1 IL CASO CLINICO
Evoluzione della specie.
Cervera in peek: back
to the future

2 DIGITAL@
Approfondimento sulle
aziende HighTech del dentale.
In questo numero:
Leone SpA

3 L'OPINIONE
Il rapporto con il paziente
in ortognatodonzia pediatrica
nell'era digitale

#DigitalOrthodontics

Ortodonzia Full Digital



Dr. Alessandro Mangano

**Medico Odontoiatra, Spec. In Ortognatodonzia, Libero Professionista presso lo Studio Odontoiatrico Mangano, Piazza Trento 4, 22015 Gravedona ed Uniti (CO) (www.drmangano.com) e presso lo StudioZero, Viale Aguggiari 22, 21100 Varese (www.studiozero.srl). Email: ale.mangano10@gmail.com*

Cari amici e colleghi,

anche quest'anno Infodent dedicherà un importante spazio, tramite la rubrica DentalTech, al mondo del digitale in Odontoiatria. In questo primo numero del 2020 parleremo di **#DigitalOrthodontics**, ed in particolare di Ortodonzia Full Digital: vedremo infatti come i tecnopolimeri ci consentono di realizzare dispositivi ortodontici su misura totalmente metal-free. L'introduzione del PEEK (polieter-eter-chetone) ci consente di disporre di nuovi mezzi per poter intraprendere dei trattamenti ortodontici nel massimo comfort per i nostri pazienti. Inoltre, nei pazienti special needs che devono essere sottoposti a risonanze magnetiche (RMN) ripetute questo ci consente di non dover interrompere il trattamento rimuovendo i dispositivi ortodontici. Questo concetto deve estendersi a tutti i pazienti in quanto la moderna medicina deve essere in grado di prevenire eventuali problematiche che i nostri pazienti possono incontrare anche durante il trattamento ortodontico. Agendo secondo questa ottica, oggi disponiamo delle tecnologie necessarie per affrontare la quasi totalità dei casi senza dover ricorrere ad apparecchi ortodontici metallici. Il lavoro di squadra risulta sempre più importante, in particolare il dialogo con una figura imprescindibile come l'odontotecnico è di fondamentale rilievo. Una comunicazione ed una interazione costanti sono essenziali per la realizzazione di dispositivi ortodontici high-tech e per poter così allargare il panorama attuale, facendo entrare nella quotidianità nuovi materiali quali i tecnopolimeri e i materiali metal-free. Altri temi importanti sono la predicibilità e la compliance; vedremo come attraverso l'uso di un innovativo espansore lento del palato è possibile ottenere ottimi risultati avendo il pieno controllo del trattamento ortodontico tramite una vera e propria espansione calibrata e predeterminata. Tutti questi temi verranno approfonditi mostrando un flusso di lavoro interamente digitale. La sfida di oggi è rappresentata dall'intraprendere un percorso fatto di innovazione che ha letteralmente rotto i vecchi schemi e sistemi di lavoro. La strada verso il futuro è tracciata e passa inevitabilmente attraverso l'adozione, nel quotidiano, delle nuove tecnologie che hanno già cambiato il modo di fare Ortodonzia oggi.

Alessandro Mangano

IL CASO CLINICO

#DigitalOrthodontics

Evoluzione della specie Cervera In Peek: back to the future



Dott. Matteo Beretta*[1], Dott.ssa Enrica Di Lorenzo[1,2], Dott.ssa Marialuigia Di Matteo[1,3], Dott.ssa Viviana Conti[1,4], Dott. Alessandro Mangano[1,5]

*1. Medico Odontoiatra, Spec. In Ortognatodonzia, Master II Livello in Odontoiatria Digitale. Libero professionista e Titolare dello StudioZero, Viale Aguggiari 22, 21100 Varese (www.studiozero.srl), Varese. Email: info@matteoberetta.pro

2. Medico Odontoiatra, Spec. In Ortognatodonzia. Libero professionista, Milano.
3. Medico Odontoiatra, Spec. In Ortognatodonzia. Libero professionista, Matera.
4. Medico Odontoiatra, Spec. In Ortognatodonzia. Libero professionista, Gallarate (VA).
5. Medico Odontoiatra, Spec. In Ortognatodonzia. Libero professionista, Gravedona ed Uniti (CO).

INTRODUZIONE

La terapia funzionale in Ortodonzia riveste un ruolo fondamentale, durante la fase intercettiva, in quanto ha l'obiettivo di modificare la direzionalità di crescita del distretto maxillo-facciale agendo sul sistema stomatognatico nel suo complesso. Negli scorsi decenni sono stati sviluppati diverse tipologie di apparecchi funzionali. Un device ortodontico largamente usato è l'apparecchio di Cervera. Questo dispositivo, tradizionalmente, è costituito da un bottone in resina palatale nel quale si inseriscono un bite-plate anteriore in metallo e due archi passanti che unitamente ad un arco vestibolare fungono da struttura portante per gli scudi laterali in resina. Il dispositivo di Cervera rappresenta un valido mezzo terapeutico per il trattamento del morso profondo. Le tecnologie digitali e l'arrivo di nuovi materiali stanno cambiando drasticamente il panorama della moderna Ortodonzia. In particolare, nuovi materiali come il PEEK (polieter-eter-chetone) hanno caratteristiche fisico-chimiche ideali per sostituire i tradizionali metalli nella realizzazione di dispositivi ortodontici. Essendo questo materiale biocompatibile, idrofobo e capace di mantenere inalterate le proprie proprietà ad alte temperature (possibilità di essere sterilizzato in autoclave) risulta essere un materiale ideale per un suo esteso utilizzo in campo medico. Descriveremo la realizzazione di un dispositivo di Cervera metal-free tramite un flusso di lavoro full digital.

