



“La dinamica della luce nei denti naturali crea la vita”. G. G. Stokes

## Obiettivo naturalezza

Paolo Smaniotto

“Quando si giudica la qualità e la bellezza di un oggetto, occorre sempre tenere presente la sua funzione”

Platone (427-347 a.C.).

I dispositivi “totalmente ceramici” hanno subito un notevole incremento nell’ultimo decennio, ed oggi rappresentano un importante settore produttivo all’interno di molti laboratori odontotecnici.

In questo articolo si vuole proporre l’attenzione su alcune tecnologie e materiali tra i più utilizzati per la realizzazione di dispositivi protesici d’aspetto naturale.

Il “mondo ceramica” permette di realizzare dispositivi protesici molto simili ai denti naturali sia per qualità estetica che per fotodinamicità. Le tre dimensioni del colore: tonalità (hue), valore (value) e intensità (chroma), devono essere valutate tenendo in considerazione la traslucenza delle sostanze naturali componenti il dente in rapporto ai materiali ceramici con cui dovremo intervenire per ripristinare funzione e forma perdute. La qualità dei colori nei denti naturali si sviluppa grazie alla presenza della polpa, della dentina e dello smalto sovrapposti con spessori e forma che creano contrasti chiari-scuro, opalescenti-trasparenti-tralucenti.

Per realizzare dispositivi che abbiano come obiettivo la naturalezza oggi abbiamo a disposizione sistemi e materiali per convenzione definiti “totalmente ceramici” che ci permettono di avvicinarci più che in passato al risultato auspicato. In fondo noi odontotecnici cerchiamo nel quotidiano di coniugare tre aggettivi: funzione, qualità e bellezza.

**Parole chiave:** ?????; ??????; ????.

**Premessa** Affinché un colore venga percepito è necessaria la presenza di radiazioni visibili, ad esempio la luce.

La luce crea il colore che è una forma di energia elettromagnetica visibile all'occhio umano e va da 360 a 780 nm nanometri.

Il colore di un dente dipende dall'interazione tra luce riflessa e assorbita.

Oggi in qualità di odontotecnici possiamo affiancare alle procedure tradizionali realizzate su strutture metalliche e ceramica feldspatica altre tecnologie e materiali, tra i più innovativi vi sono da qualche anno le strutture in allumina, più recentemente è possibile realizzare strutture in zirconio.

Confronto della resistenza alla flessione in Mpa (Mega Paschal):

Zirconia altamente sinterizzata	1121 MPa
Zirconio frasato	930 MPa
Allumina	690 MPa
Lega preziosa convenzionale	500 MPa
Disilicato di litio	400 MPa
Leucite	180 Mpa

**Zirconio: cos'è e da dove viene?**

Lo zirconio era noto sin dall'antichità come pietra preziosa, in realtà esso è un metallo Zr, il suo nome deriva dalla parola araba "Zargon" che significa di colore oro che a sua volta proviene da due parole persiane "Zar" oro e "Gun" colore.

In odontotecnica viene utilizzato il biossido di zirconio ( $ZrO_2$ ) denominato zirconia che fu scoperto nel 1789 dal chimico tedesco M.K. Klaproth.

Le attuali tecnologie rivolte all'utilizzo dello zirconio come biomateriale pongono l'attenzione sulla ceramica Zirconia-Yttria, caratterizzata da strutture molto fini denominate TZP – Tetragonal Zirconia Polycrystals – Policristalli di zirconio tetragonale stabilizzati con yttria.

**Perché Zirconia-Yttria?**

Lo specialista inglese di termodinamica R.C. Gravine nel 1975 aprì la strada allo zirconio con eccellenti proprietà meccaniche, scoprendo il fenomeno della trasformazione in fasi.

Quando si applica una forza che provoca un'incrinatura alla struttura in Y-TZP cioè zirconia stabilizzata con Yttria, la propagazione della incrinatura viene rallentata ed infine ostruita.

Durante la formazione dell'incrinatura avviene una transizione di fase da tetragonale a monoclinale aumentando il volume dei materiali nella fase cruciale, man mano che ciò avviene la pressione interna blocca la propagazione dell'incrinatura.

Y-TZP è l'unico materiale dentale che ha la proprietà fisica di "gonfiarsi" ed è chiamata indurimento per trasformazione.

Oggi tecniche tradizionali affiancate da nuove metodologie e materiali ci consentono di avere più frecce al nostro arco, che mantiene come bersaglio ed obiettivo la naturalezza del risultato.

È noto che la struttura prismatica dello smalto dei denti naturali e la struttura della dentina creano particolari effetti cromatici, l'obiettivo naturalezza consiste nel cercare di riprodurre tali sensazioni attraverso tutto quanto oggi abbiamo a disposizione con l'utiliz-

## MATERIALI

zo di masse che ancor oggi “forse erroneamente” continuiamo a chiamare ceramiche dentali. Molte tecnologie, molti materiali e un mercato estremamente esigente impongono all’odontotecnico conoscenze sempre più diversificate e approfondite che spaziano in ambiti che sino a qualche tempo fa appartenevano al futuribile quali le tecnologie informatiche e CAD-CAM.

Per mantenere i piedi a terra in anni di così forti trasformazioni professionali è importante non “puntarsi” su singole lavorazioni e/o metodiche magari dettate dalla “moda” ma avere una solida visione panoramica.

Il concetto di visione focalizzata e panoramica che cercherò di esporre nelle prossime righe certamente meriterebbe un’esposizione più ampia che magari tratterò in un prossimo lavoro, in ogni modo credo che tutti noi siamo convinti del fatto che poche convinzioni sono definitive e immutabili, motivo per cui molti di noi sono spinti alla ricerca di “...qualcosa...”.

Certamente nessuno può negare che “il corpo è l’unica cosa che siamo certi di conservare fino alla fine della vita”. Questo ci rende orgogliosi di contribuire in qualità di odontotecnici al mantenimento di un’area quella del sorriso e più ampiamente del sistema stomatognatico così importante ai fini del benessere generale

Per operare in modo completo oggi la professione odontotecnica è chiamata ad ampliare le proprie conoscenze non più limitate a saper ricostruire singoli denti o intere arcate, ma che talvolta ci vedono coinvolti nel ripristino dento- scheletrico con riabilitazioni che implicano la realizzazione sia di dispositivi chirurgici sia protesici, il tutto in armonia con le strutture oro-facciali.

## DOMANDA:

Come è possibile realizzare particolari qual è una riabilitazione protesica senza perdere di vista l’intero scenario che è l’integrazione del dispositivo al volto del paziente con l’obiettivo di naturalezza che ci siamo prefissi ?

## RISPOSTA:

Oggi dopo 27 anni di professione la risposta che mi sento di dare non è rivolta ne a una tecnica ne a un materiale ne tanto meno ad una scuola particolarmente qualificata, ma consiglio in tutte le cose che facciamo di eliminare la visione focalizzata e di adottare una visione panoramica.

Sulle prime la cosa può sembrare “generica e pressapochista” invece è esattamente l’opposto in quanto la conoscenza del particolare (vis. focalizzata) non implica la conoscenza dell’intero, mentre per la conoscenza dell’intero (vis. panoramica) è necessario conoscere tutti i particolari.

“Più le cose avvengono in maniera distaccata, più il nostro corpo è libero di agire e imparare”

Un esempio calzante lo viviamo quotidianamente quando al volante della nostra auto facciamo mille cose come: inserire la freccia per svoltare, frenare, accelerare, sintonizzare l’autoradio, rispondere al viva voce, guardare una persona, parlare con chi ci sta affianco,

*Visione focalizzata  
e panoramica*

guardare lo specchio retrovisore etc.

Tutti particolari che facciamo con naturalezza al fine ultimo di raggiungere la meta che ci siamo prefissi, in sostanza "I migliori gesti sono quelli che facciamo in consapevole rilassatezza".

