



# Shock Absorber e Zirconia Ceramica: come gestirli Parte seconda: Casi clinici progettati e risolti

Dr. Paolo Scattarelli, Odt. Paolo Smaniotto, Dr. Mario Gisotti



Dr. Paolo Scattarelli  
Odontoiatra Libero  
Professionista in Bitonto (BA)  
Via Luigi Settembrini 21  
70032 Bitonto (BA)  
paolo.scattarelli@libero.it  
www.studiopaoloscattarelli.it



Odt. Paolo Smaniotto  
Odontotecnico Titolare di Laboratorio in Bassano del Grappa (VI).  
Socio Attivo AIOP (Accademia Italiana Odontoiatria Protesica).  
Docente di Tecnologie Protetiche di Laboratorio CLOPD Università Vita e Salute San Raffaele, Milano (Prof. Enrico Gherlone)

Laboratorio Smaniotto  
Via IV Armata 44  
36061 Bassano del Grappa (VI)  
info@labsmaniotto.com  
www.labsmaniotto.com



Dr. Mario Gisotti  
Odontoiatra libero professionista in Gioia del Colle (BA)  
mariogisotti@gmail.com



Fig. 1



Fig. 2

## Introduzione

**N**ella prima parte della monografia abbiamo analizzato come la corretta gestione del dispositivo protesico nelle sue fasi di lavorazione è un passaggio determinante per garantire il successo clinico. Tutte le procedure che caratterizzano il workflow del team odontoiatra-odontotecnico devono essere il risultato di una pratica "conosciuta" e "condivisa".

Il digitale è ormai presente in diversi protocolli clinici e di laboratorio nonché uno strumento che per molti aspetti ha "velocizzato" e "semplificato" tecniche non sempre standardizzabili.

La semplificazione non è sinonimo di facilitazione: il rischio a volte è quello di superficializzare alcuni aspetti che poi risultano essere determinanti nell'evitare errori che portino al fallimento della riabilitazione.

Una consolidata esperienza nell'applicazione dei protocolli clinici "tradizionali" associata ad una lavorazione rispettosa delle caratteristiche dei materiali dentari permette di raggiungere lo standard

di eccellenza protesica a cui si è sempre mirato ancor prima dell'avvento del digitale in odontoiatria. I nuovi materiali di natura ceramica hanno da tempo, in gran parte, rimpiazzato la sempre verde metallo-ceramica grazie ad una maggiore versatilità estetica e funzionale. Le applicazioni cliniche spaziano dal ripristino del singolo elemento sino alla riabilitazione di intere arcate.

Il laboratorio necessita di un'approfondita ricerca e studio delle proprietà delle ceramiche e delle modalità di gestione delle stesse, al clinico il dovere di conoscere la biomeccanica di questi materiali per favorirne l'utilizzo sulla scorta delle indicazioni che la letteratura scientifica offre.

La zirconia negli ultimi anni riveste un ruolo sempre più dominante nel ripristino protesico su denti naturali e impianti, sia per le sue proprietà meccaniche e fisiche, sia perché si presta molto bene a processi di lavorazione Cad/Cam.

Nei casi clinici in esame, abbiamo voluto evidenziare come lo stesso materiale possa essere utilizzato sia in riabilitazioni estese che in elementi singoli e come il flusso di

lavoro digitale debba ancora oggi affiancarsi e implementare un lavoro "analogico" che è sempre alla base dei protocolli terapeutici clinici e tecnici.

La realizzazione di dispositivi protesici singoli e poco estesi su elementi dentari naturali può essere un flusso di lavoro gestito integralmente in forma digitale. La scansione delle preparazioni dentali con gli attuali scanner risulta essere precisa e predicibile. Un margine di finitura verticale permette alla luce di raggiungere la porzione più profonda del solco virtuale creato dal posizionamento di un filo di retrazione. La presenza di una finishing line orizzontale in sede intrasulculare non è sempre sinonimo di una corretta lettura ottica (gli scanner a riguardo hanno potenzialità di lettura diversa, allo stato attuale dello sviluppo software) con conseguente imprecisione del fitting del dispositivo protesico. Un margine di tipo verticale permette alla "luce" dello scanner di leggere l'oltre preparazione permettendo all'odontotecnico di realizzare un manufatto preciso (Figg. da 1 a 7). Il file acquisito viene esportato nel software di progetta-