CASE REPORT

Sofia, 8 anni, si presenta in prima visita alla nostra osservazione dove vengono diagnosticati un problema di affollamento superiore e la presenza di un morso profondo ed una tipologia brachifacciale. Il percorso terapeutico prevede dopo la scansione delle arcate dentali tramite uno scanner intraorale (Trios®, 3Shape, Copenhagen – Danimarca) la realizzazione di un espansore lento del palato (Fig. 1) modello Leaf Self Expander 6 mm 450g cementato su "E" (Leaf Self Expander®, Leone Spa, Sesto Fiorentino (FI)). Al termine dell'espansione mascellare dopo 9 mesi dalla cementazione del Leaf Self Expander®, viene eseguita una scansione intraorale delle arcate per la



Fig. 1 Leaf Self Expander al termine dell'espansione

realizzazione di un dispositivo di Cervera. I file .STL vengono inviati al laboratorio ortodontico (Ortodonzia Estense, Ferrara, Italia) per la progettazione e la successiva realizzazione del Cervera in PEEK tramite software CAD (Ortho System®, 3Shape, Copenhagen – Danimarca). Il design digitale prevede la realizzazione, tramite tecnologia CAD/CAT (Computer Aided Design/ Computer Aided Technofacturing), del dispositivo integralmente in PEEK e la successiva realizzazione delle parti in resina. Viene progettato il bite-plate (Fig. 2) integrato ad un bottone palatino (Fig. 3) ed ai sostegni degli scudi laterali (Figs. 4-7). Il dispositivo (Fig. 8) ottenuto grazie ad una fresatrice è pronto ad essere consegnato alla paziente. Il



Fig. 2 Progetto del Bite-plate



Fig. 3 Disegno del bottone palatino



Fig. 4 Particolare sostegni scudi vestibolari

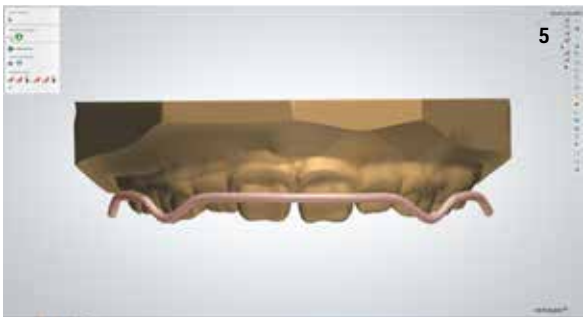


Fig. 5 Particolare sostegni scudi vestibolari

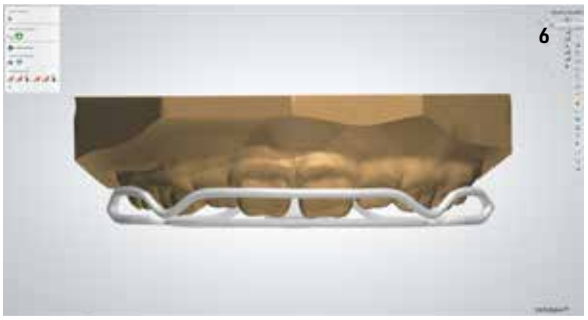


Fig. 6 Particolare sostegni scudi vestibolari

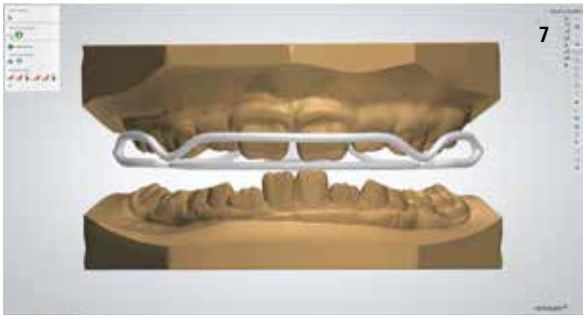


Fig. 7 Particolare sostegni scudi vestibolari

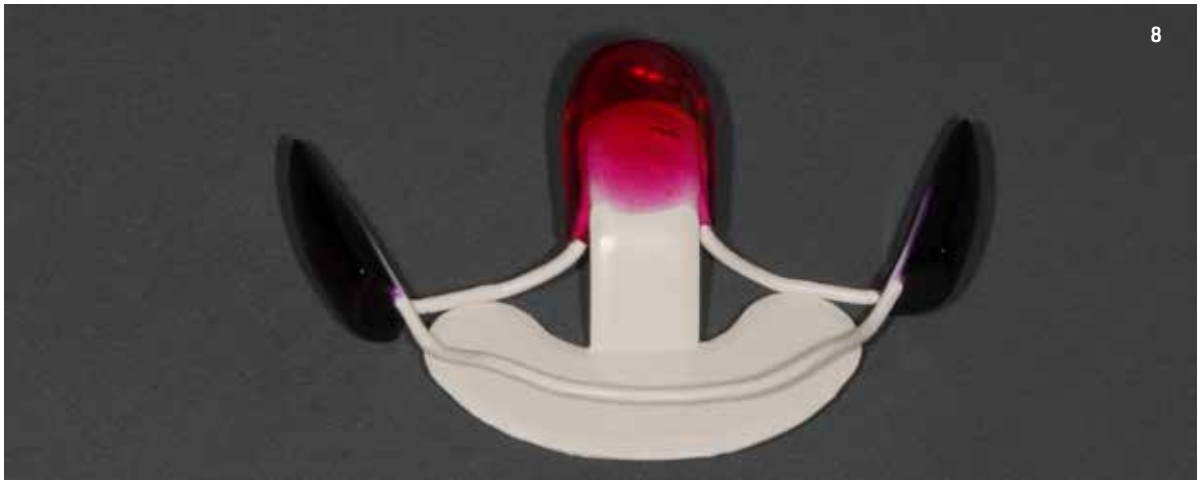


Fig. 8 Cervera realizzato tramite CAD/CAT

Cervera risulta essere assolutamente preciso e confortevole per Ginevra (Figs. 9-12). Il controllo a due mesi (Fig. 13) mostra i primi segni di modificazione dell'overbite; meglio visibili al controllo a quattro mesi (Figs. 14-16). Il trattamento è attualmente in corso (Fig. 17) e il dispositivo si sta dimostrando efficace nel raggiungere gli obiettivi di trattamento condivisi con i genitori della paziente all'inizio della terapia ortodontica.

CONCLUSIONI

Il PEEK è un materiale sicuro e versatile per realizzare diverse tipologie di dispositivi ortodontici. Si è dimostrato essere ottimale per il confort del paziente ed è di facile utilizzo sia per l'ortodontista sia per il paziente. Il suo impiego è di fondamentale importanza per perseguire l'obiettivo di eseguire trattamenti ortodontici interamente metal-free e con soluzioni high-tech.