Abbiamo visto quanto è importante saper programmare i gesti e lasciar agire i movimenti senza interventi dell'ego. Ciononostante per essere all'altezza della nostra delicata professione ci vuole disciplina e rigore.

Alle volte, come è naturale, incorriamo in fallimenti quali: errori tecnici, insoddisfazione del clinico e/o del paziente che in passato mi provocavano un senso di frustrazione, oggi ho imparato che il fallimento spesso deriva dalla mancanza di comunicazione all'interno del team.

Il problema pertanto è la mancata gestione delle risorse umane, pertanto il fallimento di per sé non esiste ma è semplicemente un'altra esperienza.

Ecco allora che focalizzare i nostri sforzi per ottenere un'ottima chiusura cervicale, così come per ottenere una perfetta stratificazione non garantisce il raggiungimento della meta del nostro dispositivo che è la sua integrazione con le strutture circostanti.

Meta che oggi più che mai la si raggiunge solo tramite la programmazione in team, dove ogni professionista clinico e tecnico apprezzano i vantaggi di cooperare in modo coordinato, liberi di agire nell'ambito dei propri limiti, ma certi di percorrere ambedue la strada che porterà all'integrazione del dispositivo protesico.

Questa è per me la *visione panoramica* in odontoiatria protesica.

In qualità di protesisti la nostra specializzazione è la ricostruzione della sostanza dentale dura andata perduta o distrutta: grazie al know-how odontotecnico e alle nostre conoscenze siamo in grado di restaurare e correggere le parti di smalto e dentina nel modo più naturale possibile<sup>17,28</sup>.

Cerchiamo quindi di trattare individualmente ogni paziente. I nostri sforzi sono mirati all'ottenimento dell'integrazione del restauro, ossia alla sua scomparsa nella cavità orale, con la massima attenzione oltre che all'estetica alla funzione<sup>27,29,31</sup> (Figg. 1-5).

### Cosa dobbiamo chiederci

Quando abbiamo tra le mani un modello di lavoro la cosa che per primo dobbiamo chiederci è: qual è il nostro obiettivo?

Si è ormai ampiamente diffuso il concetto secondo il quale il laboratorio odontotecnico debba rispondere alle leggi di mercato governate sempre più da esigenze di profitto.

Nello stesso tempo però il compito del team odontoiatrico è rivolto alla cura della salute del cavo orale, pertanto siamo chiamati a riabilitare coscienziosamente, al meglio delle nostre possibilità con l'utilizzo di tecniche e materiali aggiornati e approvati dallo stato dell'arte<sup>18,20</sup>.

È una contraddizione?

No certamente, sia per il clinico sia per il tecnico l'obiettivo principale è il successo protesico realizzato tramite un corretto piano di trattamento ed un'adeguata progettazione tecnica del dispositivo protesico individuale<sup>12</sup>.

Sempre più le richieste oggi avanzate nei confronti dei materiali ceramici di mascheratura riguardano l'opalescenza la fluorescenza e la trasmissione della luce<sup>29,30</sup>.



Fig. 1a (*in alto a sinistra*) Caso n° 1: situazione iniziale: perdita delle guide canine.



Figg. 1b, c Parafunzione di 13 e 23 provocano la perdita delle guide funzionali.



Fig. 2a.

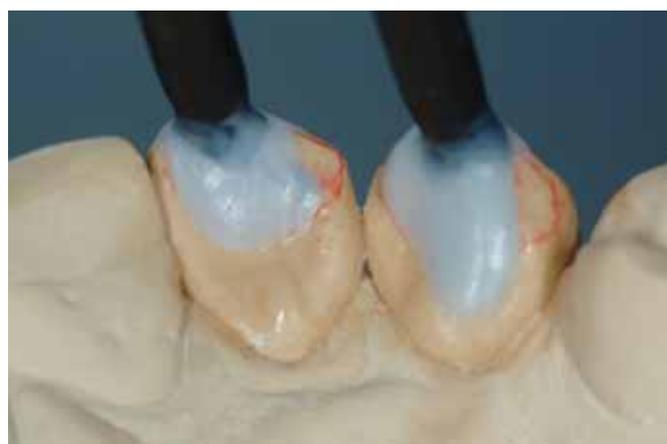


Fig. 2b.



Figg. 3a - d.



Figg. 2a - 3d Faccette in vetroceramica pressata Empress 2 per ripristino parti abrase 13/22/23.

Molto spesso questi fattori sono responsabili di alcuni problemi di carattere tecnico causati dalle varie fonti luminose che possono colpire i restauri protesici da noi realizzati. È noto che una struttura metallica è sempre di ostacolo alla luce, mentre la ceramica integrale ne permette il passaggio<sup>21</sup>.

Per questi motivi si è sempre più diffuso l'uso di ceramica integrale<sup>20</sup>, che nelle sue varie forme oggi è in grado di soddisfare quasi tutte le necessità che si presentano presso i nostri studi e laboratori, in particolare nella nostra pratica quotidiana oggi le riabilitazioni eseguite in ceramica integrale sono circa il 45%.

Nuove tecnologie hanno conferito alla porcellana per uso dentale qualità superiori, in particolare vorremmo porre l'attenzione sulla sistematica Procera ed Empress 2<sup>20,30</sup>.

Apparentemente simile, per progettazione ad una metallo ceramica, il dispositivo protesico realizzato con ceramica integrale Empress 2 - Eris richiede una stratificazione che consideri attentamente le caratteristiche ottiche che la contraddistinguono.

La diffusione della luce attraverso i denti adiacenti e i tessuti circostanti viene mediata dal contatto diretto della vetroceramica al moncone sottostante.

Il passaggio della luce è totale, la traslucenza vero punto di forza, necessita di essere

## MATERIALI



Figg. 4a - d Statica e dinamica dei movimenti mandibolari funzionalizzati.

compresa e controllata. L'IPS Empress 2 è una vetroceramica messa sul mercato dentale nel 1998 composta da una componente pressata a base di disilicato di litio e un materiale di stratificazione a base di fluoroapatite. Nel settembre del 2002 è stata realizzata IPS Eris a base di fluoroapatite e di silicato di litio.

L'Empress 2 oltre che la realizzazioni di faccette, singoli elementi frontali e di perni moncone dall'alto valore estetico realizzati in zincoceramica presso fusa, consente l'estensione anche nei settori posteriori di piccoli ponti e corone allargando così lo spettro applicativo del sistema proposto dall'azienda del Lichtestein (Figg. 6-11).

La particolare composizione chimica di Empress 2 ed Eris avendo entrambi al loro interno del di silicato di litio garantiscono un maggior legame e quindi una maggiore resistenza del dispositivo finito, con una massa priva di porosità, maggiormente tralucente, luminosa e compatta. I motivi sopra elencati, la facilità di utilizzo del sistema Empress 2 – Eris uniti al raggiungimento del modello naturale tramite un sofisticato equilibrio tra opacità e traslucenza rendono questo tipo di materiale particolarmente indicato per ricostruzioni dall'alto valore estetico.

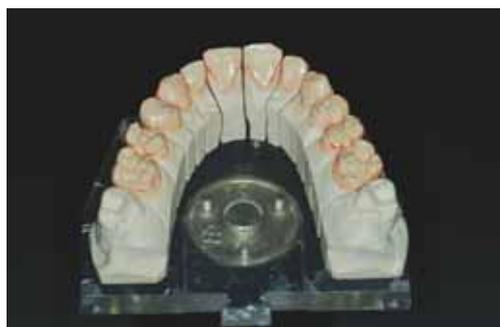
Nel 2004 la sistemica Empress si è arricchita di una nuova possibilità esecutiva con l'introduzione delle masse IPS Empress Esthetic, una ceramica termopressabile con efficaci



Figg. 5a - c Risultato estetico.