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

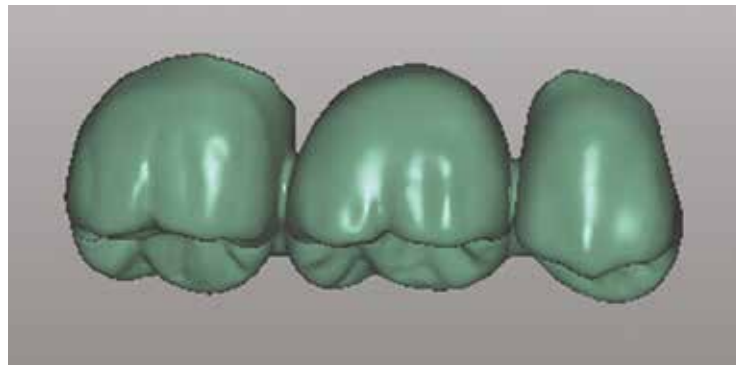


Fig. 6



Fig. 7



Figg. da 8 a 11

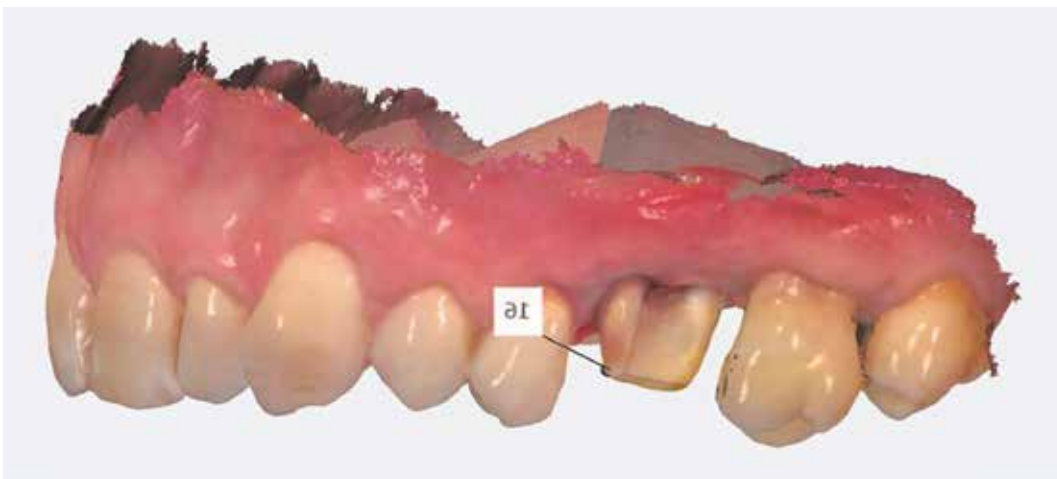
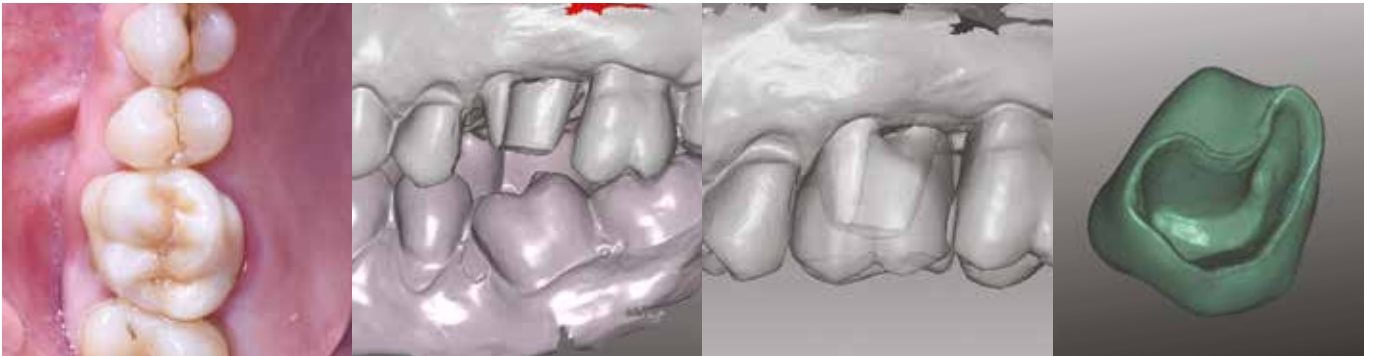


Fig. 12

zione CAD con la possibilità di realizzare forme e volumi in ambiente virtuale. La fase CAM consente al fresatore di materializzare il progettato e anche in questo caso la cialda è zirconia tetragonale stabilizzata in

forma monolitica. All'esame clinico il dispositivo appare avere un'ottima integrazione biologia, estetica e funzionale (Figg. da 8 a 20). La padronanza delle metodiche Cad/Cam consente di superare, per que-

sta tipologia di lavori poco estesi, le fasi intermedie di prova struttura e biscotto lavorando su dati che mantengono un alto valore di "fedeltà e precisione".



Figg. da 13 a 16



Figg. da 17 a 19



Fig. 20



Figg. da 21 a 28

Nel caso clinico in esame, il paziente presentava la necessità di riabilitare l'arcata superiore a causa della presenza di vecchi restauri incongrui associata alla mancanza di numerosi elementi dentari nel quadrante uno. Il quadro diagnostico era aggravato da un incongruo rapporto intermassellare con necessità di ristabilire la corretta dimensione verticale del terzo inferiore del viso (Figg. da 21 a 28). Avvenuta una raccolta dei dati anamnestici e radiografici, compito del clinico è comunicare un piano di trattamento che soddisfi le necessità funzionali ed estetiche del paziente.

La "condivisione del progetto diagnostico" con il paziente e gli altri membri del team ci consente di ottenere una piena consapevolezza di risultati perseguibili anche in funzione delle aspettative del fruitore ultimo del trattamento: il paziente. La possibilità di predisporre più piani di trattamento resta sempre una valida strategia terapeutica, purché si accompagni sempre ad una "trasparente" e "sincera" analisi delle

possibilità e dei limiti che ogni azione terapeutica ha insita in sé.

I piani di trattamento possono essere molteplici ma la diagnosi è sempre unica. Alle esigenze cliniche vanno sempre associate quelle di altra natura manifestate dal paziente (tempi, costi, stati emotivi, etc...), il soprassedere o trascurarle può portare ad una mancata accettazione di piani di cura ambiziosi e sfidanti per noi, ma non per il fruitore della nostra opera.

