

Sistema Cerec

Il sistema Cerec applicato alla produzione di faccette in ceramica: restauri estetici e un approccio nuovo.

di S. Siervo* 1, A. Pampalone, R. Siervo**, A. Novi*, P. Siervo***, G. Valenti******

Il metodo Cerec rappresenta il sistema più innovativo fra le unità CAD-CAM dentali. Descritto da Mörman e Brandestini, rappresenta a nostro avviso un sistema computerizzato ideale onde approntare inlays, onlays e veneers in ceramica industriale preformata. Abbiamo iniziato ad operare col Cerec nel marzo 1989 ed a tutt'oggi abbiamo confezionato 1780 tra intarsi e veneers, così ripartiti: 942 inlays, 498 onlays, 400 veneers. Scopo di questo studio è quello di porre una parentesi che comprenda solo l'utilizzazione del Cerec nel campo delle veneers, di focalizzarne l'impiego e di compararne i risultati con metodiche tradizionali.

Materiali e metodi

La nostra intenzione in questa prima parte del lavoro è analizzare la fabbricazione di faccette in ceramica da applicare su denti naturali che per qualsivoglia motivo non siano più esteticamente accettabili. Abbiamo pensato di dividere i pazienti in due gruppi di età diversa, adulti gio-

vani (dai 18 ai 29 anni) con discolorazione da tetracicline (70,3%) ed ipoplasia dello smalto (29,7%). Nel secondo gruppo vi erano pazienti con età compresa fra i 30 e i 79 anni con patologie comprendenti erosioni dello smalto (11%), pigmentazioni dello smalto (9,6%), vecchi compositi estesi ed infiltrati (55%) ed in ultimo terapie canalari inadeguate che avessero in qualche modo compromesso il croma dentale (21).

Dopo aver escluso gravi malattie sistemiche che impedissero trattamenti odontoiatrici vennero analizzati i tessuti duri e molli della bocca verificandone lo stato. Si diede particolare risalto alla presenza di parodontopatie, alterazioni occlusali e carie. Si fecero poi delle radiografie endorali e talvolta ortopantomografie.

Preparazione delle faccette

Sotto diga venne preparato l'elemento in questione con una preparazione che includesse solo lo spessore dello smalto e che non intaccasse la dentina. Onde

* Istituto Stomatologico Italiano - I
A.R.S.O., Associazione
per la ricerca e lo sviluppo
Odontostomatologico

** Cattedra di Odontoiatria
Conservatrice, Università di Pisa

*** Istituti Clinici di Perfezionamento,
Università di Milano

**** Cattedra di Odontoiatria,
Università degli Studi di Sassari

non alterare i punti di contatto fisiologici, non vennero toccati i punti distali e mesiali del dente. I margini della preparazione erano i più sottili possibile. La superficie della preparazione deve essere arcuata in senso mesiodistale per problemi di limatura intrinseci alla unità operativa.

La superficie della preparazione venne ricoperta da apposita polvere riflettente (Cerec powder) onde ottimizzare la ripresa con la telecamera ed ottenere una migliore immagine sullo schermo del computer. Seguendo alla lettera le istruzioni, la telecamera deve essere posta con l'asse maggiore parallelo all'asse longitudinale del dente, infatti la direzione degli assi della telecamera deve essere identica all'asse di molatura della fresa del computer. Seguendo i vari passaggi operativi si ottiene la faccetta incisa. Questa viene poi contornata a mano con una fresa diamantata e adattata alla superficie del dente.

Una volta rifinita sommariamente essa viene mordenzata per 60" con acido idrofluoridrico, indi silanizzata. Terminata la

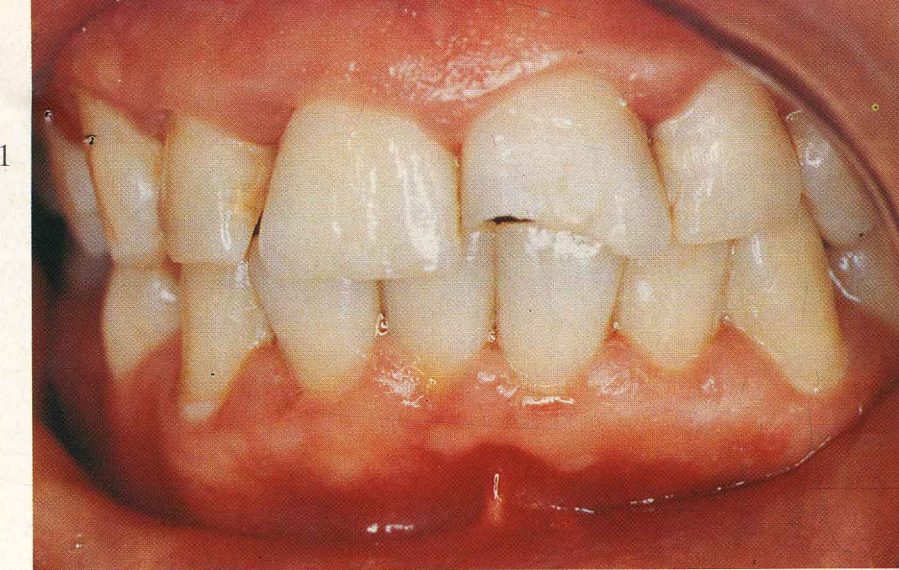


Fig. 1) Frattura della corona del 2.1 naturale.

Fig. 2) Ricostruzione con faccetta Cerec del 2.1.