Fig. 9 Inizio terapia con Cervera



Fig. 10 Cervera in posizione



Fig. 11 Cervera in posizione



Fig. 12 Cervera in posizione



Fig. 13 Follow-up a 2 mesi



Fig. 14 Follow-up a 4 mesi



Fig. 15 Follow-up a 4 mesi



Fig. 16 Follow-up a 4 mesi



FIG. 17 Cervera in posizione, trattamento in corso

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

1. *Beretta M, Mangano A. Ortodonzia intercettiva...oggi: viaggio dall'analogico al digitale. CAD/CAM 2019.*
2. *Beretta M, Cirulli, N. Metal-free space maintainer for special needs patients. Adv Dent and Oral Health 2017.*
3. *Ierardo G, Luzzi V, Lesti M, Vozza I, Brugnoletti O, Polimeni A, Bossù M. Peek polymer in orthodontics: A pilot study on children. J Clin Exp Dent. 2017.*

DIGITAL@

#DigitalOrthodontics

Digital@ **Leone SpA**

Dott. Alessandro Mangano*[1], Dott.ssa Enrica Di Lorenzo[2]

**1 Medico Odontoiatra, Spec. In Ortognatodonzia, Libero Professionista presso lo Studio Odontoiatrico Mangano, Piazza Trento 4, 22015 Gravedona ed Uniti (CO) (www.drmangano.com) e presso lo StudioZero, Viale Aguggiari 22, 21100 Varese (www.studiozero.srl). Email: ale.mangano10@gmail.com*
2 Medico Odontoiatra, Spec. In Ortognatodonzia. Libero professionista, Milano.

In questa nuova sezione della rubrica DentalTech dedicheremo un approfondimento mensile alle aziende del mondo dell'Odontoiatria ed ai loro prodotti High-Tech.

Oggi vi parleremo della **Leone S.p.a.** storica azienda italiana che offre prodotti nel campo dell'Ortodonzia e dell'Implantologia. Un prodotto molto interessante, tra le varie viti per espansione, è rappresentato dal Leaf Self Expander®; ne scopriremo assieme caratteristiche e specifiche tecniche. Questo dispositivo presenta un corpo di 12mm ed è attualmente disponibile in quattro configurazioni con due misure diverse e con balestre in grado di sviluppare due gradi di forze differenti:

- Molla da 6 mm con forza di 450 g
- Molla da 6 mm con forza da 900g
- Molla da 9 mm con forza da 450g
- Molla da 9mm con forza da 900g

Il Leaf Self Expander®, rappresenta l'evoluzione del precedente Leaf Expander, e se ne differenzia per il meccanismo di azione. Rispetto alla versione precedente, le balestre realizzate in Nichel Titanio si attivano automaticamente, facendo venire meno la necessità di eseguire riattivazioni da parte dell'ortodontista. Si tratta di un vero e proprio dispositivo no compliance in grado di garantire risultati predicibili. La scelta dell'espansore è subordinata all'entità della discrepanza trasversale; una volta cementato il dispositivo si rimuove con un tronchesino ortodontico la fascetta che mantiene contratte le balestre centrali, attivando così l'espansione calibrata (Fig. 1). Le forze rilasciate risultano costanti, garantendo una espansione lenta, predeterminata e confortevole per i nostri piccoli pazienti. Il grado di attivazione delle balestre è quantificabile tramite un apposito misuratore che consente di tenere monitorato il funzionamento del dispositivo e il raggiungimento dell'espansione desiderata delle balestre (Fig. 2). Questa tipologia di espansore rappresenta sicuramente una rivoluzione nel campo dell'ortodonzia intercettiva grazie alle sue caratteristiche che garantiscono predicibilità e affidabilità nel massimo comfort sia per il paziente sia per l'ortodontista.



Fig.1 Leaf Self Expander cementato ad inizio trattamento.



Fig.2 Le balestre del Leaf Self Expander totalmente attivate.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

Lanteri C, Beretta M, Lanteri V, Gianolio A, Cherchi C, Franchi L. The Leaf Expander for Non-Compliance treatment in the mixed dentition. J Clin Orthod 2016; 50:552-560.

Beretta M, Lanteri C, Lanteri V, Cherchi C, Franchi L, Gianolio A. Evolution of the Leaf Expander: A Maxillary Self Expander. J Clin Orthod 2019; 53:260-266.

L'OPINIONE DELL'ESPERTO

#DigitalOrthodontics

Il rapporto con il paziente in ortognatodonzia pediatrica nell'era digitale

DentalTech intervista il Dr. Matteo Beretta, esperto di #DigitalOrthodontics

Negli ultimi anni, come è cambiata la comunicazione con il paziente?

Negli ultimi anni il mondo della Medicina e, quindi, anche dell'Odontoiatria è radicalmente cambiato. Sono avvenute profonde trasformazioni nelle procedure e nei rapporti con il paziente. Più che in passato le prestazioni professionali non possono essere erogate senza che vi sia una sempre più stretta collaborazione tra medico e paziente, per quanto riguarda sia la condivisione degli obiettivi di terapia sia le modalità per il raggiungimento degli stessi. Tutto ciò è ancor più vero quando il tema sono l'Odontoiatria e l'Ortodonzia infantile, dove il rapporto con i genitori, diventa fondamentale. Grazie alla innovazione tecnologica è nata la possibilità di sfruttare nuove modalità di dare informazioni al paziente/genitore, che richiede un dialogo efficace (in inglese engagement). L'utilizzo della tecnologia per diagnosi, pianificazione del trattamento e una comunicazione più efficace oggi deve essere la realtà.

Quali i risvolti pratici?

Il completamento di questa mutazione tecnologica è passato attraverso la possibilità di progettazione virtuale e produzione computer guidata (CAD/CAM) di tecnofatti (il termine manufatti è ormai anacronistico, quindi è più corretto scrivere CAD/CAT (Fig. 1), dove la T sta per Technofacturing). Questo è il mondo del virtuale che si trasforma in reale (Fig. 2), quello della tecnologia per una maggior sintonia con il paziente.

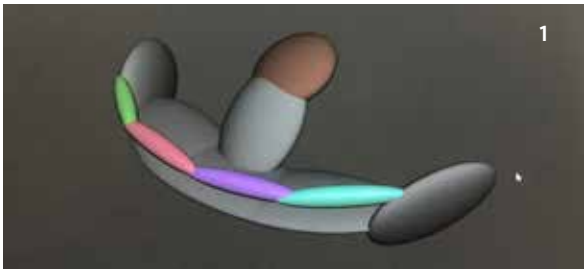


Fig.1 Progetto di dispositivo funzionale di Cervera full digital in PEEK.