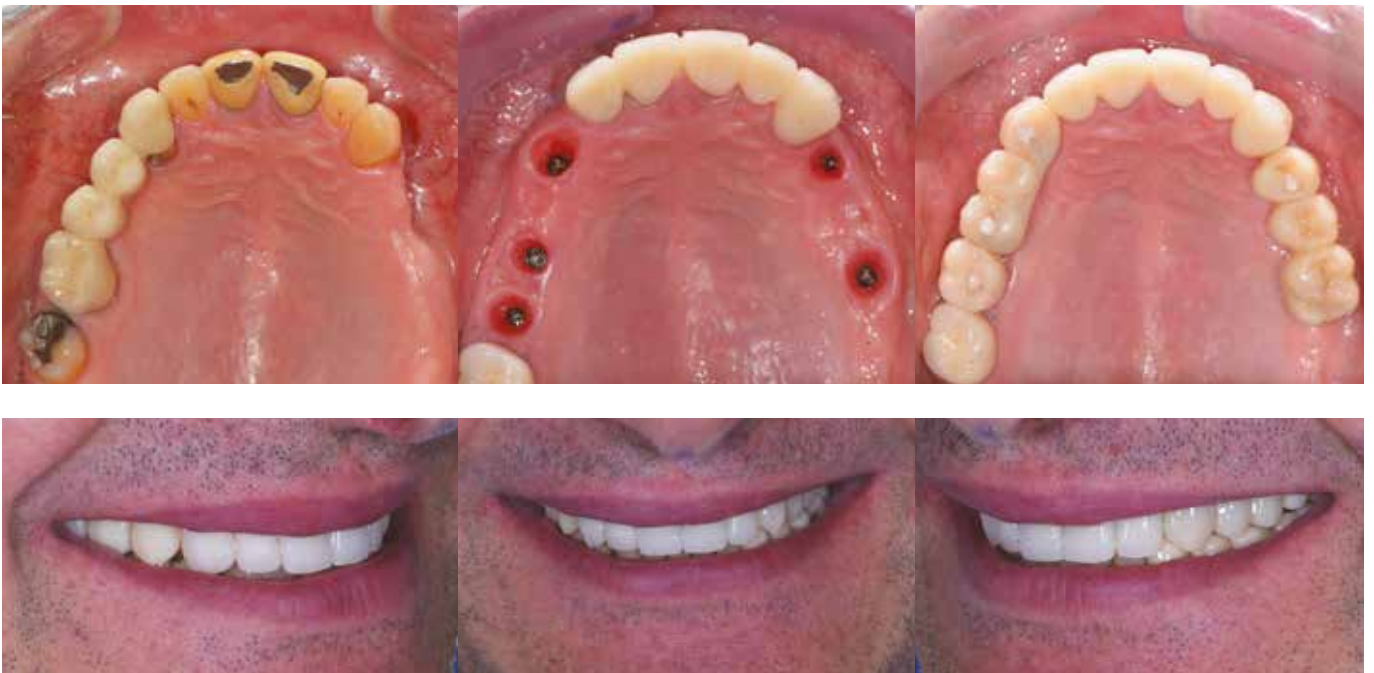
Le cerature d'analisi e diagnostiche nelle prime fasi del trattamento sono, ancora oggi, strumenti fondamentali per la valutazione e lo studio degli spazi protesici a disposizione e la pianificazione del nostro piano di cure.

Nel caso in esame la ceratura d'analisi volumetrica è stata eseguita in modalità analogica andando a simulare non solo forma e volume dei denti coinvolti nel trattamento ma anche il volume dei tessuti duri e molli necessari al corretto posizionamento e mantenimento implantare (Figg. da 29 a 32). La perdita di

tessuto osseo in senso corono-apicale e latero-laterale se sottostimata, in questa fase potrebbe portare a un malposizionamento chirurgico delle fixtures implantari, non sempre compensabile protesicamente oltre ad alterare il corretto andamento della curva di Wilson con conseguenti criticità funzionali evidenziabili successivamente in fase di inserimento delle corone protesiche. A seguito dell'iniziale valutazione d'analisi, seguita da una più accurata ceratura diagnostica, si è passati al montaggio dei modelli in articolatore a valori semi-individuali ed alla conseguente ceratura funzionale, passaggio fondamentale per la corretta realizzazione morfologica nel giusto orientamento spaziale dei modelli master.

Ultimata la fase chirurgica con l'inserimento di impianti associato a tecniche di rigenerativa ossea, il provvisorio resta ancora uno strumento indispensabile per la "stabilità" di un sistema dinamico (Figg. da 33 a 38). La funzionalizzazione di un provvisorio correttamente eseguito

