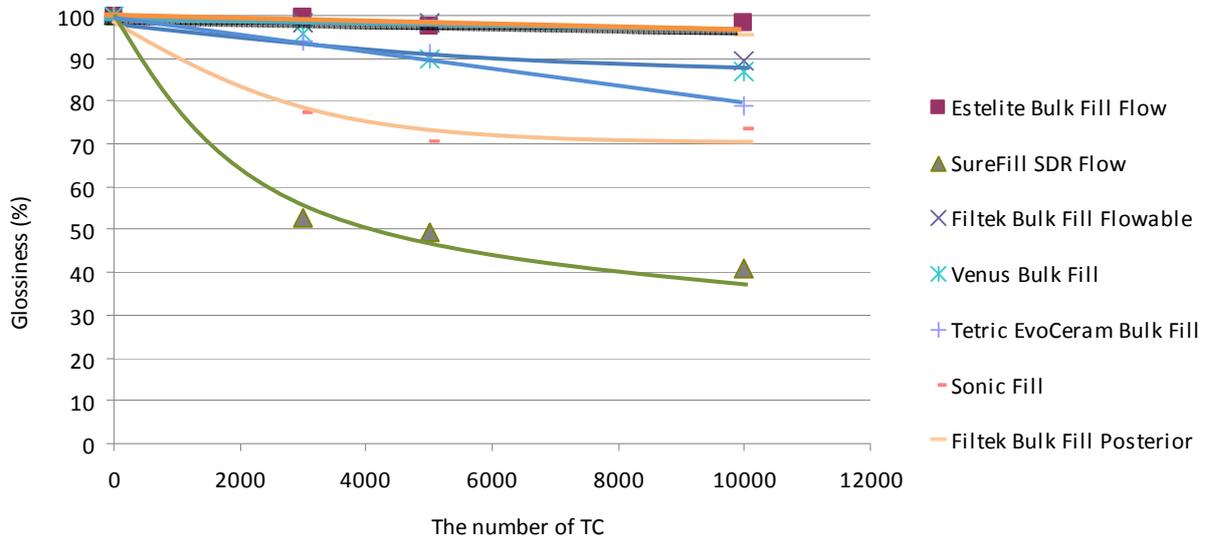
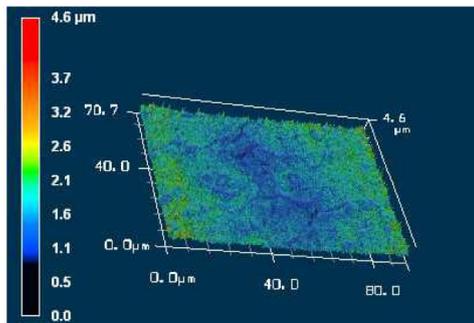
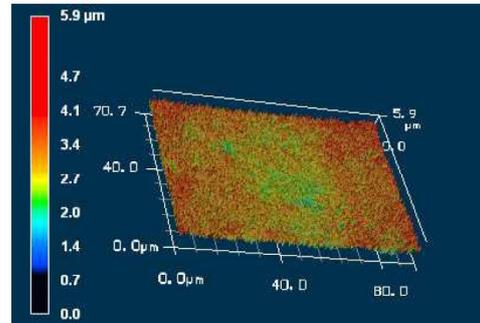