Fig.2 Dispositivo funzionale di Cervera in PEEK.



Fig.3 Progetto di mantenitore di spazio post-trauma in PEEK.



Fig.4 Mantenitore di spazio post-trauma in PEEK.

Domani cosa ci attende?

Il mondo della Odontoiatria infantile, risponde a questo cambiamento e forse ancora in modo più evidente, considerando la forte sensibilità e attenzione "delle mamme" verso tutto ciò che riguarda i loro bambini. Arrivano sempre più spesso con autodiagnosi. Il nostro, oltre che di terapeuti, è un fondamentale ruolo di corretta informazione e di filtro. La necessità odierna di individualizzare (Figs. 3-4) sempre più la soluzione terapeutica da

proporre ai pazienti, che tenga conto non solo di esigenze cliniche oggettive ma anche e soprattutto soggettive, non può non considerare le recenti innovazioni tecnologiche.

Disruption digitale e innovazione sono legate a doppio filo: cosa significa?
La Disruption è la migliore via per innovare, perché quando si innova attraverso strumenti digitali oggi lo si fa in modo più efficiente.

Per concludere, c'è una Filosofia alla base della Tecnologia dei nuovi materiali?
Una Ortodonzia infantile moderna si deve porre l'obiettivo di eliminare le problematiche o i limiti di un approccio tradizionale, ancora troppo operatore dipendente e troppo legato al mero approccio tecnico. Partendo da queste considerazioni e analizzando, per esempio, la frequente richiesta da parte dei radiologi di rimuovere apparecchiature ortodontiche in pazienti che per motivi accertati di salute o in emergenza si devono sottoporre a RMN, nasce oggi la possibilità di progettare e costruire dispositivi in materiali metal free.

Quale può essere il manifesto di una nuova Odontoiatria Infantile Digitale?
I principi base saranno senz'altro:

- sicurezza e maggior precisione diagnostica
- standardizzazione delle procedure terapeutiche
- utilizzo di metodiche efficienti, predicibili e confortevoli
- eliminazione dei gap tra le diverse capacità degli operatori
- utilizzo di soli materiali biocompatibili, estetici, di sintesi, biologicamente sicuri e privi di possibili conseguenze negative per la salute del bambino
- compatibilità dei materiali con esami strumentali che il paziente potrà eseguire in futuro o a cui periodicamente si sta sottoponendo
- aderenza dei protocolli di cura il più possibile alla evidenza scientifica.

L'integrazione di tecnologie digitali che ci consentono una diagnosi più rapida e accurata, una progettazione e realizzazione di dispositivi per la promozione della salute della bocca e del suo sviluppo, con l'utilizzo di materiali sempre più sicuri e biocompatibili è una direzione oggi quasi obbligata e certamente stimolante. L'utilizzo della tecnologia per diagnosi, pianificazione di trattamento, progettazione e produzione di apparecchiature entrano ora in gioco le necessità di trasmettere nuovi valori, come l'etica, la biocompatibilità e la sostenibilità di un trattamento, con le implicazioni relative che ne conseguono e che vanno ad aggiungersi alle specifiche caratteristiche tecniche dei prodotti e alla qualità delle prestazioni.

ceramill® DNA GENERATION
AMANNGIRRBACH

NUOVO ceramill® matik
#PrimeTimeMachine
La prima unità di produzione automatica digitale apre una nuova era nella produzione in laboratorio.
Amann Girrbach AG
Fon +43 5523 62333-105
www.amanngirrbach.com

1 IL CASO CLINICO
Chirurgia Guidata senza Boccole: un caso clinico semplice

2 DIGITAL@
Approfondimento sulle aziende HighTech del dentale. In questo numero: Twin Guide

3 L'OPINIONE
Dime Chirurgiche senza Boccole: i vantaggi per il chirurgo

#DigitalSurgery

CHIRURGIA GUIDATA STATICA SENZA BOCCOLE:
Una nuova opportunità in implantologia



Dr. Francesco Mangano
DDS, PhD, FICD*

**Professore, Digital Dentistry, Sechenov University, Mosca, Russia; Section Editor, BMC Oral Health, Digital Dentistry; Socio Fondatore e membro della Commissione Scientifica, Digital Dentistry Society (DDS); Direttore Mangano Digital Academy (MDA); Autore di 108 pubblicazioni su riviste internazionali indicizzate Pubmed e ad elevato impact factor; Esercita la libera professione a Gravedona (Como), dedicandosi esclusivamente all'Odontoiatria Digitale.*

Cari amici e colleghi,

bentornati in DentalTech, la rubrica che Infodent dedica al mondo del digitale in Odontoiatria. In questo secondo numero del 2020 parleremo di #DigitalSurgery, ed in particolare di chirurgia implantare guidata, nella versione statica, ovvero quella che fa uso di dime chirurgiche. I vantaggi della chirurgia implantare guidata sembrano essere davvero tanti. Il chirurgo può pianificare in 3D, all'interno di un software dedicato, l'inserimento degli impianti. Questo passaggio permette di studiare nel dettaglio l'anatomia residua, nei termini di altezza, spessore e densità ossea, e valutare con attenzione quale sia la miglior posizione, inclinazione e profondità per l'impianto. Ciò riduce i rischi legati all'intervento e permette di inserire gli impianti in sicurezza, evitando strutture anatomiche inviolabili come nervo alveolare inferiore e seno mascellare; al tempo stesso, il rischio di perforare le corticali ossee è notevolmente ridotto, così come quello di un inserimento troppo vestibolare, pericoloso per le possibili sequele estetiche. Naturalmente, la pianificazione 3D avviene non solo in relazione all'anatomia ossea residua, ma anche al profilo di emergenza protesico ideale, grazie all'importazione di una ceratura diagnostica virtuale all'interno del software. Questo approccio "protesicamente guidato" è importante per garantire il successo del restauro nel tempo, attraverso una perfetta integrazione biologica e funzionale; ed è parimenti importante nel definire l'estetica. A questi vantaggi va ad aggiungersi la possibilità di inserire l'impianto senza sollevare un lembo chirurgico, attraverso metodo flapless, con ridotta invasività e minor disagio per il paziente; e naturalmente, la possibilità di procedere a carico immediato, attraverso minimi aggiustamenti. Nonostante tutti questi benefici, e nonostante si parli spesso di chirurgia guidata, soprattutto a corsi e congressi, recenti indagini hanno rivelato come ad oggi soltanto il 12% degli implantologi italiani abbia dichiarato di avere provato ad utilizzare dime per il posizionamento degli impianti; solo il 5% utilizza tecniche di chirurgia guidata con regolarità, per un numero superiore ai 20 casi l'anno. Perché? Alcuni lamentano come la guidata richieda un consistente investimento di tempo, perché esiste una curva di apprendimento per imparare ad utilizzare i software; altri evidenziano come i costi (acquisto di kit chirurgico dedicato, pagamento di service di pianificazione, modellazione e stampa della dima) possano essere alti. Infine, molti lamentano una scarsa accuratezza complessiva della metodica, basandosi sulle evidenze emerse dalla letteratura. Personalmente, credo che il maggiore ostacolo alla diffusione della chirurgia guidata risieda nell'esperienza chirurgica, che a volte può essere insoddisfacente. Molti colleghi lamentano mancanza di spazio, soprattutto nei casi di paziente parzialmente edentulo: ciò rende difficile operare. Inoltre, le dime chirurgiche tradizionali non permettono di vedere, costringendo il chirurgo a lavorare al buio. A mio avviso, rendere l'esperienza clinica più soddisfacente può determinare il successo e la maggiore diffusione di una metodica, che rischia altrimenti di rimanere relegata all'impiego in (pochi) casi di edentulia totale. Esiste oggi una soluzione? Vediamolo insieme.

