



La “index technique” nella dentizione usurata: un nuovo approccio conservativo

Riccardo Ammannato, DDS

Libero professionista, Genova

Federico Ferraris, DDS

Libero professionista, Alessandria

Giulio Marchesi, DDS, PhD

Libero professionista, Trieste

Reparto di Scienze mediche, Università di Trieste



Corrispondenza a: Riccardo Ammannato, DDS

Salita Santa Caterina 2/6, 1623 Genova, Italia; Tel. +39 010 374 2354; Mobile: +39 347 477 3419; E-mail: rammannato@libero.it



Abstract

Lo sviluppo e l'affidabilità dei sistemi compositi adesivi ha offerto ai clinici un'ulteriore opzione per la gestione della perdita di tessuto dentale di superficie. I pazienti con usura dei tessuti duri minima, moderata e grave, nei settori posteriori e anteriori, possono essere trattati sulla base dell'applicazione dei restauri adesivi in composito minimamente invasivi. Questo articolo presenta la "index technique", un nuovo approccio molto conservativo per la gestione della dentizione usurata. La tecnica permette un trattamento puramente additivo senza sacrificare il tessuto duro dentale sano residuo. Segue i principi della bioeconomia (massima conservazione del tessuto sano) e del rinforzo della struttura dentale residua. In base alla gravità dell'usura di smalto

e dentina, il numero di carie e la dimensione dei restauri esistenti, per ciascun dente è possibile applicare opzioni di trattamento differenti: restauri diretti e indiretti parziali o corone totali. È essenziale diagnosticare e trattare la perdita di sostanza dentale al fine di ripristinare correttamente la biomeccanica, la funzione e l'estetica mediante restauri adesivi. Questo articolo, attraverso la index technique, propone un approccio rapido e conservativo per la pianificazione e gestione di un trattamento adesivo full-mouth in tutti i casi di dentizione usurata. Questa tecnica si basa sull'applicazione del composito direttamente sulla superficie del dente mediante una mascherina trasparente realizzata dalla ceratura full-mouth dopo un incremento della dimensione verticale occlusale (OVD) inizialmente pianificato.

(Int J Esthet Dent 2015;10:68–99)





Introduzione

Negli ultimi anni, l'incremento dell'usura dentale ha rappresentato un importante problema per la professione odontoiatrica. Tra le cause multifattoriali che innescano l'erosione dentale vi sono i cambiamenti di abitudini, una dieta non equilibrata e diverse condizioni mediche, come il reflusso acido e i farmaci che influenzano la composizione e la quantità di saliva.¹ Inoltre, il bruxismo diurno o notturno è un disturbo funzionale molto diffuso che induce un grave attrito dei tessuti. Quando si ha a che fare con pazienti con dentizione usurata, bisogna tenere in considerazione tutti questi fattori.

Le conseguenze della perdita di tessuto dentale sono biologiche (sensibilità e, nei casi estremi, esposizione della polpa), funzionali (perdita della guida canina e incisale) ed estetiche.

La diagnosi precoce di usura dentale è essenziale affinché il clinico possa restaurare i denti con tecnica adesiva, avvalendosi di restauri diretti e parziali indiretti per ricreare l'anatomia dentale, la funzione e l'estetica ed evitare ulteriore perdita di tessuto dentale (Fig. 1). L'approccio presentato in questo articolo eviterà, o almeno rimanderà, una riabilitazione protesica più complessa e invasiva, con un impatto biologico essenzialmente positivo sul mantenimento a lungo termine.²⁻⁵ Molti Autori hanno mostrato la comprovata potenzialità delle tecniche adesive e dell'uso dei compositi per il trattamento dei casi di usura dentale moderata.⁶⁻¹⁴ Bisogna tenere anche in considerazione il comportamento del composito nei confronti dello smalto naturale antagonista, dato che la sua usura è 4 volte più rapida, mentre la ceramica si usura 3 volte meno

quando è antagonista alla dentizione naturale.¹⁵ Negli ultimi anni, grazie alle sue proprietà meccaniche, il disilicato di litio è diventato una valida alternativa ai restauri in composito.¹⁶

Lo scopo di questo articolo è quello di proporre una tecnica molto conservativa e alternativa per la gestione della dentizione moderatamente usurata, mantenendo la struttura dentale sana esistente. Il primo obiettivo di questo approccio è di tipo funzionale e prevede l'applicazione dei principi di bioeconomia con l'obiettivo di mantenere il più possibile smalto e dentina e ottenere lo spazio necessario per i materiali da restauro modificando la dimensione verticale occlusale (DVO) prima della preparazione del dente. Il secondo obiettivo (parodontale) è quello di evitare e ridurre la potenziale infiammazione e recessione mantenendo i margini del restauro lontano dai tessuti parodontali. Il terzo obiettivo (estetico) può essere ottenuto applicando le tecniche adesive dei restauri in composito più attuali.

Protocollo della index technique

Molti Autori (soprattutto Francesca Vailati, Roberto Spreafico e Didier Dietschi) hanno suggerito – e provato tramite follow-up – che l'uso di sistemi adesivi e compositi è affidabile in tutti i casi di usura dentale.^{6-14,17-21} Gli Autori propongono quindi una tecnica nuova e assolutamente conservativa mediante composito per restaurare in modo diretto le superfici dentali usurate.

La index technique è un protocollo che può essere applicato in tutti i casi di usura moderata dovuta ad abrasione o ero-



sione. Permette al clinico di modellare e restaurare con composito, direttamente e separatamente, uno o più denti sui sostanti anteriori e posteriori per mezzo di una mascherina in silicone trasparente (Memosil 2, Heraeus Kulzer). La mascherina viene creata iniettando del materiale sopra al modello con la ceratura diagnostica, precedentemente realizzata nella pianificazione della riabilitazione totale. Una volta completata la polimerizzazione (3 min, durezza Shore A 72) la mascherina viene rimossa dal modello e rifinita con un bisturi, prestando attenzione a separare i singoli elementi così da ottenere una singola mascherina per ciascun dente da restaurare. Ogni singola matrice viene provata sul modello per verificare l'adattamento attorno ad ogni ceratura.

I denti coinvolti nella riabilitazione vengono isolati mediante diga di gomma, si prova ogni singola mascherina in bocca ed eventualmente si eseguono modifiche mediante un bisturi, al fine di ottenere un adattamento molto preciso ai punti di repere, che nei settori posteriori e anteriori sono solitamente localizzati sulla regione equatoriale delle superfici buccali/linguali.

Il controllo dei punti di repere è molto importante per il corretto posizionamento di ogni singola mascherina al fine di eseguire ed ottenere un restauro predicibile. Per i denti che devono essere solo allungati, i punti di riferimento della mascherina sono situati sull'equatore del dente sull'aspetto buccale e linguale/palatale. Per i denti che devono essere allungati e aumentati di volume buccalmente e palatalmente, il solo vero punto di riferimento è a livello dell'emergenza del dente sul margine gengivale. Laddove possa essere più pratico e conveniente, con una fresa si può eseguire un piccolo foro su ciascuna



Fig. 1 Situazione iniziale che mostra l'usura dentale moderata.

mascherina trasparente per permettere il fluire del composito in eccesso durante la procedura di stampaggio.

I denti coinvolti nel trattamento vengono gestiti individualmente e spesso non vengono nemmeno toccati con una fresa, approccio "prep less", bensì semplicemente trattati applicando un protocollo adesivo.

Precedentemente, si applicano a livello interprossimale due matrici in acciaio (Hawe Steel Matrix Bands, Kerr) per proteggere i denti adiacenti. Successivamente, il composito preriscaldato viene stratificato sulla superficie del dente mediante una spatola e si applica la mascherina, verificando che si posizioni in base ai punti di repere descritti in precedenza. Il composito in eccesso che fluisce sotto alla mascherina ed eventualmente dal foro, come sopra descritto, viene rimosso con una spatola o una sonda e il materiale composito viene polimerizzato attraverso la mascherina trasparente. Dopo i cicli di polimerizzazione stabiliti, la mascherina viene rimossa, procedendo così con le fasi di finitura della rimozione del composito in eccesso e di lucidatura. Una volta che il clinico ha terminato il restauro diretto, la



stessa procedura può essere eseguita sui denti adiacenti per finalizzare la riabilitazione pianificata.

L'indicazione per l'uso di questa tecnica diretta è soprattutto nei casi dove vi sia una perdita minima o moderata di smalto e dentina, o per aumentare e/o modificare il volume in uno o più denti dei sestanti posteriori e anteriori.

Nella gestione dei casi di usura moderata dei tessuti, i vantaggi principali della index technique sono la bioeconomia associata alla minima invasività, per esempio nel caso di rimozione di un vecchio restauro o di una carie. In situazioni dove vi sia presente solo struttura dentale residua sana, si applicherà un approccio totalmente additivo, piuttosto che uno sottrattivo-additivo convenzionale, dato che l'aumento della DVO permetterà di ottenere lo spazio necessario al restauro, portando a un'assenza totale di tecniche invasive.

