# Restauro adesivo indiretto di un incisivo centrale: approccio clinico step by step

- Riccardo Ammannato
- Sergio Piano

Con l'aumentare delle richieste di tipo estetico da parte dei pazienti, l'industria del settore dentale ha sviluppato negli ultimi anni materiali con caratteristiche esteticofunzionali molto interessanti. Differenti opzioni terapeutiche sono a disposizione del clinico, sia nel campo della conservativa che della protesi, con l'obiettivo dichiarato di preservare al massimo la struttura dentale sana nel rispetto dei principi biologici.

Un esempio di questo approccio terapeutico è costituito dalle faccette in ceramica che possono unire molti vantaggi delle tecniche protesiche tradizionali ad altri di pertinenza della conservativa. Secondo Magne e Belser¹ le indicazioni cliniche per questo tipo di restauro sono principalmente rappresentate dalla presenza di compositi molto estesi, dai casi di notevole perdita di tessuto dentale, dalla necessità di chiusura di diastemi e dalle situazioni di gravi discromie.

Per la realizzazione di restauri indiretti «metalfree» quali sono le faccette, possono essere utilizzate le ceramiche vetrose (feldspatiche e pressofuse) e le ceramiche cristalline (allumina e zirconia); le prime offrono maggior traslucenza e minor robustezza, le seconde risultano più resistenti a discapito della traslucenza<sup>2</sup>.

Le ceramiche vetrose rispondono, inoltre, in modo ottimale al trattamento di superficie finalizzato all'adesione con il composito e, in quanto tali, sono anche dette «mordenzabili», a differenza dell'altra famiglia delle ceramiche cristalline che sono definite «non mordenzabili». Le ceramiche vetrose, seguendo il principio biomimetico, vengono considerate i materiali elettivi per la tecnica delle faccette, proprio in virtù delle loro spiccate proprietà estetiche².

Questi materiali hanno un indice di usura meccanica, un coefficiente di espansione

#### Riassunto

Il trattamento dei settori estetici viene sempre piu' frequentemente affrontato con un approccio di tipo conservativo, grazie alla continua evoluzione dei materiali ed al progredire delle tecniche adesive. L'utilizzo delle faccette soddisfa appieno i criteri di estetica e funzione con un minimo dispendio di tessuto sano, assicurando inoltre la possibilita' di reintervento.

L'esecuzione della singola faccetta su un incisivo

L'esecuzione della singola faccetta su un incisivo centrale viene considerato un trattamento di notevole complessita', per i vincoli di forma, colore e dimensione imposti dall'elemento controlaterale. In questo articolo questo tipo di procedura viene illustrata step by step, allo scopo di evidenziare i passaggi chiave per il raggiungimento di un risultato di successo.

 PAROLE CHIAVE: faccette in ceramica, adesione, approccio conservativo.

#### INDIRECT ADHESIVE RESTORATION OF A CENTRAL INCISOR: A STEP BY STEP CLINICAL APPROACH

Due to the increasing patients aesthetic demands, in the last years the dental industry has developed materials with very interesting aesthetical and functional characteristics. Different therapeutic options are available to the clinic both for the conservative and prosthetic treatment, with the declared purpose to preserve as much as possible the healthy dental structure, observing the biological principles. An example of this therapeutic approach is represented by ceramic veneers that combine a lot of the advantages of the traditional prosthetic technique with others related to restorative

dentistry. According to Magne and Belser<sup>1</sup>, the clinical indications for this type of restorations are represented mainly by the presence of much extended composites, cases of elevated dental tissue loss, need to close diastema and by situations of severe discolorations.

For the manufacturing of «metal-free» indirect restorations as the veneers, it is possible to use the glass ceramics (feldspathic and fused) and the crystalline ceramics (alumina and zirconia); the first ones offer more translucency and less strength and the second ones result to be more

resistant, but less translucent<sup>2</sup>. Moreover, the glass ceramics react very well to the surface treatment performer for the adhesion with the composite and so are defined «etchable», differently from the other family of crystalline ceramics that are definite «non-etchable». Following the bio-mimetic principle, the glass ceramics are considered, thanks to their aesthetic properties, the material of choice for the veneer technique<sup>2</sup>. These materials have an index of mechanical wear, a coefficient of thermal expansion, a luminosity and a light refraction index rather similar to those of the esame<sup>2, 3</sup>. An other great advantage



#### 1. Situazione clinica di partenza: vecchio restauro in composito su 1.1.

1. Initial clinical situation: an old composite restoration on 1.1.

termica, una luminosità e un indice di rifrazione della luce piuttosto simili a quelli dello smalto<sup>2,3</sup>.