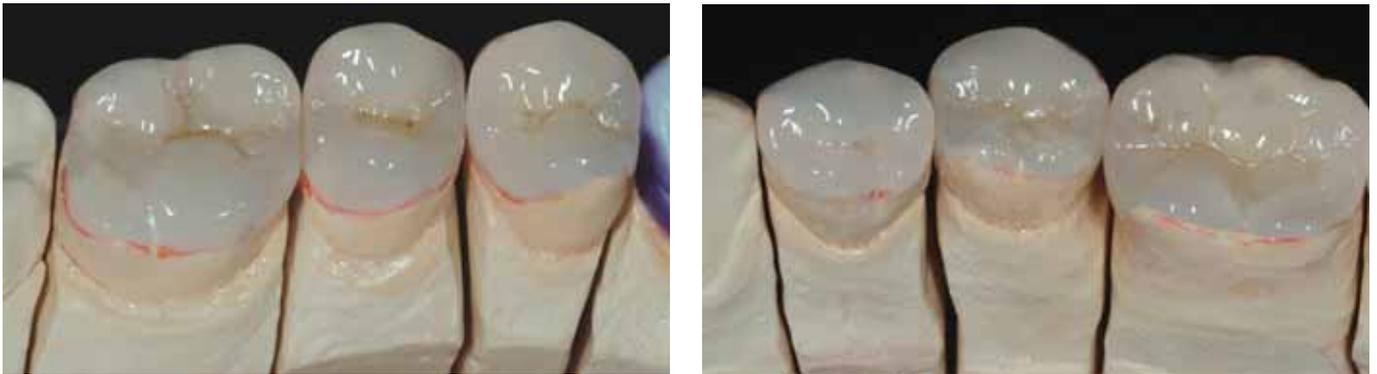
Figg. 6a - d Caso n° 2: situazione iniziale: paziente bruxista con notevole perdita della dimensione verticale.



Figg. 7a - d Modelli masters sup. ed inf. con rialzo di 3.5 mm. stabilito clinicamente.



Figg. 8a - c Particolari delle preparazioni mini-invasive.



Figg. 9a, b Realizzazione intarsi in materiale composito sui quadranti posteriori sup. ed inf.

parametri di cosmesi dentale, particolarmente indicata in casi di riabilitazioni prettamente estetiche e/o mininvasive. Questa ceramica vuole inserirsi in una nicchia che ancor oggi è per lo più coperta dalle ceramiche feldspatiche cotte su refrattario, questo grazie al fatto che essendo la vetroceramica pressata ha un punto di trasformazione termicamente più elevato rispetto alle masse Esthetic per stratificazione.

Con IPS Empress Esthetic a seguito della termoformatura dei grazzi è possibile stratificare le nuove masse senza impegno di strutture portanti in refrattario.

La nuova Empress Esthetic con cristalli di leucite supermicronizzati e distribuiti con maggiore omogeneità, dà la possibilità a noi tecnici, là dove vi siano specifiche indicazioni cliniche, di realizzare dispositivi con sufficienti valori di resistenza funzionale ma altamente mimetici con risultati paragonabili alla metodica su refrattario e ceramica feldspatica ma con un grande risparmio di tempo e con aumentate possibilità di reintervento in caso di modificazioni cromatiche e/o correzioni di forma.

Con l'avvento della tecnologia CAD-CAM per la realizzazione anche di cappette in zirconio e allumina in campo protesico le possibili indicazioni alla ceramica integrale stanno diventando sempre più ampie giacché le proprietà ottiche di questi materiali aprono nuove possibilità estetiche con superiori garanzie di resistenza meccanica<sup>30</sup>.

La sistemica Procera consente di realizzare strutture personalizzate in titanio, in ossido di allumina e ossido di zirconio densamente sinterizzati.

Recentemente è stato introdotto il sistema Procera Forte che permette la realizzazione di quanto già descritto con la possibilità in più di poter realizzare ponti sino a quattro elementi in ossido di zirconio (Figg. 30-33).

La filosofia Procera è sfruttare le economie di scala per la produzione dentale individuale, così come affermato dal suo inventore Matts Andersson della Umea Dental School, in Svezia e Agnata Odén, dell'Istituto Reale di Tecnologia di Stoccolma che sin dal 1984 iniziarono le prove di produzione industriale di sottostrutture per corone, ponti, faccette e pilastri implantari individuali. Entrato in produzione nel 1993, dopo una lunghissima serie di test, Procera oggi è il più diffuso sistema di produzione dentale a tecnologia CAD-CAM. Punto di forza del sistema è il ridotto investimento iniziale abbinato ad un rapido

## MATERIALI

trainig di apprendimento. Non a caso la facilità d'impiego unita alla pressoché nulla gestione di magazzino è stata per noi una dei principali motivi commerciali di scelta.

In sostanza la parte soft ware viene realizzata in laboratorio mentre la vera e propria produzione fisica del pezzo viene inviata via modem presso tre centri di produzione: due in Svezia e uno negli Stati Uniti.

Naturalmente tutto il mercato Europeo viene servito dalle unità produttive svedesi.

In natura, nessun essere è uguale all'altro, l'individualità è la sua caratteristica, e ciò vale anche per i denti. Per questo noi protesisti dobbiamo esercitarci sulla forma, per la conoscenza e la riproduzione delle molteplici sue varianti: solo così potremo trattare in modo individuale ogni nostro caso<sup>23,24</sup>.

## Routine e individualità

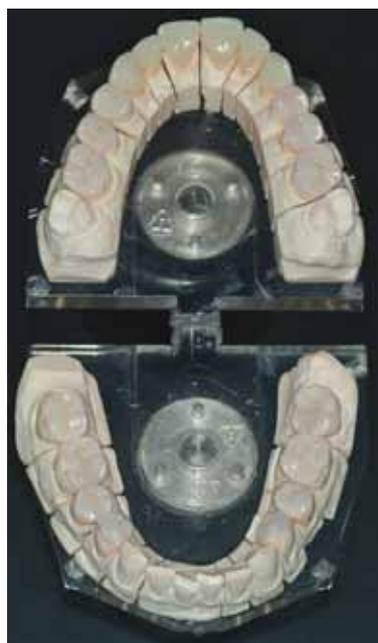


Il concetto sopra esposto è più facile a dirsi che a farsi. Tutti noi abbiamo un gusto proprio in fatto di estetica "anche dentale" è difficile restare neutrali davanti alle proprie preferenze.

Occorre molta razionalità e serietà per non cadere nella routine e realizzare al meglio un dispositivo protesico individuale. Quindi con ogni paziente dobbiamo capire le sue aspettative e ciò che noi possiamo realizzare per lui instaurando un rapporto di comunicazione e sensibilizzazione.

Oltre che all'analisi facciale, dento-labiale e dentale l'analisi gengivale è fondamentale sia per la funzione che l'estetica<sup>27</sup>.

Tutte le fasi dalla diagnosi al piano di trattamento sono importanti dal punto di vista odontotecnico ed odontoiatrico. Un problema è sempre il margine di chiusura cervicale<sup>4,10</sup>; con la metallo ceramica abbiamo spesso il problema della



Figg.10a, b Ripristino funzionale dei versanti palatali settore 13-23 con Empress 2.

Fig.10c Caso terminato: visione oclusale.



Fig. 11a Caso n° 3: ripristino estetico del settore anteriore sup. in presenza di pregresse preparazioni endocanalari con perni metallici.



Figg. 11b, c Caso terminato: cappe in allumina Procera e ceramica dedicata Nobel Rondo.



visibilità del margine metallico, a ciò si è ovviato con chiusura cervicale mediante spalle in ceramica feldspatica. Queste richiedono delle preparazioni a spalla sui monconi dello spessore minimo di 1mm a livello cervicale per una realizzazione odontotecnica ottimale del delicato punto protesico.