La totale reversibilità è un'altra importante caratteristica di questa tecnica. Permette al clinico di ripristinare la situazione iniziale del paziente alla fine del trattamento (se, per qualunque motivo questo sia necessario) sebbene si dovrebbe tenere a mente che la rimozione del composito dopo protocolli adesivi non è così semplice da eseguire a causa della forza dell'adesivo e dell'integrità cromatica del composito con il dente.

Un'altra positiva caratteristica di questa tecnica è la relativa semplicità con cui si possono gestire scheggiature o fallimento del restauro applicando un protocollo adesivo. Ciò rende molto semplice tutto il trattamento.

Un ulteriore vantaggio di questa tecnica rispetto alle riabilitazioni protesiche tradizionali è il minor tempo clinico ne-

cessario per finalizzare un caso, il che a sua volta influenza la gestione dei costi. La sola vera spesa per il clinico è quella della ceratura "riabilitativa/restaurativa" eseguita dall'odontotecnico allo scopo di una corretta pianificazione e per ottenere la necessaria mascherina trasparente (Tab. 1).

Dimensione verticale e relazione centrica

Aumentare lo spazio interocclusale modificando la DVO in passato non era una modalità di trattamento comunemente utilizzata, in quanto si pensava che la posizione di riposo della mandibole fosse fissa e non potesse essere alterata.^{22,23} Inoltre, a volte può non essere possibile alterare significativamente la DVO in quanto l'eruzione dentale può avvenire con la stessa entità dell'usura dentale, nel qual caso la DVO rimane invariata. Però, se l'eruzione dentale non ha la stessa velocità dell'usura dentale, la DVO nel tempo può diminuire.²⁴ In ogni caso, in presenza di dentizione usurata, con o senza segni di eruzione passiva alterata, rimane la necessità di conservare il più possibile la struttura dentale residua e cercare di alterare la DVO, se ci sono le indicazioni, per creare spazio per il materiale da restauro prima della preparazione del dente.²⁵ Quindi, nei casi in cui vi sia una dentizione con usura da moderata a grave, è essenziale aumentare la DVO per ridurre la preparazione del dente ed evitare il trattamento endodontico.

La DVO dovrebbe essere aumentata della quantità minima necessaria al fine di essere ben tollerata dal paziente.¹⁷⁻¹⁹ Durante la fase diagnostica, si dovrebbe

**Tabella 1** Protocollo della index technique: riassunto dei punti principali

	Procedura senza problemi ad ATM e muscoli	Procedura con problemi ad ATM e muscoli
1	Grazie a un'analisi estetica è possibile valutare i bordi incisali per decidere quanto i denti debbano essere allungati apicalmente e/o incisalmente, e di conseguenza su tutti i denti posteriori	In casi di problemi ad ATM e muscoli, i pazienti dovrebbero sottoporsi a una terapia con bite per alleviare i sintomi prima di incrementare la DVO; successivamente, grazie a un'analisi estetica è possibile valutare i bordi incisali per decidere quanto i denti debbano essere allungati apicalmente e/o incisalmente, e di conseguenza su tutti i denti posteriori
2	Si esegue una ceratura e la si converte in mock-up per valutare ed eventualmente modificare estetica, funzione, fonetica e piano oclusale	Si esegue una ceratura e la si converte in mock-up per valutare ed eventualmente modificare estetica, funzione, fonetica e piano oclusale
3	Dalla ceratura diagnostica finale si crea ciascuna singola mascherina trasparente sui sestanti anteriori; in una seduta si restaurano i due sestanti con la index technique, senza preparare i denti, ottenendo contatti bilaterali simultanei sui canini	Dalla ceratura diagnostica finale si crea ciascuna singola mascherina trasparente sui sestanti anteriori; in una seduta si restaurano i due sestanti con la index technique, senza preparare i denti, ottenendo contatti bilaterali simultanei sui canini
4	Dalla ceratura diagnostica finale si crea ciascuna singola mascherina trasparente dei sestanti posteriori; in base al tempo disponibile, è possibile programmare i restauri dei quattro sestanti in uno o più appuntamenti	Dalla ceratura diagnostica finale si crea ciascuna singola mascherina trasparente dei sestanti posteriori; in base al tempo disponibile, è possibile programmare i restauri dei quattro sestanti in uno o più appuntamenti

eseguire un'analisi estetica per ottenere un risultato predicibile e decidere di quanto si deve aumentare la DVO. Ciò dovrebbe essere fatto con l'aiuto dell'odontotecnico, di foto comparative, video e dell'analisi a computer del sorriso del paziente mentre pronuncia la lettera "i". È molto importante osservare la posizione dei bordi incisali del sestante 2 in relazione alla distanza tra il labbro superiore e inferiore per decidere dove e di quanto i denti possono essere allungati (apicale e/o linguale) in questo sestante e, di conseguenza, su tutti i denti posteriori superiori. Una volta che la ceratura sia stata

convertita in un mock-up, per controllare se gli incisivi mascellari sono troppo lunghi, il paziente dovrebbe pronunciare la lettera "f" e durante la pronuncia gli incisivi mascellari non dovrebbero affondare nel labbro inferiore. Per verificare se la nuova DVO è corretta, il paziente dovrebbe pronunciare parole che iniziano con la lettera "s". Se la DVO è stata aumentata troppo, le due arcate entreranno in contatto prematuramente.

L'obiettivo finale di tale riabilitazione è quello di assicurare una guida anteriore e canina efficiente e nelle aree posteriori una occlusione stabile. Molti studi re-



Fig. 2 La DVO deve essere aumentata secondo un approccio "riorganizzativo".

lativi a riabilitazioni full-mouth associate a incremento della DVO hanno mostrato come sia preferibile pianificare tali casi in una posizione di relazione centrica (RC),^{26,27} che è la sola posizione accettabile e riproducibile.

Quando si è deciso di trattare un caso in RC e aumentare la DVO, bisogna controllare la classe di occlusione molare perché se il paziente è in occlusione di II Classe, vi è il rischio di perdere la guida anteriore alla fine del trattamento. In tali situazioni, nella pianificazione del caso bisognerebbe considerare la chirurgia ortognatica, l'ortodonzia, i restauri diretti e indiretti o una combinazione di queste terapie. Nel ripristino della guida anteriore, di questi casi, bisognerebbe prestare attenzione a non creare cingoli sovraddimensionati nei denti anteriori superiori e bordi incisali troppo spessi nel sestante 5. Ciò per non creare problemi nella fonetica.

Prima di iniziare il trattamento, bisogna controllare la tensione muscolare ed eventuali problemi ai condili. Mediante risonanza magnetica, si possono eseguire ulteriori indagini per escludere malattie

degenerative alle articolazioni. Nei casi in cui siano presenti sintomi muscolari o articolari, prima di iniziare il trattamento pianificato, bisognerebbe eseguire una terapia con bite basata su supporto posteriore.

Linee guida del trattamento

Durante la diagnosi iniziale, bisogna tenere in considerazione i seguenti fattori: perdita di supporto parodontale, lesioni periapicali, trattamenti endodontici incongrui, restauri esistenti incongrui e presenza di nuove carie o recidive. È necessario eseguire una diagnosi precisa della causa dell'usura dentale, così da capire se l'origine sia fisica (bruxismo o frizione) o chimica (erosione causata da sostanze endogene o esogene).

Prima di iniziare la terapia, i pazienti dovrebbero iniziare un rigoroso protocollo di igiene orale e mantenimento, con utilizzo di fluoro e clorexidina, al fine di ridurre il rischio di carie. Le abitudini alimentari devono essere valutate e i cibi acidi devono essere ridotti.²⁸



Fig. 3 Leaf gauge in posizione per aumentare la DVO e registrare una posizione di RC, essenziale per la pianificazione di una riabilitazione full-mouth.



Fig. 4 Si esegue la ceratura full-mouth, iniziando da una corretta analisi estetica.

Tutti i trattamenti urgenti o d'emergenza devono essere eseguiti prima di pianificare la index technique. L'approccio di questa tecnica può essere "conformativa", in cui la DVO non viene alterata e il trattamento principale viene eseguito sui dentanti 2 e 5 (dato che la guida anteriore è stata persa a causa dell'usura e i bordi incisali necessitano di allungamento). I casi in cui utilizzare questo approccio devono essere attentamente valutati dal clinico che dovrebbe essere consapevole del rischio di fallimento meccanico dovuto agli strati sottili di composito applicati su superfici funzionali. In alternativa, l'approccio potrebbe essere "riorganizzativo" che prevede una terapia più complessa, con necessità di modificare

la DVO per creare il corretto spazio interocclusale per i restauri da eseguire (Fig. 2).

Al fine di registrare la RC, il paziente viene deprogrammato per mezzo di un leaf gauge,^{29,30} portando i condili in una posizione superiore/anteriore mediante una tecnica auto-indotta (Fig. 3). Successivamente, si eseguono le registrazioni con un foglio di cera riscaldato e ripiegato (Beauty Pink, Moyco Union Broach) o un materiale a base di silicone (Jet Bite, Coltene) sui quadranti posteriori con il leaf gauge inserito tra il sestante 2 e 5 al fine di registrare una nuova DVO in RC (Fig. 3). Dopo di che, è essenziale una registrazione con arco facciale per un piano estetico arbitrario.



