

Intarsi semidiretti: ottimizzazione di una tecnica clinica semplificata

Semidirect composite onlay: optimization of a simplified clinical technique

A. Guida^a, E. Ferraro^{b,*}

^a Presidente SIED (Società Italiana di Estetica Dentale)

^a Libero professionista in Colferro (RM)

Ricevuto il
22 giugno 2015
Accettato il
2 settembre 2015

*Autore di riferimento
Enrico Ferraro
ferrarostudio@virgilio.it

RIASSUNTO

OBIETTIVI. Questo articolo descrive un caso di restauro di un dente posteriore gravemente compromesso utilizzando una tecnica semidiretta per la realizzazione di un restauro in composito.

MATERIALI E METODI. Viene proposto il caso clinico di un uomo di 75 anni con elemento 17 che presenta un'ampia e incongrua ricostruzione in amalgama e la frattura della cuspidale mesio-vestibolare. Dopo aver rimosso il vecchio restauro si è realizzata un'adesione dentinale immediata (Immediate Dentin Sealing, IDS), costruito un build-up in composito, preparato il dente, si sono prese le impronte e si è realizzato un modello extraorale in silicone; quest'ultimo è stato montato in un piccolo occlusore sul quale si è costruito un intarsi in composito che è stato cementato, tutto in una unica seduta.

DISCUSSIONE. Tecniche cliniche come quella utilizzata per gli intarsi semidiretti in composito, realizzabile in studio in un unico appuntamento senza l'ausilio di co-

stose apparecchiature, consentono da un lato di trasferire in sede extraorale tutti i fenomeni negativi correlati alla contrazione da polimerizzazione e dall'altro di migliorare le caratteristiche anatomiche, estetiche e biomeccaniche del restauro.

CONCLUSIONI. I restauri semidiretti per ampie cavità coniugano i vantaggi delle ricostruzioni dirette e indirette, senza l'ausilio di costose apparecchiature, con la predicibilità dei risultati funzionali ed estetici.

PAROLE CHIAVE

- ▶ Intarsi semidiretti in composito
- ▶ Adesione dentinale immediata
- ▶ Tecnica semidiretta
- ▶ Cementazione restauro
- ▶ Adesivo dentale

ABSTRACT

OBJECTIVES. This article presents a case report about the restoration of a severely compromised posterior tooth by using a semidirect technique for the fabrication of a composite restoration.

MATERIALS AND METHODS. *The clinical case of a 75 year old man is described, presenting with a large and incongruous amalgam restoration of tooth 17 and the fracture of the mesial buccal cusp. The old restoration was removed, an Immediate Dentin Sealing (IDS) was made, a build-up composite was fabricated, the tooth was prepared, an impression was taken and an extraoral silicone model was placed in a small occluder and covered with a composite onlay which was then cemented, all in a single appointment.*

DISCUSSION. *The clinical techniques used for semidirect composite onlays are achievable in a single appointment without the use of expensive equipment. They allow, on the one hand, to move to an extra-oral area all negative phenomena related to polymerization shrinkage and, on the other hand, to provide improved anatomical, biomechanical and aesthetic restoration features.*

CONCLUSIONS. *Semidirect restorations of large cavities combine the advantages*

of direct and indirect restorations, without the use of expensive equipment, with predictability of functional and aesthetic results.

KEY WORDS

- ▶ Semidirect composite restorations
- ▶ Immediate dentin sealing
- ▶ Semidirect technique
- ▶ Luting restoration
- ▶ Dental adhesive

1. INTRODUZIONE

Negli ultimi vent'anni l'introduzione di tecniche adesive sempre più affidabili e la produzione di materiali compositi con caratteristiche biomeccaniche ed estetiche migliorate hanno mutato profondamente l'approccio dei clinici ai restauri coronali parziali nei settori latero-posteriori, anche per quelli di notevoli dimensioni. La possibilità di preservare strategicamente i tessuti dentali residui, senza inutili decurtazioni della sostanza sana a fini ritentivi, associata a un'adeguata protezione e sigillo all'infiltrazione batterica dell'organo pulpodentinale, permette molto spesso di conservare la vitalità del dente e garantisce il rispetto dei tessuti parodontali circostanti. Gli adesivi smaltodentinali che sono in grado di fornire un forte e stabile legame del restauro alle strutture dentali residue, abbinati a materiali compositi con adeguate caratteristiche meccaniche, capaci di resistere ai carichi occlusali e all'usura permettono, attraverso il rifacimento della sostanza dentale andata perduta, di ripristinare la funzione dell'elemento

dentale compromesso da processi cariosi, fratture, usure ecc. Questi nuovi materiali compositi dotati di un colore e una traslucenza simili alla restante porzione del dente da restaurare, possono ricreare un'illusione ottica che permette l'integrazione estetica dell'elemento ricostruito.

Le considerazioni cliniche di carattere locale associate all'esame della vitalità dentale, alla valutazione parodontale, dei rapporti occlusali in centrica e della lateralità dell'elemento da restaurare e a un'indagine radiografica permetteranno di stabilire:

- ▶ la tipologia e quantità della struttura dentale andata perduta;
- ▶ la localizzazione dei margini cavitari in rapporto alla giunzione smaltocemento.

La revisione della letteratura evidenzia come l'analisi di queste variabili possa consentire la corretta formulazione del piano di trattamento e la sua adeguata programmazione [1].

- ▶ Per le *cavità di piccole dimensioni* di Classe I e II l'indicazione è l'applicazione di una tecnica restaurativa di-

retta [1] con incrementi di composito a strati orizzontali e/o obliqui per contrastare gli effetti negativi della contrazione da polimerizzazione [2].