Francesco Mangano

IL CASO CLINICO

#DigitalSurgery

CHIRURGIA GUIDATA SENZA BOCCOLE:

Un caso clinico semplice



Dott. Francesco Mangano, DDS, PhD, FICD*

** Professore, Digital Dentistry, Sechenov University, Mosca, Russia; Section Editor, BMC Oral Health, Digital Dentistry; Socio Fondatore e membro della Commissione Scientifica, Digital Dentistry Society (DDS; Direttore Mangano Digital Academy (MDA). Autore di 108 pubblicazioni su riviste internazionali indicizzate Pubmed e ad elevato impact factor; Esercita la libera professione a Gravedona (Como), dedicandosi esclusivamente all'Odontoiatria Digitale.*

La chirurgia guidata dovrebbe essere utilizzata non solo per la risoluzione di casi complessi, come nella riabilitazione di arcate complete in pazienti totalmente edentuli; dovrebbe, al contrario, essere impiegata tutti i giorni, anche e soprattutto nel caso di pazienti parzialmente edentuli, che richiedano la riabilitazione con uno o più impianti. Questo caso clinico semplice descrive l'intero flusso di lavoro "full digital" che porta alla riabilitazione protesica fissa di paziente parzialmente edentula, caratterizzata da monoedentulia nel settore posteriore della mandibola. La giovane paziente (47 anni), fumatrice accanita ma in buono stato di salute sistemica ed orale, si presentava alla nostra attenzione riferita da un collega di una città vicina, con la richiesta di sostituire l'elemento #46, andato perduto non molto tempo prima in seguito a frattura radicolare. In questi casi, il nostro protocollo di lavoro prevede i seguenti passaggi:

1. Acquisizione dei dati 3D della paziente attraverso cone beam computed tomography (CBCT, **Fig. 1**) e scansione intraorale (**Fig. 2 A, B**).
2. Ceratura diagnostica (**Fig. 2 C**).
3. Importazione dei files DICOM da CBCT ed STL da scansione intraorale e wax-up all'interno del software di chirurgia guidata, superimposizione del dato dentale su quello osseo e pianificazione dell'impianto nella migliore posizione, inclinazione e profondità possibile, in accordo all'anatomia ossea residua ed al profilo di emergenza protesica (**Fig. 3**).
4. Caricamento del progetto all'interno del portale Twin-



Fig. 1. Valutazione dell'altezza e spessore osseo residuo in zona #46 tramite cone beam computed tomography (CS 9300®, Carestream). Tale valutazione è preliminare alla pianificazione dell'inserimento dell'impianto nel software di chirurgia guidata. Nel caso specifico, si nota immediatamente come la guarigione dopo l'estrazione non sia ancora completa; tuttavia, il volume osseo residuo è compatibile con l'inserimento di un impianto wide-diameter. Si pensa alla possibilità di una rigenerazione ossea minore intorno all'impianto, con granuli di biomateriale di sintesi.

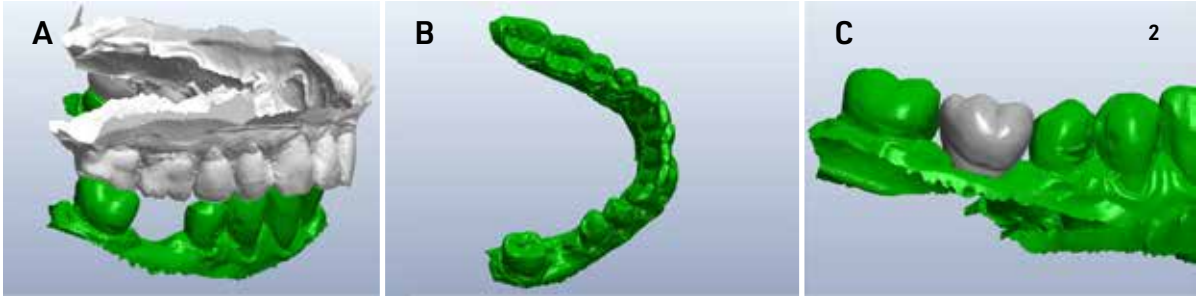


Fig. 2. Scansione intraorale delle arcate (CS 3600®, Carestream) e ceratura diagnostica. (A) Arcate in occlusione; (B) dettaglio della mandibola con monoedentulia in area #46; (C) wax-up virtuale.

sys per la progettazione della dima da parte di service specializzato.
5. Ricezione del file STL della dima direttamente dal portale (**Fig. 4**), insieme con il PDF della sequenza chirurgica delle frese da impiegare (con relativi stops laddove necessari) (**Fig. 5**)
6. Stampa 3D della dima (**Fig. 6 A, B, C**) (e degli stops laddove necessari, se non già presenti in stock)
7. Chirurgia (**Fig. 7 A, B, C, D, E, F, G, H**)
8. Scansione intraorale della posizione dell'impianto con scanbody (**Fig. 8 A, B, C, D, E, F**)
9. Progettazione in software di computer-assisted-design