Un altro grande vantaggio delle ceramiche vetrose è proprio la possibilità di poter effettuare una cementazione di tipo adesivo che conferisce al complesso dente-restauro un'adeguata resistenza ai carichi masticatori e un eccellente sigillo marginale.

Le faccette trovano la loro indicazione principale nelle zone estetiche per la riabilitazione dell'intero sestante, di parte di esso o del singolo elemento. Il trattamento di quest'ultimo spesso implica la necessità di seguire l'elemento contro-laterale nella

#### **Summary**

The treatment of esthetic areas is nowadays frequently faced with a conservative approach due to the continuous evolution of materials and the progress of adhesive techniques. The use of veneers fully meets the criteria of aesthetics and function with minimal healthy tissue waste, providing also the possibility of further intervention.

riproduzione di forma, colore e dimensione;

The execution of a single veneer on central incisor is considered a treatment of great complexity, for constraints of form, color and size imposed by the adjacent tooth.

This article describes this procedure step by step in order to

highlight the key steps to achieving a successful outcome.

• KEY WORDS: ceramic veneers, adhesion, minimally invasive approach.

un'altra difficoltà è data dal vincolo rappresentato dall'integrità dei denti contigui, che può in parte limitare la gestione degli spazi. Questi aspetti possono rendere più complessa l'integrazione dei parametri estetici nel sorriso del paziente quando un singolo dente debba essere restaurato con la tecnica delle faccette.

Nel caso in esame, viene realizzata sull'elemento 1.1 una faccetta in ceramica, in un sestante estetico che non necessita di nessun altro trattamento, eccetto che l'esecuzione di restauri minimali diretti in composito su 1.2 e 2.2; lo svolgimento del caso clinico in oggetto viene illustrato «step by step» allo scopo di focalizzare i passaggi chiave necessari per la realizzazione di un trattamento corretto.

#### Caso clinico

La paziente, di sesso femminile, riferisce un disagio estetico a carico del 1.1 che presenta un restauro parziale indiretto in composito non soddisfacente (figura 1). Dal punto di vista radiologico (figura 2), il supporto parodontale è ben rappresentato e non si apprezza alcun segno di sofferenza apicale. Il dente risponde positivamente ai test di vitalità pulpare. A un esame clinico accurato, delle piccole demineralizzazioni sono evidenziabili a livello interprossimale e vestibolare sugli elementi 1.2 e 2.2. Il piano di trattamento prevede la sostituzione del restauro sull'elemento 1.1 con una faccetta in ceramica pressofusa<sup>3</sup> e l'esecuzione di restauri minimali in composito sugli elementi 1.2 e 2.2.

#### Diagnosi estetica pre-operatoria

Generalmente, una corretta progettazione

of the glass ceramics is the possibility to perform a luting cementation that gives to the tooth-restoration complex an adequate resistance to the chewing loads and an excellent seal. Veneers find their main indication in the aesthetic areas, for the rehabilitation of a complete sextant, a part of it or of a single element. The treatment of a single element often involves the need to follow the counter-lateral element in the reproduction of the shape, color and dimension; another difficulty is given by the limit represented by the integrity of the adjacent teeth that can partly limit the management of the spaces. These aspects can render more difficult the integration of the aesthetic

parameters in the smile of the patient, when a single tooth needs to be restored with the veneer technique. In the present case, we applied a ceramic veneer on tooth 1.1, in an aesthetic sextant that needed non other treatments, except for minimal direct composite restorations on 1.2 and 2.2; the development of the clinical case is illustrated «step by step» in order to focus the key steps for the correct treatment.

#### **CASE REPORT**

The patient, a woman, lamented an aesthetic discomfort concerning the element 1.1 that presented a no more satisfying partial indirect

## corso di traumatologia traumatology course



**2. Radiografia iniziale.**2. Initial X-Ray.

della preparazione dentale è fondamentale per la gestione dello spazio necessario all'esecuzione di una faccetta, al fine di ottenere un soddisfacente risultato estetico nel rispetto dei principi conservativi¹. Tale progetto si basa sulla ceratura diagnostica, che ha lo scopo di predeterminare la forma finale del restauro in accordo con i criteri estetici e funzionali. L'analisi progettuale può, a sua volta, essere

trasferita in bocca tramite l'esecuzione di gusci in resina riproducenti la ceratura di diagnosi (mock-up) che permettono di verificare la correttezza della programmazione eseguita sul modello<sup>4-6</sup>.