Figg. da 29 a 32



Figg. da 33 a 38

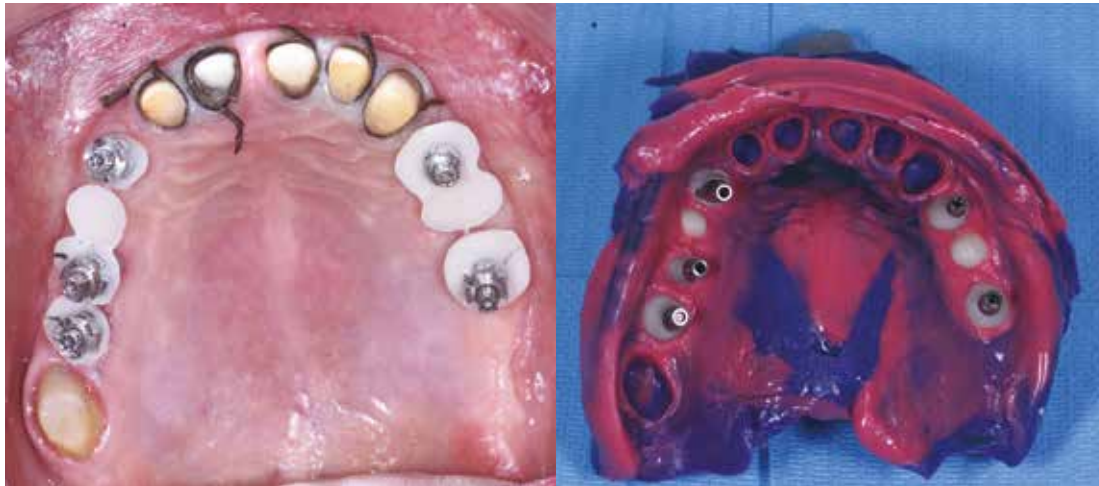
permette al clinico e al paziente di intercettare eventuali errori di progettazione e risolverli in una fase dove la rimaneggiabilità è un passaggio quasi scontato in piani di trattamento complessi. Allo stesso tempo si permette a tessuti molli di integrarsi biologicamente con i dispositivi protesici in un tempo che non risulta mai essere più breve di 2-3 mesi. Le informazioni così acquisite vanno trasferite al laboratorio

odontotecnico per tradurle in un materiale di diversa natura. È una delle fasi più delicate e sensibili di errore del nostro iter terapeutico. Nel caso in esame i materiali da impronta polieteri hanno svolto un ruolo egregio nella registrazione della posizione e forma dei tessuti. L'utilizzo della customizzazione dei transferts da impronta con resina poliacrilica ha consentito la "lettura" del tragitto transmucoso im-

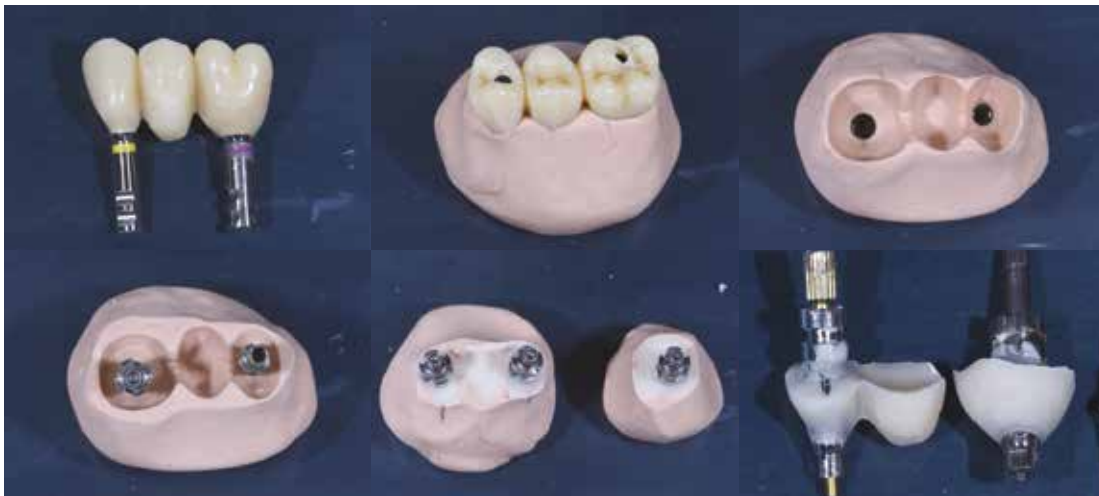
piantare individualizzato dai provvisori (Figg. da 39 a 41).

La registrazione dei rapporti intermascellari con arco facciale e resine bis-acriliche ha permesso una trasposizione "stabile" e "certa" al laboratorio odontotecnico che insieme al montaggio incrociato del provvisorio "funzionalizzato" del paziente ha consentito di perfezionare il progetto diagnostico (Figg. da 42 a 44).





Figg. da 39 a 41



Figg. da 42 a 44





Figg. da 45 a 52

La scelta della zirconia tetragonale stabilizzata con ittrio, ha consentito un processo di realizzazione interamente Cad/Cam con una continua validazione analogica dei passaggi "digitali". La stratificazione in ceramica feldspatica degli elementi frontali superiori ha consentito un upgrade estetico non andando a inficiare la superficie "lavorante" dei dispositivi protesici.

La scelta della zirconia su impianti è ormai argomento consolidato in letteratura. La biocompatibilità nella compagine transmucosa associata ad una corretta distribuzione dei carichi sull'interfaccia implantare è sinonimo di stabilità a lungo termine. Il corretto posizionamento implantare consente una protesi di tipo avvitato sempre da preferire, quando possibile, ad una cementata, se non

altro per evitare l'uso di cementi che possano innescare fenomeni di perimplantite (Figg. da 45 a 52). Il caso ultimato dimostra come l'analogico può e deve associarsi al digitale (Figg. da 53 a 56). L'integrazione nel contesto del sorriso del paziente è sinonimo della corretta interpretazione dei parametri estetici e funzionali del caso in esame (Figg. da 57 a 60).