Fig. 5 Dalla ceratura si realizza il mock-up, fondamentale per una valutazione estetica e funzionale.

Tabella 2 Tre opzioni per la ricostruzione dei sestanti anteriori

1	2	3
		
<p><i>Incisal edge (IE)</i> Permette il restauro dei bordi incisali sui sestanti anteriori in tutti i casi in cui non è necessario l'incremento della DVO, ma la guida canina e anteriore sono andate perse a causa di digrignamento/erosione</p>	<p><i>Palatale incisale (PI)</i> Permette il restauro, incrementando la DVO, dei bordi incisali e del volume sull'aspetto palatale (sul sestante 2), che sono andati persi a causa di digrignamento/erosione</p>	<p><i>Full veneering (FV)</i> Permette il restauro, incrementando la DVO, dei bordi incisali e del volume sull'aspetto palatale/buccale (sul sestante 2), che sono andati persi a causa di digrignamento/erosione</p>

L'odontotecnico riceve dal clinico due impronte delle arcate: la forchetta dell'arco facciale e una registrazione in cera della nuova DVO in RC. Si montano quindi i modelli su un articolatore semi-individuale (Artex CR, Amann Girrbac) in RC alla nuova DVO, che in questa fase potrebbe richiedere lievi modifiche. Si effettua una valutazione estetica completa, con foto e un video che riproduce il viso e il sorriso in una situazione dinamica. Queste informazioni sono essenziali per il clinico e l'odontotecnico per valutare correttamente il paziente, prima di essere in

grado di pianificare una ceratura diagnostica esteticamente guidata (Fig. 4). Tale piano terrà in considerazione una valutazione funzionale del piano di occlusione, della guida anteriore, della guida canina e della stabilità occlusale sui sestanti posteriori (Fig. 5).

Si realizza un mock-up in composito diretto da 15 a 25 tramite una mascherina in silicone trasparente realizzata sui modelli della ceratura diagnostica. Questo è un passaggio essenziale della terapia in quanto il paziente, il clinico e l'odontotecnico possono iniziare a visualizzare il risultato pianificato, con il tutto facilmente reversibile o modificabile.



Fig. 6 Si esegue la ceratura sui sestanti 2 e 5 per ottenere una guida anteriore e canina efficace.

Index technique nei settori anteriori

Dopo le valutazioni con il mock-up, si possono eseguire le modifiche eventuali sui modelli della ceratura prima della realizzazione della mascherina trasparente. La index technique inizia sempre con il restauro dei sestanti 2 e 5. Per evitare al paziente problemi, legati ad una si-



Fig. 7 Si esegue una tecnica etch-and-rinse senza preparazione del dente, seguita dall'applicazione del restauro attraverso il protocollo della index technique.



Fig. 8 La mascherina viene rifinita con un bisturi e la si prova per verificare l'adattamento ai punti di repere predeterminati; si applica poi il composito riscaldato sul bordo incisale e si fotopolimerizza per 60 s (con mascherina) e 120 s (senza mascherina).



tuazione occlusale disagiata, bisogna programmare una serie corretta di appuntamenti all'inizio del trattamento, così che l'intera terapia possa essere eseguita nel più breve tempo possibile (Tab. 2).

Incisal edge (IE)

L'opzione incisal edge (IE) permette il restauro dei bordi incisali sui sestanti anteriori senza un incremento della DVO nei casi in cui la guida anteriore e canina siano andate perse a causa dell'usura. Solitamente, in queste situazioni non è necessario un mock-up in quanto vengono eseguite solo lievi modifiche. Si realizza una mascherina in silicone trasparente (Memosil 2, Heraeus Kulser) di durezza Shore A 72 sui modelli della ceratura diagnostica per il sestante 2, dove è necessario allungare i bordi incisali di 13, 11, 21 e 23 (Fig. 6).

Ciascuna mascherina in silicone viene quindi rifinita con un bisturi per ottenere uno spessore da 2 a 3 mm, e poi provata sul modello per controllare il corretto adattamento. Si applica la diga di gomma sul sestante anteriore superiore per trattare i denti interessati, e si controlla l'adattamento di ciascuna mascherina posizionando a livello interprossimale due matrici di metallo (Hawe Steel Matrix Bands, Kerr) al fine di ottenere la corretta separazione dei denti contigui. Se necessario, le mascherine in silicone trasparente vengono rifinite fino a ottenere il corretto adattamento intorno all'area dell'equatore del dente, che in questa opzione è il punto di riferimento chiave. I denti da restaurare non vengono preparati tramite strumenti rotanti, bensì si esegue una tecnica three-step etch-and-rinse,^{31,32} seguita da una polimerizzazione di 60 secondi. Prima dell'applicazione della diga, si scelgo-



Fig. 9 Dopo la polimerizzazione, si eseguono le fasi di finitura.



Fig. 10 La index technique è stata utilizzata su 33 e 43.



Fig. 11 Pre- e post-trattamento sul sestante 5.

no le tinte del composito, che viene poi riscaldato prima della stratificazione su ciascun dente (Fig. 7).

Le due matrici di metallo vengono piegate distalmente verso i denti adiacenti

prima di applicare il composito su 11 con una spatola. La mascherina trasparente viene quindi posizionata di conseguenza, sempre controllando il corretto adattamento al punto di repere (area dell'equatore).



Fig. 12 Grazie alla guida canina corretta si ha una buona protezione dei denti posteriori.



Fig. 13 Una volta stabilite la guida canina e anteriore, si possono eseguire i restauri posteriori. Il sestante 1 viene finalizzato con un restauro diretto in composito (17) e un restauro parziale indiretto in composito (16).



Fig. 14 Consegna del Brux Checker alla paziente per la fase post-terapia. Indossando il dispositivo per una notte, si registra l'occlusione dinamica per controllare i percorsi e il comportamento dei restauri. Il caso mostra 13 e 23 che lavorano per una corretta disclusione posteriore.

Si mantiene una pressione con le dita buccalmente e palatalmente e si rimuove il composito in eccesso con una sonda o una spatola. Il sito viene quindi fotopolimerizzato attraverso la mascherina in silicone

inizialmente per 60 secondi e poi incisalmente per ulteriori 120 secondi dopo la rimozione della mascherina (Fig. 8).

La rifinitura del composito in eccesso viene eseguita mediante strisce in me-



Fig. 15 Bordi incisali abrasivi.



Fig. 16 Erosione dovuta ad alimentazione ricca di limoni.



Fig. 17 Index technique, opzione PI. I bordi incisali e il volume palatale del sestante 2 necessitano restauri.

tallo, dischi di carta, frese diamantate fini e un manipolo Eva (Fig. 9). Questo protocollo viene eseguito per tutti i denti interessati dal trattamento.

Questo protocollo viene applicato anche per il sestante 5 nel corso della stessa seduta. I denti interessati vengono allungati sui bordi incisali mediante la index technique, sulla base della ceratura precedentemente realizzata (Figg. 10,11).

L'obiettivo finale è quello di instaurare una guida anteriore e canina corrette (Fig. 12) al fine di avere una buona protezione posteriore durante l'occlusione dinamica, così da restaurare questi sestanti con un limitato rischio di scheggiatura (Fig. 13).

Per controllare l'occlusione durante il bruxismo notturno – sul quale il clinico non ha alcun controllo e quindi si possono verificare fallimenti - è possibile utilizzare il Brux Checker (Scheu Dental Technology), un dispositivo realizzato con un foglio di polivinil cloruro spesso 0,1 mm. I pazienti possono indossarlo senza interferenze per una notte al fine di registrare le effettive condizioni di digrignamento dei





Fig. 18 Si realizza una mascherina in silicone trasparente.



Fig. 19 Secondo il protocollo della index technique, si applica una diga di gomma per restaurare i bordi incisali e i volumi palatali del sestante 2.

denti durante il bruxismo notturno. Il Brux Checker è utile in fase diagnostica e può essere utilizzato anche nella valutazione post-terapia per controllare la funzione e il comportamento dei restauri, soprattutto in occlusione dinamica³² (Fig. 14).

Palatale/incisale (PI)

L'opzione palatale/ bordo incisale (PI) permette il restauro dei denti del sestante 2 che hanno perso la lunghezza del bordo incisale e presentano anche un volume inadeguato sull'aspetto palatale (Fig. 15).

Questi casi richiedono un aumento della DVO. È quindi ancora più importante fissare un numero sufficiente di appuntamenti prima di iniziare il trattamento, così che il paziente non sia lasciato in una condizione di disagio per lungo tempo.