Grazie a queste informazioni è possibile pianificare l'entità dell'asportazione del tessuto dentale, sempre sulla base della ceratura diagnostica, con differenti metodiche: può essere eseguita una preparazione con frese calibrate previa realizzazione dell'«aesthetic pre-temporaries» (APT, tecnica di Gurel)<sup>8</sup>; oppure si può guidare la preparazione stessa attraverso indici di silicone ottenuti dal modello duplicato della ceratura diagnostica

che vengono progressivamente sezionati a libro sul piano orizzontale, consentendo una preparazione protesicamente guidata (tecnica di Magne).

Nel caso in questione, l'elemento 1.1 era stato precedentemente trattato con una faccetta in resina per la quale è stata effettuata una preparazione eccessivamente aggressiva; pertanto l'utilizzo di una mascherina guida per la preparazione può non essere indispensabile.

Inoltre, l'esecuzione della faccetta sul singolo elemento si pone l'obiettivo, per scelta estetica avallata dalla paziente, di utilizzare come riferimento per forma e dimensioni



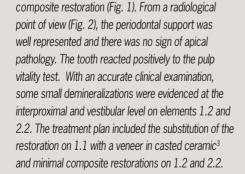
3. Preparazione delle cavità su 1.2.3. Preparation of the cavity on 1.2.





4. Preparazione della cavità su 2.2.

4. Preparation of the cavity on 2.2.



Pre-operative aesthetic diagnosis

In general, a proper planning of the dental



5. Restauri in composito ultimati su 1.2 e 2.2.

5. Finished composites restorations on 1.2 and 2.2.



6. Un provvisorio in resina acrilica viene cementato con la «spot etching technique».

6. Cementation of the acrylic temporary with the «spot etching technique».

l'elemento controlaterale, rendendo meno importante nel caso specifico il ruolo della ceratura diagnostica.

#### Trattamento iniziale

Rimosso il vecchio restauro, il campo viene isolato per trattare, con tecnica diretta in composito<sup>7</sup>, delle microscopiche lesioni cariose sul 1.2 e sul 2.2 (figure 3-5).

Nella stessa seduta, dopo una ripreparazione grossolana volta a verificare la quantità di materiale composito presente, sull'1.1 si decide di cementare con la «spot etching

technique» una faccetta vestibolare provvisoria in resina acrilica, realizzata in laboratorio (figura 6); viene ribasata e guidata in situ con una matrice in silicone ottenuta dalla ceratura diagnostica<sup>1,8</sup>.

#### Preparazione

Nella seduta successiva, dopo aver smontato il provvisorio, viene eseguita la preparazione definitiva. Come già sottolineato, per effetto del precedente trattamento tale preparazione è risultata notevolmente demolitiva, e pertanto non è stato possibile applicare appieno i principi di un approccio conservativo. A livello del margine incisale è stata eseguita una preparazione a taglio netto «butt preparation» (o preparazione del

margine incisale a 90°)9,10.

Le preparazioni prossimali sono state effettuate con frese a spalla arrotondata a grana media e fine, senza il mantenimento del punto di contatto: questo approccio è frequentemente utilizzato nei casi discromici e laddove siano indicate modifiche di forma e posizione<sup>9,10</sup>. Mediante questa preparazione, i margini interdentali del restauro sono ubicati oltre il contatto interdentale, in aree non visibili. Nella preparazione cervicale è stato realizzato un margine di finitura a spalla o «chamfer» e, come in protesi fissa, è possibile ubicare tale margine in posizioni differenti rispetto ai tessuti molli circostanti; nella situazione specifica, è stata utilizzata una preparazione subgengivale, indicata in casi di

preparation is fundamental for the management of the necessary space for the execution of a veneer, so as to obtain a satisfactory aesthetic result with the respect of the conservative principles¹. Such planning is based on the diagnostic waxup, aimed to pre- determine the final shape of the restoration, according to the aesthetic and functional criteria. The planning can be transferred in the oral cavity through the execution of resin shells reproducing the diagnostic wax-up (mock-up) that allows to verify the properness of the planning performed on the model⁴6.