- ▶ Le *cavità di grandi dimensioni* che comprendono principalmente i ricoprimenti cuspidali parziali e totali, le cavità di Classe II con estensione apicale del margine e presenza di un ridotto spessore di smalto cervicale (≤ 1 mm) sono trattate preferenzialmente con tecniche di tipo indiretto.

Le possibilità restaurative a disposizione del clinico nei settori latero-posteriori attraverso l'utilizzo di materiali compositi sono ancora oggi riassunte nella classificazione proposta da Dietschi et al. [2] che suddividono le tecniche di restauro in:

- ▶ dirette;
- ▶ indirette;
- ▶ semidirette.

La *tecnica diretta* prevede di realizzare i restauri intraorali alla poltrona, impiegando nella maggior parte dei casi materiali compositi che sono adesi alle strutture dentarie residue.

La *tecnica indiretta* può essere applica-

ta essenzialmente con due metodiche:

- ▶ la prima si avvale di una procedura computer-assistita. Dopo aver eseguito la preparazione, la sua rilevazione può essere effettuata in modo convenzionale con un'impronta che viene poi scannerizzata, oppure con l'impiego diretto di uno scanner intraorale. L'informazione sulla morfologia della preparazione permette, attraverso una sofisticata apparecchiatura CAD/CAM, di progettare e fresare blocchetti di materiali diversi (composito, ceramica ecc.) realizzando un manufatto protesico che una volta costruito può essere cementato anche nella stessa seduta operativa;
- ▶ la seconda prevede che dopo aver eseguito la preparazione e rilevato un'impronta, il manufatto sia realizzato da un odontotecnico in laboratorio. Soltanto in un successivo appuntamento esso può essere cementato definitivamente.

La *tecnica semidiretta* permette di realizzare manufatti protesici direttamente in studio in un'unica seduta. La tecnica attualmente più utilizzata, dopo aver definito la preparazione ne rileva un'impronta. L'impiego di prodotti dedicati permette la rapida costruzione di un modello in studio, sul quale realizzare extraoralmente il manufatto protesico con tutti i vantaggi propri delle tecniche indirette, senza l'impiego di costose attrezzature.

Il presente lavoro descrive la procedura adottata con tecnica semidiretta per la risoluzione di un caso clinico, sottolineando alcuni aspetti procedurali e fornendo gli spunti per suggerimenti pratici atti a ottimizzare la tecnica di base.

2. MATERIALI E METODI

2.1 DESCRIZIONE DEL CASO

Un paziente di 75 anni circa giunge alla nostra osservazione per la frattura del-

la cuspidale mesio-vestibolare di un elemento 17 che si presenta mesioinclinato, per l'edentulia del 16, e con un'estesa e incongrua ricostruzione in amalgama (fig. 1). Il dente risponde positivamente alle prove di vitalità.

L'esame radiografico conferma la notevole perdita dei tessuti dentari con integrità di quelli parodontali.

2.2 TRATTAMENTO

Si decide di soddisfare le richieste del paziente, che per esigenze personali ha la necessità di risolvere il suo restauro in un'unica seduta. Volutamente si è proposto un caso clinico dove la consistente perdita di sostanza ci ha fatto optare per una tecnica semidiretta realizzata in studio che può, senza l'ausilio di sofisticati sistemi CAD/CAM o il coinvolgimento di un laboratorio esterno e un'inevitabile seconda seduta, offrire un restauro con una modellazione anatomica accurata e precisi contatti occlusali.



Fig. 1

Caso iniziale: elemento 17 con frattura cuspidale e incongrua ricostruzione in amalgama

Questo ha permesso, inoltre, di spostare in sede extraorale i fenomeni negativi associati alla contrazione da polimerizzazione, che si accrescono con l'aumentare delle dimensioni della cavità.

2.3 DESCRIZIONE DELLA TECNICA

Dopo aver illustrato il piano di trattamento e ricevuto il consenso informato del paziente, si inizia la terapia. La presenza di un vecchio restauro in amalgama, che ha determinato nel tempo inevitabili fenomeni ossidativi e di pigmentazione nei tessuti dentari adiacenti, ha reso particolarmente indaginosa la registrazione preliminare del colore.

Il campo operatorio è stato isolato con diga di gomma e il vecchio restauro eliminato utilizzando una fresa diamantata sotto abbondante getto d'acqua e aspirazione ad alta velocità. Si esegue un'attenta toilette della cavità residua utilizzando strumenti rotanti a basso numero di giri ed escavatori manuali. La cavità è detersa e disinfettata.

È ormai pratica consolidata da molti anni, da parte nostra, per la realizzazione di restauri indiretti e semidiretti la procedura che prevede, al termine della preparazione della cavità, l'applicazione immediata dell'adesivo dentinale definita Immediate Dentin Sealing (IDS) [3]

In questo caso abbiamo utilizzato un adesivo etch-and-rinse a tre passaggi OptiBond™ FL (Kerr). La dentina è condizionata in modo selettivo con acido ortofosforico al 37% per 15 secondi, abbondantemente risciacquato con acqua per 30 secondi per eliminare tutti i prodotti originati dalla reazione acida.

La ricerca è attiva nello sperimentare la procedura migliore per preservare maggiormente nel tempo l'interfaccia adesiva dall'azione delle metalloproteasi,

endopeptidasi ad azione collagenolitica contenute nella matrice collagene, attivate dall'uso di sistemi adesivi che utilizzano acido ortofosforico o monomeri acidi. Questi enzimi contribuiscono alla compromissione nel tempo dell'interfaccia adesiva direttamente dall'interno dei tessuti. Nell'intento di ottenere un'inibizione di tali enzimi endogeni si stanno testando adesivi sperimentali contenenti benzalconio cloruro e soluzioni di clorexidina digluconata.