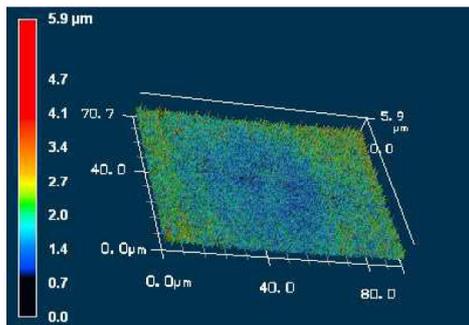
Grafico 19 Brillantezza di superficie



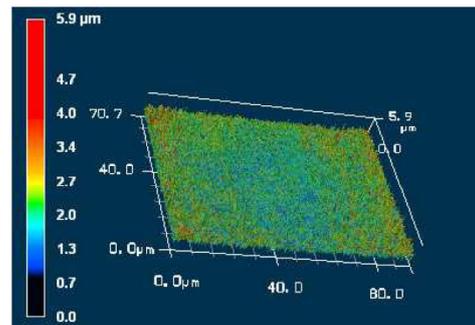
Estelite Bulk Fill Flow



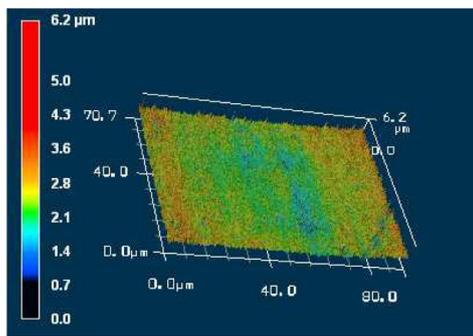
SureFill SDR flow



Filtek Bulk Fill Flowable



Venus Bulk Fill



Filtek Bulk Fill Posterior

Figura 12 Osservazioni della superficie

4.9 COLORAZIONE DA CAFFÈ

Una resina composita utilizzata in una cavità orale degrada nel tempo a causa degli effetti di vari alimenti e bevande. Se tali modifiche sono maggiori di quelle della dentatura, le resine composite saranno giudicate come prive di estetica quando saranno valutate visivamente. Per questo, abbiamo esaminato il grado di colorazione da caffè (immergendo il campione per 24 ore a 80° C). I risultati sono evidenziati in *Grafico 20*. L'entità della colorazione per Estelite® Bulk Fill Flow dopo immersione in caffè, è relativamente bassa tra le resine composite di tipo Bulk disponibili in commercio. Crediamo che Estelite® Bulk Fill Flow manterrà il colore ottenuto al momento del restauro per un prolungato periodo di tempo.

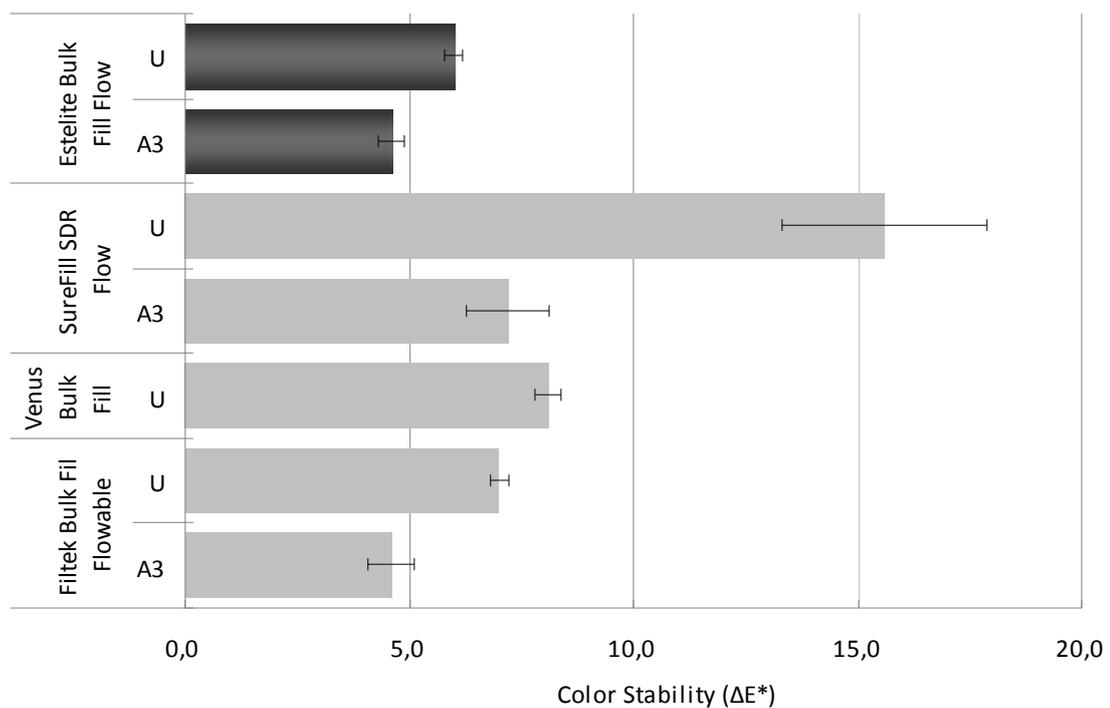


Grafico 20 Stabilità del colore (ΔE^*)