Thanks to such information, it is possible to plan

the entity of the dental tissue removal, always on the base of the diagnostic wax-up, with different methods: it is possible to perform a preparation with calibrated burs, after the realization of "aesthetic pre-temporaries" (APT, Gurel's technique)<sup>2</sup>; or to guide the preparation trough silicon indexes, obtained from the duplicated model of the diagnostic wax-up, that are progressively sectioned in a "book" manner on the horizontal plane, allowing a prosthetic guide preparation (Magne's technique).

In the present case, the element 1.1 was already treated with a resin veneer for which an excessively

invasive preparation was performed; therefore the use of a template for the preparation may be not indispensable.

Moreover, the execution of a veneer on a single element was aimed, upon the aesthetic choice approved by the patient, to use for the shape and dimension reference the contro-lateral element, reducing in this case the importance of the diagnostic wax-up role.

#### Initial treatment

After removing the old restoration, the field was isolated in order to treat, with the direct composite



7. Preparazione finale prima dell'impronta di precisione.

7. Final preparation before the precision impression taking.

discromie, di modifiche di forma e posizione, di chiusura degli spazi interprossimali o diastemi<sup>9,10</sup>, inoltre si è cercato di spostare distalmente lo zenit del finishing line (figura 7). La finalizzazione della preparazione è stata eseguita con la citata tecnica di Magne, rispettando la naturale inclinazione della superficie dentale a livello del terzo cervicale, medio e incisale.

#### **Impronta**

I tessuti gengivali vengono deflessi con la tecnica a due fili, inserendo il secondo filo 5-10 minuti prima della presa dell'impronta. Il primo filo viene posizionato precedentemente alla rifinitura della preparazione.

L'impronta è stata rilevata con un polietere mediante tecnica monofase, con un portaimpronte individuale in resina<sup>11,12</sup>.

#### Prova intraorale

Il manufatto realizzato dal laboratorio (figura 8) deve essere provato in bocca prima della cementazione; dopo la rimozione del provvisorio, si utilizza una coppetta in silicone o uno spazzolino sintetico e della pomice per pulire la superficie dentale. Il residuo di composito flow nella zona dove è stata effettuata la mordenzatura puntiforme viene rimosso con uno scaler e con dischi abrasivi a bassa velocità.

Si procede quindi con la prova in bocca del restauro, controllando adattamento marginale, forma, colore e punti di contatto. Se la prova intraorale è soddisfacente, trattandosi di cementazione adesiva, è imperativo montare la diga per isolare il campo<sup>13</sup> (figura 9).

Si procede, quindi, a un'ultima prova del manufatto sotto diga e si passa alle fasi della cementazione.

#### Cementazione adesiva

La cementazione adesiva coinvolge due interfacce: l'interfaccia ceramica-composito e l'interfaccia composito-dente (smalto, dentina ed eventuale composito del build-up)<sup>14-17</sup>.

#### Interfaccia ceramica-composito

Per ottimizzare il legame adesivo, il protocollo più diffuso prevede l'applicazione sulla superficie interna della ceramica di acido fluoridrico al 10% per circa 90 secondi; poiché questa procedura porta alla formazione di microporosità tra i cristalli è necessario un risciacquo abbondante del

technique<sup>7</sup>, the microscopic carious lesions on 1.2 and 2.2 (Figs. 3-5). In the same appointment, dafter a rough re-preparation aimed to verify the quantity of composite material present, on 1.1 it was decided to cement with the «spot etching technique» a temporary vestibular resin veneer, prepared by the laboratory (Fig. 6); the veneer was relined and guided in situ with the aid of a silicon matrix obtained by the diagnostic waxup<sup>1.8</sup>.

#### **Preparation**

In the next appointment, after the temporary removal, the final preparation was performed. As already underlined, because of the previous

treatment, such preparation resulted to be quite destructive and, consequently, it was not possible to fully apply the principles of the conservative approach. At the incisal margin level a «butt preparation» preparation was performed (or 90° incisal margin preparation)<sup>9,10</sup>. The proximal preparations were performed with medium and fine grit burs with round shoulder, without maintaining the point of contact: this approach is frequently used in case of discoloration and where the modification of shape and position is indicated<sup>9,10</sup>.