Si descrive qui un caso clinico con erosione sui sestanti posteriori dovuta a una dieta ricca di limoni, e segni visibili di abrasione sui denti anteriori (Figg. 15,16). Alla paziente era stato consigliato di sottoporsi a un trattamento ortodontico per allineare e de-ruotare le due arcate prima di eseguire qualunque procedura restau-



Fig. 20 Dopo il protocollo adesivo, si applica il composito riscaldato sul dente con una spatola. Sul 12 si posiziona quindi la mascherina in silicone, controllando i punti di repere per ottenere la posizione corretta. Dopo la polimerizzazione, la mascherina viene rimossa e si può procedere con il protocollo di rifinitura/lucidatura.

rativa, ma il consiglio è stato declinato. I denti posteriori della paziente erano sensibili alla temperatura e i denti anteriori erano corti. Desiderava un trattamento molto conservativo.

Come descritto in precedenza, si esegue un'analisi estetica completa. Secondo questa opzione (PI), dato che i bordi incisali e il volume sull'aspetto palatale di tutto il sestante 2 devono essere restaurati (Fig. 17), su questo sestante si realizza una mascherina in silicone trasparente (Memosil 2, Heraeus Kulser) di durezza Shore A 72 della ceratura finale (Fig. 18). Dopo la polimerizzazione chimica, la mascherina viene tagliata con un bisturi per ottenere sei mascherine trasparenti singole. Ciascuna di queste viene provata sul modello per verificarne il corretto adattamento. Viene quindi applicata una diga di gomma per trattare il sestante 2. I denti non vengono preparati con strumenti rotanti, ma solo puliti mediante pomice (Fig. 19). Solo per motivi estetici, può essere eseguito un bisello sul bordo vestibolare per ottenere una miglior integrazione estetica. L'adattamento di ciascuna mascherina viene controllato posizionando a livello interprossimale due matrici in

metallo (Hawe Steel Matrix Bands, Kerr) per ottenere la corretta protezione e separazione dei denti adiacenti. Se necessario, le mascherine in silicone trasparente vengono rifinite fino a ottenere l'adattamento corretto.

Per PI si segue lo stesso protocollo adesivo di IE. Su un dente alla volta si esegue la tecnica three-step etch-and-rinse.³¹ Ciascun elemento viene quindi polimerizzato per 60 secondi (Demi Power da 1.100 a 1.330 mW/cm², Kerr). Prima dell'applicazione della diga, si scelgono le tinte del composito, che viene poi riscaldato prima del posizionamento su ciascun dente. Come descritto per IE, le due matrici di metallo vengono inserite a protezione dei denti contigui e piegate distalmente verso i denti adiacenti prima di applicare il composito sulla superficie palatale e sul bordo incisale con una spatola. La mascherina viene quindi applicata sul primo dente, solitamente si inizia dal 13 o 23, prestando maggior attenzione all'applicazione della mascherina trasparente dal momento che il punto di repere palatale è il profilo di emergenza a livello gengivale dove è posizionata la diga di gomma. Il punto di repere sull'aspetto ve-

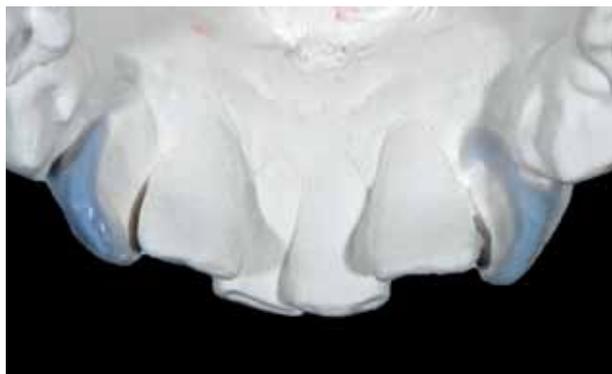


Fig. 21 Restauri su 43 e 33, eseguiti con la index technique.

stibolare è l'area equatoriale. Si mantiene la pressione con le dita a livello buccale e palatale, mentre il composito in eccesso viene rimosso con una sonda o una spatola. Il sito viene quindi fotopolimerizzato attraverso la mascherina in silicone inizialmente per 60 secondi e poi per ulteriori 120 secondi dopo la rimozione della mascherina (Fig. 20).

La rifinitura del composito in eccesso viene eseguita mediante strisce in metallo, dischi di carta, frese diamantate fini e un manipolo Eva. Questo protocollo viene eseguito per tutti i denti del sestante 2.

Nel corso della stessa seduta, il protocollo viene applicato anche sul sestante 5 (33, 43), con la sola differenza che solo i bordi incisali necessitano di allungamento con la index technique sulla base della ceratura precedentemente sviluppata (Fig. 21).

L'obiettivo finale al termine di questa seduta è di ottenere un contatto bilaterale simultaneo sui canini e solo sfiorante sugli incisivi che può essere controllato con una carta d'articolazione shimstock da 8 μ (ShimStock, Hanel, Coltene) e 12 μ (Occlusion Foil, Hanel, Coltene). Tutti i restauri dei



Fig. 22 Immediatamente dopo la rimozione della diga, i restauri dei sestanti 2 e 5 vengono rifiniti per ottenere un contatto bilaterale simultaneo sui canini, controllando mediante shimstock. Si esegue quindi la registrazione del morso in cera, assicurandosi di ottenere invece un contatto bilaterale sui canini.



Fig. 23 Immagini frontali pre- e post-trattamento.



Fig. 24 Immagini occlusali pre- e post-trattamento.

due sestanti vengono lucidati e il paziente viene dimesso con una DVO aumentata e assenza di contatto occlusali sui denti posteriori.

A questo punto, come opzione alternativa prima della dimissione del paziente, è possibile restaurare in modo provvisorio i sestanti posteriori con composito senza eseguire un protocollo adesivo attraverso le mascherine trasparenti realizzate sulla ceratura dei sestanti posteriori, traendo vantaggio dai sottosquadri nelle aree di contatto per la ritenzione. Questo permetterebbe di avere una migliore stabilità occlusale posteriore nel periodo di transizione tra una seduta e l'altra.

Dopo la prima seduta, il paziente a cui sono stati restaurati i denti anteriori sarà richiamato dopo qualche giorno per un controllo occlusale e, se necessario, saranno eseguite lievi modifiche, soprattutto per quanto riguarda i contatti simultanei bilaterali sui canini, che devono essere presenti. In questa fase, sarà rilevata una nuova registrazione del morso in cera a questa DVO (Fig. 22), nonché un nuovo arco facciale e impronte di precisione. Questo permetterà all'odontotecnico di eseguire una nuova e più precisa ceratura dello schema occlusale dei sestanti posteriori, che sarà la guida per i restauri diretti e, se necessario, indiretti (in base alle indi-



Fig. 25 Situazione iniziale. Le due arcate necessitano di restauri diretti in composito applicati con la index technique, incrementando la DVO.



Fig. 26 Risultato finale. Le due arcate sono state restaurate mediante restauri diretti in composito applicati con la index technique, incrementando la DVO.

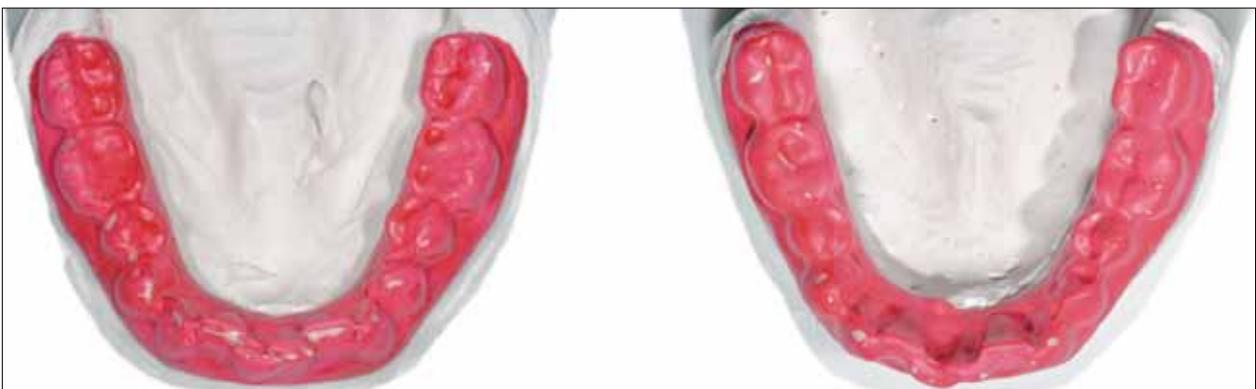


Fig. 27 Prima di iniziare il trattamento, si consegna il Brux Checker per registrare il digrignamento dei denti durante il bruxismo notturno. Una volta eseguiti tutti i restauri, si consegna un nuovo Brux Checker e lo si controlla dopo una notte. È possibile valutare il comportamento dei restauri per accertarsi di aver ottenuto la stabilità occlusale e le guide anteriori corrette. La frizione sul sestante 5 è diminuita.