Nel caso descritto la superficie dentinale viene asciugata gentilmente con l'aspiratore e successivamente si utilizza una soluzione non alcolica di clorexidina al 2% per 1 minuto. La superficie dentinale non viene risciacquata ma si rimuove soltanto l'eccesso di soluzione permettendo alle fibrille collagene, non più sostenute dallo scaffold minerale, di rimanere sollevate.

L'impregnazione con il primer attraverso un microbrush è effettuata per un tempo sufficientemente lungo (≥ 40 secondi). All'evaporazione del solvente e delle molecole di acqua presenti attraverso un delicato getto d'aria riflesso sullo specchietto, fa seguito l'applicazione del bonding che deve essere condotta sull'intera superficie cavitaria, evitando di intrappolare bolle d'aria. Al termine si esegue la fotopolimerizzazione.

A causa della cospicua perdita di sostanza dentale si procede a un build-up interno in composito microibrido per ottimizzare gli spessori del successivo restauro. Il build-up è stato rifinito eliminando tutti gli angoli vivi, per ridurre gli stress del carico occlusale (fig. 2).

La preparazione è poi sottoposta alla procedura di "air blocking" che utilizza un gel di glicerina per ricoprirla integralmente, a cui fa seguito un'esposizione aggiuntiva di luce per 10 secondi in

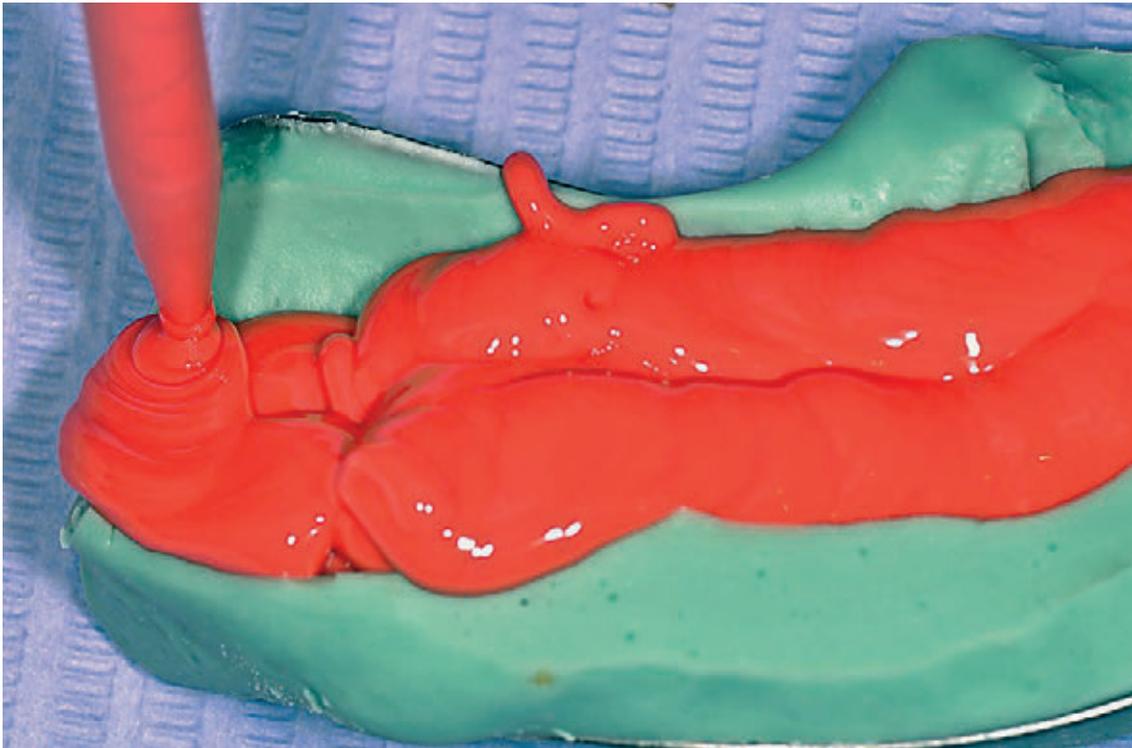
modo da ottenere una polimerizzazione anche dello strato più superficiale di adesivo non ricoperto dal build-up in composito. Questo passaggio è da ritenersi indispensabile nella metodica dell'IDS. L'adesivo fotopolimerizzato presenta sulla propria superficie uno strato di inibizione da ossigeno che può raggiungere la profondità di 40 μm . Se in alcune zone lo spessore dell'adesivo fosse sottile, lo strato più superficiale potrebbe non essere polimerizzato, quindi risultare vulnerabile alle manovre di pulizia e/o sabbatura praticate nell'IDS prima della cementazione del manufatto, con l'eventualità di avere zone di dentina esposte. La glicerina viene eliminata sotto abbondante getto d'acqua e i margini cavitari di smalto sono perfezionati con una fresa a grana sottile (30 μm) e uno scalpello a mano in modo da ottenere un margine di smalto rifinito, uno degli elementi fondamentali per conseguire il successivo sigillo dell'intarsio.

Per la realizzazione di questo intarsio semidiretto si è costruito un modello extraorale utilizzando un silicone per addizione Die (Voco GmbH, Cuxhaven, DE) che a polimerizzazione avvenuta possiede una durezza di circa 50 shore superiore ai normali siliconi per addizione da impronta, normalmente impiegati in questa tecnica. Inoltre, avendo un tempo di polimerizzazione rapido (circa 3 minuti), permette la costruzione dei modelli in studio in brevissimo tempo.