Through this preparation, the interdental margins of the restorations are positioned beyond the

interdental contact, in not visible areas. In the cervical preparation, a shoulder or chamfer margin was performed and, as in fixed prosthesis, it is possible to place such margin in different positions, in relation to the surrounding soft tissues; in this specific situation, a sub-gingival preparation, indicated for cases of discoloration or modification of shape and position, closing of interproximal spaces or diastema<sup>9,10</sup> was performed and we tried to distally move the finishing line zenith (Fig. 7). The finalizing of the preparation was performed with the already mentioned Magne's technique, respecting the natural inclination of the dental surface at the



8. Restauro definitivo in ceramica pressofusa.

8. Definitive restoration in casted ceramic.



12. Applicazione del silano e successivo soffio d'aria delicato.

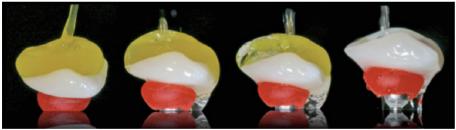
12. Application of the silane, followed by a gentle air jet

restauro per circa un minuto (figura 10), seguito dalla sua detersione attraverso immersione per 5 minuti in una vasca a ultrasuoni contenente alcool al 95% (figura 11). Quest'ultimo passaggio permette di rimuovere completamente i residui cristallini rappresentati da prodotti di reazione di elementi non solubili in acqua quali il sodio, il potassio, il calcio e l'alluminio 14-17. Il contenuto di silice presente nelle ceramiche vetrose consente di ottenere anche un legame chimico tra la ceramica e il cemento composito mediante l'utilizzo di un promotore d'adesione, il silano, che dopo la sua applicazione (figura 12) è in grado di esporre sulla superficie ceramica gruppi metacrilici simili a quelli presenti nel cemento composito, dando origine a legami



9. Isolamento del campo.

9. Isolation of the field.



10. Mordenzatura con acido fluoridrico e successivo risciacquo.

10. Etching with fluoric acid and subsequent rinsing.



11. Il restauro viene immerso in vasca ultrasuoni con alcool puro al 95%.

11. The restoration is put in a ultrasonic bath with 95% of alcohol.

level of the cervical, medium and incisal thirds.

#### **Impression**

The gingival tissue are deflected with the two cords technique, inserting the second cord 5-10 minutes before the impression taking procedure. The first cord is positioned before the finishing of the preparation. The impression has been taken with a polyether, with a monophase technique and with a customized acrylic tray<sup>11,12</sup>.

#### Intraoral try-in

The framework manufactured by the laboratory (Fig. 8) must be tried in the mouth before the

cementation; after the removal of the temporary restoration a silicon cap or a synthetic brush with some pumice are used to clean the dental surface. It is possible to remove the residual of flow composite in the area where the spot etching with a scaler or with abrasive discs at low speed. Then, we continued with the try-in of the restoration, checking the marginal fit, the shape, the color and the contact points. If the intraoral test is satisfactory, since it is a luting cementation, it is imperative to apply a dam in order to isolate the operative field<sup>13</sup> (Fig. 9). We went on with the last try-in of the frame work under dam and then we proceeded with the

## corso di traumatologia traumatology course



# 13. Applicazione del bonding e successivo soffio d'aria delicato.

13. Application of the bonding, followed by a gentle air jet.

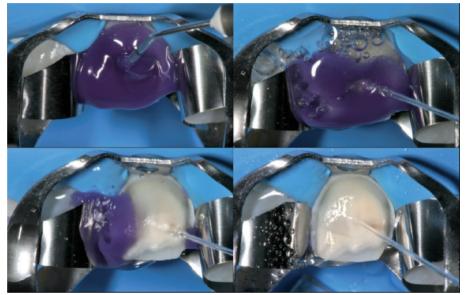
# **14. Mordenzatura e conseguente risciacquo.** 14. Etching, followed by rinsing.

covalenti e idrogeno<sup>18</sup>. Il silano, dopo essere stato applicato, può essere termoattivato grazie a una fonte d'aria calda come un semplice asciugacapelli.

La fase successiva prevede l'applicazione di uno strato di bonding che dopo 30 secondi viene steso uniformemente con un getto d'aria senza essere polimerizzato (figura 13). Il restauro, a questo punto, viene conservato in un ambiente lontano da fonti luminose.

#### Interfaccia composito-dente

Lo smalto rappresenta il substrato dentale d'elezione per le tecniche adesive; tuttavia non sempre il legame avviene solo con lo smalto, in quanto nella gran parte dei casi la superficie dentale preparata incorpora aree più o meno estese di dentina e composito da restauro. La presenza di questi substrati comporta alcune modifiche nel protocollo della cementazione rispetto alla sola



adesione nello smalto.