Per una corretta conoscenza delle potenzialità e limiti del digitale è doveroso approcciarsi all'esecuzione di riabilitazioni più estese sfruttando quanto già noto in ambito analogico. Nei primi casi affrontati con l'ausilio di scanner ottici e software di elaborazione CAD abbiamo sempre cercato di esportare in ambiente "reale" i passaggi "digi-

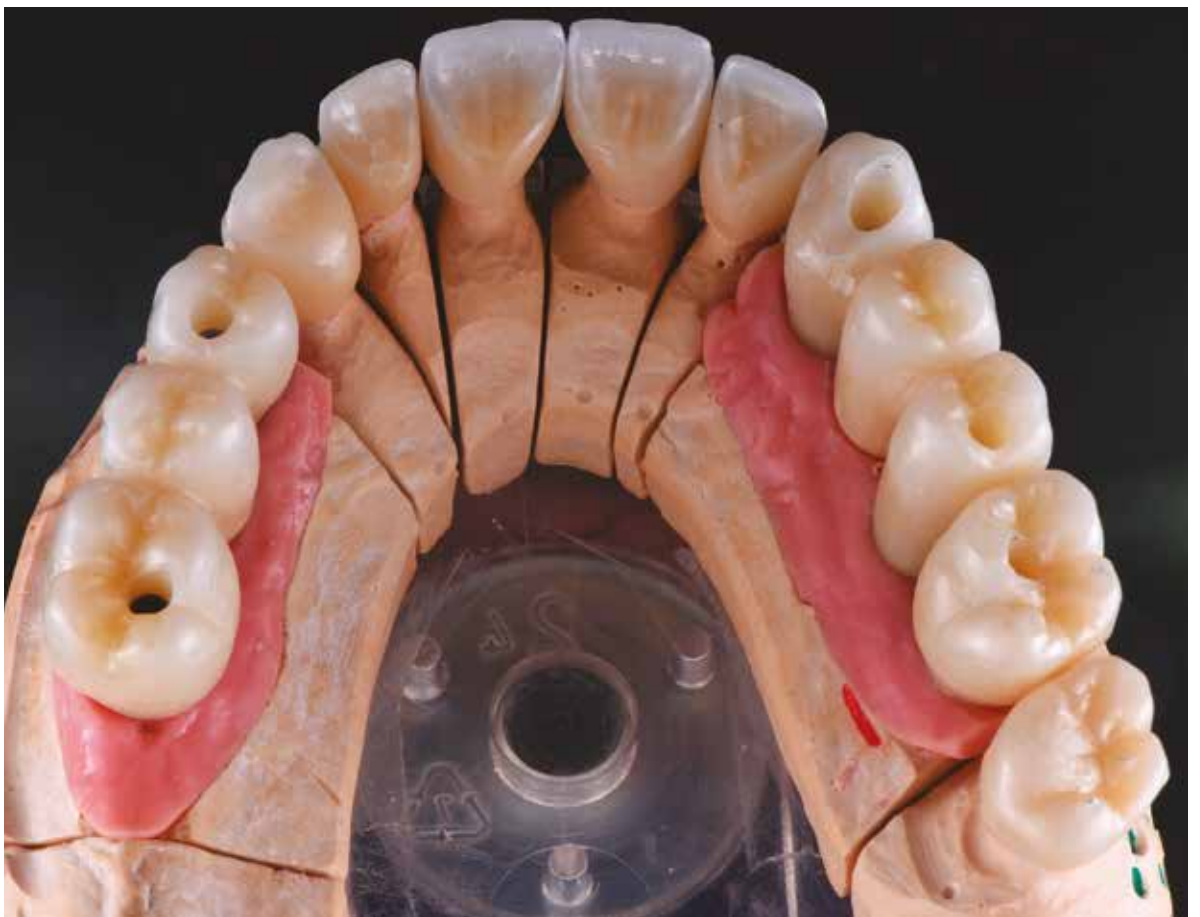
tali" per meglio comprenderne la corresponsività. Nel caso clinico in esame, il piano di trattamento prevedeva la realizzazione di corone protesiche e ponti sugli elementi dell'arcata superiore e l'inserimento di due impianti in corrispondenza dei primi molari inferiori per garantire una masticazione compatibile con l'età e le condizioni biologiche e funzionali del paziente (Figg. da 61 a 68). Il flusso di lavoro analogico è stato eseguito in parallelo con il flusso di lavoro digitale. La ceratura diagnostica resta un passaggio determinante per la realizzazione di provvisori che possano integrarsi funzionalmente e che vengono poi "scansionati" per riprodurre dei dispositivi ceramici in armonia funzionale ed estetica (Figg. da 69 a 71). La scansione ottica di preparazioni



Figg. da 53 a 56



Figg. da 57 a 60





Figg. 61 e 62



Figg. da 63 a 71

dentali, provvisori e il matching con l'arcata antagonista appaiono tra le funzioni più importanti e immediate dell'ambiente virtuale (Figg. da 72 a 77). Un tale trasferimento di in-

formazioni al laboratorio, non soggetto a variabili quali la distorsione di cere o impronte "analogiche", permette un setting preciso dei traggiti funzionali. La stabilità dinamica

della riabilitazione può essere riprodotta fedelmente in ambiente CAD e poi validata con un modello reale prodotto con stampante 3D.



Figg. da 72 a 75



Fig. 76

Fig. 77

La fase di cementazione dei dispositivi in zirconia-ceramica deve seguire dei precisi protocolli che permettano un'intima unione con il substrato dentale garantendone la ritenzione e la stabilità nel lungo periodo. L'utilizzo di cementi autoadesivi su base resinosa associata al condizionamento delle superfici ceramiche con specifici primer a base di MDP permette di creare un indissolubile unità dente-restauro aumentando le caratteristiche fisiche e meccaniche della zirconia (Figg. da 78 a 81). Gli autori sono propensi nel credere che alcune procedure allo stato at-

tuale debbano essere ancora analogiche per l'impossibilità di software attuali di simulare in toto l'organo masticatorio.