2

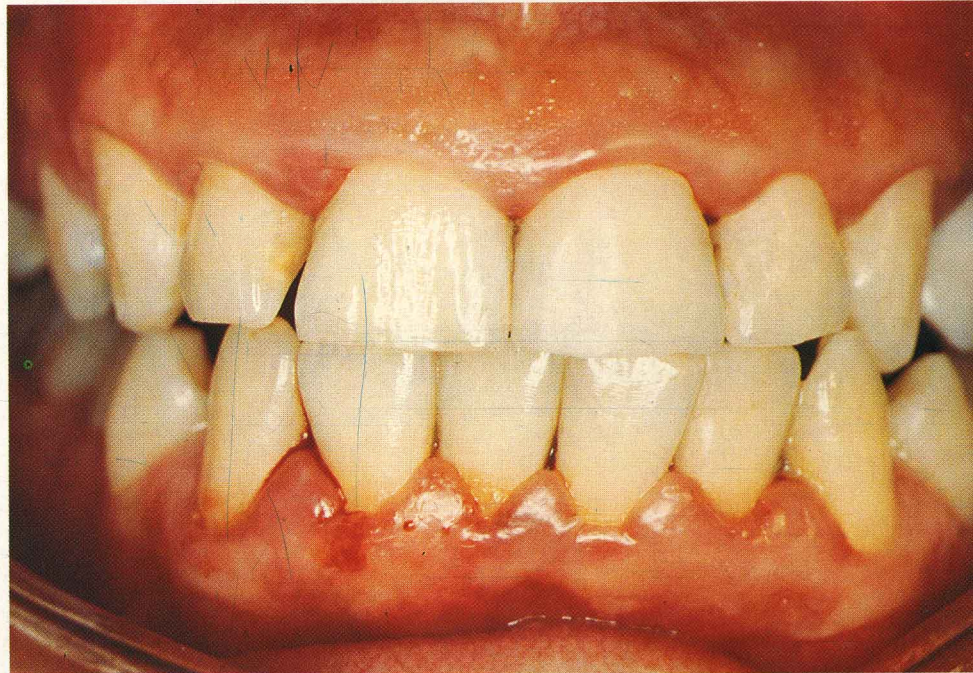
silanizzazione si appone sulla superficie che andrà in contatto con il dente un sottile strato di resina fluida. Intanto un altro operatore si interessa della superficie dell'elemento dentale, mordenzandolo per 30" con acido ortofosforico, dopodiché vengono apposte tinte aggiuntive e caratterizzanti (Esthetic Design System 3M). Si applica un sottile strato di resina composita del colore appropriato, indi si applica la faccetta.

Prima di passare alla fase fotopolimerizzativa è conveniente asportare il composito debordante onde evitare poi inutili acrobazie.

La fotopolimerizzazione deve durare 20" per ogni lato, incisale, gengivale, mesiale, distale, vestibolare, palatino. Si asportano poi gli eventuali eccessi e si passa alla lucidatura con dischetti (Sof-lex, Pop-on) e alla diciamo così "superlucidatura" con pasta lucidante e spazzolino rotante.

Recall e valutazione

I pazienti che furono sottoposti a tale tipo di trattamento furono valutati in un periodo di 24 mesi seguendo specifici criteri. Vennero controllati il giorno 0, il



giorno 5, il giorno 20, il giorno 60, indi ogni tre mesi per un totale di 24 mesi.

Circa il 10% non si sottoposero a tale procedura di controllo. Abbiamo valutato il nostro operato seguendo criteri soggettivi ed oggettivi (Tab.5). I criteri soggettivi comprendevano la nostra e la soddisfazione del paziente. I criteri oggettivi riguardavano punti ben precisi: lucidità, punti di contatto, composito in eccesso e infiammazione gengivale. Per ogni singolo criterio di valutazione, oggettivo e soggettivo venne dato un punteggio così concepito E = eccellente, C =

buono, S = sufficiente, A = accettabile, U = insufficiente.

Per esigenze matematiche ad E corrispondeva 5, G=4, S=3, A=2, U=1; difatti i vari punteggi vennero sommati ed applicati a ciascun sottogruppo di valutazione, la somma divisa per tre (il numero degli operatori) ed il risultato diviso ancora per il numero di recall. Questo fu il metodo per quantificare matematicamente il criterio soggettivo degli operatori. Nel caso dei criteri soggettivi dei pazienti la somma venne divisa per il solo numero di richiami. Anche i valori attribuiti ai criteri oggettivi furono calco-

lati nella stessa maniera evitando però di dividere i vari sottogruppi.

Un campo sperimentale che ci ha sempre affascinato, fin dai primi tempi di utilizzazione del sistema Cerec, era quello dell'applicazione di faccette su protesi in lega aurea. Spesso nella pratica quotidiana, ci capitava di visitare pazienti con protesi in lega aurea e resina molto compromesse dal lato estetico. Ed'altra parte, vuoi per motivi economici, vuoi per motivi di salute e di tempo, gli stessi pazienti preferivano tenere i propri "brutti ponti" piuttosto che sottoporsi a nuove protesizzazioni.

La confezione di faccette Cerec su protesi è sicuramente un campo sperimentale, ma a nostro avviso ricco di potenzialità operative.

Nel selezionare i pazienti abbiamo visto che i possibili fruitori di questa tecnica erano divisi sommariamente in due grandi categorie, coloro i quali avrebbero voluto rifare il manufatto protesico ma non potevano per motivi economici, ed erano il 69% e coloro i quali non potevano per motivi di salute (cardiopatie, diabete, ecc.) ed erano il 31%.

In ogni caso il paziente doveva essere pienamente soddisfatto delle proprietà funzionali e masticatorie del manufatto, in altri termini il paziente doveva manifestare una "pura esigenza estetica".

Dopo le routinarie indagini radiografiche onde escludere patologie parodontali e focus apicali, venne valutata la mobilità, i punti di contatto, il tipo di occlusione e la sensibilità alla percussione.