Nel caso in oggetto l'elemento 1.1 presenta molta dentina esposta, per cui è preferibile effettuare l'ibridizzazione dentinale immediata<sup>19,20</sup> che prevede la mordenzatura selettiva della dentina, l'applicazione della clorexidina in soluzione acquosa al 2% o 0,2% (utilizzata per bloccare la degradazione del legame adesivo nel tempo attraverso l'inibizione

cementation steps.

#### Luting cementation

The luting cementation involves two interfaces: the ceramic-composite interface and the composite-tooth (enamel, dentin and eventual composite of the build-up)<sup>1,4,17</sup>.

#### Ceramic-composite interface

In order to optimize the adhesive bond, the mostly used protocol involves the application on the inner surface of the ceramic of 10% hydrofluoric acid for about 90 seconds; since this procedure leads to the formation of microporosities among the crystals, it

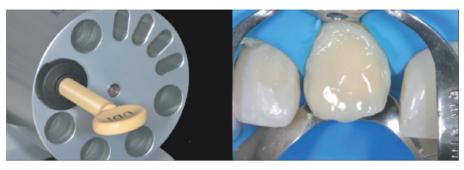
is necessary a copious rinsing of the restoration for about 1 minute (Fig. 10), followed by its cleansing in an ultrasound bath for 5 minutes with 95% (Fig. 11). This last step allows to completely remove the crystal residuals represented by reaction products of elements not soluble in water, like sodium, potassium, calcium and aliminium<sup>1417</sup>.

The silica content present in the glass ceramics allows to obtain also a chemical bond between the ceramic and the composite cement through the use of an adhesion promoter like the silane that, after its application (Fig. 12), it is able to expose on the ceramic surface methacrylic groups similar to those

present in the composite cement, giving origin to covalence links and hydrogen<sup>18</sup>. After its application, the silane can be thermo-activated with a source of warm air, like a simple hair drier. The following step is the application of a layer of bonding that, after 30 seconds, is uniformly spread by a jet of air, without curing it (Fig. 13). At this point, the restoration is stored away from light sources.

#### Composite-tooth interface

The enamel represents the ideal dental substrate for the bonding technique; anyway, the bonding does not occurs always only with the enamel,



15. Il composito scaldato viene applicato sull'elemento.

15. Application of the warmed composite on the element.

delle metallo-proteinasi presenti nelle fibre collagene dentinali<sup>21,22</sup>), e l'ibridizzazione con primer e bonding seguito da polimerizzazione. Questi passaggi vanno effettuati dopo la preparazione definitiva

e prima dell'impronta di precisione; tali procedure realizzate su dentina appena tagliata permettono una migliore protezione dell'organo pulpo-dentinale e livelli di adesione più elevati rispetto al metodo di ibridizzazione differita 19,20,22, cioè al momento della cementazione definitiva. All'applicazione del restauro queste fasi non necessariamente devono essere ripetute; con la diga montata, per riattivare il bonding applicato al termine della preparazione definitiva, si può irruvidire la superficie con una fresa diamantata oppure, in alternativa, effettuare sabbiatura con ossido di alluminio.

Alla cementazione, le fasi si susseguono in questo modo: mordenzatura (acido ortofosforico 37%) per 30 secondi su smalto e 15 secondi su eventuali piccole aree di dentina esposta, seguita da risciacquo abbondante con acqua per 30 secondi



16. Il restauro viene spinto progressivamente in situ.

16. The restoration is progressively pushed in situ.



17. Aspetto del restauro prima della rimozione della diga.

17. The restoration before the dam removal.

because in most cases the prepared dental surface incorporates more or less extended areas of dentine and restorative composite.

The presence of these substrates involves some modifications in the cementation protocol, compared to the enamel adhesion only.

In this case, the element 1.1 presents a lot of exposed dentine, therefore it is preferable to make the immediate dentinal hybridization<sup>19,20</sup> that involves the selective etching of the dentine, the application of chlorexidine in a 2% or 0,2% (used to block the degradation of the adhesive bond during the time through the inhibition of the metal-proteinase

present in the dental collagen fibres<sup>21,22</sup>), and the hybridization with the primer and bonding followed by curing. These steps must be made after the final preparation and before the precision impression taking; such procedures performed on the just cut dentin allow a better protection of the pulpo-dentinal system and more high adhesion levels compared to the method of delayed hybridization<sup>19,20,22</sup>, i.e. at the moment of the final cementation. At the time of the application of the restoration, these phases must not necessarily repeated; with the dental dam applied, in order to activarte again the bonding applied at the end of the final preparation, it is possible to roughen

the surface with a diamond bur or, as an alternative, to sandblast with aluminum oxide. At the moment of cementation, the steps follow one an other in this way: etching (37% orthophosphoric acid) for 30 seconds on enamel and 15 seconds on small areas of exposed dentine followed by a copious rinsing with water for 30 seconds (Fig. 14); drying of the element, avoid its desiccation, cleansing with chlorexidine as previously described and additional delicate drying; application of the primer (only if the immediate hybridization has not been performed or in order to be sure that non identified dentine microareas can be treated); spreading of the bonding



18. Follow-up a 12 mesi: aspetto frontale e laterale.

18. 12 months follow-up: frontal and lateral aspects.