Al controllo a 12 settimane gli elementi di protesi appaiono perfettamente integrati da un punto di vista funzionale, biologico ed estetico (Figg. da 82 a 87).

La cheilognatopalatoschisi (parziale o completa) deriva da disturbi dello sviluppo embrionale. Questa lacerazione può interessare solo il labbro, la mascella e il labbro oppure il labbro, la mascella e il palato (raramente solo il palato). Le cause

di questa lacerazione possono essere endogene (ereditarie) o esogene (es. infezioni virali in gravidanza, farmaci, carenze di vitamine o di ossigeno). Bisogna distinguere le lacerazioni monolaterali da quelle bilaterali. Il trattamento della cheilognatopalatoschisi richiede, di regola, la compartecipazione sinergica di un trattamento ortodontico-chirurgico, e avviene per lo più all'interno di strutture specializzate (cliniche specializzate, cliniche universitarie). Il caso in oggetto presentava un vecchio restauro in corrispondenza del sestante 2 con evidente perdi-



Figg. da 78 a 81



Figg. 82 e 83



Figg. da 84 a 87



Figg. da 88 a 91





Figg. da 92 a 97

ta dell'elemento di ponte 2.1 associato a malattia parodontale (Figg. da 88 a 97). Dopo aver gestito con terapia parodontale non chirurgica i tessuti di sostegno si è proceduto a sostituire il vecchio manufatto con un nuovo dispositivo dento-alveolare. Al fine di garantire una corretta detergibilità e gestione degli spazi protesici, l'architettura dell'area edentula (a seguito anche dell'estrazione dell'elemento 2.1) è stata migliorata con innesti di tessuti duri e molli durante la fase provvisoria (Figg. da 98 a 105). Ancora una volta il ripristino dei monconi e la definizione di un finishing line protesico leggibile dallo scanner ottico associata ad una funzionalizzazione del provvisorio e all'integrazione estetica, hanno permesso di accedere alla fase finale dell'iter protesico. Da una corretta impronta ottica dei tessuti e monconi si è passati ad una progettazione al CAD del dispositi-

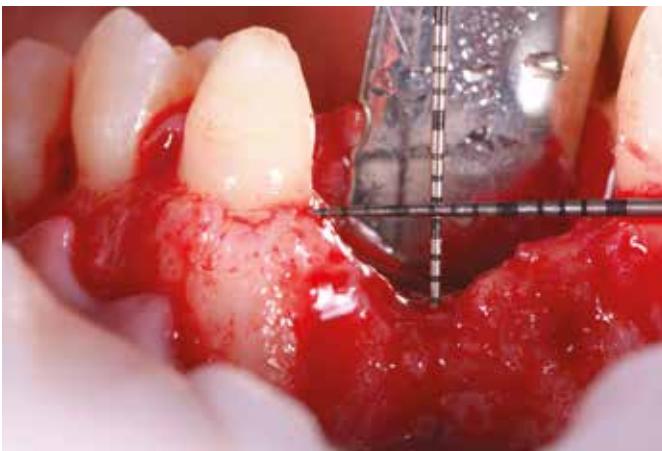
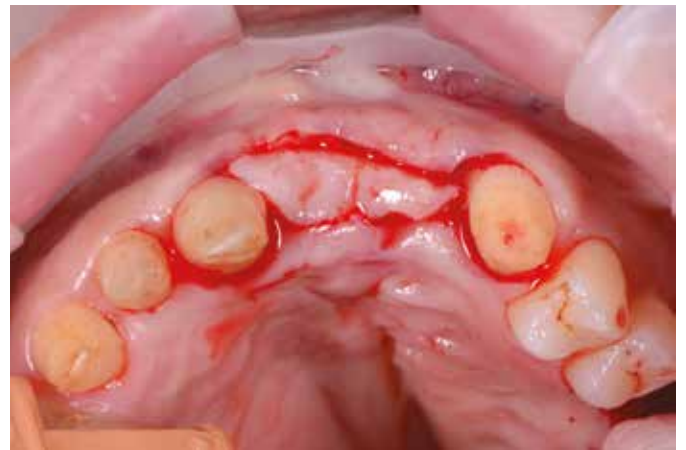
vo dento alveolare che, per la sua forma e struttura, ha necessitato di diverse prove in situ durante le varie fasi di lavorazione (Fig. da 106). Il risultato ottenuto con zirconia stratificata nella compagine vestibolare e gengivale ha permesso di finalizzare egregiamente il caso e di integrare la protesi nel rispetto dei tessuti orali e periorali (Figg. da 107 a 118).

### Discussione

La protesi fissa si avvale oggi giorno di una serie di strumenti che permettono una più accurata rappresentazione della dentatura naturale. I software di progettazione e gli scanner ottici sono utili al clinico e all'odontotecnico per progettare e realizzare dispositivi protesici molto simili a denti naturali. La fase CAM è la naturale conseguenza della progettazione virtuale sia che si tratti di

un modello di lavoro o di una corona protesica. Alcuni materiali si prestano meglio di altri ad essere inseriti in questo processo di produzione, come ad esempio la zirconia.