Preparazione della veneer. Dove

Tabella 1 - Inlays, onlays e veneers confezionati

	1989	1990	1991
Inlays	312	422	208
Onlays	70	288	80
Veneers	—	285	115

Tabella 2 - Posizione delle veneers

Posizione	N° confezionate	% del totale
Frontali inf. 312 123	22	5,5%
Frontali sup. dent. sing.	70	17,5%
Frontali sup. denti due	187	46,75%
Frontali sup. 21 12 or 321 123	121	30,25%

è possibile è senza dubbio utile lavorare sotto diga. Vennero fatte fotografie prima e dopo l'intervento per comparare i risultati obiettivamente. Nel preparare i denti si cercò di asportare la minor quantità possibile di resina onde migliorare la adesività della faccetta. Vennero scrupolosamente rispettati tutti i margini onde evitare precoci rotture.

Una volta molata la faccetta questa veniva trattata secondo le istruzioni. Alcune varianti vennero trovate per preparare il manufatto protesico. Innanzitutto vennero approntate delle microritenzioni della profondità di 0,3-0,5 mm a forma di pozzetto, nella lega aurea. Si passò poi a disidratare la superficie con soluzione apposta, vennero apposte tinte aggiuntive, badando a non coprire con esse i pozzetti.

Il passaggio seguente, a nostro avviso più importante e innovativo, è quello di trattare la superficie aurea con un reagente eterobiofunzionale (da porre nei pozzetti). Questo reagente (Meta bonding liner Meta fast, Sun Medical, Kyoto, Japan), ha la proprietà unica di legare il bonding all'oro. Venne poi applicato un leggero film di bonding e si seguì la procedura solita descritta.

Risultati

Faccette Cerec applicate su denti naturali Valutazione dei criteri soggettivi

Vi è una leggera discrepanza fra giudizio dei pazienti e quello degli operatori. Concordi invece i pareri sui risultati ottenuti nel

trattamento delle ipoplasie e dei denti lesionati da cure canalari inadeguate (fig.1).

Valutazione dei criteri oggettivi

Premettendo che il giudizio è stato in ogni caso estremamente soddisfacente, dobbiamo porre in guardia altri operatori che desiderassero ripercorrere la nostra stessa strada. Osservando bene il nostro lavoro terminato, abbiamo notato in tutti i casi la non omogenea e perfetta lucidatura delle faccette.

Sarebbe un bel vantaggio poter lucidare ed eventualmente glassare le faccette prima della apposizione, ma per ora ciò rimane un ostacolo insormontabile. Comunque non abbiamo notato variazioni di colore, perdita di punti di contatto, né tantomeno segni di logoramento e perdita di sostanza.

Faccette Cerec su elementi protesici

Valutazione dei criteri soggettivi

Da una analisi della fig.2 è facile trarre alcune importanti considerazioni. Generalmente coloro che appartenevano al primo gruppo, coloro i quali per motivi economici non potevano accollarsi l'onere di una spesa imponente, risultavano estremamente soddisfatti, soddisfazione tale da far concordare le opinioni degli operatori con quelle dei pazienti stessi. Il secondo gruppo, quello dei pazienti defedati, mostra una differenza rimarchevole. Questi pazienti infatti non hanno esigenze particolari, non sono per nulla pignoli e sofisticati, ma

Tabella 3

Pazienti sottoposti a restauri Cerec (veneers) su denti naturali

Gruppo A giovani adulti (anni 18-29)	Patologia	N° faccette	% tot
	tetracicline discolorazione	101	70,4%
	ipoplasia smalto	44	29,6%
	TOTALE	145	100,0%
Gruppo B adulti (anni 30-79)			
	pigmentazioni dello smalto	15	9,7%
	discolorazione da trauma o terapie canalari errate	37	23,9%
	otturazioni infiltrate e compromesse	86	55,3%
	TOTALE	155	100,0%

Tabella 4 - Linee guida per la preparazione di veneers Cerec

La preparazione deve interessare solo lo smalto e non intaccare la dentina.

Il bordo cervicale deve terminare sopragengivalmente.

Lasciare inalterati i contatti mesiodistali.

La faccia della preparazione deve essere arcuata solo in senso mesiodistale.

putroppo viste le non buone condizioni di salute mantengono una posizione statica per non più di qualche minuto, da ciò ne deriva che l'operatore deve compiere i classici "salti mortali" onde ottenere un risultato che non sarà forzatamente dei migliori.

Valutazione dei criteri oggettivi

Vedi fig.2. Talvolta, anzi spesso, è impossibile lavorare con l'ausilio della diga di gomma per motivi ben identificabili. Abbiamo dovuto pertanto fare i conti con gli

Tabella 5 - Criteri clinici di valutazione

A criteri soggettivi

- soddisfazione del paziente
- soddisfazione dell'operatore

B criteri oggettivi

- infiammazione
 - composito in eccesso
 - lucidatura della superficie
 - translucenza della superficie
 - discolorazioni della superficie
 - punti di contatto approssimali
-

Tabella 6

Veneers Cerec su denti naturali e denti protesizzati

	Denti naturali	Elementi protesici
N° tot.	300	100
%	75%	25%

Tabella 7

Pazienti sottoposti a restauri Cerec su elementi di protesi

	N° confezionati	% del totale
Gruppo A ragioni finanziarie	54	54%
Gruppo B ragioni di salute	46	46%

Tabella 8

Linee guida per la preparazione di veneers su denti protesizzati

La preparazione deve risparmiare la maggiore quantità di resina. Il bordo cervicale deve terminare dove termina il bordo dell'elemento.

I punti di contatto mesiodistali devono essere assolutamente rispettati.

Arcuatura nel solo senso mesiodistale.