(figura 14); asciugatura dell'elemento, evitando di essiccarlo; detersione con clorexidina come descritto in precedenza e delicata ulteriore asciugatura; applicazione del primer (solo se non è stata effettuata l'ibridizzazione immediata o per essere sicuri che microaree di dentina non identificate possano essere trattate); stesura del bonding e rimozione degli eccessi con un soffio di aria senza successiva polimerizzazione.

composito da restauro precedentemente riscaldato (figura 15), si applica delicatamente il manufatto con una pressione lenta e progressiva lungo l'asse d'inserzione (figura 16).

Gli eccessi di composito vengono rimossi e si eseguono dei cicli di polimerizzazione di 60 secondi su ciascuna superficie, partendo da quella palatale<sup>23</sup>. Per ottimizzare la polimerizzazione stessa, è possibile isolare i margini del restauro dall'ossigeno mediante qel di glicerina e dare luce ulteriormente.

Prima di rimuovere la diga è conveniente eliminare gli eccessi di bonding e di composito con un bisturi o uno scaler (figura 17).

#### Rifinitura e lucidatura

Dopo aver rimosso la diga si valuta la necessità di eseguire eventuali ritocchi in occlusione statica, ma soprattutto molta attenzione viene posta nelle eventuali interferenze in occlusione dinamica nei tragitti escursivi e incursivi.



**19. Follow-up a 12 mesi in un'immagine a più forte ingrandimento.** 19. 12 months follow-up in an image with a higher magnification.



**20. Radiografia di controllo a 12 mesi.** 20. Control X-Ray after 12 months.

I margini del restauro vengono lucidati con coppette in gomma e pasta all'ossido di alluminio.

Il controllo clinico (figure 18-19) e radiologico (figura 20) eseguiti 12 mesi dopo la fine del trattamento testimoniano il soddisfacente risultato estetico ottenuto.

#### Conclusioni

Grazie ai progressi merceologici dei materiali ceramici, dei cementi compositi, degli adesivi smalto-dentinali e al continuo miglioramento dei protocolli operativi, questo tipo di restauro risulta essere affidabile e al tempo stesso rispettoso dei principi conservativi.

Può essere considerato un'eccellente alternativa – quando ne ricorrano i presupposti – alla corona completa e al restauro di tipo diretto. Fattore discriminante per ottenere il successo a lungo termine del trattamento è l'osservanza «step by step» delle procedure operative, sia nelle fasi progettuali che in quelle prettamente cliniche.

Il caso in esame è stato interamente trattato da R. Ammannato.

Si ringrazia il Sig. M. Valle per il contributo relativo alla parte odontotecnica.

## Bibliografia - References

- 1. Magne P, Belser U. Bonded porcelain restorations in the anterior dentition. A biomimetic approach. Chicago: Quintessence. 2002.
- 2. Kristallis TT. Optimal aesthetics using porcelain laminate veneers: clinical and laboratory considerations. Pract Proced Aesthet Dent 2005:17:323-5.
- 3. Fons-Font A, Sola-Ruiz MF, Granell-Ruiz et al. Choice of ceramic for use in treatments with porcelain laminate veneers. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006;3:297-302.
- 4. Mizrahi B. Visualization before finalization: a predictable procedure for porcelain laminate veneers. Pract Proced Aesthet Dent 2005;8:513-8.
- 5. Gurel G, Bichacho N. Permanent diagnostic provisional restorations for predictable results when redesigning the smile. Pract Proced Aesthet Dent 2006;5:281-6.
- 6. Magne P, Belser UC. Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up. J Esthet Restor Dent 2004;16:7-16.
- 7. Vanini L, Mangani F, Klimoskaia O. Il restauro conservativo dei denti anteriori. Viterbo: Acme, 2003.
- 8. Gurel G. The science and art of porcelain laminate veneers. Chicago: Quintessence, 2003.
- 9. Zarone F, Epifania E, Leone G, Sorrentino R, Ferrari M. Dynamometric assessment of the mechanical resistance of porcelain veneers related to tooth preparation: a comparison between two techniques. J Prosthet Dent 2006;5:354-63.
- 10. Stappert CF, Ozden U, Gerds T, Strub JR. Longevity and failure load of ceramic veneers with different preparation designs after exposure to masticatory simulation. J Prosthet Dent 2005;2:132-9.
- 11. Donovan TE, Chee WW. A review of contemporary impression materials and techniques. Dent Clin North Am 2004;482:vi-vii,445-70.
- 12. Lee EA. Predictable elastomeric impressions in advanced fixed prosthodontics: a comprehensive review. Pract Periodontics Aesthet Dent 1999;11:497-504.
- 13. Plasmans PJM, Creugers NHJ. Intraoral humidity during