4.10 CORRISPONDENZA COLORE

È stata controllata visivamente la corrispondenza cromatica utilizzando denti artificiali con cavità profonde 4 mm., che sono stati riempiti con differenti compositi di tipo Bulk (*Figure 13-14*). Estelite® Bulk Fill Flow ha ottenuto un'ottima corrispondenza cromatica rispetto ad altre resine composite di tipo Bulk disponibili in commercio grazie al suo effetto camaleonte (Tolleranza cromatica). Il *Grafico21* rappresenta i risultati della misurazione del colore ad ogni cavità riempita con compositi di tipo Bulk, Estelite® Bulk Fill Flow ha ottenuto il livello di valore più vicino a quello presente prima della formazione della cavità. Dai risultati di cui sopra, si può concludere che Estelite® Bulk Fill Flow offre la migliore corrispondenza cromatica rispetto ad altri compositi di tipo Bulk.

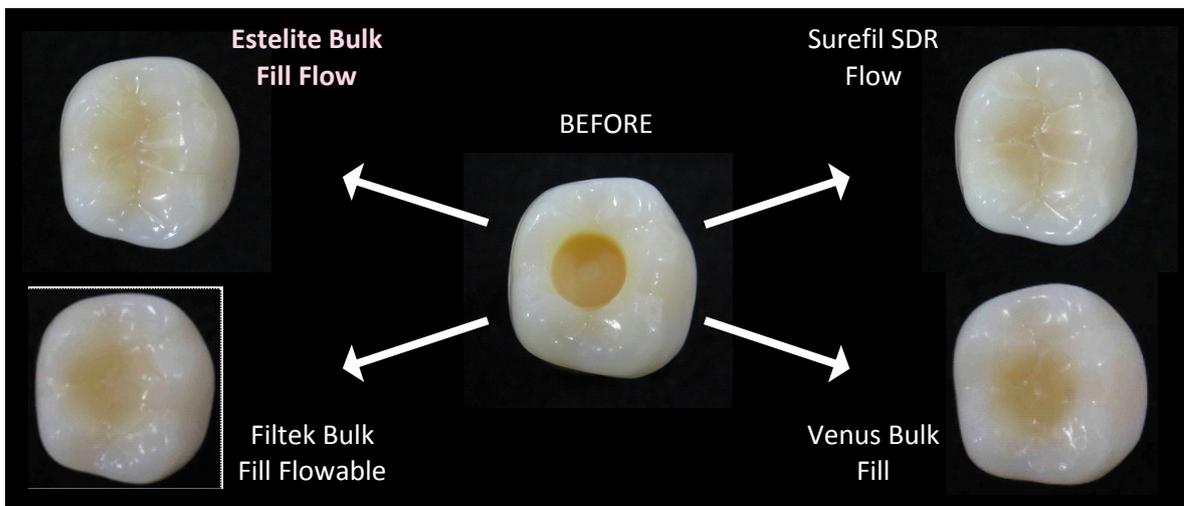


Figura 13 Adattamento colore -1