Le microinfiltrazioni devono essere fatte dopo l'impronta ottica.

eccessi di composito. Eccessi talvolta difficilissimi da eliminare in particolare dalle aree interprossimali. Pertanto ci sembra conveniente eliminare "maniacalmente" il composito in eccesso prima della fotopolimerizzazione. In caso di persistenza abbiamo risolto il problema con delicati passaggi di fresa diamantata fine.

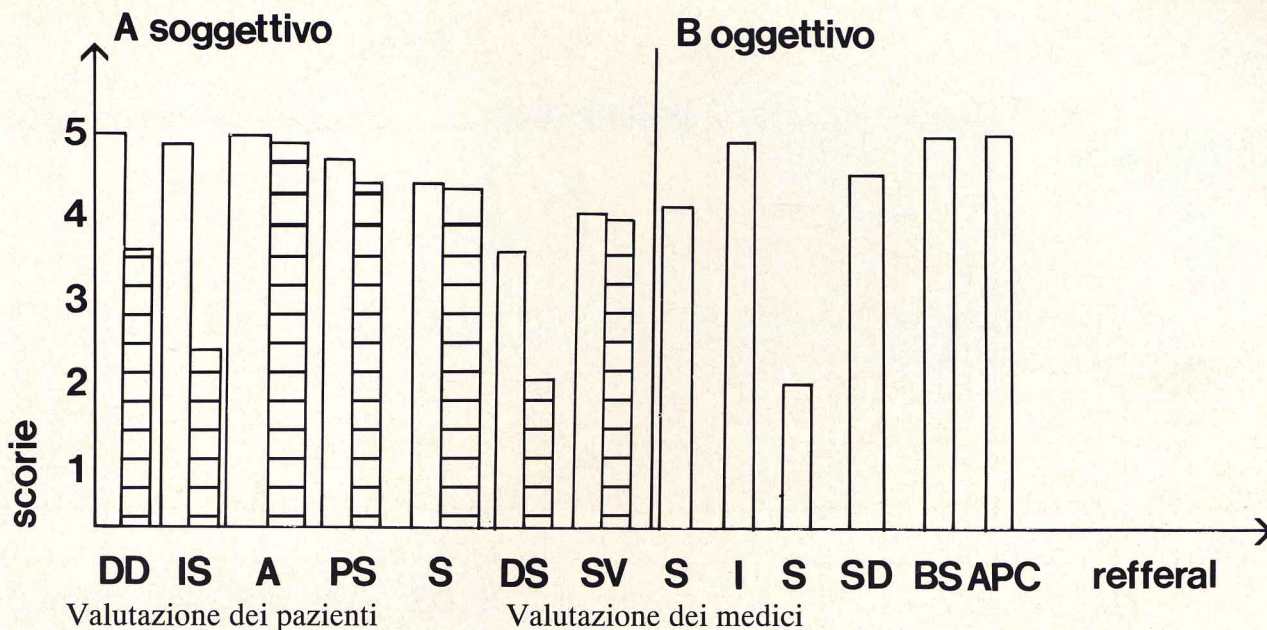
Abbiamo altresì notato problemi di lucidatura della faccetta che non sarà mai lucidata come gli elementi provvisti di faccette resinose contigui. Bisogna essere molto accorti nella lucidatura in bocca, infatti il grado di durezza delle faccette in ceramica è molto più elevato di quello della resina che possono essere danneggiati accidentalmente. Nel seppur breve periodo di osservazione nessuna delle faccette applicate ha mai mostrato segni di mobilità e di distacco, il dilemma è se tali caratteristiche di stabilità si manterranno nel tempo.

Discussione

Il metodo Cerec è il prototipo di quella che a nostro avviso è una realtà imminente, la computerizzazione degli studi dontoiatrici. Infatti è innegabile che ormai viviamo nell'era deicomputer ma anche nell'era dell'immagine e dell'estetica e mai come adesso si presenta il dilemma se sia più importante "essere o apparire".

In ogni caso, tralasciando disquisizioni filosofiche che non sono argomento di questa trattazione, abbiamo notato sempre più marcata l'esigenza da parte dei nostri pazienti di avere restauri altamente estetici sia sui frontali che sui quadranti poste-

Disegno 1) Valutazione delle veneers Cerec su denti naturali



DD = discolorazione dei denti; IS = ipoplasia dello smalto; A = altre; PS = pigmentazione dello smalto; DS = denti scoloriti; SD = sostituzione vecchie otturazioni; I = infiammazione; S = lucidatura delle superfici; SD = discolorazioni della superficie; BS = brillantezza; APC = punti di contatto marginali.

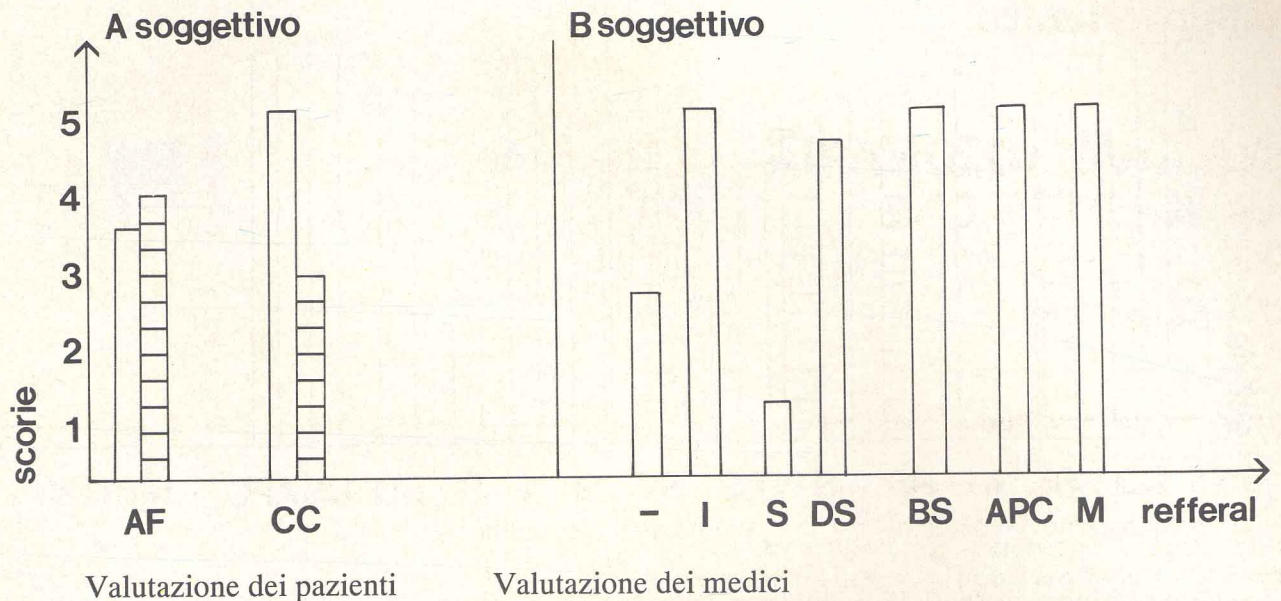
1 = Eccellente 2 = Buono 3 = Soddisfacente 4 = Accettabile 5 = Non accettabile

