



Nicolino Angeloni

## I restauri biomimetici adesivi. Procedure tecniche realizzative

*I materiali metal free di ultima generazione associati alle procedure tecniche digitali ed analogiche, offrono la possibilità di costruire manufatti protesici precisi, estetici e resistenti.*

*L'autore dedica la sua attenzione a realizzare un restauro monolitico in zirconia e ceramica, ultimandolo con la sola tecnica di pittura superficiale.*

Fig.1 Restauro biomimetico adesivo.

### Introduzione

Uno dei principali sviluppi dell'odontoiatria moderna è la tendenza sempre più diffusa dei restauri metal-free, che stanno diventando la scelta preferita di pazienti, odontoiatri e odontotecnici per le loro caratteristiche estetiche biomimetiche e funzionali.

I restauri biomimetici adesivi, eredi della riabilitazione protesica fissa con intarsi in lega nobile,<sup>1</sup> rappresentano oggi una valida alternativa alle tradizionali possibilità riabilitative delle mono-edentulie nei settori latero posteriori del cavo orale.

Si tratta di opzioni terapeutiche che vanno incontro alle esigenze degli operatori, clinici e tecnici e dei pazienti, dai quali arrivano la pressante richiesta di interventi per la salvaguardia o l'integrità dei denti residui, ma anche per compensare deficit anatomici legati a fallimenti



Indirizzo per la corrispondenza

**Nicolino Angeloni**

Odontotecnico

Active Member AIOP

Via Badia 13/15, 64100 Teramo

nicolinoangeloni@gmail.com

FaceBook Nicolino Angeloni



Parole chiave

CAD/CAM, Protocollo monolitico,  
Ossido di zirconia,  
Colori di pittura, Glasur,  
Ceramica di rivestimento, Liner



**Figg.2a,b** La visione intraorale del caso iniziale.

**Figg.3a,b** Visione intraorale del design cavitale e della preparazione dei box. (Dott. Damiano Cigni)

implantari o interventi localizzati demolitivi.<sup>2</sup>

In passato le problematiche dei manufatti, soprattutto nell'elemento intermedio, realizzati con resine composite erano dovuti principalmente alla perdita di lucentezza, usura, fragilità e predisposizione alla frattura.<sup>3-5</sup>

Oggi, invece, con l'utilizzo di nuovi materiali a resistenza elevata, in primis l'ossido di zirconio, per la prima volta si possono realizzare ponti adesivi con anima in zirconia,<sup>2,6-10</sup> rivestiti in ceramica press che migliorano le proprietà fisico-meccaniche, consentendo così di ottenere manufatti precisi con caratteristiche che non alterano la funzionalità masticatoria, sono biomimetici, resistenti, predicibili e stabili nel tempo, ma anche trasferibili nella tecnica realizzativa fra i vari operatori del team odontoiatrico.

Nonostante il loro utilizzo sia una metodica clinica operativa recente, in laboratorio le linee-guida relative alla fase di preparazione e fabbricazione del manufatto sono state da tempo riconosciute e rese disponibili grazie anche ad altre tipologie di lavorazione nella pratica quotidiana.<sup>9,10</sup>

#### Considerazioni tecniche

In laboratorio sui modelli studio montati in articolatore (Denar Mark 2 Plus) vengono presi in considerazione le dinamiche delle cuspidi interessate, i rapporti con le creste marginali e le cuspidi antagoniste, l'altezza e il parallelismo degli elementi dentari, fondamentali per suggerire al clinico come realizzare il design dei box sugli elementi dentali interessati (**Figg.2a,b**).<sup>11</sup>

L'odontoiatra consapevole degli spessori minimi necessari, valuta anche il tipo di preparazione da

eseguire a taglio netto o a spessore con o senza ricoprimento cuspidale a secondo del grado di compromissione dell'elemento interessato (**Figg.3a,b**).<sup>11-14</sup>