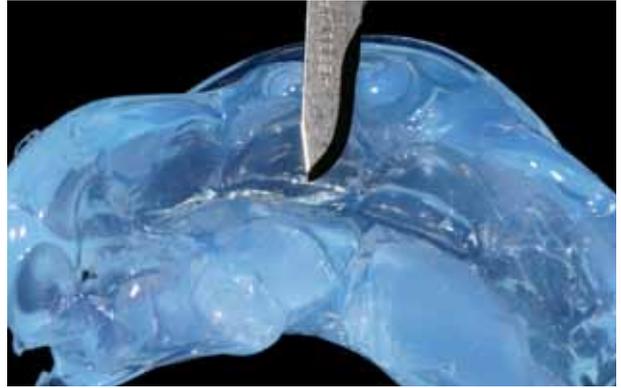


Fig. 28 Sulla ceratura del sestante 2 si realizza la mascherina trasparente per la index technique. Questa viene quindi tagliata con un bisturi in 6 singole mascherine, una per ciascun dente.



Fig. 29 Su un dente alla volta si esegue la tecnica etch-and-rinse, senza la necessità di utilizzare strumenti rotanti.



Fig. 30 Su ciascun dente si applica il composito riscaldato. Viene quindi applicata la mascherina e con una sonda il composito in eccesso viene rimosso nella fase plastica. Si esegue la polimerizzazione per 1 minuto con la mascherina in situ e per 2 minuti senza mascherina. Una volta polimerizzato il composito, si può eseguire il protocollo di rifinitura/lucidatura.



cazioni di ciascun dente) per completare la riabilitazione. La funzione e l'estetica ottenute nei sestanti anteriori sono piacevoli e molto conservativi (Figg. 23,24).

Come già detto, anche nei casi in cui l'incremento della DVO nei sestanti anteriori e posteriori sia eseguito con restauri diretti con la index technique, si può utilizzare il Brux Checker per un'ulteriore valutazione (Figg. 25-27).

Full veneering (FV)

L'opzione Full Veneering (FV) permette il restauro dei denti che hanno perso il vo-

lume tridimensionalmente sugli aspetti incisale, buccale e palatale. In questa opzione, anche la DVO necessita di incremento e quindi bisogna programmare gli appuntamenti di conseguenza.

Si descrive un caso clinico in cui il problema principale del paziente era il dolore a carico dei denti posteriori e una lieve tensione ai muscoli delle guance al risveglio mattutino. Il paziente voleva anche cambiare la forma e la dimensione dei denti anteriori senza toccarli.

La lieve tensione muscolare viene gestita mediante terapia con un bite prima di iniziare il trattamento, dato che sarà



Fig. 31 Su ciascuna dente si applica il composito riscaldato. Viene quindi applicata la mascherina e con una sonda il composito in eccesso viene rimosso nella fase plastica. La rifinitura viene eseguita mediante strisce in metallo, dischi di carta, frese diamantate fini e un manipolo Eva.



Fig. 32 Restauri finali sul sestante 5, su cui è stato eseguito solo l'approccio IE.



Fig. 33 Dopo aver restaurato i sestanti 2 e 5, è essenziale ottenere un contatto bilaterale simultaneo sui canini, controllando mediante shimstock, prima di procedere con la rifinitura e lucidatura dei restauri.



Fig 34 I restauri sul sestante 2 al follow-up a 2 anni.

possibile procedere solo dopo aver risolto questa tensione. L'approccio clinico per il trattamento di questo paziente è lo stesso di quello precedentemente descritto per l'opzione PI. Si presta maggior attenzione all'applicazione della mascherina in silicone trasparente dal momento che i punti di repere per controllare il corretto adattamento sono sia palatale che buccale a livello dell'emergenza vicino al margine gengivale, dove è posizionata la diga di gomma, dato che il restauro interessa l'intera corona (Figg. 28-30). Questo protocollo viene eseguito anche sul sestante 5 nel corso della stessa seduta, con la sola differenza che in questo caso i denti richiedono un allungamento solo sui bordi incisali (Figg. 31,32). Gli obiettivi

occlusali e le fasi cliniche sono gli stessi dell'opzione PI. Anche in questo caso, è essenziale ottenere un contatto bilaterale simultaneo sui canini prima di procedere con lo sviluppo del nuovo schema occlusale posteriore (Fig. 33, si noti il controllo dei canini mediante shimstock). La prima seduta finisce con una DVO aumentata e nessun contatto sui denti posteriori.³⁴ Anche in questo caso, come opzione alternativa prima della dimissione del paziente, è possibile restaurare in modo provvisorio i sestanti posteriori con composito senza eseguire un protocollo adesivo attraverso le mascherine trasparenti realizzate sulla ceratura dei sestanti posteriori, traendo vantaggio dai sottosquadri nelle aree di contatto per la ritenzione. Questo permet-



terebbe di avere una migliore stabilità oclusale posteriori nel periodo di transizione tra una seduta e l'altra.

Dopo la prima seduta, il paziente a cui sono stati restaurati i denti anteriori sarà richiamato dopo qualche giorno per un controllo oclusale e, se necessario, saranno eseguite lievi modifiche, soprattutto per quanto riguarda i contatti simultanei bilaterali sui canini, che devono essere presenti. In questa fase, sarà rilevata una nuova registrazione del morso in cera a questa DVO. Questo permetterà all'odontotecnico di eseguire una nuova e più precisa ceratura dello schema oclusale dei sestanti posteriori, che sarà la guida per i restauri diretti e, se necessario, indiretti (in base alle indicazioni di ciascun dente) per completare la riabilitazione. In figura 34 è possibile apprezzare il risultato finale del sestante 2 nel follow-up a 2 anni.

Considerazioni sulla polimerizzazione

Dato che questa tecnica dipende da una mascherina in silicone, il dottor Giulio Marchesi (Università di Trieste) ha eseguito uno studio *in vitro* con l'obiettivo di stabilire lo spessore di mascherina corretto che permette la miglior irradiazione per la conversione del composito.

La corretta polimerizzazione è un fattore importante che influisce sulle prestazioni cliniche dei compositi.³⁵ L'uso di un tempo di esposizione prolungato e di irradiazioni elevate (E) sulla fotoattivazione dei compositi è diventato un assioma in odontoiatria restaurativa. In effetti, diversi studi hanno dimostrato che il grado di conversione (GC) di un composito e, di conseguenza, le sue caratteristiche fisi-

che, sono direttamente legati alla quantità totale di luce applicata al polimero (cioè, E moltiplicata per il tempo di irradiazione),³⁶ definita esposizione radiante (H).³⁷ Durante il processo di fotoattivazione, la luce che passa attraverso il composito viene assorbita e dispersa. Quindi, l'intensità luminosa (E) è attenuata e la sua efficacia è ridotta all'aumentare della profondità.³⁸ La profondità di polimerizzazione dipende dall'irradiazione luminosa,³⁹ dal tempo di esposizione e da diversi altri fattori, come la composizione del materiale,⁴⁰ le tinte e la traslucenza del composito,⁴¹ e le dimensioni delle particelle di riempitivo.⁴² Se nella polimerizzazione si raggiungono livelli inadeguati di conversione, ne può risultare una compromissione delle proprietà meccaniche e delle prestazioni di usura.⁴³ Con una polimerizzazione incompleta, il monomero residuo rilasciabile e l'iniziatore costituiscono il problema maggiore per la biocompatibilità e anche la stabilità del colore può diminuire.

Per tutti questi motivi, per ottenere una buona conversione del composito, la procedura con la index technique prevede di polimerizzare per 60 secondi attraverso la mascherina trasparente, proseguendo per ulteriori 120 secondi sulla superficie palatale/buccale senza la mascherina (Tab. 3).

La valutazione della durezza è un test ampiamente utilizzato per valutare la polimerizzazione di un composito. Qui presentiamo un breve studio per dimostrare che la index technique, con polimerizzazione per 60 secondi attraverso la mascherina trasparente e ulteriori 120 secondi senza la mascherina, rappresenta un tempo di polimerizzazione adeguato con una lampada poli-



Tabella 3 Valutazione della polimerizzazione dei compositi in base ai vari spessori delle diverse mascherine