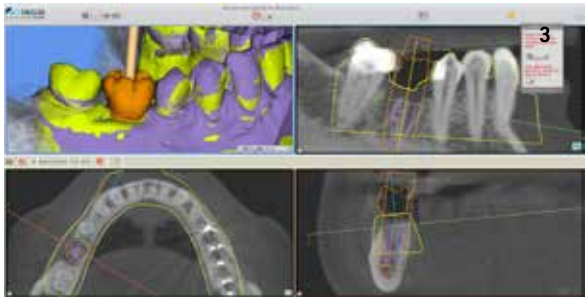


Fig. 3. Pianificazione dell'impianto all'interno del software (SMOP®, Swissmeda) di chirurgia guidata. La pianificazione è sempre il risultato di un compromesso tra il volume osseo residuo, ed il profilo di emergenza protesico ideale. Occorre spendere tutto il tempo necessario alla pianificazione, e non farla in fretta: è il momento più delicato in assoluto.

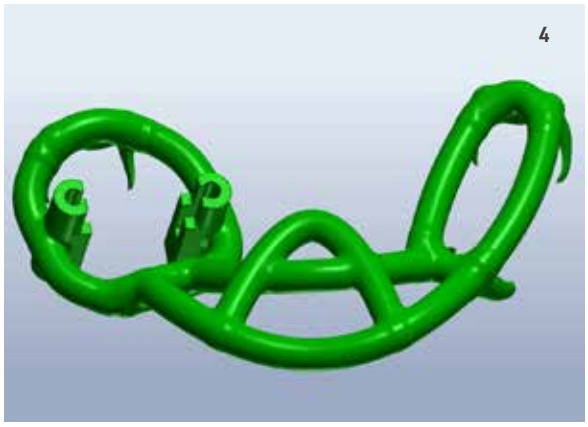


Fig. 4. File STL della modellazione della dima (Twinguide®, 2Ingis).

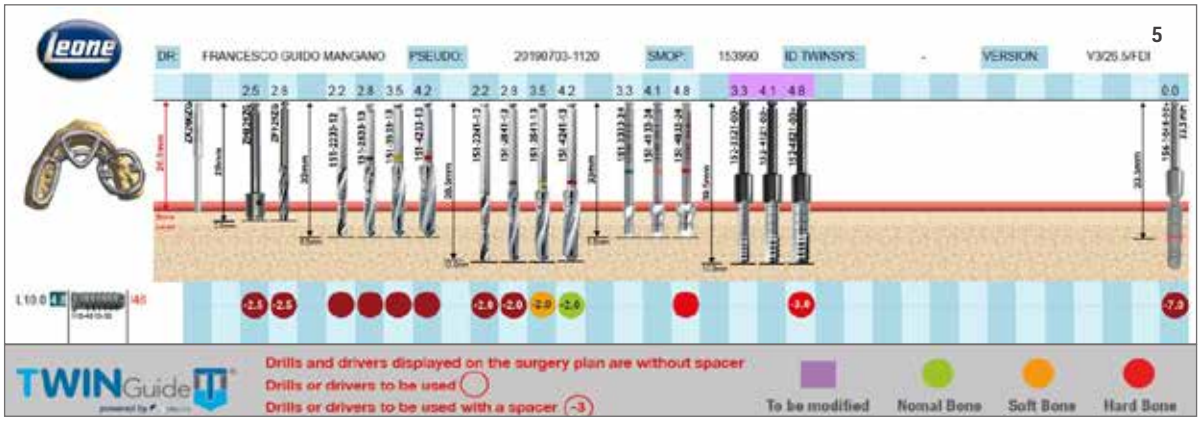


Fig. 5. PDF del piano chirurgico. Tale documento è una valida guida per il clinico, dato che mostra esattamente la sequenza di frese e stop da utilizzare, per ciascun impianto, e per ciascun sistema implantare. Sono disponibili le librerie dei maggiori sistemi implantari presenti nel mercato. Il pallino colorato al di sotto del disegno della fresa indica quando la fresa va effettivamente utilizzata; se all'interno del pallino è presente un numero, questo indica che la fresa va impiegata insieme ad uno stop. Il pallino fornisce anche un'indicazione di massima sulla qualità ossea del sito ricevente, attraverso un codice colore. Le frese sono quelle del kit standard del sistema implantare prescelto per il caso.

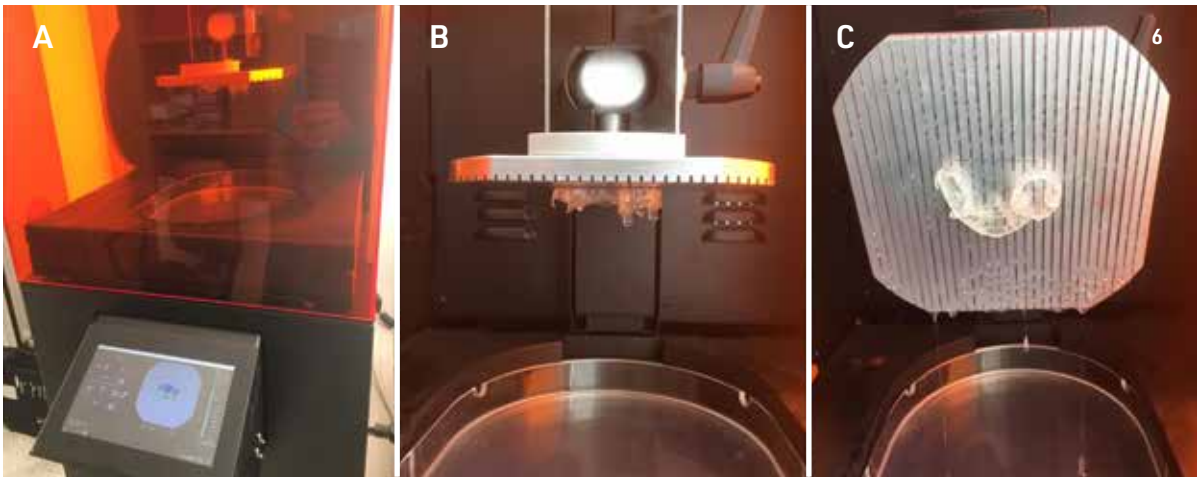


Fig. 6. Stampa della dima (Twinguide®, 2Ingis) con potente stampante stereolitografica (XFAB 3500PD®, DWS Systems). (A) Il file, generato dal software (Nauta®, DWS Systems) e salvato in formato stampa (Fictor®, DWS Systems) ha permesso in poche ore di produrre la dima per stereolitografia; (B) la dima stampata in resina proprietaria trasparente (DS3000®, DWS Systems) prima di essere rimossa dal piatto di stampa; (C) particolare della dima.