Prendendo in considerazione uno studio fatto da Munak e Coll.<sup>15</sup> su intarsi in composito rinforzati con fibra (materiale elastico ed adatto alla cementazione adesiva), una cavità con superficie oclusale di 2 x 2 mm con profondità di 2 mm può supportare stress masticatori di quasi 600 N prima di rompersi, ma gli stress possono aumentare fino a 700 N se la profondità raggiunge i 4 mm, considerando che la fase di preparazione della cavità è un atto di competenza clinica, considerando gli spessori minimi dei connettori e degli appoggi sui box che la travata deve avere, lo spessore è la rigidità del materiale utilizzato, l'autore indica a scopo

esemplificativo, le dimensioni minime del design cavitario adatto ad accogliere il ponte adesivo, considerando che, in presenza di cuspidi di spessore adeguato su entrambi i denti pilastro, una preparazione a box con estensione occlusale garantisce, rispetto a preparazioni meno estese in termini di forma e dimensioni, una maggiore resistenza alla frattura causata da una migliore protezione delle aree di connessione dove massimo è l'accumulo di stress.

Il design cavitario per realizzare un dispositivo adesivo,<sup>11</sup> (differente da dente a dente), dovrebbe avere dei requisiti minimi identificabili in:

- almeno 2,5 mm di profondità di preparazione;
- almeno 2,5 mm di larghezza dell'istmo cavitario;
- box prossimali divergenti;

- apertura prossimale (larghezza bucco-orale) de box almeno di 3,5 mm;
- almeno 4 mm di interestensione prossimale-centrale;
- spigoli interni arrotondati per permettere un adattamento ottimale con limiti di preparazioni in superfici non funzionali o di abrasione.

È importante inoltre che la distanza tra i due elementi dentali non superi i 15 mm.<sup>7,15</sup>

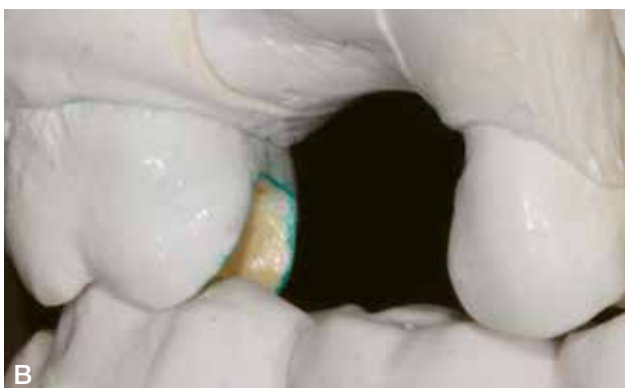
Prima di procedere ad ulteriori fasi operative, il professionista finalizzerà l'operato lucidando tutte le parti del dente preparato con frese e gomme dedicate, eliminando ogni asperità, creando in maniera dettagliata una superficie pulita e regolare.

L'indicazione principe di questa tipologia protesica è la sostituzione dell'elemento singolo.

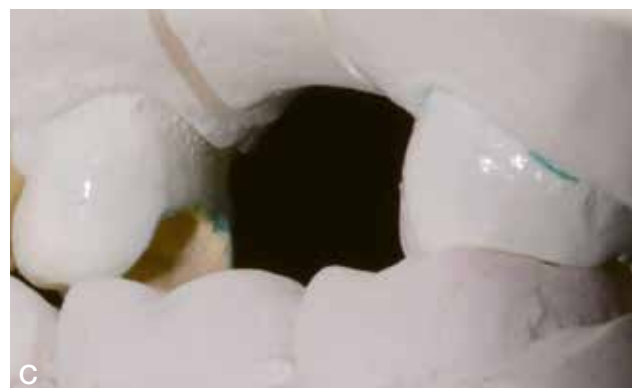
### Procedure di laboratorio

Le impronte inviate dal clinico vengono trattate con materiali idonei alla pulitura e disinfezione (Zeta 7, Zhermack, Badia Polesine, RO) prima della loro lavorazione (**Fig.4**).