Spesso ci troviamo di fronte a dei rifacimenti di vecchi restauri protesici e non sempre è possibile realizzare su questi monconi delle ideali preparazioni a spalla.

Sia con la sistematica Empress 2 – Eris che con la metodica CAD-CAM Procera- NobelRondo riusciamo a realizzare mediante preparazioni chamfer sui monconi un'impronta dalle quale trarre tutti quei passaggi che permettono alla fase odontotecnica di realizzare una chiusura in ceramica a 360° del dispositivo protesico con ottimi risultati estetico-funzionali. Un vantaggio superiore che le cappette in allumina o zirconio presentano rispetto alle ceramiche presso fuse è che in presenza di denti ricostruiti con perni monconi fusi si riesce meglio a mascherare la loro discromia mantenendo elevate caratteristiche sia di estetica che di precisione di chiusura cervicale (Figg. 11a-c).

# MATERIALI

La decisione di realizzare una protesi è influenzata da numerosi fattori, tra cui:

- lo stato di salute generale del paziente;
- la situazione dentale, la condizione dei denti residui, e la situazione parodontale;
- il mantenimento dell'igiene orale;
- le relazioni occlusali e la funzione dentale;
- la motivazione e le aspirazioni del paziente;
- un'analisi dei vantaggi, svantaggi e conseguenze a lungo termine della protesi;
- le complicanze che limitano le probabilità di successo clinico;
- i costi.

Si sottolinea l'importanza di una corretta comunicazione tra il laboratorio odontotecnico e lo studio odontoiatrico durante tutte le fasi del trattamento. Alla base della comunicazione vi è la prescrizione clinica e il progetto protesico tecnico, e le conseguenti varie osservazioni cliniche, tecniche, funzionali, biologiche, estetiche e le richieste specifiche del paziente<sup>17,27</sup>.

Un'analisi dei modelli studio correttamente montati, della ceratura diagnostica, come anche materiale fotografico eventualmente disponibile, possono enormemente facilitare la comunicazione.

Si consiglia, nei casi complessi, di duplicare i modelli studio ed avere un modello duplicato dalla ceratura<sup>31,22</sup>.

- Elementi interessati;
  - tipo di protesi;
  - materiali da utilizzare;
  - richieste funzionali;
  - richieste estetiche dell'Odontoiatra e del paziente
  - eventuali esigenze del paziente.
- Quanto più semplice possibile, ma in grado di soddisfare i requisiti fisici e meccanici e funzionali richiesti;
  - In grado di migliorare la funzionalità e i rapporti occlusali, riducendo al minimo il carico negativo;
  - In grado di promuovere una risposta dei tessuti ottimale e un efficace mantenimento dell'igiene orale.

Il sistema per la realizzazione di strutture in Empress 2- Eris è del tutto simile alle tecniche tradizionali di modellazione, scavatura, imperniatura, rivestimento, pressaggio del core a base di disilicato di litio, rifinitura della struttura e successiva ceramizzazione in ceramica Eris composta da fluoroapatite e disilicato di litio.

Per quanto riguarda Procera come di consueto si realizza il Master Model, invece di produrre la sottostruttura manualmente come per Empress-Eris, si posiziona il modello sulla base del Procera Scanner o del Procera Forte. Una sonda registra le coordinate ortogonali (x, y, z), l'operazione richiede alcuni minuti. La scansione tridimensionale viene quindi

**Fattori che influenzano la scelta del tipo di protesi**

*1. La comunicazione:*

*2. La prescrizione clinica deve indicare:*

*3) La progettazione tecnica deve essere:*

**La procedura**

trasferita sul PC. Quindi si procede ad elaborare la scansione 3D con il programma Pro-cera CAD Design. Il file viene inviato per e-mail in Svezia all'impianto produttivo Pro-cera, dove la sottostruttura viene prodotta industrialmente. Noi dal nostro PC possiamo controllare tutti i passaggi produttivi.

In sostanza il principale vantaggio consiste nell'evitare le tradizionali procedure di ceratura, rivestimento, fusione e finitura, riducendo notevolmente i tempi di produzione.

Le strutture CAD-CAM realizzate in Zirconia Y-TZP essendo prive di vetro non subiscono la corrosione determinata da acqua e saliva con il vetro che determina una alterazione della struttura vetrosa con conseguente aumento delle linee di frattura<sup>13</sup>. Studi in vitro di strutture in Zirconio Y-TZP dimostrano una resistenza alla flessione da 900 a 1200 MPa<sup>14</sup>.

Materiali in zirconio dimostrano una resistenza alla frattura che è il doppio del valore dei materiali in allumina, e tre volte i valori dei materiali in disilicato di litio.

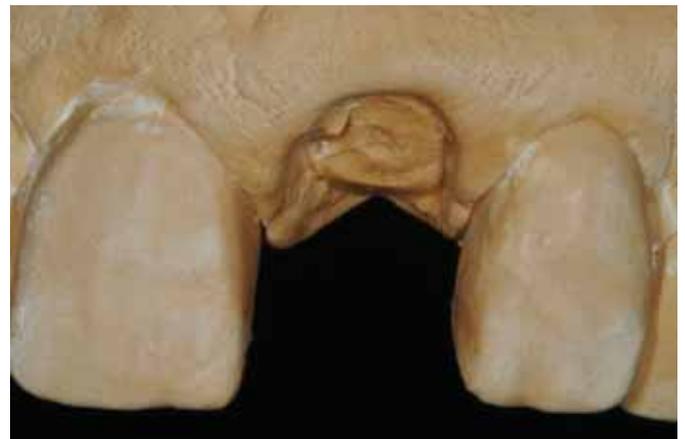
Uno studio in vitro valutando alcune protesi fisse realizzate in Zirconio Y-TZP ha dimostrato una resistenza alla frattura sotto carico statico maggiore ai 2000 N<sup>15</sup>.

Benvenga allora tutto ciò che come la sistematica CAD-CAM Procera consente ottenere un prodotto fisicamente valido, di risparmiare tempo che potrà essere investito nelle fasi più importanti quali l'ottenimento della funzione e dell'estetica che sono i nostri obiettivi.