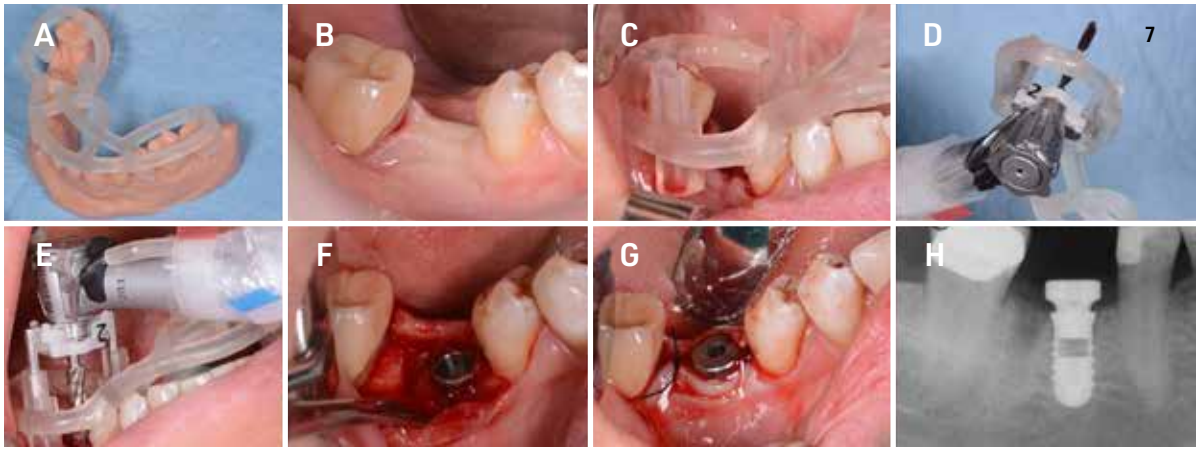


Fig. 7. Fasi della chirurgia. (A) È possibile (ma non strettamente necessario) stampare un modello 3D dei denti della paziente prima dell'intervento, per provare l'adattamento e la stabilità della dima, che è in ogni caso ottimale; (B) situazione pre-operatoria. Data la presenza di una cresta non del tutto guarita e la scarsità di mucosa cheratinizzata, si decide per un approccio con sollevamento di lembo chirurgico, per la possibilità di rigenerare ma soprattutto per preservare il tessuto cheratinizzato; (C) posizionamento della dima; (D) dettaglio di adattatore e stops: con Twinguide®, è il manipolo, e non la fresa, ad essere guidato. La guida è doppia e laterale alla cresta, e la fresa è del tutto libera; (E) preparazione del sito implantare; (F) impianto posizionato. Il sollevamento di un lembo permette eventualmente di rigenerare con granuli di idrossiapatite, ma soprattutto di preservare la mucosa cheratinizzata; (G) healing abutment posizionato e suture; (H) rx post-operatoria.

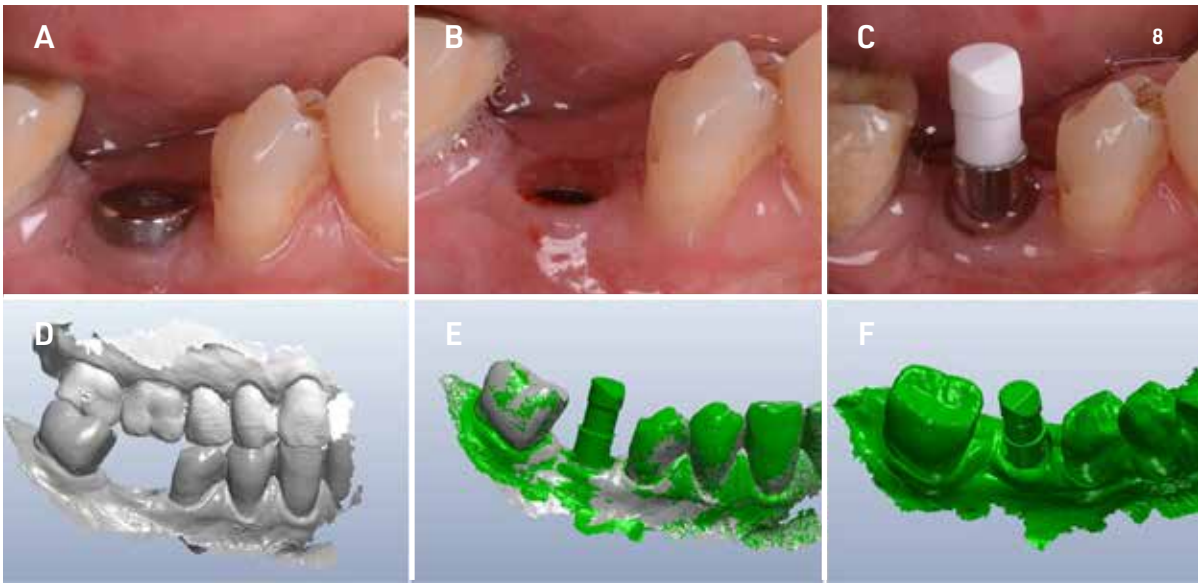


Fig. 8. Prima impronta ottica. (A) Ad 1-2 mesi dalla chirurgia, è possibile catturare l'impronta ottica; (B) rimozione dell'healing abutment, il collare mucoso in evidenza; (C) inserimento dello scanbody; (D) dettaglio delle arcate in occlusione, il collare mucoso in evidenza; (E) scanbody ed arcata mandibolare con il collare mucoso sovrapposte; (F) dettaglio dello scanbody.

(CAD) di moncone definitivo e corona provvisoria (**Fig. 9 A, B, C**).