Il modello antagonista viene realizzato con la tecnica del modello pieno in gesso (Sheraalpin, SHERA, Lemförde, Germania) e il master sezionato in resina poliuretanicca (Poliurock, Cendres+Métaux), quest'ultima utilizzata per avere più resistenza delle parti di interesse.<sup>16</sup> Montati in articolatore in massima intercuspidação (sufficienti per questa tipologia di lavorazione), con cera di occlusione ed arco facciale inviata dal clinico, si iniziano le fasi di analisi e lavorazione, viene identificato il design di preparazione marcandolo con relever ceroso, bloccandolo ed estendendolo sulla



**Figg.4a-c** Il modello preciso ed il controllo su articolatore in laboratorio.



superficie con microfilm di cianoacrilato. Vengono posizionate delle lacche spaziatrici (Yeti Die Spacer, Keystone, Singen, Germania) di colore neutro per calcolare lo spessore del cemento finale.

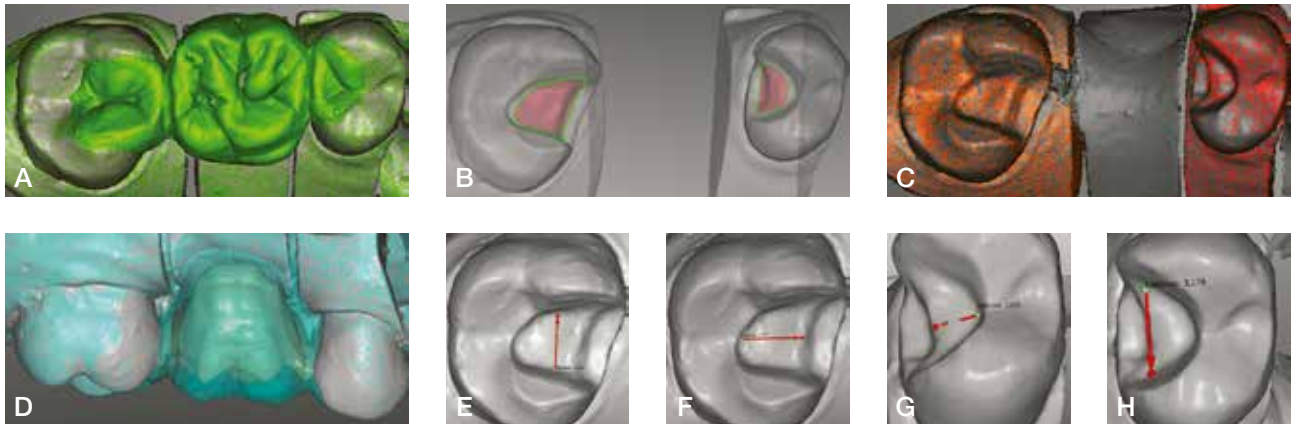
Valutati attentamente tutti i movimenti dinamici sull'articolatore (Denar Mark 2 Plus) si inizia la ceratura del caso (Yeti Thowax, Keystone, Singen, Germania) individuandone i volumi senza prestare particolare cura nel design occlusale.

L'autore scannerizza la parte di interesse, riduce il volume e inizia la modellazione virtuale della travata, cercando di ottenere delle superfici corrugate, se possibile, tenendo presente che i connettori devono avere degli spessori adeguati e che il materiale estetico sia ben sostenuto (Figg.5a-h).<sup>19,26</sup>

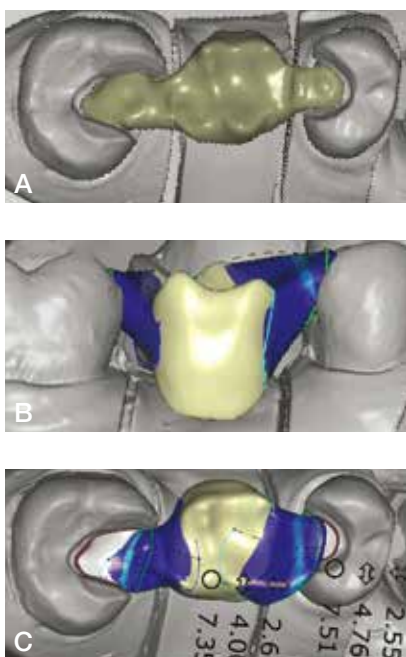
L'appoggio della travata nei box deve avere un'area di estensione di almeno 1,5 mm, questo per avere sia una maggiore stabilità

sul modello, sia una maggiore dispersione delle forze durante i cicli masticatori, ma anche per far rimanere più stabile la struttura durante la pressatura del materiale.