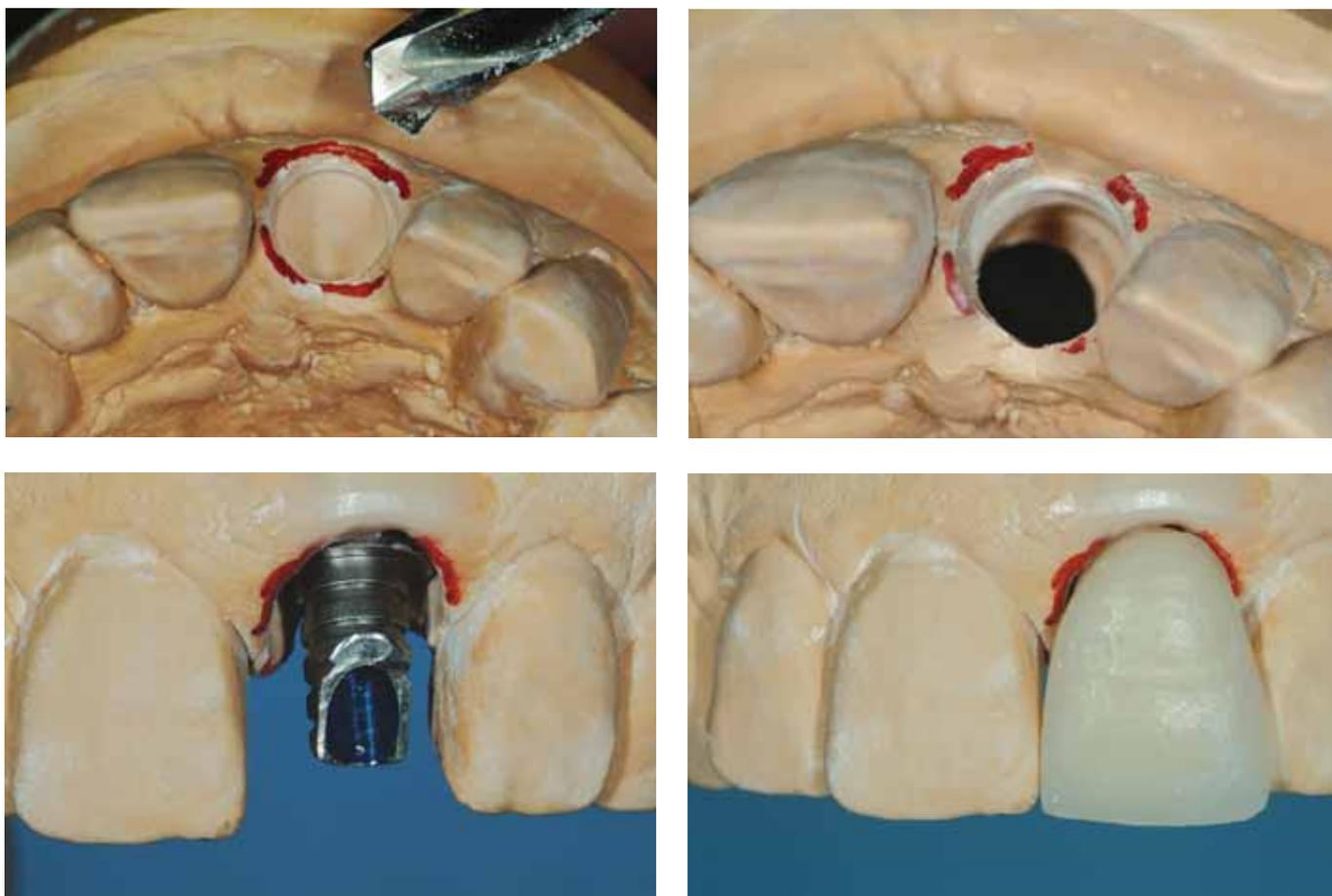
#### Perni moncone e abutment estetici individuali

Una delle maggiori difficoltà in odontoiatria protesica tradizionale e in implantoprotesi è rappresentata dalla zona di passaggio compresa tra il perno moncone e/o moncone-abutment e la gengiva (Figg. 11-15).

Nel caso di abutment metallici di solito, una volta in situ, l'esito non è completamente estetico poiché spesso si presenta una leggera ombreggiatura grigiastra sulla gengiva dovuta al trasparire del colore metallico e questo vale in alcuni casi anche in presenza di perni moncone.



Figg.12a, b Caso n° 4: frattura accidentale del 21: particolare clinico e tecnico.



Figg. 13a - d Realizzazione del I° provvisorio per impianto a carico immediato su 21.

Oggi in odontoiatria protesica tradizionale è possibile, quando necessario, realizzare perni moncone totalmente estetici grazie al connubio zirconio Cosmo-Post e ceramica pressa fusa Eris Ivoclar (Fig. 33).

I perni così realizzati vengono cementati e quindi trattati con riabilitazioni coronali realizzate con qualsiasi tipo di ceramica integrale. In implantoprotesi invece per annullare il problema sopra esposto inizialmente posizionavamo il bordo di chiusura il più possibile sotto gengiva, ottenendo anche un maggiore spessore della mucosa a livello dell'insieme corona-abutment. Questo escamotage comportava dal punto di vista clinico grosse difficoltà in fase di rimozione degli eccessi, con possibili negative conseguenze di residui di cemento rimasti nella bocca del paziente.

Questo tipo di soluzione pertanto è stata velocemente accantonata, e siamo passati quindi all'esecuzione di abutment metallici ceramizzati nel tentativo di eliminare l'inconveniente sopra descritto.

Figg. 14a, b Intervento chirurgico implantare e applicazione provvisorio immediato.



Tale accorgimento consentiva sia di realizzare un corretto profilo di emergenza che di posizionare il margine di chiusura della corona in zone facilmente ispezionabili, un ulteriore vantaggio derivava dal fatto che era possibile individualizzare anche il colore relativo alla porzione juxta-gengivale, ottenendo così un'ottima integrazione estetica del dispositivo protesico.

L'applicazione di routine di questa sistematica aveva però tre grossi svantaggi:

- allungava notevolmente i tempi di lavorazione.
- in alcuni casi era necessario "alleggerire" troppo il metallo dell'abutment con conseguente possibili fratture in fase di avvitamento della porzione estetica anch'essa realizzata in ceramica molto sottile.
- aumentava notevolmente i costi di produzione.

La tecnica CAD-CAM Procera ci permette di superare i problemi sopra descritti dandoci la possibilità di realizzare dei monconi-abutment assolutamente individuali realizzati sia in titanio CP, sia, come sopra descritto, qual ora fosse necessaria la massima integrazione estetica, in allumina e/o ossido di zirconio.

La tecnica per ottenere tali strutture una volta realizzato l'abutment in cera e/o resina è letto dallo scanner per contatto del sistema Procera e analogamente a quanto avviene per le cappette e i ponti viene spedito tramite posta elettronica in Svezia.

Procera Abutment in ossido di zirconio e allumina presentano i seguenti vantaggi:

- personalizzabile in base alle singole esigenze;
- biocompatibilità massima che garantisce risultati clinici a lungo termine;
- estetica, la connessione all'impianto è invisibile;
- elevata resistenza meccanica grazie alla sinterizzazione industriale;
- elimina le scorte di magazzino riducendo i costi di gestione;
- economicità, il costo dell'abutment è fisso e non dipende dal peso del dispositivo;
- garantito da NobelBiocare cinque anni;
- eventuali rifacimenti gratuiti.

In 48 ore ci viene recapitato per pacchetto postale il dispositivo realizzato con tecnologie industriali assolutamente preciso e sul quale potremo realizzare una corona anch'essa in allumina o zirconio che stratificheremo in ceramica dedicata Nobel-Rondo. A nostro avviso questa combinazione ci consente di ottenere il miglior aspetto naturale

MATERIALI



Fig. 15 Fase di guarigione guidata dei tessuti duri e molli.



Fig. 16 Situazione clinica a 60 gg.



Figg. 17a, b Realizzazione di abutment in zirconio con porzione cervicale individualizzata con ceramica Nobel Rondo Zirco.

oggi possibile (Figg. 16-24). È possibile così dedicare tutti i nostri sforzi per restaurare nel più breve tempo possibile ciò che la natura ha impiegato anni a realizzare.

Cos'è un aspetto naturale?

È offrire all'osservatore un'immagine leggermente variabile al variare delle condizioni luminose e della posizione dell'osservatore<sup>28</sup> (Figg. 25-26).

In caso contrario si tratta di un falso "ritratto" statico, che denuncia inevitabilmente i suoi limiti quando è costretto alla dinamicità che è insita del vivere.

Fino a qualche tempo fa si sconsigliava interventi implantoprotesici a livello del settore



Fig. 18a Duplicazione abutment individuale e realizzazione II° provvisorio cementato.



Fig. 18b, c Visione dell'emergenza individuale e provvisorio in situ: come il precedente è sottoccluso per consentire una sicura integrazione della fixture.



Fig. 19 Situazione clinica: tessuti ottimamente condizionati, si può partire con il definitivo.

estetico anteriore in quanto non potevamo, per i limiti di materiali sopra descritti, che fornire il ritratto di un dente che, prima in laboratorio poi in studio appariva naturale, ma che al variare delle condizioni logistiche quali posizione, ombre e luci deludeva spesso i nostri sforzi.

Oggi invece la naturalezza non è più un risultato auspicato, diventa invece una realtà possibile<sup>18,23</sup>.