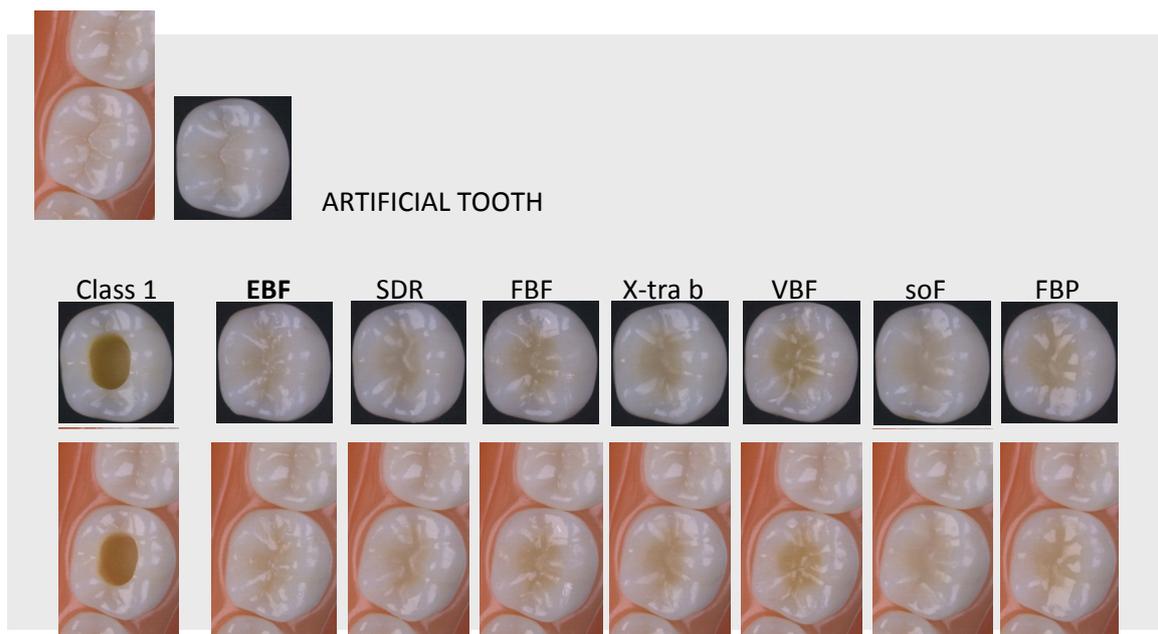


Figura 14 Adattamento colore -2

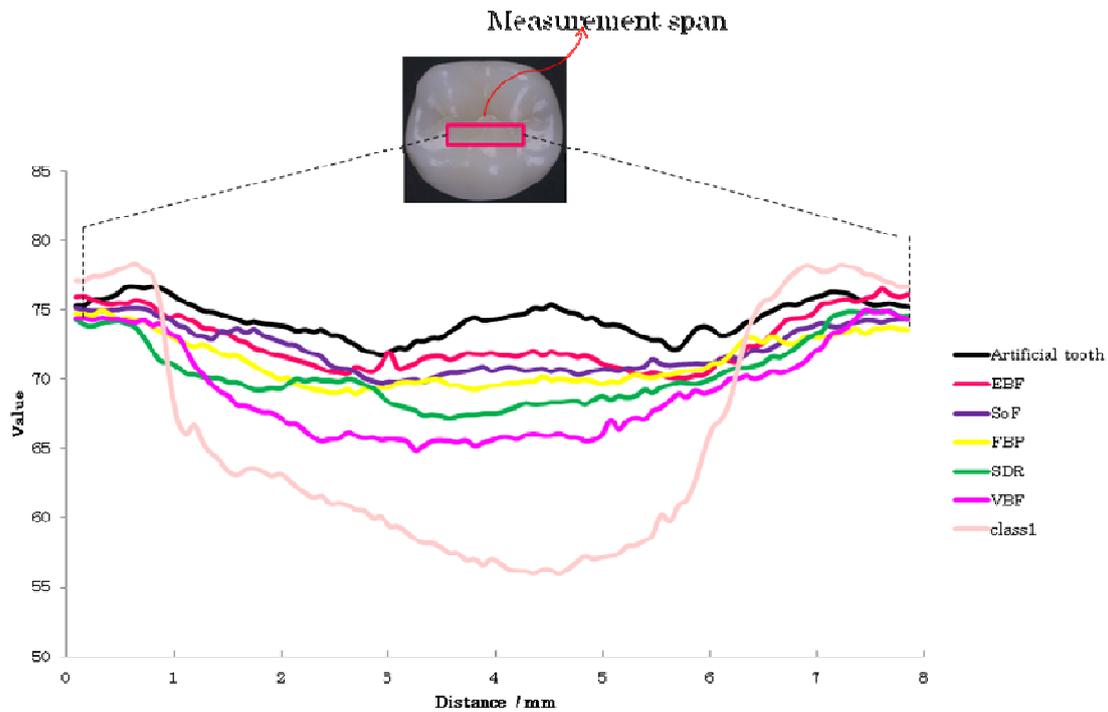


Grafico 21 Cavità denti artificiali riempite con compositi di tipo Bulk

4.11 RADIOPACITÀ

La radiopacità è determinata dalla composizione in % volume della componente inorganica ed dal tipo di riempitivo. La radiopacità di una resina è maggiore se la composizione di resina comprende maggiore quantità di elementi con elevato numero atomico. Tuttavia, un riempitivo contenente grandi quantità di elementi con elevato numero atomico è associato con grandi indici di rifrazione.

Come indicato nel *paragrafo 3.2*, il riempitivo inorganico utilizzato in Estelite® Bulk Fill Flow è progettato per minimizzare la differenza di indici di rifrazione tra riempitivo e monomero e per massimizzare la radiopacità sotto questo vincolo. Il *Grafico 22* mostra la radiopacità delle masse di tipo Bulk disponibili in commercio.