La travata deve avere uno spessore minimo per garantire una chiusura ermetica con il materiale ceramico perimetralmente ed i connettori dovrebbero avere un diametro di circa 2 mm variabile a seconda dell'edentulia e dell'altezza a disposizione (Figg.6a-d).<sup>19-22</sup>



Figg.5a-h La scansione della ceratura, la spaziatrice, l'accoppiamento con le verifiche delle misure dei box.



Figg.6a-d Progettazione e design della travata.

L'autore utilizza Zirconia Prettau® 1200 MP (Zirkonzhan, Gais/Alto Adige) per aumentare la resistenza e dopo fresatura e sinterizzazione, rifinisce la travata a bassi giri con frese (Diagen Turbo Grinders, Bredent, Bolzano) adattandola sul modello eliminando qualsiasi forma di imprecisioni.

Sabbiata, passo il liner (ZL Clear, Ivoclar Vivadent, Casalecchio di Reno, BO) come indicato sulle istruzioni d'uso, per migliorare l'adesione del materiale estetico (Figg.7a-c).

A questo punto riposizionata sul modello inizio la ceratura definitiva (Yeti Towax) del caso, ricreando i giusti contatti con l'antagonista. Si realizzano delle cuspidi con forma più larghe verso la fossa e più strette verso l'apice della cresta per facilitare ed evitare stress ed interferenze durante la loro funzione masticatoria (Fig.8).<sup>17</sup>

Vine definita con cera (Slaycris Wax, Salycris product) la chiusura precisa del perimetro della preparazione,

l'autore impenna con barra diretta in cera (Wachspröfil-Sticks, Bredent, Bolzano), sfila il modellato, lo posiziona sulla base dedicata e prepara il cilindro ad accogliere il materiale da rivestimento press speed (IPS® PressVest Premium, Ivoclar Vivadent, Casalecchio di Reno, BO).<sup>9</sup>

Dopo 30 minuti il cilindro viene posizionato nel forno già preriscaldato a 850 gradi di temperatura e si attende che il giusto tempo (60 min) prima di fare la pressatura (Programmat EP 3000) scegliendo il programma a seconda del materiale e il colore rilevato dal clinico con spettrofotometro (Specroshade MHT) ed accordato con il paziente. Visti gli spessori minimi di preparazione, in questi casi, l'autore preferisce la scelta di pallet da pressatura HT (IPS e.max ZirPress, Ivoclar Vivadent, Casalecchio di Reno, BO), in quanto riescono a dare un risultato estetico finale ed armonioso eccellente.<sup>23</sup>

Dopo il raffreddamento, l'autore sabbia il manufatto con sfere

(Rolloblast, 100µm) a bassa pressione, taglia l'impennatura (Dynex Brillant Renfert) ed inizia la calzata, rifinandolo con frese diamantate (Bredent FG) e gomme silconiche (ZI Finish Bredent).

Solo dopo aver riposizionato sul modello controllando la precisione e la passività, verifica i contatti occlusali in statica e dinamica, eliminando tutte le possibili aree che creano interferenze, riaccordando la forma con i dettagli dell'elemento naturale.

A questo punto, dopo aver pulito e deterso il pezzo, con l'utilizzo di shade appropriati (IPS Ivocolor Shade, Ivoclar Vivadent) pittura le parti interessate, cercando di posizionare il colore nei giusti punti (IPS Ivocolor Essence, Ivoclar Vivadent), evidenziandone in molti casi il substrato opaco lattiginoso delle creste infraocclusali.

Ultimo, il restauro spennellando piccole quantità di mousse di glazur (IPS Ivocolor Glaze, Ivoclar Vivadent) vetrificandola in forno



Fig.7a-c La travata sul modello e il passaggio del liner.