Modalità	Spessore	Distanza			Diff.
		0 mm	1 mm	2 mm	
20 s K	1 mm	75,7 ± 4,1 C-b	68,7 ± 2,3 B-a	68,5 ± 3,7 C-a	<i>P</i> < 0,001
	2 mm	68,8 ± 4,3 B-b	61,2 ± 2,7 A-a	63,8 ± 3,7 B-a	<i>P</i> < 0,001
	3 mm	59,3 ± 3,0 A-a,b	62,4 ± 2,9 A-b	55,8 ± 3,2 A-a	<i>P</i> < 0,001
	Diff.	<i>P</i> < 0,001	<i>P</i> < 0,001	<i>P</i> < 0,001	
60 s K	1 mm	81,2 ± 3,6 D,E,F-b	76,3 ± 3,1 a	73,7 ± 3,9 D,E,F-a	<i>P</i> < 0,001
	2 mm	78,8 ± 3,1 C,D-b	74,5 ± 3,5 a,b	72,3 ± 2,9 C,D-a	<i>P</i> < 0,001
	3 mm	77,4 ± 3,2 C,D-b	74,7 ± 2,3 b	69,1 ± 3,8 C-a	<i>P</i> < 0,001
	Diff.	<i>P</i> < 0,05	NS	<i>P</i> < 0,05	
60 s	1 mm	80,8 ± 3,2 b	79,3 ± 3,6 a,b	76,0 ± 1,8 a	<i>P</i> < 0,001
	2 mm	80,4 ± 3,2 b	78,2 ± 3,1 a,b	75,5 ± 2,9 a	<i>P</i> < 0,001
	3 mm	80,9 ± 3,8 c	78,2 ± 3,2 b	72,9 ± 3,6 a	<i>P</i> < 0,001
	Diff.	NS	NS	NS	
60 s K + 120 s	1 mm	90,8 ± 4,9 G-b	87,3 ± 3,9 E-b	82,5 ± 1,1 G-a	<i>P</i> < 0,001
	2 mm	86,3 ± 3,0 F,G-b	82,0 ± 3,0 D-a,b	78,2 ± 2,3 F,G-a	<i>P</i> < 0,001
	3 mm	84,4 ± 3,9 E,F-b	77,0 ± 2,4 C-a	77,4 ± 2,2 E,F-a	<i>P</i> < 0,001
	Diff.	<i>P</i> < 0,001	<i>P</i> < 0,001	<i>P</i> < 0,001	
Diff. tra modalità	1 mm	<i>P</i> < 0,001	<i>P</i> < 0,001	<i>P</i> < 0,001	
	2 mm	<i>P</i> < 0,001	<i>P</i> < 0,001	<i>P</i> < 0,001	
	3 mm	<i>P</i> < 0,001	<i>P</i> < 0,001	<i>P</i> < 0,001	

Modalità: 20 s K e 60 s K = tempo di polimerizzazione attraverso la mascherina; 60 s = tempo di polimerizzazione senza mascherina; 60 s K + 120 s = tempo di polimerizzazione attraverso la mascherina e tempo di polimerizzazione senza mascherina; Spessore: diversi spessori di mascherina in mm; Distanza: distanza del puntale di fotopolimerizzazione.

Nota 1: per ciascuna colonna verticale, i valori con lettere maiuscole identiche indicano una differenza non significativa usando il test di comparazione a coppie di Tukey.

Nota 2: per ciascuna riga orizzontale, i valori con lettere minuscole identiche indicano una differenza non significativa usando il test di comparazione a coppie di Tukey.



merizzatrice a LED (Bluephase, Ivoclar Vivadent).

In questo studio, l'irradiazione dell'unità polimerizzante era di 1.200 mW/cm², misurata con un radiometro dentale in commercio (100 Optilux Radiometer, SDS Kerr). Come materiale test è stato utilizzato un composito ibrido (Filtek Z250, 3M ESPE) sottoposto a diversi tempi di polimerizzazione: 20 s con mascherina, 60 s con mascherina, 60 s senza mascherina e 60 s con mascherina, e 120 s senza mascherina. Sono state utilizzate distanze dal puntale di polimerizzazione di 0, e 2 mm, controllate

mediante anelli di metallo. Il composito è stato applicato in una matrice di teflon in 1 incremento, con diametro di 3 mm e altezze da 1 a 3 mm. Dopo la polimerizzazione, i campioni sono stati immediatamente sottoposti alla valutazione della microdurezza per valutarne la superficie inferiore. Il test è stato eseguito con un tester di microdurezza Leica VMHT (Leica Microsystems) dotato di un indentatore Vickers. I dati sono stati analizzati mediante ANOVA a tre vie e t-test.

La media e le deviazioni standard della microdurezza dei materiali testati sono elencate nella tabella 3.



Fig. 35 Ceratura e mascherina trasparente sul sestante 6.

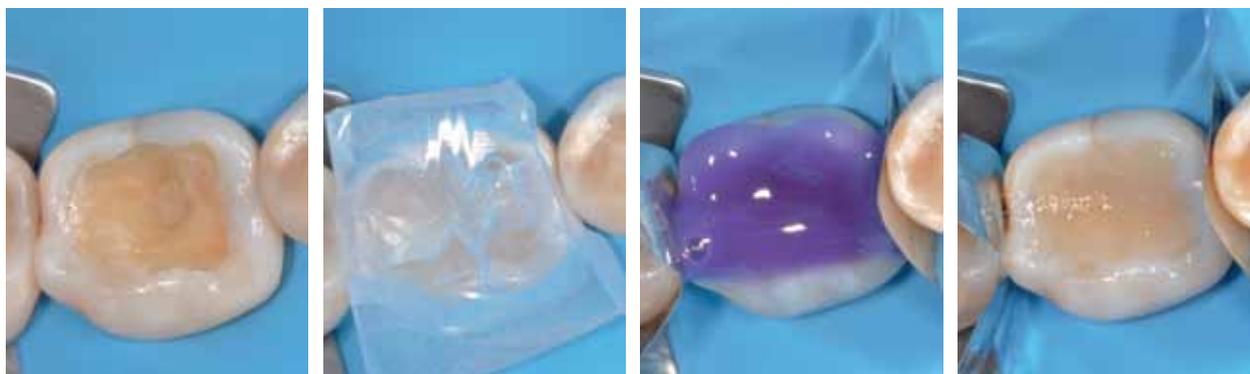


Fig. 36 La cavità preparata dopo la rimozione di un vecchio restauro in composito. La mascherina è stata controllata per il suo adattamento su 46; si applica il protocollo etch-and-rinse; sul pavimento della cavità si polimerizza un sottile strato di composito flowable; si stratifica a mano libera il composito microibrido e lo si polimerizza per avere un "fattore C" meno sfavorevole.

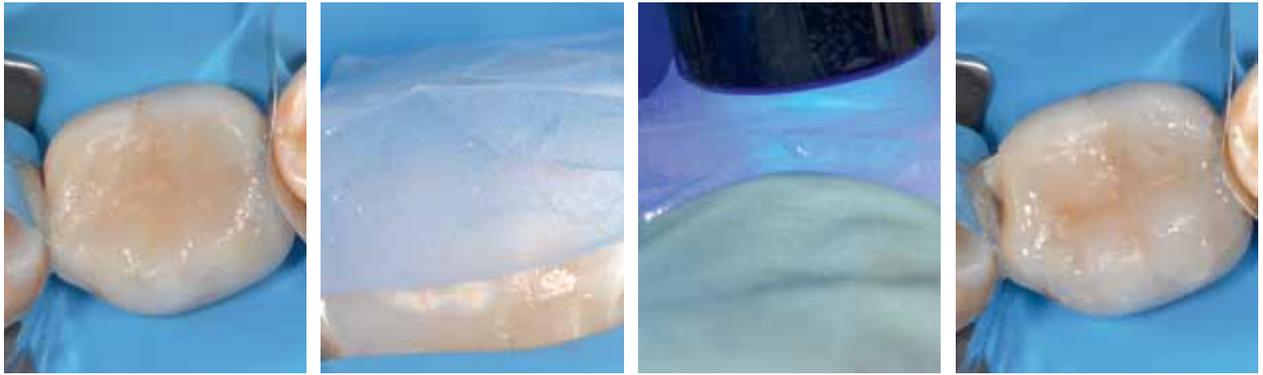


Fig. 37 Index technique: su 46 si stratifica il composito riscaldato; si posiziona la mascherina e si rimuove il materiale in eccesso con una sona; si polimerizza per 60 s; immagine occlusale del restauro prima della rifinitura.

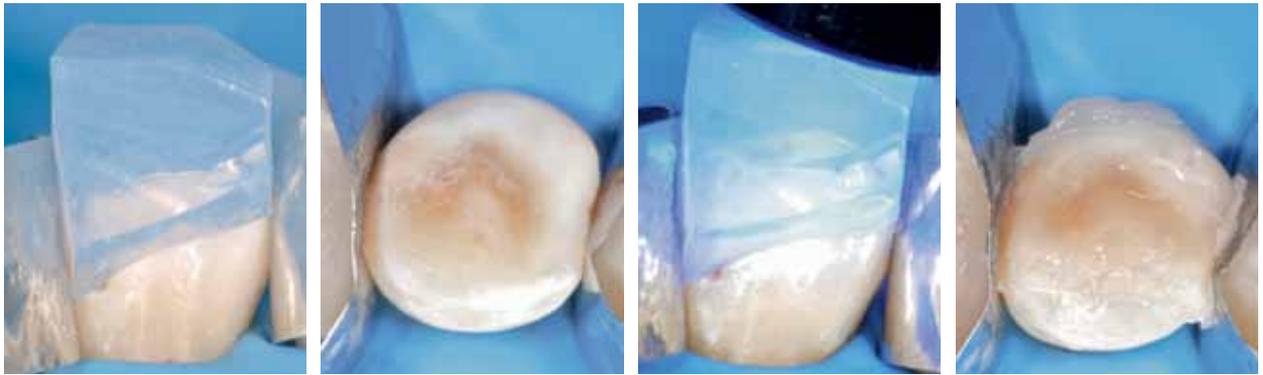


Fig. 38 In questa situazione, dato che il "fattore C non è sfavorevole, si può iniziare subito la index technique.



Fig. 39 Sestante 6 finito e lucidato prima della rimozione della diga di gomma e controllo al follow-up.