rioni. Ed i nostri pazienti, come pensiamo i pazienti di tutti gli altri colleghi, oltre ad esprimere queste esigenze hanno sempre meno tempo da dedicare alle cure odontoiatriche. Il sistema Cerec si inserisce magnificamente in questa serie di richieste e limitazioni di tempo, infatti permette in una sola seduta di allestire intarsi in ceramica per denti posteriori e faccette su denti frontali. I restauri su denti anteriori devono presentare le seguenti caratteristiche: non essere lesivi per il parodonto, risparmiare più sostanza dentale possibile, non mostrare usura nel tempo e tanto meno discolorazioni. I restauri in resina se da una parte riescono a soddisfare le prime due esigenze, dall'altra mostrano, come del

resto riportato in letteratura, veloci virate cromatiche nonché estrema facilità nell'usura. La ceramica invece presenta stabilità cromatica e resistenza all'abrasione. Dalla nostra esperienza e durante il periodo di richiamo non abbiamo mai notato discolorazioni, fratture o abrasioni, i punti di contatto sono rimasti inalterati e non abbiamo mai notato infiammazione gengivale. L'unica nota negativa è la mancanza di una adeguata scala cromatica della ceramica, ciò è particolarmente evidenziabile nel trattamento del singolo dente anteriore; difatti con i colori a disposizione ci siamo trovati a dover superare difficoltà talvolta impegnative. Oltre a questo innegabile svantaggio,

abbiamo dovuto affrontare il problema della lucidatura della veneer. Abbiamo provato molti metodi ed alchimie di tutti i generi, ma non abbiamo mai ottenuto i risultati preconizzati. A tutt'oggi stiamo sperimentando metodi di lucidatura extra orali, con difficoltà dovute alla particolare conformazione chimica di questa ceramica preformata industrialmente. È necessario, una volta cementata la faccetta, ridurre con una diamantata fine il suo spessore; si ottengono così due risultati apprezzabili, primo si dà al dente un aspetto "naturale" secondo assottigliando il guscio appaiono le tinte aggiuntive dando un piacevole senso di traslucenza. Se il Cerec tagliasse gusci

Disegno 2) Valutazione delle veneers Cerec su denti protesizzati



AF = scelta della veneers per aspetti finanziari; CC = pazienti defedati; - = compositi malfatti o in eccesso; I = infiammazione; S = lucidatura della superficie; BS = brillantezza della superficie; DS = discolorazioni della superficie; APC = aspetto naturale e globale; AG = punti di contatto; M = mobilità della faccetta.

1 = Eccellente 2 = Buono 3 = Soddisfacente 4 = Accettabile 5 = Insufficiente

dello spessore di 0,25 mm anziché 0,5-0,6 mm il problema sarebbe risolto con minor dispendio di energie e tempo. Se paragoniamo le faccette Cerec con le faccette di laboratorio, troviamo allo stato attuale delle cose un notevole divario qualitativo. Le faccette di laboratorio hanno caratteristiche difficilmente eguagliabili, colore, lucentezza, variazioni cromatiche naturali, caratterizzazioni, possibilità di correggere diastemi e margini incisali irregolari. Tutto ciò col sistema Cerec non è ancora possibile, ma siamo persuasi che con lo sforzo dei singoli operatori a non fermare la ricerca e a non considerare il Cerec odierno "l'optimum" raggiungibile vi sarà un miglioramento nelle ca-

pacità operative della macchina unita ad una maggiore versatilità. Per quanto riguarda le veneer applicate sugli elementi protesici, siamo senza ombra di dubbio ancora allo stato sperimentale, crediamo che la tecnica possa rappresentare una nuova via per interventi cosmetici su elementi già soddisfacenti dal punto di vista funzionale e gnatologico. Di nuovo la lucidatura rappresenta il problema più grosso analogamente a quanto detto per veneers su denti naturali. Non abbiamo mai notato infiammazione gengivale, variazioni cromatiche e rotture. Né tantomeno abbiamo mai notato variazioni dei punti di contatto. Il segno che più ci ha entusiasmato e

confermato che eravamo sulla strada giusta è che nessuna faccetta si è mai staccata o ha mostrato il benché minimo segno di mobilità. Del resto prima di intraprendere la fase clinica abbiamo supportato le nostre teorie con una fase sperimentale durata circa 5 mesi. In questa fase avevamo condotto esperimenti pilota su elementi protesici rimossi, esperimenti che comprendevano tests con acidi, prove di raffreddamento, prove di riscaldamento, prove di trazione e compressione (dati per ora non disponibili e in fase di elaborazione). Oltre a ciò intraprenderemo una ricerca, ausiliati da elaboratore elettronico, che ci indicasse la via più giusta per aumentare la

adesività fra oro, bonding e veneers. Dopo aver ottenuto prove teoriche confortanti ed incitanti siamo passati alla fase clinica.