Naturalezza dunque realizzata tramite lo studio, l'esperienza e la conoscenza che grazie alle nostre capacità e ai nuovi materiali oggi disponibili ci consente di rendere questa "sensazione" percorribile non solo dagli artisti delle discipline odontotecniche e odontoiatriche ma anche da chi come noi più umilmente s'impegna nel tentativo di soddisfare i propri pazienti (Figg. 27-29).



Figg. 20a, b Ceramizzazione del 21: Natural Effect.



Figg. 20a - c.



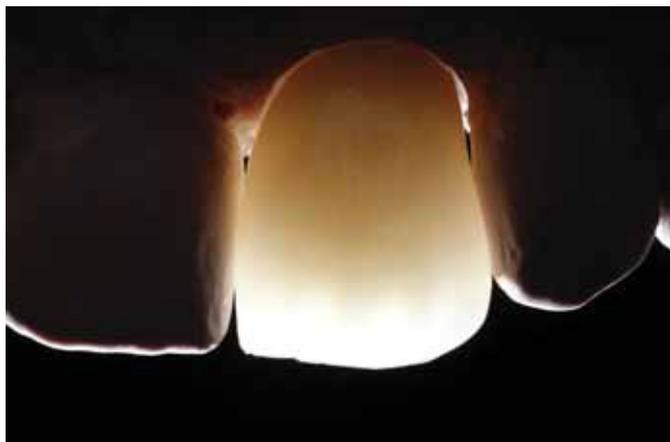
Figg. 21a - 22b Il risultato finale soddisfa il team paziente-clinico-tecnico.



Figg. 23a, b Caso n°5: realizzazione di 21 con tecnica avvitata: particolare della ceratura.



Figg. 24a - c Finalizzazione tecnica su struttura interamente realizzata in allumina.



Figg. 25a, b Bio-integrazione e trasmissione della luce.



Figg. 26a - c Risultato finale.





Fig. 27 Caso n° 6: corona singola su 16.



Fig. 28a - c Corona con struttura in zirconio Procera realizzata con apposita ceramica dedicata Nobel Rondo Zirco.

Fig. 29a, b Risultato finale.



## MATERIALI

La riuscita trasposizione in una riabilitazione protesica anteriore dell'affascinante espressività dei denti naturali è un arduo compito e una sfida per l'odontotecnico.

Alla base di un'estetica dalle elevate esigenze ci sono conoscenze culturali e scientifiche, creatività e abilità manuale<sup>22,29,31</sup>. Per questo motivo è necessario conoscere i materiali che abbiamo a disposizione quali Empress 2 con ceramica Eris e Procera con ceramica Nobel Rondo e con loro dobbiamo conoscere gli effetti ottico-luminosi indispensabili per imitare adeguatamente le proprietà tipiche degli elementi naturali<sup>6</sup>.

Naturalmente la luce ha rilevanza in odontoiatria quando si tratta d'estetica protesica. In un dente sano la luce produce naturalmente degli effetti ottico-luminosi.

Acqua	1,3
Ceramiche in genere	1,5
Smalto denti naturali	1,6
Allumina	1,8
Zirconia	2,3

Provocazione estetica

Indice di riflessione alla luce

Per questo è importante poter avere a disposizione materiali e metodi di realizzazione di strutture in ceramica integrale che si avvicinano al modello naturale, è così favorito il difficilissimo compito di riprodurre fedelmente i diversi effetti d'opalescenza, trasparenza e fluorescenza nei singoli strati dei denti.

**1. Opalescenza:** è un effetto luminoso che consente al dente di assorbire parte della luce, il responsabile di questo fenomeno ottico è lo smalto, composto di minuscoli cristalli prismatici capaci di riflettere e rifrangere i raggi luminosi.

**2. Trasparenza:** generalmente è il fattore che più è trascurato in ceramica integrale realizzata su strutture in allumina o zirconio procera, ma che invece riveste grande importanza per quanto concerne strutture realizzate **cu core** in vetroceramica poiché potrebbe causare spiacevoli inconvenienti in caso di denti scuri o discromici.

**3. Fluorescenza:** è un fenomeno ottico molto affascinante, i materiali cosiddetti fluorescenti sono in grado di trasformare la luce altamente energetica, ad esempio i raggi UV in fasci luminosi a bassa energia come il colore bianco. L'aspetto più interessante della "fluorescenza bianca" è lo studio del posizionamento e la distribuzione della fluorescenza nell'arcata, si osserva un maggior effetto nella zona della radice e della dentina, ed un effetto più scarso sullo smalto.

In conformità a quanto sopra descritto avendo a disposizione materiali adeguati l'obiettivo rimanente è quello di un vero e proprio gioco di forme e colori coniugati nell'aspetto più importante e che rende il tutto utile: la funzione<sup>1,5,8</sup>. Ecco allora che soprattutto quando si realizzano restauri frontali soddisfacenti si evidenzia qual è il bello del nostro lavoro che consiste nell'oltrepassare costantemente i limiti<sup>29-31</sup>. Se fino a poco tempo fa si era del parere che "meglio di così non si poteva", oggi si cerca di fare in team sempre meglio, cercando che ciò non sia limitato al rapporto clinico-tecnico, ma che coinvolga anche i partner industriali con i quali ci interfacciamo.

Il rapido sviluppo tecnologico di sistemi dentali informaticamente assistiti hanno aperto nuove ed a volte inaspettate possibilità.

Tolleranza e precisione marginale

Il nostro obiettivo con l'avvento della tecnologia CAD-CAM rimane quello di andare incontro alle sempre maggiori aspettative che i nostri pazienti hanno in merito al proprio benessere fisico.

È noto che nella nostra civiltà occidentale un volto espressivo e un sorriso naturale e sano rimangono il primo e più importante biglietto da visita spendibile nelle più svariate situazioni sociali.

Noi specialisti clinici e tecnici però sappiamo bene che il sistema stomatognatico è "una macchina sempre in movimento" giorno e notte, pertanto dobbiamo valutare materiali e tecniche che ci garantiscano il successo a lungo termine<sup>16</sup>.

Sappiamo bene che la precisione marginale ha assunto un ruolo centrale e decisivo per la sua cospicua influenza sulla prognosi della terapia.

È stato accertato che gli insuccessi in protesi fissa dovuti a complicazioni endodontiche o parodontali, o a lesioni cariose, sono riconducibili spesso ad un'inadeguata precisione marginale con conseguente innalzamento esponenziale dei fattori di rischio.

La letteratura scientifica internazionale ha stabilito che un valore standard clinicamente accettabile ha una tolleranza compresa tra i 50 e i 90  $\mu\text{m}$ .

Per questo motivo nella nostra pratica quotidiana un ruolo fondamentale è ancora svolto dalle riabilitazioni eseguite in metallo-ceramica<sup>17,18,25,31</sup>.

Uno dei vantaggi maggiori del sistema Empress – Eris proposto da Ivoclar consiste nell'ottenimento di una elevatissima precisione marginale molto simile a quanto si riesce ad ottenere con la metallo ceramica di 5/10 micron, con ulteriore vantaggio rispetto a tutte le tecnologie CAD-CAM che tale precisione non è solo marginale ma su tutta l'interfaccia moncone-abutment-corona .

Questa precisione rende i dispositivi realizzati in core di disilicato di litio ceramizzati con ceramica contenente fluoroapatite e disilicato di litio molto stabili e precise, aspetto che facilita il posizionamento delle corone in caso di elementi multipli. Con l'introduzione delle sopra citate sistematiche CAD-CAM è indubbio che se da un lato si sono aperte nuove potenzialità, dall'altro siamo obbligati a superare il fascinioso richiamo estetico delle "sirene" e valutare anche i più impegnativi parametri di precisione marginale.

Uno studio condotto nel gennaio del 2004 dal "C. f. E. dell'University of Michigan" ha dimostrato una precisione marginale di 25  $\mu\text{m}$  delle strutture in zirconia e allumina Procera .