Fig.8 La ceratura del caso prima della pressatura.

come consigliato dalle istruzioni d'uso del materiale utilizzato.<sup>9,10,25</sup> Vengono ulteriormente gommati in maniera delicata i margini del restauro prima del suo posizionamento sul modello. Si sabbia a bassa atmosfera (Biossido di alluminio Cobra 90, Renfert) solo la parte di armatura in zirconia dopo aver cerato le parti ceramiche (per aumentare la superficie di adesione), si deterge la cera e vengono trattate con gel di acido fluoridrico (Ips Ceramic, Ivoclar Vivadent) le parti ceramiche, per consegnare al professionista il restauro pronto per l'adesione chimica dopo aver bondizzato le parti con silano (**Figg.9a-c**).

Il clinico a questo punto ha il ponte trattato che gli consentirà immediatamente di effettuare la

cementazione adesiva, visto che la superficie perimetrale della ceramica è stata mordenzata, utilizzando tutti protocolli dedicati alla cementazione adesiva (**Fig.10**).<sup>12-14,18</sup>

#### Considerazioni sulla tecnica press e sui materiali utilizzati

La tecnica di sovrappressatura consente di combinare in modo ottimale i vantaggi della tecnologia press con quelli della tecnologia CAD/CAM.<sup>23</sup>

Il materiale press offre la possibilità di riprodurre integralmente ciò che realizzato in cera sovrappressando sulla struttura in zirconia.

I pallet di vetro-ceramica utilizzati a base di fluoapatite permettono di ottenere una elevata trasparenza, opalescenza e luminosità del materiale, oltre ad essere mordenzabili

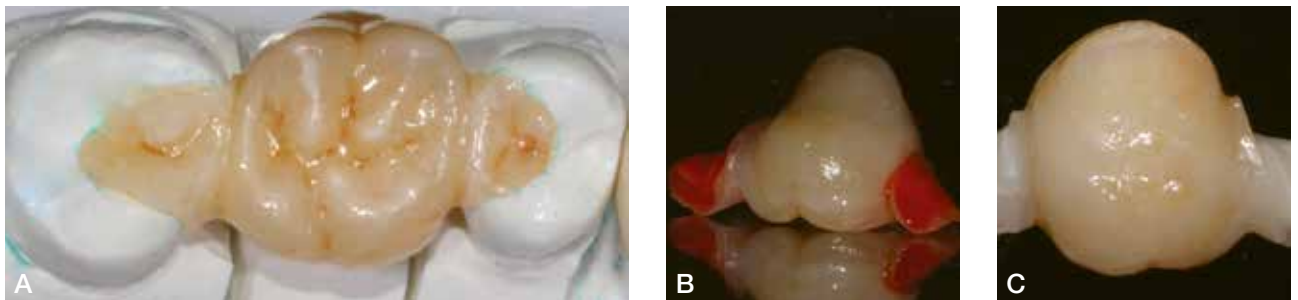
e quindi adatti alla cementazione adesiva.<sup>9,10</sup>

La zirconia, al pari dell'alluminia, è classificata tra le ceramiche policristalline, è il materiale metal-free con le più elevate caratteristiche di resistenza alla flessione con un valore approssimativo di 1200 MPa, oltre ad essere bioinerte.<sup>7,26</sup>

Possiede un'elevata resistenza agli stress fisici, oltre ad un elevato modulo di elasticità, circa 200 GPa, che ne determina una rigidità che consente al materiale di essere utilizzato per ben supportare i materiali ceramici da rivestimento anche per travate di ponte o per elementi in estensione (**Figg.11a-d**).