Nel caso descritto, data la notevole perdita di sostanza dentaria ed essendo il dente l'ultimo elemento dell'arcata, si è preferito effettuare un passaggio aggiuntivo con la costruzione extraorale sia dell'emiarcata sede della cavità da restaurare sia di quella antagonista, posizionate reciprocamente in un piccolo

*Fig. 2*

Build-up
in composito
microibrido:
tutti gli angoli vivi
sono arrotondati
per ridurre gli
stress del carico
occlusale

*Fig. 3*

Impronta
in alginato
e costruzione
del modello
extraorale
in silicone

occlusore attraverso una registrazione oclusale ottenuta con un silicone trasparente. Ciò ha permesso di realizzare contatti oclusali più precisi nel corso della stratificazione, con minimi aggiustamenti intraorali.

Il protocollo Voco prevede l'impiego di un alginato, rispettando le indicazioni della casa costruttrice. Si eseguono le impronte delle due emiarcate separatamente. Si puliscono e si asciugano accuratamente le impronte, per non generare imprecisioni nei modelli. Ambedue i modelli sono costruiti utilizzando il silicone Die in cartuccia, estruso attraverso un puntale miscelatore diretta-

mente nel punto più profondo dell'impronta dal basso verso l'alto (fig. 3). Al contempo lo stesso silicone è usato per fissare il primo modello alla branca del piccolo occlusore. A indurimento avvenuto, dopo 3 minuti, l'impronta in alginato può essere disinserita. Si posiziona la chiave oclusale in silicone Registrado Clear (Voco GmbH) sul modello master che permette di collocare il modello antagonista nel reale rapporto oclusale. A questo punto anche il modello antagonista è fissato con il silicone Die alla seconda branca dell'occlusore (figg. 4 e 5).

Si inizia a stratificare il restauro (fig. 6)

con apposizioni successive di materiale composito di varie tonalità potendo controllare l'anatomia e, facilmente, le relazioni oclusali attraverso l'uso dell'occlusore. Ciascuno strato è polimerizzato con una lampada a led per 30 secondi. Il manufatto così ottenuto è rifinito (fig. 7). Dopo il controllo intraorale per valutare la precisione marginale e il risultato estetico l'intarsio è lucidato manualmente e postpolimerizzato in un fornello dedicato pronto per essere cementato. Le fasi della cementazione prevedono la pulizia del restauro utilizzando una minisabbiatrica con ossido di silicio a 50 µm. La sabbatura è ritenuta, da alcuni