Fig. 40 Per minimizzare il "fattore C" da contrazione sul 47, dopo il protocollo adesivo, si stratifica il composito in una prima fase, applicando un approccio convenzionale (strati a mano libera), polimerizzando ciascuno strato.

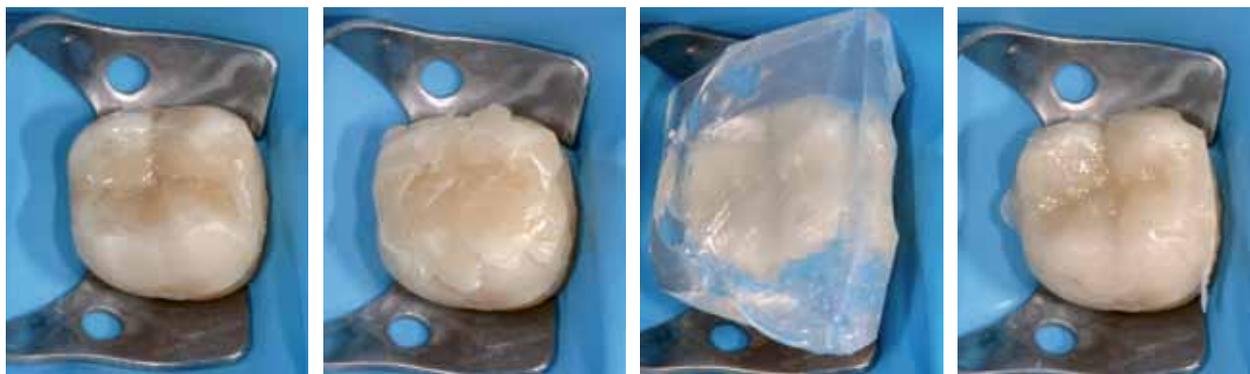


Fig. 41 Si applica il composito riscaldato e si esegue la index technique.

In conclusione, questo studio ha dimostrato che la modalità di polimerizzazione di 60 s con mascherina e 120 s senza mascherina mostravano i valori più elevati rispetto agli altri tempi di polimerizzazione ($P < 0,001$).

Restauri posteriori

Le valutazioni e le scelte dei restauri più adatti per ciascun dente nei settori posteriori devono essere fatte tenendo in considerazione la quantità di tessuto duro sano residuo, lo spessore di den-

tina e smalto presenti, le implicazioni endodontiche e parodontali e la quantità necessaria di incremento della DVO. Però, è importante notare che in alcuni casi di usura dentale moderata, per esempio, non è necessario trattare tutti i 4 sestanti posteriori, potrebbe quindi essere sufficiente trattare solo i 2 sestanti posteriori inferiori.

Laddove possibile, in base alle indicazioni e quando il tessuto dentale residuo lo permetta, si eseguirà sempre un restauro diretto (index technique) usando lo stesso protocollo descritto in questo articolo per i sestanti anteriori. Sono



Fig. 42 Dopo il build-up, su 45 si cementa un overlay in composito.



Fig. 43 Pre- e post-trattamento sul sestante 6. La index technique è stata applicata su 47 e 44; su 46 è stata cementata una corona in metallo-ceramica dopo allungamento di corona e trattamento canalare a causa di carie di grosse dimensioni; 45 è stato restaurato con un overlay in composito.

stati classificati diversi gradi di usura, tutti richiedenti tipi diversi di restauro. In alcuni casi, sarà necessario applicare solo restauri occlusali, linguali/palatali o buccali (Figg. 35-39), mentre in altri casi sarà necessario restaurare anche le aree interprossimali. Di conseguenza, bisognerà utilizzare matrici in metallo e cunei di legno (aumentandone la dimensione al fine di avere il massimo spostamento mesiale-distale) e con una mascherina in silicone trasparente correttamente adattata per ottenere un punto di contatto corretto. Come sopra menzionato, per ottenere un restauro predicibile, bisogna prestare molta attenzione a controllare i punti di repere per il corretto posizionamento della mascherina. Generalmente, il sestante 1 viene trattato nel corso della prima seduta, il sestante 3 nella seconda, il sestante 4 nella terza e il sestante

6 nella quarta seduta. È anche possibile trattare due sestanti nel corso della stessa seduta, o tutti i sestanti posteriori, in base al tempo disponibile.

Quando vi è l'indicazione per eseguire restauri indiretti, che possono variare da onlay in ceramica o composito a corone in metallo-ceramica, o ceramica integrale a copertura totale, le tecniche protesiche convenzionali devono essere eseguite mediante impronte standard o tecnologia CAD/CAM (Figg. 40-43).

Per l'applicazione dei restauri indiretti, dato che saranno già stati eseguiti, tutti i restauri diretti ottenendo quindi un'occlusione stabile, non vi è una sequenza clinica veramente corretta. In situazioni in cui tutti i restauri posteriori siano indiretti, l'occlusione dovrà essere stabilizzata e testata mediante provvisori adeguati, nel qual caso si applica-



Fig. 44 Situazione iniziale.



Fig. 45 Risultato finale al controllo a 2 anni; non si sono verificate fratture o scheggiature.



Fig. 46 Risultato finale al controllo a 2 anni. 17, sestante 2, 26, 24, 35, 34, sestante 5, 44, 47 sono stati restaurati con restauri diretti in composito (index technique); 14, 25, 27, 37, 36, 45 sono stati restaurati con onlay in composito; 16, 15, 46 sono stati restaurati con corone totali in metallo-ceramica.



Fig. 47 Il controllo a 3 anni mostra una corretta guida canina e una buona integrazione dei restauri diretti eseguiti con la index technique (11, 12, 13, 17, 31, 41, 42, 43, 44, 47); restauri parziali indiretti (14, 45); corone totali in metallo-ceramica (15, 16, 46).

no i normali protocolli protesici. I canini saranno sempre la linea guida per l'occlusione finale, con contatti bilaterali su shimstock e carta d'articolazione, come descritto in precedenza.

Index technique sui posteriori e "fattore C"

Quando sui denti posteriori sono presenti cavità ampie e profonde, l'applicazione della index technique dopo adesione può essere molto stressante per il tessuto sano residuo a causa di una situazione di "fattore C" sfavorevole.⁴⁴ Quindi, per minimizzare la contrazione, la prima parte della

stratificazione viene eseguita secondo un approccio convenzionale (stratificazione a mano libera), mentre l'ultima parte occlusale viene eseguita con la index technique, come descritto in precedenza. Il composito riscaldato viene applicato sul dente con una spatola, si applica poi la mascherina trasparente singola, precedentemente provata e modificata per ottenere un preciso adattamento (Figg. 40,41). Tenendo due dita sulla mascherina, si rimuove il composito in fase plastica in eccesso con una sonda. Quindi, si fotopolimerizza attraverso la mascherina in silicone inizialmente per 60 secondi e poi per ulteriori 120 secondi dopo la rimozione della mascherina (Figg. 40,41).



In situazioni in cui il “fattore C” non sia così sfavorevole (cavità piccole, dentizione anteriore e posteriori con usura moderata), si applica di routine il protocollo della index technique standard, dopo le fasi iniziali di adesione. Il protocollo richiede la rimozione del composito in eccesso prima di procedere con la fotopolimerizzazione (secondo i tempi precedentemente descritti). La rifinitura viene eseguita con strisce in metallo interprossimali, dischi di carta, frese diamantate fini e un manipolo Eva. La lucidatura viene eseguita con gommini e pasta all’ossido di alluminio.⁴⁵

Si pianificano restauri indiretti parziali (onlay in composito o ceramica) e restauri indiretti totali (corone in ceramica) per tutti i denti che abbiano perso una quantità significativa di tessuto duro sano al fine di ottenere funzione ed estetica per ciascun dente, nonché una corretta stabilità occlusale in condizioni statiche e dinamiche (Figg. 44-47).

Complicanze e riparazione

Uno dei vantaggi più significativi dell’utilizzo del composito per la riabilitazione full-mouth con la index technique è che le complicanze più probabili sono l’usura e la scheggiatura, mentre è raro che si verifichino la perdita o il distacco del restauro. Il fallimento parziale può essere facilmente riparato con nuovo composito dopo un adeguato trattamento della superficie: sabbiatura, silanizzazione e adesivo su tutte le superfici.¹ I compositi nanoibridi hanno una buona resistenza all’usura,⁴⁶ e dopo la lucidatura la lucentezza superficiale si mantiene nel tempo. Inoltre, è molto semplice lucidare nuovamente questo materiale durante le visite di controllo.

Conclusioni

Il protocollo della index technique propone un approccio conservativo e alternativo per il trattamento dell’usura dentale moderata, basato principalmente su restauri in composito prep less o minimamente invasivi sia sui denti anteriori che su quelli posteriori. In tutti i casi descritti, il vantaggio principale è legato a una situazione clinica modificabile, riparabile e/o totalmente reversibile. I denti anteriori non sono preparati con strumenti rotanti e quindi è possibile la reversibilità totale. La situazione iniziale può essere ristabilita in qualunque momento, se e quando necessario.