Con l'obiettivo di valutare la precisione interna e marginale dei nostri dispositivi in laboratorio ho realizzato dei provini test d'alcuni monconi concernenti campioni di denti incisivi, premolari e molari.

Sulla base d'impronte in polivinilsilossano e poliestere sono state realizzate una serie di 20 cappette in Procera in seguito ceramizzate con le nuove ceramiche NobelRondo per allumina e zirconio di Nobel Biocare.

La prima metà sono state finalizzate così come ci pervenivano dall'unità produttrice in Svezia. Per la seconda metà si è provveduto invece modificando leggermente il margine cervicale della cappetta riducendolo circolarmente di circa 2/3 decimi di mm.

Abbiamo quindi realizzato una piccolissima chiusura in ceramica e portato a termine il dispositivo come d'abitudine<sup>20</sup>. I due gruppi campione presentavano ad una prima ana-

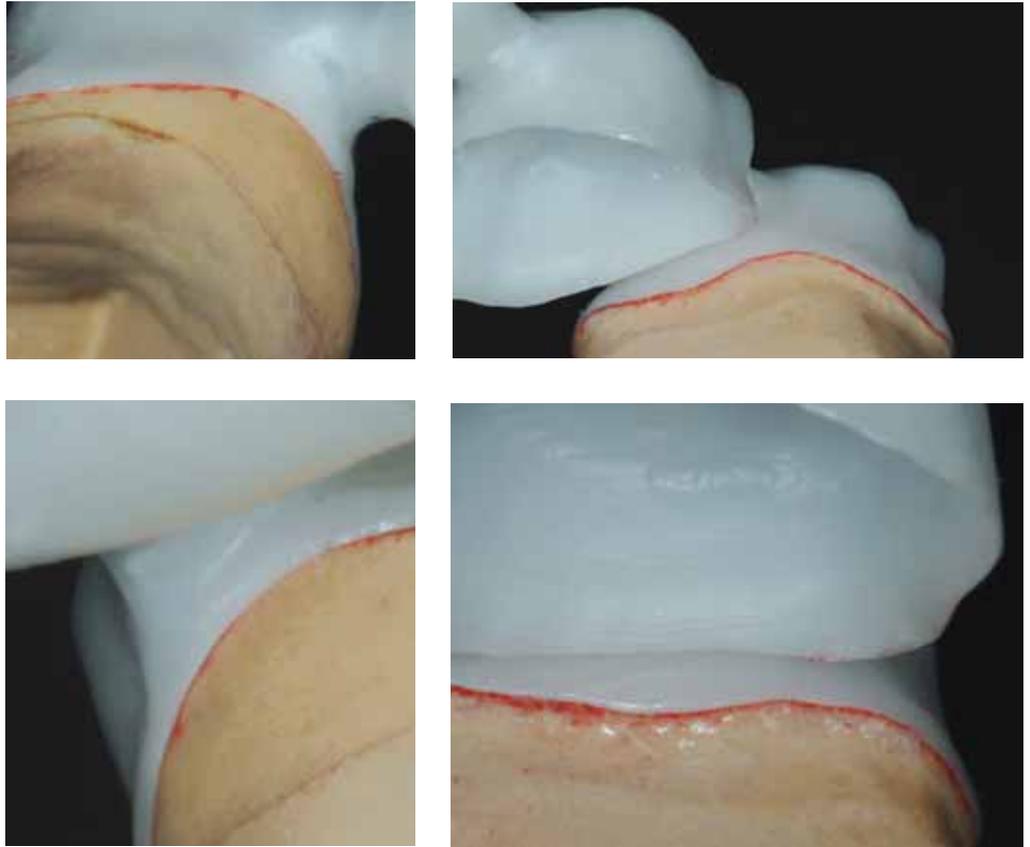


Figg. 30a - d Caso n° 7: metodica Cad-Cam Procera Forte per la realizzazione in zirconio Y-ZTP di ponti sino a 4 elementi.



Figg. 31a, b Controllo di congruità forma e volume con utilizzo di mascherine.

Figg. 32a - d Verifica delle chiusure marginali.



lisi "tattile" un primo aspetto evidente, il 2° gruppo era più stabile non presentando l'effetto di "comodità" tipico degli elementi industriali Procera. Abbiamo proceduto con la tipica verifica di laboratorio odontotecnico analizzando i gruppi al microscopio a 4x, 8x, 20x, e 40x evidenziando l'opportunità di eseguire la microchiusura in ceramica al fine di garantire un suggello marginale della precisione di 15/20  $\mu\text{m}$  (Fig. 32).

Per maggiore conferma di quanto sopra descritto abbiamo provveduto ad una verifica post cementazione sui provini utilizzando un bagno di infiltrazione di blu di metilene, riscontrando una netta riduzione della colorazione marginale nel secondo gruppo.

**Conclusioni** Nella stesura di questo articolo ho volutamente ommesso di trattare il rapporto che vi è tra i materiali e le strutture anatomiche sulle quali questi andranno ad incidere.

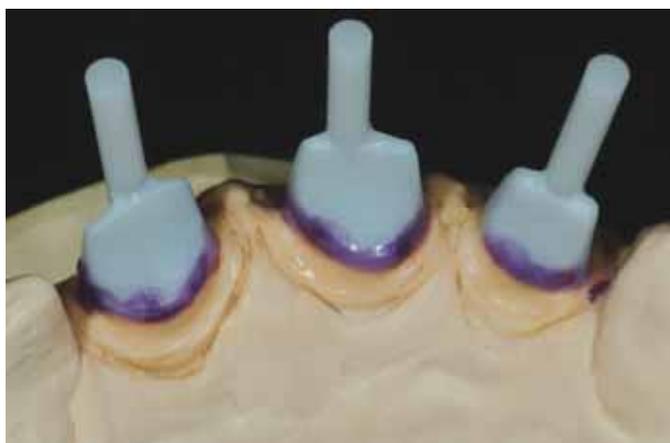
In estrema sintesi rifacendomi a quanto molti anni or sono sostenuto dal prof. dr. Paine "l'occlusione è l'odontoiatria" ricordo che nel rapporto tra gli elementi delle arcate dentarie i contatti occlusali possono essere divisi in:

- contatti occlusali statici,
- contatti occlusali dinamici.

## MATERIALI



Figg. 33a, b Particolare della stratificazione delle masse ceramiche.



Figg. 34a, b Caso n° 8: ripristino estetico settore 12/22 con utilizzo di perni endo canalari Cosmopost Empress.

I contatti occlusali statici si manifestano quando le arcate dentarie sono nella massima intercuspidação dentale.

Quando la massima intercuspidação avviene tra arcate protesizzate, dove il rapporto mandibolo cranico sia stato ricercato con la relazione centrica, questa prende il nome di occlusione centrica. I contatti occlusali dinamici sono quelli che si verificano quando la mandibola è in movimento, ovvero nei movimenti eccentrici di protrusione e di lateralità.

Il tipo di contatti dinamici dipende dagli schemi occlusali delle arcate dentarie.

Oggi la gran parte delle riabilitazioni sono eseguite in ceramica e sempre di più dovranno essere di alto valore estetico e funzionale come ho cercato di evidenziare in questo scritto.

Per tanto è per noi odontotecnici importante conoscere e saper valutare i materiali che utilizziamo al fine di realizzare al meglio e secondo le direttive europee 93/42 il dis-



Figg. 35a, b Cappette in allumina Procera e particolare dell'inserimento delle masse ceramica.



Figg. 35c - d Lavoro terminato: visione palatale e frontale.

positivo individuale prescritti dal clinico. I vantaggi per la lavorazione derivante da microstrutture omogenee e impalpabili, conferiscono alle ceramiche utilizzate un'eccellente facilità di lavorazione, stabilità di colore durante le cotture e un'ottima lucidabilità.