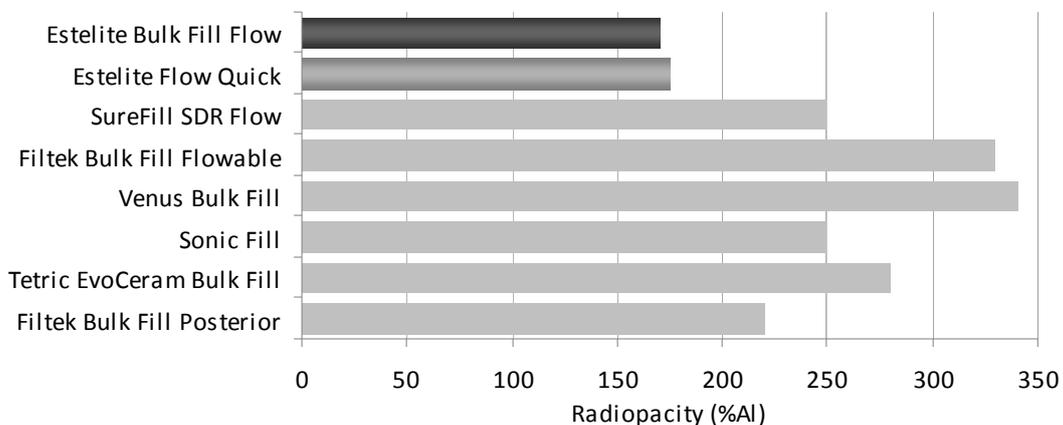


Grafico 22 Radiopacità (%Al)

5 Conclusioni

Estelite® Bulk Fill Flow è una resina composita che offre eccellenti performance chimico-fisiche ed estetiche. I brevetti di Tokuyama Dental quali il Rempitivo Sferico Supranano, la Tecnologia RAP e la tecnologia “Roud-Shaped” del nuovo riempitivo, sono le chiavi vincenti per la realizzazione di prodotti performanti quali Estelite Bulk Fill Flow.

1 Proprietà meccaniche eccellenti:

- Estelite® Bulk Fill Flow presenta bassissimo stress da contrazione
- Estelite® Bulk Fill Flow fornisce 4 mm. di spessore di polimerizzazione
- Estelite® Bulk Fill Flow ha un ottimo adattamento in cavità
- Estelite® Bulk Fill Flow offre caratteristiche superiori di resistenza all'usura sia propria che del dente antagonista

2 Estetica eccezionale

- Estelite® Bulk Fill Flow presenta una buona corrispondenza cromatica con dentatura circostante
- Estelite® Bulk Fill Flow si lucida velocemente
- Estelite® Bulk Fill mantiene la propria brillantezza nel tempo

3 Trattamento veloce

- Estelite® Bulk Fill Flow ha il tempo di polimerizzazione più breve solo 10 secondi
- Estelite® Bulk Fill Flow è meno sensibile alla luce ambientale

6 Riferimenti

- 1 Shigeki Yuasa, “Composite oxide spherical particle filler” DE, No.128, 33-36 (1999)

ESTELITE BULK FILL FLOW Confezionamenti



ESTELITE BULK FILL FLOW SIRINGA

. 1 siringa da 1.8ml (3g), 10 puntali
disponibile nei colori:

- cod. **12700** Estelite Bulk Fill Flow siringa **U**
- cod. **12701** Estelite Bulk Fill Flow siringa **B1**
- cod. **12702** Estelite Bulk Fill Flow siringa **A1**
- cod. **12703** Estelite Bulk Fill Flow siringa **A2**
- cod. **12704** Estelite Bulk Fill Flow siringa **A3**



ESTELITE BULK FILL FLOW PLT

. 20 plt da 0,11ml (0,20g) ciascuna
disponibile nei colori:

- cod. **12720** Estelite Bulk Fill Flow PLT **U**
- cod. **12721** Estelite Bulk Fill Flow PLT **B1**
- cod. **12722** Estelite Bulk Fill Flow PLT **A1**
- cod. **12723** Estelite Bulk Fill Flow PLT **A2**
- cod. **12724** Estelite Bulk Fill Flow PLT **A3**