Purtroppo in questa fase abbiamo dovuto adattarci alla scarsità di variazioni cromatiche disponibili nella ceramica preformata industrialmente Vita.

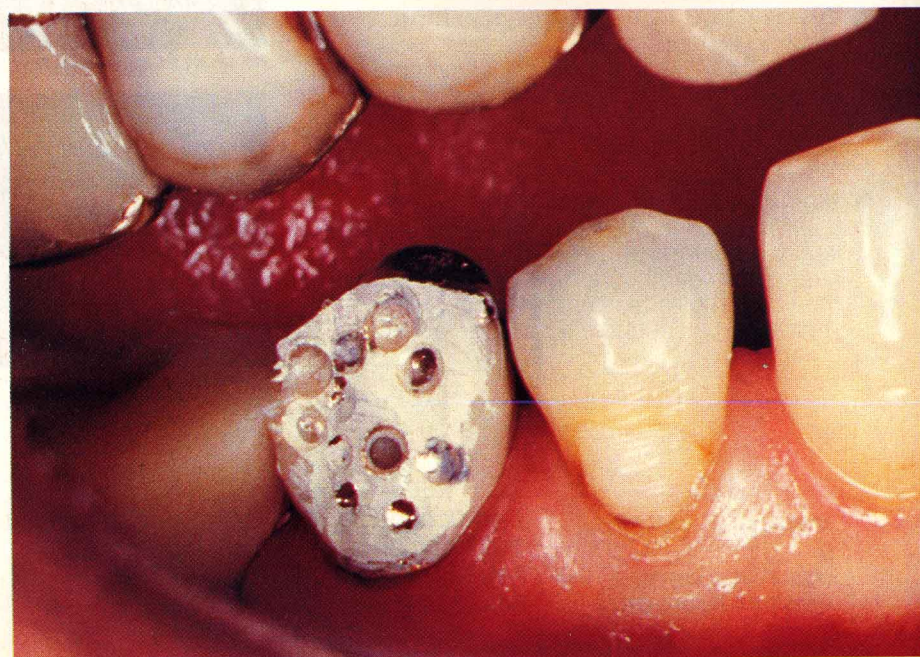
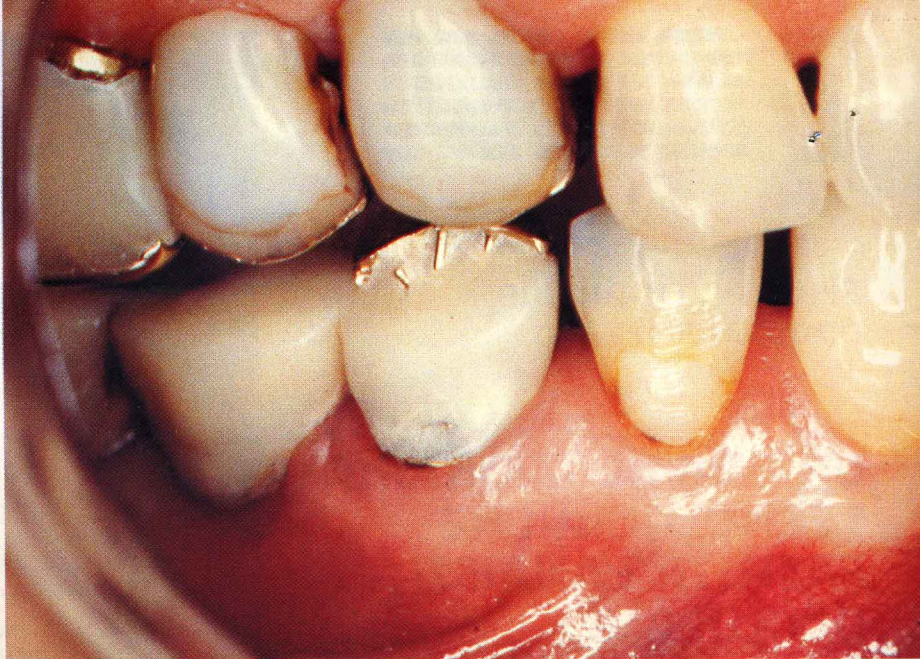
Abbiamo dovuto, onde ovviare all'inconveniente, effettuare grandi lavori di iperpigmentazione sulla superficie dentale, onde una volta applicata la faccetta apparisse il croma da noi desiderato. Non sempre comunque ci siamo riusciti. Da alcuni mesi stiamo conducendo degli esperimenti, su ponti rimossi, con faccette intagliate da blocchetti di ceramica vetrosa Dicor, quest'ultimo tipo di ceramica offre una incomparabile lucentezza, ma presenta altri inconvenienti ai quali stiamo cercando di ovviare.