Nella prima parte dell'articolo abbiamo accennato alle caratteristiche meccaniche e cliniche di questo materiale. Sono da menzionare anche le caratteristiche più prettamente cliniche. Nei casi presentati la forma di zirconia utilizzata è quella monolitica che, rispetto a quella stratificata presenta una maggiore resistenza alla frattura anche durante l'invecchiamento simulato con termocicli. Se correttamente utilizzate, le metodiche Cad/Cam permettono alla zirconia di raggiungere una precisione marginale dai 30 ai 90 micron e la possibilità di un corretto sit-in sia su preparazioni verticali che orizzontali. Il design delle strutture può influire sul miglioramento delle qualità meccaniche. Un adeguato "so-



Figg. da 98 a 105



Fig. 106



Fig. 107



Fig. 108

stegno" nella forma della struttura può evitare fenomeni di chipping e distribuire meglio i vettori di forza nei movimenti eccentrici dando più stabilità al sistema. La stabilità occlusale di questo materiale è data anche dal pattern di usura durante i cicli masticatori che risulta essere molto più simile a quello dello smalto dei denti naturali, sempre che sia adeguatamente lucidato. Per tale motivo, in presenza di ritocchi occlusali che possano alterare la superficie ottenuta in laboratorio, conviene sempre effettuare una lucidatura meccanica con apposite paste e gommini, al fine di non lasciare aree non glassate che possano produrre un'usura dell'antagonista con relativa perdita della stabilità occlusale nel tempo. Nella fase di cementazione, la zirconia tetragonale è un materiale inerte e consente di essere associata a diverse tipologie di cemento. L'introduzione sul mercato di primer ceramici, a base di mix di silani stabilizzati ed MDP, ha permesso di avere una ritenzione chimica oltre che meccanica alla superficie della zirconia da parte dei cementi resinosi. Una sabbatura con ossido di alluminio da 1 a 3 atmosfere è fondamentale come promotore di adesione. Sulle indiscusse potenzialità del Cad è bene ricordare che un sistema o circuito

digitale è un sistema dinamico artificiale che manipola i segnali numerici di ingresso, che rappresentano l'informazione da elaborare, per produrre segnali di uscita anch'essi numerici. La conversione analogico-digitale è un procedimento che associa a un segnale analogico un segnale numerico. Questo procedimento oggi è effettuato esclusivamente tramite circuiti integrati dedicati, o circuiti ibridi. L'idea che sta alla base della digitalizzazione è la seguente: qualsiasi grandezza fisica di interesse viene misurata e il valore della sua misura codificato come numero binario; se la grandezza assume diversi valori nel tempo, essa sarà misurata a intervalli regolari, dando luogo ad una sequenza di numeri con la seguente procedura:

**Campionamento.** Nella teoria dei segnali, è una tecnica che consiste nel convertire un segnale continuo nel tempo oppure nello spazio in un segnale discreto, valutandone l'ampiezza a intervalli temporali o spaziali solitamente regolari.

**Quantizzazione.** Quando si misura una grandezza fisica, l'insieme di valori che essa può assumere in natura è un insieme continuo composto da infiniti punti, ovvero le grandezze in questione sono dunque "analogiche". Il processo non-lineare di quantizzazione, a differenza di quel-

lo di campionamento non è reversibile, cioè non è possibile ricostruire i valori reali assunti originariamente dalla grandezza fisica. La quantizzazione è dunque una fonte di distorsione che modifica il segnale originario, approssimandone il valore con uno vicino, ma non identico. Per questo il processo di quantizzazione induce sempre approssimazioni e distorsioni.

**Codice.** Nell'informatica è un sistema di segnali, segni o simboli convenzionalmente designati per rappresentare un'informazione.

### Conclusione

Anche in questa seconda parte della monografia Analogico e Digitale sono termini utilizzati in riferimento alle metodiche e alle tecnologie utilizzate. Si ritiene doveroso segnalare come il senso comune ad analogico spesso associa un significato di vecchio, di passato, di bassa qualità; digitale è, invece sinonimo di nuovo, innovativo... di qualità. Per lo più oggi si presentano i "perfetti sistemi digitali" come super performanti, mentre i sistemi analogici vengono presentati come desueti e imprecisi. La realtà è un po' diversa. Gli autori sono propensi nel credere che il digitale sia uno strumento di lavoro oggi molto utile nell'affron-



Figg. da 109 a 111



Fig. 112



Fig. 113



Figg. da 114 a 117

tare e velocizzare alcune procedure, ritengono altresì che numerose procedure allo stato attuale debbano rimanere analogiche sia per la limitatezza degli attuali software nel simulare in toto l'organo masticatorio, sia nel gestire ciò che è indispensabile ad ottenere la perfetta integrazione clinica di ogni dispositivo protesico nel rendere realmente individuale "la creatività" sapiente-

mente gestita dall'organo terminale del sapere... lo "strumento degli strumenti": la nostra mano.

#### **Ringraziamenti**

Nell'affrontare un argomento così specifico in ambito odontoprotesico è stato necessario avvalerci sia delle molte competenze citate in bibliografia, sia del contributo dei

professionisti con i quali condividiamo il nostro operare quotidiano, ringraziamo dunque il Dr. Aldo Amato, e il Dr. Flavio Tura, e tutti collaboratori di studio e laboratorio per il loro contributo, stimolo e l'aiuto nel realizzare quanto in queste pagine proposto.