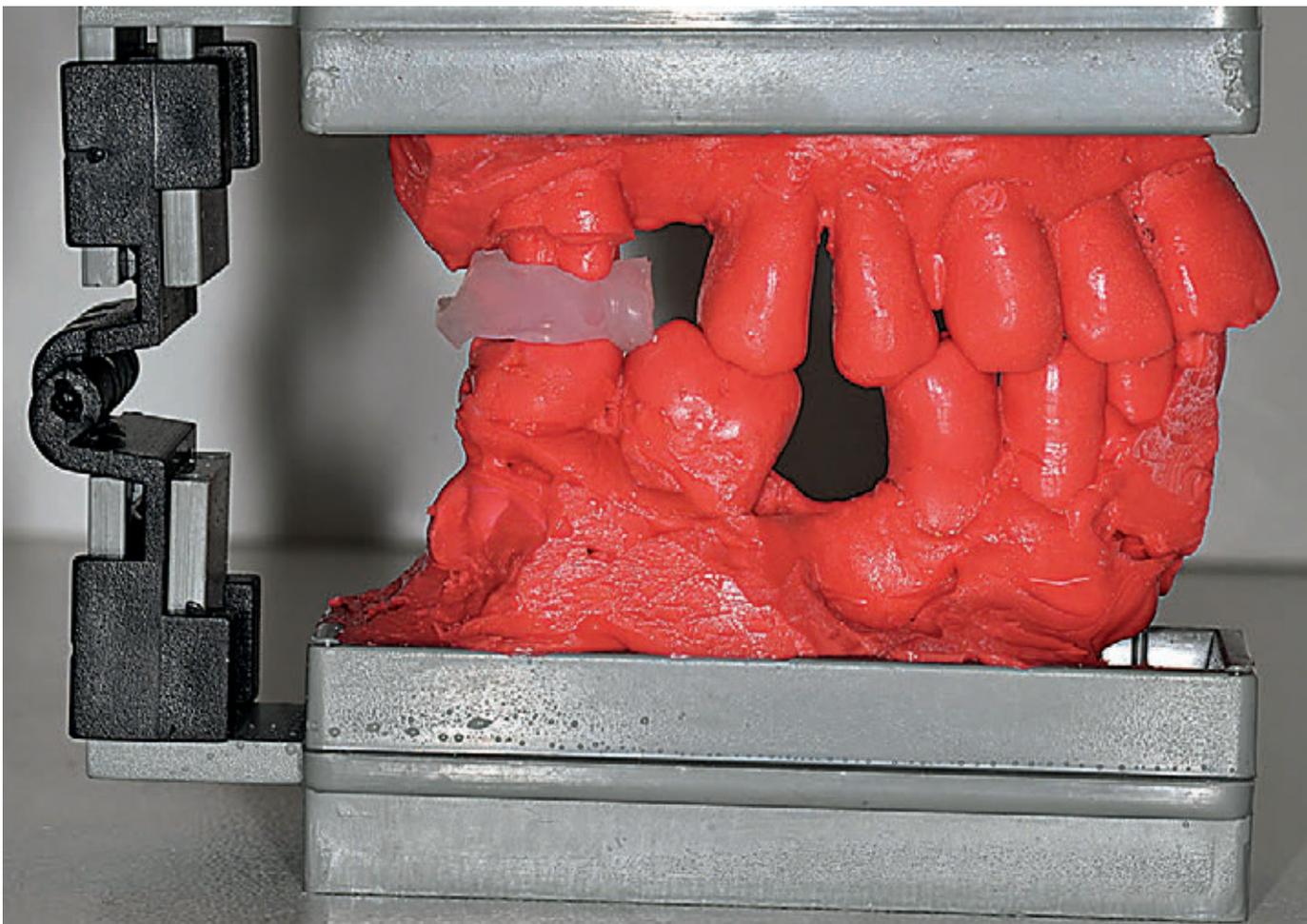


Fig. 4 Montaggio dei modelli in occlusore attraverso la chiave oclusale

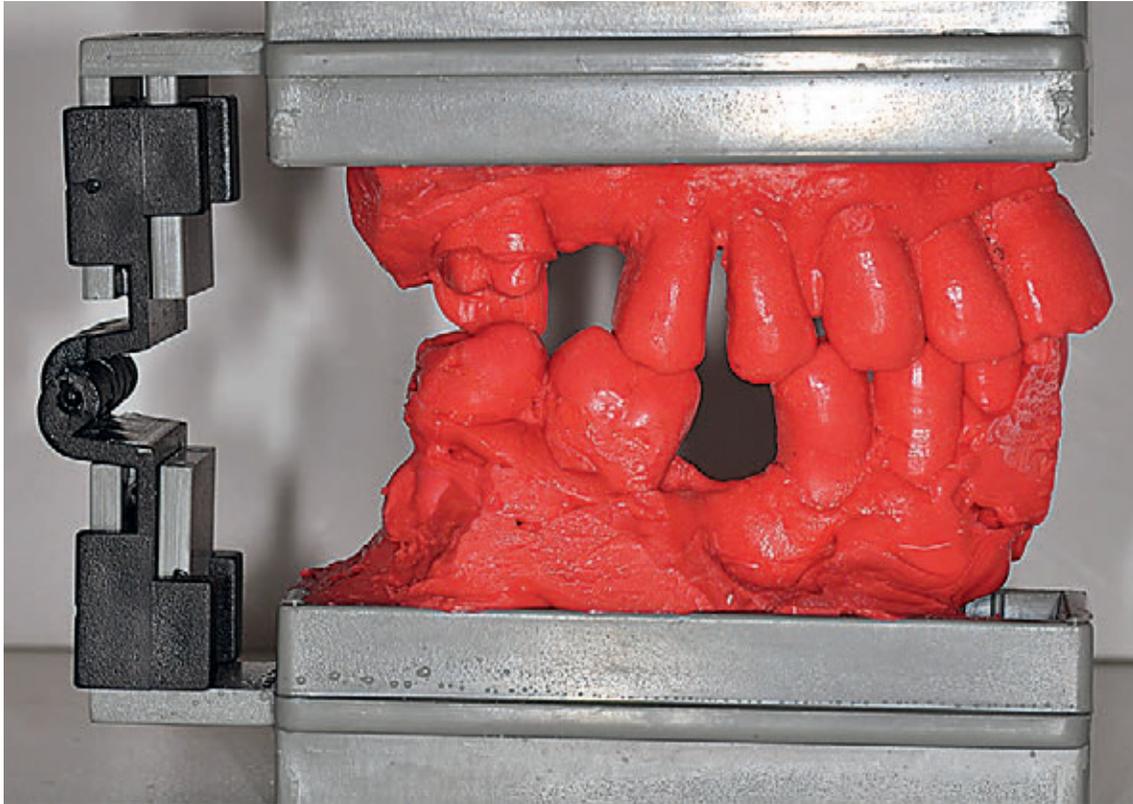


Fig. 5
Rapporti occlusali
fra le due
emiarcate

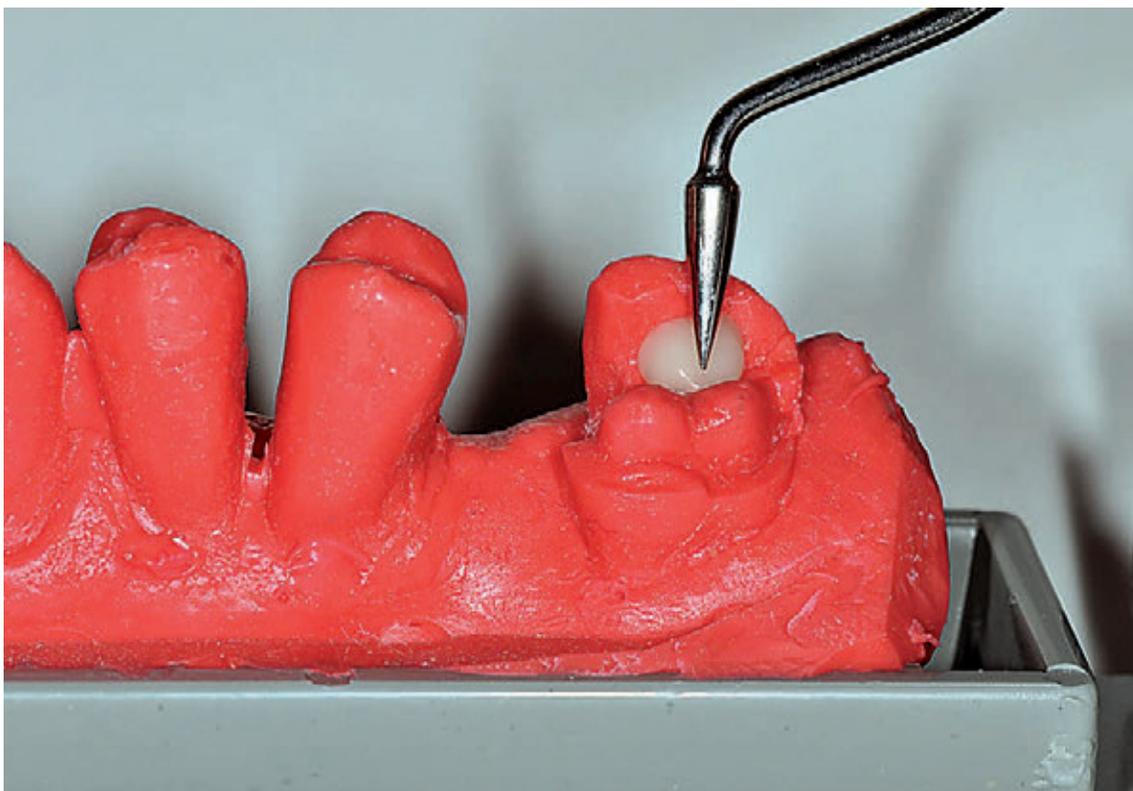


Fig. 6
Inizio della
stratificazione
per la costruzione
dell'intarsio

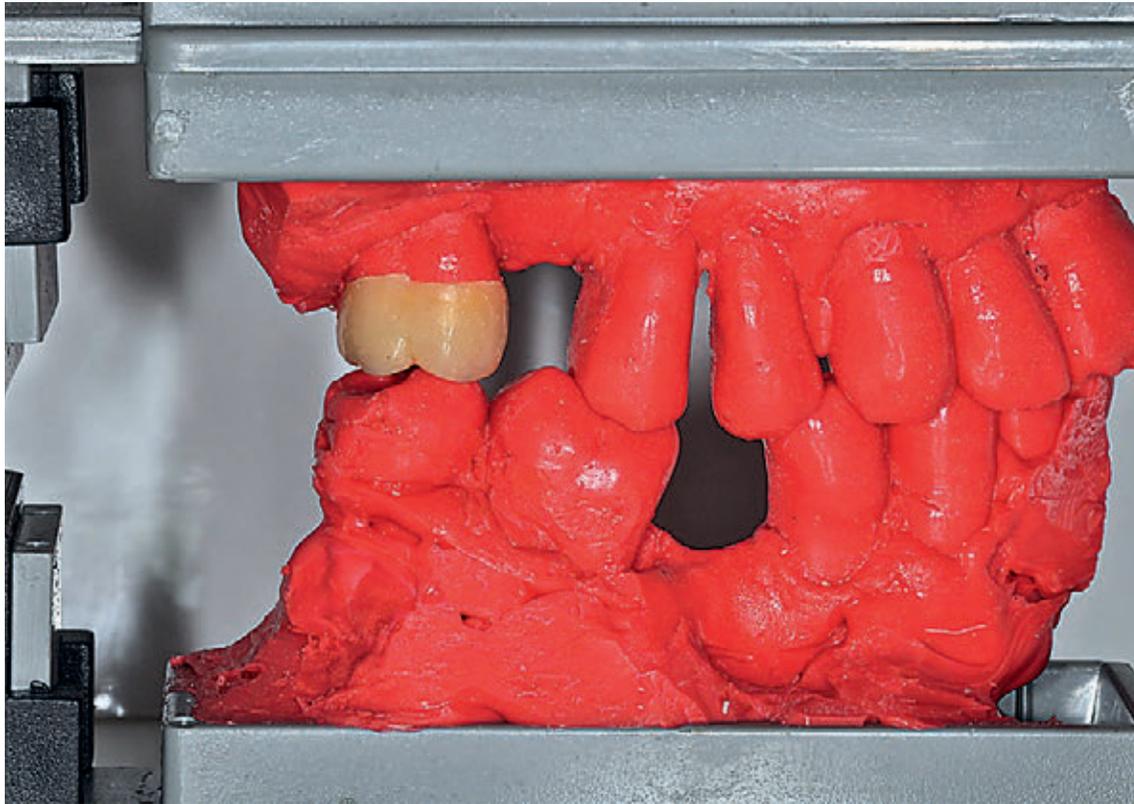


Fig. 7
Manufatto
al termine della
stratificazione:
l'uso dell'occlusore
ha facilitato
la realizzazione
di corretti rapporti
occlusali



Fig. 8
Isolamento del
campo operatorio
e sabbatura
della preparazione



Fig. 9
Lucidatura
del manufatto
con gommino
siliconico sotto
getto d'aria



Fig. 10
Risultato estetico
ottenuto

autori, il principale fattore che concorre all'aumento della ritenzione nei restauri indiretti [4].

Successivamente l'intarsio è deterso con alcol puro per rimuovere potenziali impurità e asciugato sotto getto d'aria.

Il campo operativo è isolato con diga di gomma e la preparazione è ripulita con una delicata sabbiatura (fig. 8).

Si impiega il sistema adesivo duale Futurabond DC (Voco GmbH), che non è polimerizzato, applicandolo con un brush affinché penetri nelle microritenzioni sia sull'intarsio, che è posto al riparo dalla luce, sia sulla preparazione.