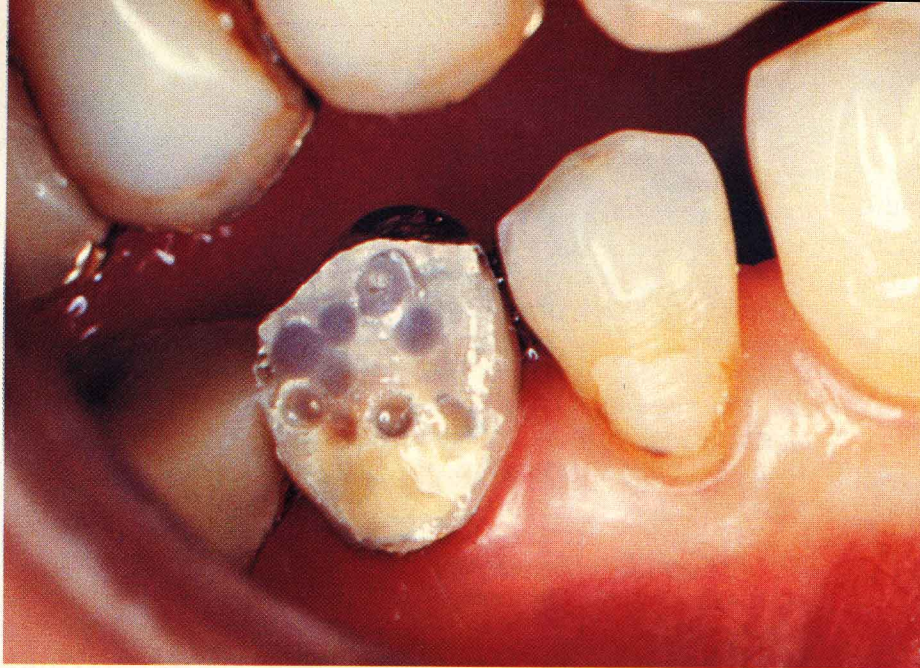
Un operatore esperto, utilizzando questa metodica, può proporre al paziente risultati esteticamente validi, poco onerosi, in un tempo (per singolo dente) di 30-35 minuti primi.

Il sistema Cerec si presenta particolarmente adatto alle esigenze dell'operatore che si interessi di odontoiatria estetica sui denti frontali; infatti propone restauri veloci che non debbono essere ausiliati dall'utilizzo di provvisori. Siamo oltremodo convinti che il sistema Cerec sviluppandosi ed affinandosi nel prossimo decennio diverrà uno degli strumenti più potenti e versatili della odontoiatria moderna.

SEGUE BIBLIOGRAFIA

Fig. 3) Abrasione della resina





coronale dell'elemento 4.4
N.B. La diga non può essere
inserita correttamente per la
presenza di ulteriori elementi
protesici saldati.

Fig. 4) Preparazione
dell'elemento con margini
netti.

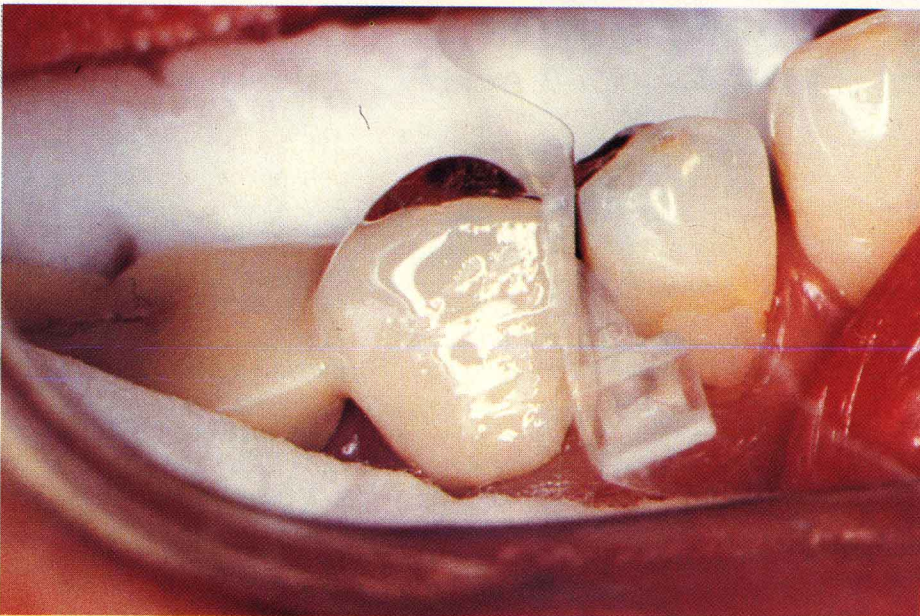


Fig. 5) Opacizzazione della
superficie e creazione delle
ritenzioni meccaniche a
faccetta già fresata.

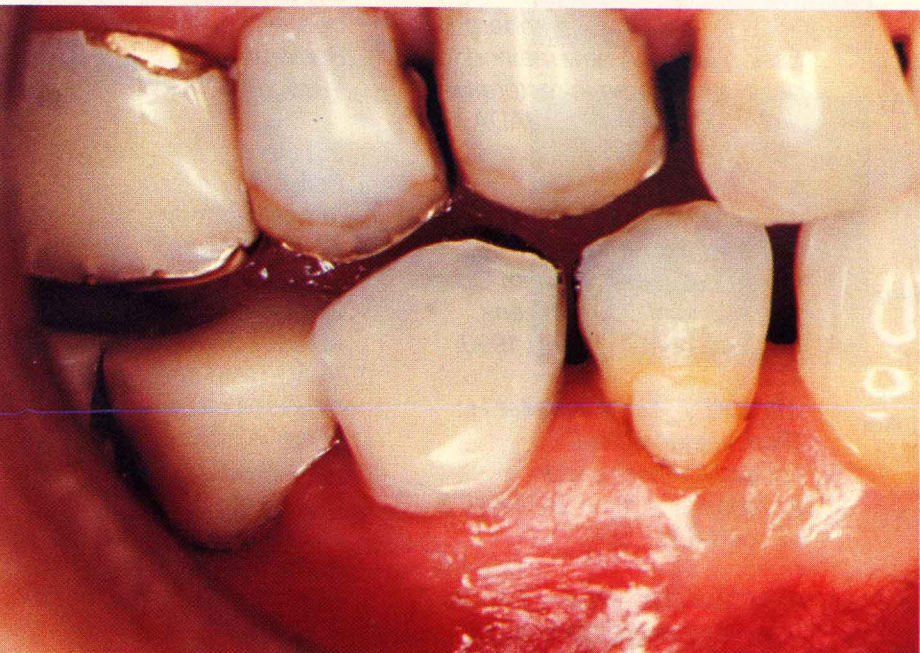


Fig. 6) Colorazione
individuale con super colori.