Fig. 118

### Bibliografia (prima, seconda parte, monografia)

1. Calesini G, Scipioni A. Implantoprotesi biomimetica, Quintessenza 2020
2. G. Barzaghi: La maestria contagiosa. Ed: E.S.D., Bologna 2017
3. Zarone F, Di Mauro M.I., Ausiello P, Ruggiero G. Sorrentino R. Current status on lithium disilicate and zirconia: a narrative review BMC Oral Health (2019) 19:134
4. Agnini A, Agnini A. La rivoluzione digitale. Quintessenza 2015
5. Fradeami M, Barducci G. La riabilitazione estetica. Quintessenza 2015
6. Pasotti P, Fisiologia dell'occlusione. Quintessenza 2017
7. G. Barzaghi: Il Riflesso. Ed. E.S.D., - Bologna 2018
8. F. Smaniotto: Scienza dei Materiali Dentali. Vol. I° - Vol. II°. Ed. Piccin - Padova 2018
9. P. Smaniotto: Dentro le cose: Metastabilità della Zirconia Ceramica. dental dialogue XXIII 3/2016
10. McLean JW. Evolution of dental ceramics in the twentieth century. J Prosthet Dent 2001; 85: 61-66
11. Raigrodski AJ, Chiche GJ, Swift EJ Jr. All-ceramic fixed partial dentures, Part 1: in vitro studies. J Esthet Restor Dent 2002; 14:188-191
12. Raigrodski AJ, Chiche GJ, Swift EJ Jr. All-ceramic fixed partial dentures, Part 3: Clinical studies. J Esthet Restor Dent 2002; 14:313-319
13. Sturzenegger B, Fehér A, Lüthy H, Schärer P, Gauckler LJ. Reliability and strength of all-ceramic dental restorations fabricated by direct ceramic machining (DCM). Int J Comp Dent 2001; 4: 89-106
14. Lüthy H, Filser F, Loeffel O, Schuhmacher M, Gauckler LJ, Hämmerle CHF. Strength and reliability of four unit all-ceramic posterior bridges. Dent Mater 2005; 21: 930- 937
15. Moustafa N. Aboushelib, DDS, MSc,1,2 Cornelis J. Kleverlaan, PhD,1 & Albert J. Feilzer, PhD, DDS1. Microtensile Bond Strength of Different Components of Core Veneered All-Ceramic Restorations. Part 3: Double Veneer Technique Journal of Prosthodontics 17 (2008) 9-13
16. M. Lala: Scienza dei Materiali Dentali e Laboratorio - Ed. Veant s.r.l Roma - 2008
17. Sailer I et al. Five-Year Clinical Results of Zirconia Frameworks for Posterior Fixed Partial Dentures. Int J Prosthodontics 2007;20:383-388
18. Raigrodski AJ et al. The efficacy of posterior three-unit zirconium-oxide-based ceramic fixed partial dental prostheses: a prospective clinical pilot study. J Prosthet Dent 2006; 96:237-244
19. Tinschert J et al. Clinical behavior of zirconia-based fixed partial dentures made of DC-Zircon:3-year result. Int J Prosthodontics 2008; 21: 217-222
20. Sailer et al. Randomized controlled clinical trial of zirconia-ceramic and metal-ceramic posterior fixed dental prostheses: a 3-year follow-up. Int J Prosthodontics 2009; 22: 553-560
21. Aboushelib MN et al. Microtensile bond strength of different components of core veneered all-ceramic restorations. Dent Mater 2005; 21:984-991
22. Fisher J et al. Effect of thermal misfit between different veneering ceramics and zirconia frameworks on in vitro fracture load of single crowns. Dent Mater J 2007;26:766-772
23. Fisher J et al. Effect of zirconia surface treatments on the shear strength of zirconia/ veneering ceramic composites. Dent Mater J 2008;27:448-454
24. Fisher J et al. Flexural strength of veneering ceramic for zirconia. J Dent 2008; 36: 316-321
25. Aboushelib MN et al. Effect of zirconia type on its bond strength with different veneer ceramics. J Prosthodont 2008;17: 401-408
26. Paolo Smaniotto - Alexander Beikircher. Estetica e tecnica dei nuovi materiali - Ed. Teamwork Media srl, Brescia 2008
27. State of the art of zirconia for dental applications. Denry I, Kelly JR. Dent. Mater.2008 Mar; 24(3):299-307
28. Factors essential for successful all-ceramic restorations. Donovan TE. J Am Dent Assoc. 2008 Sep; 139 Suppl:14S-18S. Review
29. A.H. Aref Sabrah - The effect of full-contour y-zp ceramic surface roughness on the wear bovine enamel and syntetic hydroxyapatite: an in-vitro study - Indiana University-School of Dentistry - December 2011
30. T.R.Tambra, M.E Razzoog, B.R. Lang, RF Wang, B.E Lang. U.k- in vitro wear of human enamel opposing y-zp zirconia. And varius polished dental porcelain surfaces
31. A. Laciulli, F. Masiello, M. Polti Tribologia e applicazioni tribologiche parte 2 - Università Studi Lecce - Facoltà Ingegneria - Corso Ingegneria dei materiali - A.A. 2003-2004
32. P. Smaniotto - Un nuovo disegno per dispositivi in zirconia-ceramica parzialmente stratificati - Ed. Teamwork Media srl, Brescia - Dental Dialogue anno XX-6/2013 - pag. 112-118 - e Dental Dialogue anno XX 7/2013 pag. 112-122



**Dr. Paolo Scattarelli, Odt. Paolo Smaniotto**  
saranno relatori al prossimo  
**colloquium dental**  
**21-23 Ottobre 2021**  
**Centro Fiera di Montichiari - Brescia**  
**www.colloquium.dental**