Il cemento di fissaggio anch'esso duale Bifix QM (Voco GmbH) è inserito, attraverso la siringa automiscelante, direttamente nel restauro che viene poi posto delicatamente sulla preparazione. Si preferisce utilizzare un cemento duale che, nonostante comporti una maggiore velocità operativa, garantisce un'adeguata e costante polimerizzazione. Infatti, nei restauri con spessori > 3 mm i cementi light-cure non presentano un livello costante di conversione su tutta la superficie [5]. Asportati gli eccessi di cemento con un brush, si polimerizza per 60 secondi attraverso ogni versante della ricostruzione.

Una polimerizzazione aggiuntiva in assenza di ossigeno è eseguita dopo aver ricoperto la preparazione con gel di glicerina. La fase di rifinitura e lucidatura, agevolata dalla precisione del manufatto, è realizzata con gommini silicici sotto getto d'aria (fig. 9) e spazzolini con setole preimpregnate di carburo di silicio.

Dopo aver smontato la diga di gomma i contatti occlusali sono registrati in centrica e lateralità con minimi aggiustamenti che sono di seguito rifiniti e lucidati. La figura 10 mostra il risultato estetico finale.

3. DISCUSSIONE

Nel corso degli ultimi 15 anni l'odontoiatria adesiva ha modificato drasticamente l'approccio all'odontoiatria restaurativa che è tesa al massimo rispetto dei tessuti dentali sani, al mantenimento della vitalità pulpare, all'ottimizzazione delle tecniche di adesione, alla prevenzione delle carie secondarie, alla biocompatibilità dei materiali al fine di raggiungere un'integrazione biologica ed estetica.

Nelle tecniche restaurative dirette il fenomeno della contrazione da polimerizzazione, che interessa la matrice resinosa della maggior parte dei compositi, varia durante la polimerizzazione in media dal 2 al 4%. La sommatoria dei vettori generati dalla contrazione da polimerizzazione è proporzionale, infatti, al volume di composito utilizzato; pertanto in cavità di grandi dimensioni dove il rapporto tra superfici di adesione e di non adesione determina un grande fattore "C" sfavorevole, la realizzazione di restauri diretti continua a destare preoccupazione. Infatti, quando lo stress da contrazione supera la forza di adesione si può assistere all'insorgere di numerosi effetti negativi che si esplicano a seconda delle situazioni locali con varie modalità: distacco del composito dalle pareti cavitare, perdita del sigillo dente-ricostruzione e sensibilità postoperatoria, recidive cariose, discolorazioni, crack dello smalto. Tutto ciò può condurre al fallimento dell'intero restauro. Inoltre nelle cavità profonde di Classe II dove la distanza tra il conduttore ottico e il materiale composito può variare da 7 a 9 mm, è particolarmente difficile ottenere un grado di conversione elevato anche in presenza di un adeguato tempo di esposizione e un'adeguata luminosità della lampada polimerizzatrice (espressa in

mW/cm²). Con l'aumento della distanza tra puntale e resina composita si riduce significativamente la profondità di polimerizzazione del composito.

I restauri indiretti e semidiretti furono introdotti per ridurre i fenomeni correlati alla contrazione da polimerizzazione, migliorare il grado di conversione del composito e le sue caratteristiche biomeccaniche, ottimizzare la modellazione anatomica e l'estetica.

Per i restauri di grandi dimensioni la tecnica indiretta o semidiretta offre alcuni indiscutibili vantaggi, rispetto alla tecnica diretta, permettendo di spostare in sede extraorale i fenomeni correlati alla contrazione da polimerizzazione. Inoltre la realizzazione del restauro al di fuori della cavità orale consente di costruire un manufatto con un'esatta anatomia, un preciso tavolato occlusale, un'esatta collocazione del punto di contatto e permette di migliorare le proprietà del materiale. L'elevato grado di predicibilità del risultato finale, per un restauro indiretto, è garantito dalla possibilità di eseguire una serie di verifiche intraorali al fine di controllare direttamente il suo adattamento marginale e considerare eventuali miglioramenti nell'anatomia e/o nell'estetica prima della cementazione definitiva. A questo punto i fenomeni correlati alla contrazione da polimerizzazione saranno confinati solo nel sottile strato di composito utilizzato per fissare stabilmente il restauro ai tessuti dentari. Per la realizzazione dei restauri indiretti, se la configurazione cavitaria non necessita di un build-up, dopo la preparazione l'operatore può disinteressarsi della dentina esposta e rimandare la sua sigillatura al momento della cementazione dell'intarsio.

In questa tecnica classica di cementazione definita Delayed Dentin Sealing

(DDS) [6] l'applicazione del bonding avviene nel momento della cementazione del manufatto, lasciando che la superficie dentinale possa essere potenzialmente contaminata:

- ▶ dai batteri, nell'intervallo di tempo necessario alla costruzione del manufatto, per la perdita del sigillo marginale durante la fase di provvisoria;
 - ▶ dallo stesso materiale provvisorio utilizzato e dai costituenti dell'impronta.
- In questo caso (DDS) vari composti possono inquinare il tessuto dentinale alterando la compagine adesiva.

La costante ricerca clinica ha suggerito che la dentina appena tagliata, posta al riparo dal fluido salivare, sia condizionata e ibridizzata subito con il bonding. Questo assicura un substrato ideale per ottenere uno strato ibrido con il più alto potenziale adesivo [7].