La resistenza alla flessione depone a favore delle ceramiche per allumina e zirconio in quanto si posizionano tra i 70 e i 100 Mpa raggiungendo nel caso delle ceramiche NobelRondo i 120 Mpa.

La solubilità dei materiali da noi utilizzati e la conseguente ottima compatibilità biologica garantiscono una durata indefinita all'interno dell'ambiente orale.

Un parametro molto importante sono i dati relativi all'abrasione.

Sulla base di studi in vitro dell'usura dello smalto derivante da ceramiche feldspatiche si è dimostrato (J. Prosthet Dent 1996;75:14-17) che il potenziale abrasivo varia da 230

## MATERIALI

a 60  $\mu\text{m}$ . Il comportamento abrasivo dei materiali per stratificazione sul disilicato è 228  $\mu\text{m}$  per IPS Eris for E 2 ed è stato rilevato tramite esperimenti in simulatori di masticazione. Le ceramiche NobelRondo invece su alcuni test realizzati presso l'University of Michigan hanno dimostrato una riduzione molto elevata nell'usura dello smalto con un valore di potenziale abrasivo pari a 35  $\mu\text{m}$ .

Quanto in questo articolo ho cercato di sottolineare è ciò che personalmente ritengo importante al fine di avvicinarci il più possibile all'obiettivo naturalezza (Figg. 34-36).

D'altro canto sono conscio che una "ricetta" universale non esista né tanto meno un sistema o prodotto universale che possa risolvere tutte le nostre aspettative. Per questo è importante cercare di capire ciò che ci viene proposto dalle aziende, con grande prudenza valutarne pregi, difetti, svantaggi e benefici sia tecnici che commerciali.

La visione panoramica del comparto di competenza tecnica sarà di grande aiuto nel far sì che ogni nostra iniziativa porti ad aumentare la soddisfazione nostra e di chi a noi si rivolge.

### Ringraziamenti

Un pensiero affettuoso e riconoscente va a mio padre Sabino anch'esso odontotecnico mio primo maestro che spesso ripeteva: "obiettivo dell'odontotecnico è realizzare dispositivi protesici utili alla gente per vivere meglio". Un ringraziamento a tutto il personale di laboratorio con il quale ogni giorno condivido l'impegno e agli odontoiatri con i quali collaboro dr. Flavio Tura, dr. Alessandro D'Angelo, dr. Alexander Beichirker, dr. Gerhard Seebergher, per avermi concesso l'uso dell'icnografia clinica.



Figg. 36a, b Caso terminato: obiettivo naturalezza raggiunto.

Autori:

Paolo Smaniotto – Bassano del Grappa  
www.labsmaniotto.com

## Bibliografia

1. Nevins M, Stein JM. The placement of maxillary anterior implants. In: Nevins M, Mellonig JT (eds.). *Implant therapy*. Chicago: Quintessence, 1998:111-28.
2. Quirynen M, Lamoral Y, Dekeyser C, et al. CT scan standard reconstruction technique for reliable jaw bone volume determination. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:384-9.
3. Williams M, Measley B, Hallmon W. The role of computerized tomography in dental implantology. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7:373-80.
4. Nevins M, Skurow HM. The intracrevicular margin, the biologic width and the maintenance of the gingival margin. *Int J Periodont Rest Dent* 1984;4(3):31-50.
5. Nevins M. Il posizionamento ottimale dell'impianto singolo nel mascellare anteriore. *Dentista Moderno* 2004;4:25-39.
6. Fradeani M. La riabilitazione estetica in protesi fissa; *Analisi Estetica Vol.1* Quintessenza 2004.
7. Shillenburg, Jacobi, Brackett. *Fundamentals of tooth preparation* Quintessence 1987.
8. Gallucci G, Belser V, Bernard JP, Magne P. Modelling and characterization of the CEJ for optimization of esthetic implant design. *Int. J. Periodontics, Rest. Dent.* 2004;1(24):19-29.
9. Shavell HM. Mastering the art of tissue management during provisionalization and biologic final impressions. *Int J Periodont Rest Dent* 1988;8(3):25.
10. Richter WA, Ueno H. Relationship of crown margin placement to gingival inflammation. *J Prosthet Dent* 1982;30:156.
11. Chiche G. Improving marginal adaptation of provisional restorations. *Quintessenz Int* 1990;21:325.
12. Youdelis RA, Faucher R. Provisional restoration: An integrated approach to periodontics and restorative dentistry. *Dent Clin North AM* 1980;April:285.
13. Sorensen JA: The Lava system for CAD-CAM production of high-strength precision fixed Prosthodontics. *Quintessence Dent Technol* 2004;26:57-67.
14. Christel P, Meunier A, Heller M, Torre JP, Peielle CN. Mechanical properties and short-term in vivo evaluation of yttrium-oxide-partially-stabilized-zirconia. *J Biomed Mater Res* 1989;23:45-61.
15. Tinschert J, Natt G, Mautsch W, Aughun M, Spiekermann H. Fracture resistance of lithium disilicate, alumina, and zirconia-based three-unit fixed partial dentures: Laboratory study. *Int J Prosthodont* 2001;14:231-8.
16. P. Smaniotto, F. Tura. Il ruolo della precisione in protesi implantare.- *PROtech rivista di protesi per Studio e Laboratorio*.- Ed. Masson Maggio 2001.
17. P. Smaniotto. Fixed Dentures Involving Prosthetic Reconstruction of the Periodontium. *Dental-dialogue: The International Journal of Dental Technology*.- Ed. T.W Media North America. Vol.1 anno 2001.
18. P. Smaniotto. Festsitzender Zahnersatz und prothetische Rekonstruktion des Parodonts. *Dental dialogue*. Ed T.W.Media.-Germany. 2001;2(19).
20. P. Smaniotto. Oro, Ceramica o materiali alternativi? *Vexata quaestio. Il nuovo Laboratorio Odontotecnico*.- Ed. Odontotecnica Italiana.-Settembre 2000.
21. P. Smaniotto, C.E. Berti. Réhabilitation du secteur antero-mandibulaire: les criteres essentiels. *Art & technique dentaires*.- Ed. Cdp Paris, France. Marzo 2000.
22. P. Smaniotto. Técnica alternativa de insercion de conos en modelados en cera individualizados. *Quintessence tecnica edicion espanola*. Ed.Doyma S.L. Barcelona. 2000;8(11).
23. P. Smaniotto. La sistemática PASMA. *Il nuovo Laboratorio Odontotecnico*. Ed. Odontotecnica Italiana. Febbraio 2001.
24. L. Malchiodi, P. Smaniotto, R.B. Summers, T. Testori, R. Lazzara, F. Vedove, A. Piattelli e coll. *Chirurgia Implantare*. Ed. Martina Bologna. Febbraio 2003.
25. C. Bianchissi, R. Cocchetto, P.Vigolo, F. Fonzi, P. Smaniotto, D. Danese, A. Bretoni, C. Vittoni e coll. *Linee Guida Implantoprotesiche* Ed. Zamenhof 615, Vicenza. Maggio 2004.
26. F. Renouard, Bo Rangert. *Fattori di rischio e trattamenti implantari*. Ed. Scienza e Tecnica Dentistica srl, Milano.1999.
27. C.R. Rufenacht *Principi di integrazione estetica*. Ed. Scienza e Tecnica Dentistica srl. Milano-2000.
28. G. Ubassy. *Analysis The new way in dental communication*- Ed. Team Work media srl, Bs- 2000
29. G. Korner, K. Muterthies. *Art Oral* - Ed. G.K.K.M Germany. 1989.
30. R. Bellini. Il sistema Procera Come e Dove impiegarlo - *TW Journal of Multidisciplinary. Collaboration in Prosthodontics*. 2003;(6):420;461.
31. F. Tura, P. Smaniotto. Il risultato di una sinergia – dental dialogue. *The International Journal of Dental Technology*. 2004;5(11):357-377.