#### Conclusioni

Il concetto di estetica affonda le sue radici nelle discipline filosofiche



**Figg.9a-c** Finitura del caso e mordenzatura.



**Fig.10** Fasi della cementazione adesiva. (Dott. Damiano Cigni)



**Figg.11a-d** Il caso finalizzato.

ed è riferito alla percezione oggettiva e soggettiva di un oggetto inserito in un particolare contesto. Fare estetica in odontoiatria non significa fare denti allineati, bianchi e regolari, piuttosto il concetto di estetica trova la sua massima espressione nell'armonizzare e rendere integrante ciò che viene inserito nel cavo orale, cercando a volte anche delle "imperfezioni perfette e naturali" che la natura crea.

I restauri minimamente invasivi o meglio bio-mimetici-adesivi oggi offrono la possibilità di copiare la natura, di realizzare protesi integranti con il cavo orale del paziente. La performance di questa tecnica è quella di ottenere un manufatto resistente, stabile, preciso e confortevole, sfruttando le tecniche adesive vista la mordenzabilità del materiale ceramico.

Il principale aspetto negativo di questa tipologia di lavorazione sta nel fatto che i principi a cui essa si ispira sono raggruppati in tecniche fortemente operatore-sensibile, sia dal punto di vista clinico che tecnico.

Ciò comporta che la durata del manufatto nel cavo orale, la precisione e l'efficacia di una pur valida procedura clinica e tecnica, varia a seconda dell'esperienza e del grado di manualità degli operatori che la eseguono. Per limitare questo obiettivo svantaggio è importante una standardizzazione sequenziale delle fasi realizzative (step operativi) oltre che ad una buona comunicazione tra gli operatori del team odontoiatrico nella fase progettuale, nella scelta dei materiali ed il loro ideale impiego procedurale nella clinica e nella tecnica, questo per limitare la discrezionalità

dell'operatore così da ridurre la curva di apprendimento e velocizzare l'acquisizione degli standard qualitativi che la tecnica richiede. Concludendo, in laboratorio è importante la giusta replica dell'impronta che serve per valutare quando servirsi del gesso o della resina a seconda dello spessore delle pareti a disposizione. La tipologia di realizzazione di un modello master per la costruzione di restauri biomimetici adesivi non si differenzia dalle abituali metodologie applicate alla protesi tradizionale. È fondamentale che esso sia preciso, pulito e che possa essere segmentato, soprattutto quando la lavorazione coinvolge le zone prossimali mesiale e distale per il ripristino dei punti di contatto e per la corretta lavorazione in quei punti altrimenti irraggiungibili.

Ribadisco quindi, che in mancanza di requisiti necessari in una qualsiasi fase operativa clinica e tecnica, non bisogna eseguire le fasi successive per non andare in contro a imprecisioni che potrebbero rendere inutilizzabile il restauro.

### Ringraziamenti

Ringrazio in particolar modo il Dott. Damiano Cigni con il quale collaboro e condivido la professione da oltre 25 anni, i colleghi Fabrizio Iachini e Seljami Blerton per il loro supporto nell'utilizzo delle sistematiche CAD/CAM.