I vantaggi clinici di tale ibridizzazione anticipata, che Pascal Magne ha denominato IDS [3], sono invece numerosi:

- ▶ riduzione della sensibilità postoperatoria dovuta a un possibile inquinamento dei tubuli dentinali da parte di batteri, tossine e a fenomeni idrodinamici;
- ▶ potenziamento della forza di adesione che, secondo gli autori, è ottenuta evitando il collasso dello strato ibrido con continuità all'interfaccia cemento-composito adesivo prepolimerizzato. Sono inoltre evidenti, all'indagine ultramicroscopica, lunghi prolungamenti di resina [7].

Studi recenti documentano che l'IDS è divenuta nel corso degli anni una tecnica sicura e affidabile confermando le ottime performance in termini di forza di legame e adattamento dei restauri indiretti se posta a confronto con la tradizionale DDS [6,7].

Nella tecnica indiretta i compositi ibridi e nanoibridi di ultima generazione possono, dopo la prova conclusiva, essere ulteriormente migliorati nelle loro proprietà biomeccaniche e fisiche sottoponendoli a trattamenti aggiuntivi di postpolimerizzazione con apparecchiature dedicate. Si possono utilizzare varie metodiche: luce, sottovuoto, calore e gas di azoto sotto pressione, da soli o in combinazione.

È importante rilevare che per ogni tipo di materiale composito esiste, per esempio, una temperatura ideale di postpolimerizzazione che è di poco superiore alla temperatura di transizione vetrosa e garantisce il miglioramento delle sue proprietà fisiche e meccaniche [8]. L'aumento della temperatura determina, infatti, una mobilità segmentale della rete polimerica con cross-link aggiuntivi e maggiore conversione delle strutture monomeriche; consente inoltre una parziale riduzione degli stress generati dai processi di polimerizzazione. Sottoporre il restauro a trattamenti termici arbitrari che non rispettino i suddetti parametri comporta inevitabilmente la degradazione del materiale composito.

Il calore della postpolimerizzazione inoltre diminuisce la concentrazione di monomero che non ha reagito dopo la prima fase della polimerizzazione, poiché da un lato lo lega covalentemente alla rete polimerica e dall'altro ne favorisce la volatilizzazione [9]. Un'altra recente considerazione scaturita da studi sperimentali correla la quantità di monomero che non ha reagito e l'aderenza del biofilm batterico sulla superficie delle ricostruzioni. L'accumulo di placca batterica è in relazione con la dimensione del filler e il tipo di matrice monomerica. Rendere una superficie

restaurata liscia e con bassa rugosità determina una minore adesione batterica. Particolare attenzione deve essere rivolta alle procedure di rifinitura e lucidatura poiché, se ben eseguite, diminuiranno l'accumulo di placca batterica e contribuiranno alla riduzione delle carie secondarie.

Le procedure di postpolimerizzazione associate a lucidatura meccanica superficiale migliorano in modo significativo anche le caratteristiche biomeccaniche dei materiali compositi ibridi come l'usura, esaminata attraverso sliding test a 200.000 cicli che simulano l'attività masticatoria di 5 anni [10]. Tutto questo favorisce la stabilità oclusale, la fisiologia neuromuscolare e il rispetto per i denti antagonisti.

4. CONCLUSIONI

L'utilizzo della tecnica semidiretta offre una valida alternativa alla realizzazione dei grandi restauri nei settori latero-posteriori, coniugando i vantaggi della tecnica indiretta con la predicibilità del risultato anatomico, funzionale ed estetico.

Permette, inoltre, il miglioramento delle caratteristiche del materiale con la possibilità di eseguire trattamenti aggiuntivi di postpolimerizzazione.

L'intera procedura può essere compiuta con un singolo appuntamento senza l'ausilio di costose apparecchiature CAD/CAM o la collaborazione di un laboratorio odontotecnico.

CONFLITTO DI INTERESSI

Gli autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interessi.

FINANZIAMENTI ALLO STUDIO

Gli autori dichiarano di non aver ricevuto finanziamenti per il presente studio.

BIBLIOGRAFIA

1. **Spreafico R.** Restauro adesivo nei settori posteriori: presentazione di alcune tecniche cliniche. *Dent Mod* 1999;1:21-41.
2. **Dietschi D, Magne P, Holz J.** Recent trends in esthetic restorations for posterior teeth. *Quintessence Int* 1994;25(10):659-77.
3. **Magne P.** Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. *J Esthet Restor Dent* 2005;17(3):144-55.
4. **D'Arcangelo C, Vanini L.** Effect of three surface treatments on the adhesive properties of indirect composite restorations. *J Adhes Dent* 2007;9(3):319-26.
5. **Vieno S, Madini L, Barabanti N, Alessandri I, Gagliani M, Cerutti A.** Indirect resin composite restorations: evaluation of polymerization of luting agents by means of micro-Raman spectrophotometry. *Minerva Stomatol* 2009;58(1-2):1-8.
6. **Lee JI, Park SH.** The effect of three variables on shear bond strength when luting a resin inlay to dentin. *Oper Dent* 2009;34(3):288-92.
7. **Magne P, Douglas WH.** Porcelain veneers: dentin bonding optimization and biomimetic recovery of the crown. *Int J Prosthodont* 1999;12(2):111-21.
8. **da Silva GR, Simamoto-Júnior PC, da Mota AS, Soares CJ.** Mechanical properties of light-curing composites polymerized with different laboratory photo-curing units. *Dent Mater J* 2007;26(2):217-23.
9. **Bagis YH, Rueggeberg FA.** The effect of post-cure heating on residual, unreacted monomer in a commercial resin composite. *Dent Mater* 2000;16(4):244-7.
10. **Suese K, Kawazoe T.** Wear resistance of hybrid composite resin for crown material by the two-body sliding test. *Dent Mater J* 2002;21(3):225-3.