Fig. 7) Cementazione
adesiva delle faccette in
ceramica Cerec.

Fig. 8) Lavoro ultimato.

Bibliografia

- 1) Mörmann W., Brandestini M.: "Verfahren zur Herstellung medizinischer und zahntechnischer alloplastischer, endo- und exoprothetischer Paßkörper". Patentanmeldung (CH 1980), EP-A-O 054785 (1981).
- 2) Rekow E.D.: "Computer aided design and manufacturing in dentistry: a review of the state of the art". *J. Prosth. Dent.* 58:512-516, 1987.
- 3) Mörmann W.H., Brandestini M., Lutz F.: "Das Cerec-System: Computerunterstützte Herstellung direkter Keramik Inlays in einer Sitzung". *Quintessenz.* 38:457-470, 1987.
- 4) Mörmann W.H., Brandestini M., Lutz F., Barbakow F.: "Chairside computer-aided direct ceramic inlays". *Quintessence Int.* 20:329-339, 1989.
- 5) Duret F., Blouin J.L., Duret B.: "CAD-CAM in dentistry". *JADA* 117: 715-720, 1988.
- 6) Caton J., Polson A.: "The interdental bleeding index: a simplified procedure to monitor gingival health". *Comp.Cont. Ed. Dent.* 6:89-95, 1985.
- 7) Greenstein G., Caton J., Polson A.: "Histologic characteristics associated with bleeding after probing and visual signs of inflammation". *J. Periodontol.* 52:420-423, 1981.
- 8) Meitner S.W., Zander H.A., Iker H.P., Polson A.: "Identification of inflamed gingival surfaces". *J. Clin. Periodontol.* 6:93-97, 1979.
- 9) Meyer B.J.A., Mörmann W.H., Lutz F.: "Optimierung der Puderapplikation bei der Cerec Methode mit umweltfreundlichen Treibgassystem". Schweiz. Monatssche. Zahnmed. 100:1462-1468, 1990.
- 10) Meyer B.: "Die Optimierung der Puderapplikation bei der Cerec-Methode unter Berücksichtigung umweltfreundlicher Treibgassysteme". *Med. Diss., Zürich*, 1990.
- 11) Mörmann W.H., Brandestini M.: "Cerec-System: Computer - Inlays - Onlays und - Schalenverblendungen". *Zahnärztl Mitt* 74:1-6, 1984.
- 12) Amato R., Caton J., Polson A., Espeland M.: "Interproximal gingival inflammation related to a conversion of a bleeding to a non-bleeding state". *J. Periodontol* 57: 63-72, 1986.
- 13) Silvestron J.F., Burgett F.G.: "Probing of pockets related to the attachment level". *J. Periodontol* 47:281-285, 1976.
- 14) Alexander A.G., Tipnis A.K.: "The effect of irregularity of teeth and the degree of overbite and overjet on the gingival health". *Br. Dent. J.* 128:539-547, 1970.
- 15) Leinfelder K.F., Isenberg B.P., Essing M.E.: "A new method for generating ceramic restorations: a CAD-CAM system". *JADA* 118: 703-707, 1989.
- 16) Hahn R.: "Herstellung ästhetischer Keramik-Einlagefüllungen mit dem Optec-HSP-System". *Quintessenz Zahnärztl Lit* 41: 35-39, 1990.
- 17) Setz J., Lin W., Pfeifer H.: "Farbbeständigkeit lichtpolymerisierender Komposite". *Dtsch Zahnärztl Z* 45: 668-678, 1990.
- 18) Clark N.P., Warren J.A., Boyle J.A.: "Extramarginal enamel marker used to facilitate finishing of composite resin restoration margins". *Quintess Int* 19: 347-356, 1988.
- 19) Feilzer A.J., de Gee A.J., Davidson C.L.: "Increased wall to wall curing contraction in thin bonded resin layers". *J. Dent. Res.* 68: 48-52, 1989.
- 20) Jones D.W.: "Ceramics in dentistry". *Dent Tech* 24: 55-71, 1971.
- 21) Hohmann W., Kocjancic B.: "Vollkeramischer Zahnersatz aus dentalen Verblendkeramiken im Sinterverfahren". *Dtsch Zahnärztl Z* 43: 1040-1043, 1988.
- 22) Jaschinski W.: "Keramisch denken lernen". *Konstruktion und Elektronik* 12: 15-27, 1990.
- 23) Krejci I., Lutz F.: "Kompositfüllungen - das 1x1 des Ausarbeitens". *Schweiz Mschr Zahnmed* 94: 1015-1019, 1984.
- 24) Christensen R.P., Christensen G.J.: "Comparison of instrumental and commercial pastes used for finishing composite resin". *Gen. Dent.* 29: 40-45, 1981.
- 25) Grundy J.R.: "Finishing posterior composites". *Restorative Dent.* 1: 148-156, 1985.26)
- 26) De Wet F.A., Ferreira M.R.: "Polishing procedures for microfilled resins". *J. Dent. Ass. South Africa* 37: 797-804, 1982.
- 27) Mörmann W.H., Brandestini M., Lutz F., Barbakow, Gotsch T.: "CAD-CAM ceramic inlays and onlays: a case report after 3 years in place". *JADA* 120: 517-520, 1990.
- 28) Siervo R., Valenti G., Cerri E.: "L'impiego clinico del sistema Cerec". *Il Dentista Moderno* 8: 409-419, 1990.