### Bibliografia

1. Gutmann JL. The Origin of the Maryland Bridge. *J Hist Dent*. Fall 2019;67(2):110.
2. Edelhoff D, Spiekermann H, Yldirim M. Metal free inlay retine fixed partial dentures. *Quintessence Int*. 2001;32:269-81.
3. Göhring TN, Roos M. Inlay-fixed partial dentures adhesively retained and reinforced by glass fibers: clinical and scanning electron microscopy analysis after five years. *Eur J Oral Sci*. 2005 Feb;113(1):60-9.
4. Vallittu PK. Survival rates of resin-bonded, glass fiber-reinforced composite fixed partial dentures with a mean follow-up of 42 months: a pilot study. *J Prosthet Dent*. 2004 Mar;91(3):241-6.
5. Sacco G, Lograno S. Esperienze interdisciplinari in odontoiatria minimamente invasiva (Laboratorio). *Dental Dialogue* 2008;X(8):88.
6. Zarone F, Russo S, Sorrentino R. From porcelain-fused-to-metal to zirconia: clinical and experimental considerations. *Dent Mater*. 2011 Jan;27(1):83-96.
7. Scotti R, Monaco R. Cos'è la zirconia: aspetti merceologici, caratteristiche fisico-chimiche e meccaniche. *AIOP Accademia Italiana di Odontoiatria Protetica* 2013;2-9.
8. Cortellini D. Come si usa in clinica: indicazioni e limiti, vantaggi e svantaggi delle strutture in zirconia su denti naturali ed impianti. *AIOP Accademia Italiana di Odontoiatria Protetica* 2013;2-12.
9. IPS e.max ZirPress, istruzioni d'uso; Ivoclar Vivadent pag. 2-74.
10. IPS e.max ZirPress, documentazione scientifica Ivoclar Vivadent.
11. Re D, Cerutti A, Mangani F, Putignano A. Restauri estetico adesivi indiretti parziali nei settori posteriori. Ediz. Utet scienze mediche. 2007;Cap. 10 pag. 201,215.
12. Sacco G, Lograno S. Ponti adesivi su preparazioni parziali per il ripristino morfo-funzionale delle monoedentule latero-posteriori. Dettagli di progettazione tecnica ed applicazioni cliniche. *Dental Dialogue*. Team media work 2010;88-110.
13. Fradreani M, Barducci G. La riabilitazione estetica in protesi fissa. Volume 2. Ediz. Quintessence Publishing 2008.
14. Magne P, Belser U. Restauri adesivi in ceramica dei denti anteriori. Concetto di biomimetica. Ediz. Quintessence Publishing 2005.
15. Re D, Cerutti A, Mangani F, Putignano A. Restauri estetico adesivi indiretti parziali nei settori posteriori. Ediz. Utet scienze mediche. 2007; Cap. 10 pag. 205.
16. Quaderni Odontotecnici AIOP. Ausili diagnostici e protesi provvisorie. 2008.
17. Celenza FV. Sviluppo fisiologico della morfologia oclusale. Ediz. Scienza e Tecnica Dentistica Edizioni Internazionali, 1983.
18. Magne P. Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restorations. *J Esthet Restor Dent*. 2005;17(3):144-54.
19. Ha S-R, Kim S-H, Han J-S, Yoo S-H, Jeong S-C, Lee J-B, Yeo I-S. The influence of various core designs on stress distribution in the veneered zirconia crown: a finite element analysis study. *J Adv Prosthodont*. 2013 May;5(2):187-97.
20. Porojan L, Topală F, Porojan S, Savencu C. Effect of frame design and veneering material on biomechanical behavior of zirconia dental crowns veneered with overpressing ceramics. *Dent Mater J*. 2017 May 31;36(3):275-281.
21. Zarone F, Russo S, Sorrentino R. From porcelain-fused-to-metal to zirconia: clinical and experimental considerations. *Dent Mater*. 2011 Jan;27(1):83-96.
22. Stawarczyk B, Ozcan M, Roos M, Trottmann A, Sailer I, Hämmerle CHF. Load-bearing capacity and failure types of anterior zirconia crowns veneered with overpressing and layering techniques. *Dent Mater*. 2011 Oct;27(10):1045-53.
23. Stawarczyk B, Ozcan M, Roos M, Trottmann A, Sailer I, Chris-Hämmerle CHF. Load-bearing capacity and failure types of anterior zirconia crowns veneered with overpressing and layering techniques. *Dent Mater*. 2011 Oct;27(10):1045-53.

24. Baldissara P, Wandscher VF, Es-tivalette Marchionatti AM, Parisi C, Monaco C, Ciocca L. Translucency of IPS e.max and cubic zirconia monolithic crowns. *J Prosthet Dent.* 2018 Aug;120(2):269-275.
25. Choi JE, Waddell JN, Swain MV. Pressed ceramics onto zirconia. Part 2: indentation fracture and influence of cooling rate on residual stresses. *Dent Mater.* 2011 Nov;27(11):1111-8.
26. Sgrò S, Mizrahi B. Ripristino estetico e funzionale dell'intera bocca con applicazione del sistema estremo e utilizzo di tre ceramiche: risultati a 6 anni Team work Parte prima pag. 72,99; Parte seconda pag. 50, 73.