Idealmente e ogni volta sia possibile, l’odontoiatria restaurativa dovrebbe essere additiva e non sottrattiva-additiva. L’incremento della DVO porta a una minor rimozione di struttura dentale e un miglior comportamento da un punto di vista biomeccanico.⁴⁷ L’adesione e i compositi sono diventati molto affidabili,⁴⁸ permettendo ai restauri di essere ritenuti senza la necessità di preparare cavità ritentive.

Infine, la forza motrice dietro questo approccio è l’intercettazione dell’usura tissutale, evitando o rimandando una soluzione protesica più invasiva e costosa. Sono necessari studi a lungo termine per comprendere ulteriormente la potenzialità di questa tecnica.

Ringraziamenti

Gli Autori desiderano ringraziare Maximiliano Valle, ODT, per tutto il lavoro tecnico svolto. Un particolare ringraziamento a Stefano Gracis, DDS, per tutti i suoi suggerimenti. Tutti i casi clinici menzionati in questo articolo sono stati eseguiti da Riccardo Ammannato, DDS.



Bibliografia

1. Dietschi D, Argente A. A comprehensive and conservative approach for the restoration of abrasion and erosion. Part 1: concepts and clinical rationale for early intervention using adhesive techniques. *Eur J Esthet Dent* 2011;6:20–33.
2. Ibsen RL, Ouellet DF. Restoring the worn dentition. *J Esthet Dent* 1992;4:96–101.
3. Christensen G. A new technique for restoration of worn anterior teeth. *J Am Dent Assoc* 1995;126:1543–1547.
4. Darbar UR, Hemmings KW. Treatment of localized anterior toothwear with composite restorations at an increased occlusal vertical dimension. *Dent Update* 1997;24:72–5.
5. Marais JT. Restoring palatal tooth loss with composite resin, aided by increased vertical height. *SADJ* 1998;53:111–119.
6. Hayashi M, Shimizu K, Takeshige F, Ebisu S. Restoration of erosion associated with gastroesophageal reflux caused by anorexia nervosa using ceramic laminate veneer: a case report. *Oper Dent* 2007;32:306–310.
7. Lussi A, Jaeggi T, Schaffner M. Prevention and minimally invasive treatment of erosion. *Oral Health Prev Dent* 2004;1(2, suppl):321–325.
8. Sundaram G, Bartlett D, Watson T. Bonding to and protecting worn palatal surfaces of teeth with dentine bonding agents. *J Oral Rehabil*. 2004;31:505–509.
9. Hastings JH. Conservative restoration of function and aesthetics in a bulimic patient: a case report. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1996;8:729–736.
10. Hemmings KW, Darbar UR, Vaughan S. Tooth wear treated with direct composite restorations at an increased vertical dimension: results at 30 months. *J Prosthet Dent* 2000;83:287–293.
11. Bartlett D, Sundaram G. An up to 3-years randomized clinical study comparing indirect and direct resin composites used to restore worn posterior teeth. *Int J Prosthodont* 2006;19:613–617.
12. Redman CD, Hemmings KW, Good JA. The survival and clinical performance of resin-based composite restorations used to treat localised anterior tooth wear. *Brit Dent J* 2003;194:566–572.
13. Poyser NJ, Briggs PF, Chana HS, Kelleher MG, Porter RW, Patel MM. The evaluation of direct composite restorations for the worn mandibular anterior dentition clinical performance and patient satisfaction. *J Oral Rehabil* 2007;34:361–376.
14. Smales RJ, Berekally TL. Long-term survival of direct and indirect restorations placed for the treatment of advanced tooth wear. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2007;15:2–6.
15. Olivera AB, Marques MM. Esthetic restorative materials and opposing enamel wear. *Oper Dent* 2008;33:332–337.
16. Clausen JO, Abou Tara M, Kern M. Dynamic fatigue and fracture resistance of non-retentive all-ceramic full-coverage molar restorations. Influence of ceramic material and preparation design. *Dent Mater* 2010;26:533–538.
17. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 1. *Eur J Esthet Dent* 2008;3:30–44.
18. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 2. *Eur J Esthet Dent* 2008;3:128–146.
19. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 3. *Eur J Esthet Dent* 2008;3:236–257.
20. Spreafico R. Composite resin rehabilitation of eroded dentition in a bulimic patient. *Eur J Esthet Dent* 2010;5:28–48.
21. Attin T, Filli T, Imfeld C, Schmidlin PR. Composite vertical bite reconstructions in eroded dentitions after 5.5 years: a case series. *J Oral Rehabil* 2012;39:73–79.
22. Pokomy PH, Weins JP, Litvak H. Occlusion for fixed prosthodontics: A historical prospective of the gnathological influence. *J Prosthet Dent* 2008;99:299–313.
23. Di Pietro GJ, Moergeli JR. Significance of the Frankfort-mandibular plane angle to prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1976;36:624–635.
24. Spear F, Kinzer F. Approaches to vertical dimension. In: Cohen M (ed). *Interdisciplinary Treatment Planning: Principles, Design, Implementation*. Chicago: Quintessence, 2008:249–281.
25. Fradeani M, Barducci G, Bacherini I, Brennan M. Esthetic rehabilitation of a severely worn dentition with minimally invasive prosthetic procedures (MIPP). *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012;32:135–147.
26. Stuart CE, Golden IB. *The History of Gnathology*. CE Stuart Gnathological Instruments 1981;13–32,113.



27. Granger ER. Practical procedures in oral rehabilitation. Philadelphia: Lippincott, 1962:66–74.
28. Sammarco G, Manfrini F. Analysis of caries-receptive patient and minimally invasive techniques. Updated dentistry book. Associazione Amici di Brugg, 2011.
29. Corroll, WJ, Woelfel, JB, Huffman RW. Simple application of an anterior jug or leaf gauge in routine clinical practice. *J Prosthet Dent* 1988;59:611–618.
30. Shankland WE, Ralston SJ. The fabrication and use of a leaf gauge to locate centric relation. *Ohio Dent* 1983;57:43–45.
31. Breschi L, Mazzoni A, Ruggeri A, Cadenaro M, Di Lenarda R, De Stefano Dorigo E. Dental adhesion review: aging and stability of the bonded interface. *Dent Mater* 2008;24:90–101.
32. Gondo R, Lopes GC, Monteiro JRS, et al. Microtensile bond strength of resin to enamel: effect of enamel surface preparation and acid etching time. *J Dent Res* 2003;82:190 (Abstract 1424).
33. Park BK, Tokiwa O, Takezawa Y, Takahashi Y, Sasaguri K, Sato S. Relationship of tooth grinding pattern during sleep bruxism and temporomandibular joint status. *J Craniomand Pract* 2008; 26:8–15.
34. Alonso A, Albertini J, Bechelli A, Braverman L. Guia pratica del tratado de occlusion y prostodontica integral. Ed Clinica de Rehabilitacion Oral y Occlusion, 1988.
35. Pearson GJ, Longman CM. Water sorption and solubility of resin-based materials following inadequate polymerization by a visible-light curing system. *J Oral Rehabil* 1989;16:57–61.
36. Halvorson RH, Erickson RL, Davidson CL. Energy dependent polymerization of resin-based composite. *Dent Mater* 2002;18:463–469.
37. Emami N, Soderholm KJ. How light irradiance and curing time affect monomer conversion in light-cured resin composites. *Eur J Oral Sci* 2000;111:536–542.
38. Watts DC, Amer O, Combe EC. Characteristics of visible-light-activated composite systems. *Br Dent J* 1984;156:209–215.
39. Rueggeberg FA, Erge JW, Mettenburg DJ. Polymerization depth of contemporary light-curing units using microhardness. *J Esthet Dent* 2000;12:340–349.
40. Atmadja G, Bryant RW. Some factors influencing the depth of cure of visible light-activated composite resins. *Aust Dent J* 1990;35:213–218.
41. Tanoue N, Koishi Y, Matsumura H, Atsuta M. Curing depth of different shades of a photo-activated prosthetic composite material. *J Oral Rehabil* 2001;28:618–623.
42. Dos Santos GB, Alto RV, Filho HR, Da Silva EM, Fellows CE. Light transmission on dental resin composites. *Dent Mater* 2008;24:571–576.
43. Stansbury JW, Trujillo-Lemon M, Lu H, Ding X, Lin Y, Ge J. Conversion-dependent shrinkage stress and strain in dental resins and composites. *Dent Mater* 2005;21:56–67.
44. Versiluis A, Tantbiroijn D, Douglas WH. Do dental composites always shrink toward the light? *J Dent Res* 1998;77:1435–1445.
45. Ferraris F. Adhesion, layering, and finishing of resin composite restorations for class II preparations. *Eur J Esthet Dent* 2007;2:210–221.
46. Ilie N, Rencz A, Hickel R. Investigations towards nano-hybrid resin-based composites. *Clinical Oral Investig* 2013;17:185–193.
47. Torbjørner A, Fransson B. Biomechanical aspects of prosthetic treatment of structurally compromised teeth. *Int J Prosthodont* 2004;17:131–145.
48. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, et al. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent* 2003;28:215–235.