operative procedures. J Dent 1994;22:89-91.

- 14. Kristallis TT. Optimal aesthetics using porcelain laminate veneers: clinical and laboratory considerations. Pract Proced Aesthet Dent 2005;17:323-5.
- 15. Blatz MB, Sadan AA, Kern M. Adhesive cementation for high-stength ceramic restorations. Clinical and laboratory guidelines. Quintess Dent Technol 2003d;26:47-55.
- 16. Blatz MB, Chiche G, Holst S, Sadan A. Influence of surface treatment and simulated aging on bond strengths of luting agents to zirconia. Quintessence Int 2007;38:745-753
- 17. Kim BK, Bae HE, Shim JS, Lee KW. The influence of ceramic surface treatments on the tensile bond strength of composite resin to all-ceramic coping materials. J Prosthet Dent 2005;4:357-62.
- 18. Bailey JH. Porcelain-to-composite bond strengths using four organosilane materials. J Prosthet Dent 1989;61:174-177. 19. Magne P. Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. J Esthet Restor Dent 2005;17(3):144-154.
- 20. Magne P, Kim TH, Cascione D, Donovan TE. Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. J Prosthet Dent 2005,6:511-519.
- 21. Breschi L, Cammelli F, Visintini E, Mazzoni A, Vita F, Carrilho M et al. Influence of clore concentration of the durability of etch-and-rinse dentin bonds: a 12 months in vitro study. J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2003;66:287-298.
- 22. Breschi L, Mazzoni A, Ruggeri A, Cadenaro M, Di Lenarda R, De Stefano et al. Dental adhesion review: aging and stability of the bonded interface. Dent Mater 2008 jan;24(1):90-101.
- 23. Bergmann P, Noack MJ, Roulet JF. Marginal adaptation with glass-ceramic inlays adhesively luted with glycerine gel. Quintessence Int 1991;22:739-744.

#### Corrispondenza - Correspondence

Riccardo Ammannato Via S. Stacchetti 7/9 – 16148 Genova rammannato@libero.it

and removal of the excess with an air jet without a following curing. After having positioned on the element some composite previously warmed up (Fig. 15), the framework must be delicately applied with a slow progressive pressure along the insertion axis (Fig. 16). The excesses of composites are removed and curing cycles of 60 seconds are performed on each surface, starting from the palatal one<sup>23</sup>. In order to optimize the curing, it is possible to isolate the restoration margins from the oxygen with a glycerin gel and the expose again to the light. Before removing the dam, it is advisable to eliminate the excess of bonding and composite with a knife or a scaler (Fig. 17).

#### Finishing and polishing

After the dam removal, it is necessary to evaluate the need to eventually to perform some changes in the static occlusion, but above all a lot of attention must be paid to the eventual interferences in the dynamic occlusion in the excursive and incursive paths. The restoration margins are polished with rubber caps and an aluminum oxide paste. The clinical (Fig. 18-19) an radiological (Fig. 20) controls performed 12 months after the end of the treatment show the satisfactory aesthetic result.

#### CONCLUSIONS

Thank to the improvements of the ceramic materials, composite cements and enamel-dentine bonding

and the constant improvement in the operative protocols, this type of restoration show to be reliable and, in the same time, respectful of the conservative principles. It can be considered an excellent alternative – when indicated to the complete crown and to direct restoration. The discriminating factor in order to obtain the success of the treatment is the «step by step» compliance of the operative procedures, both in the planning phases an in the clinical ones.

The case report examined has been performed by R. Ammannato.

We would like to thank Mr. M. Valle for his contribution to the technical part.