10. I files del moncone (**Fig. 10 A**) e della corona (**Fig. 10 B**) sono inviati per la fase computer-assisted-manufacturing (CAM). Fresatura di moncone definitivo in zirconia e sua sinterizzazione, con successiva cementazione extraorale dello stesso sulla base da incollaggio in titanio prescelta; stampa 3D di corona provvisoria e sua polimerizzazione.
11. Applicazione clinica del moncone ibrido individuale definitivo e cementazione della corona provvisoria al di sopra di esso.
12. Terminato il periodo di provvisorizzazione (**Fig. 11 A**), scansione intraorale del moncone ibrido individuale prima e dopo rimozione della corona provvisoria (**Fig. 11 B, C, D**).
13. Modellazione nel software CAD di corona definitiva grazie all'Intelligenza Artificiale (**Fig. 12 A, B; Fig. 13 A, B**)
14. Fresatura della corona definitiva monolitica in zirconia, sinterizzazione e caratterizzazione.
15. Consegna della corona definitiva alla paziente (**Fig. 14 A**) e controllo radiografico della chiusura marginale (**Fig. 14 B**).

L'intero flusso di lavoro avviene in full digital, senza l'assoluta necessità di stampare alcun modello fisico (è possibile stampare, come in questo caso, un modello fisico dell'arcata parzialmente edentula prima della chirurgia, per provare il fit e la stabilità della dima; tuttavia, non occorrono modelli con analoghi di laboratorio durante la fase protesica). Si ringrazia l'Odt. Roberto Cavagna (Bergamo) per il costante impegno ed il prezioso contributo che quotidianamente garantisce al nostro lavoro.

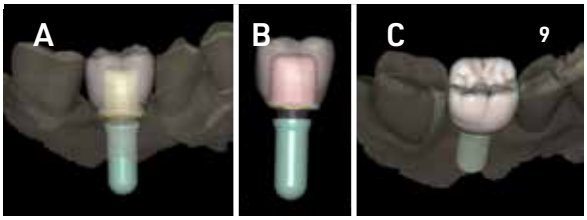


Fig. 9. Modellazione CAD del moncone definitivo e della corona provvisoria (DentalCad®, Exocad). (A) La corona provvisoria in trasparenza, con la possibilità di visualizzare il moncone individuale a supporto di essa. Il moncone è integrale, e non presenta foro vite dato che il sistema implantare impiegato in questo caso è di tipo Morse taper (Exacone®, Leone); (B) particolare dell'impianto, della base di incollaggio e del moncone individuale con lo spazio cemento bene in evidenza. Notare la connessione conometrica, l'assenza di vite tra la base di incollaggio e l'impianto ed il platform switching. La corona è in trasparenza; (C) particolare della modellazione occlusale della corona provvisoria in True Smile (DentalCad®, Exocad).

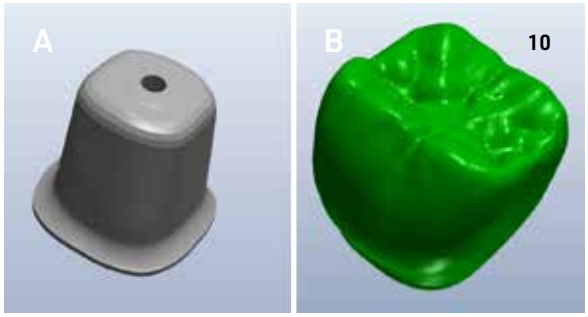


Fig. 10. I files della modellazione CAD sono esportati e pronti per la fase CAM. (A) Il moncone individuale viene fresato in zirconia con potente fresatore a 5 assi (DWX-52®, Roland), sinterizzato e quindi cementato extraoralmente dal tecnico in laboratorio, sulla base di incollaggio prescelta durante la modellazione. È importante sabbiare la base di incollaggio prima della cementazione extraorale, per garantire una ritenzione ideale. (B) la corona provvisoria viene stampata in resina (Temporis®, DWS Systems).

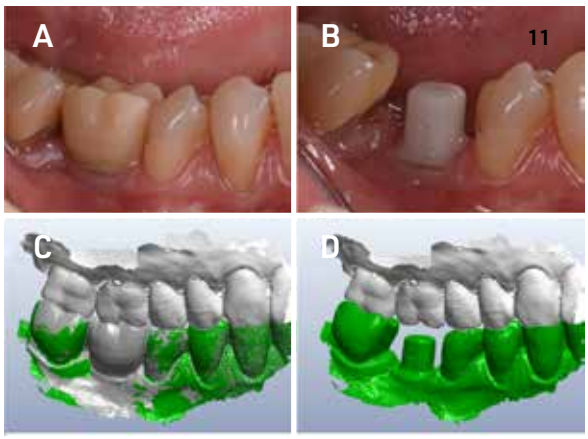


Fig. 11. Seconda impronta ottica al termine del periodo della provvisorizzazione. (A) La corona provvisoria due mesi dopo il posizionamento; (B) il moncone ibrido individuale in zirconia in situ, dopo due mesi di provvisorizzazione; (C) cattura della seconda impronta ottica. La cattura del provvisorio già funzionalizzato è utile all'odontotecnico per la modellazione del restauro definitivo nel corretto rapporto di occlusione, infatti essa fornisce dei limiti anatomici oltre i quali l'odontotecnico non dovrebbe modellare; (D) scansione intraorale diretta del moncone ibrido individuale, a due mesi dal posizionamento.

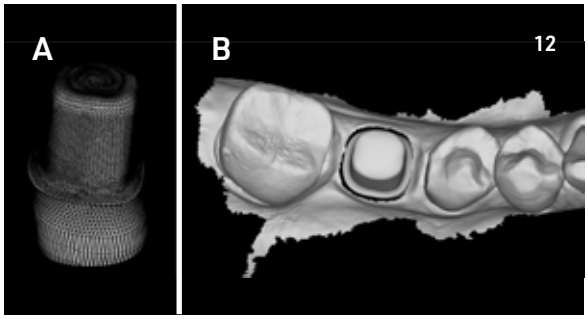


Fig. 12. Impiego dell'Intelligenza Artificiale all'interno del software di CAD. (A) Il software è istruito a ripescare, all'interno di cartella dedicata, l'originale file di modellazione CAD del moncone individuale; (B) tale file è automaticamente estruso e super-imposto alla mesh catturata intraoralmente, e la rimpiazza, rendendo così ben visibili i margini del moncone, che sono disegnati automaticamente dal software.

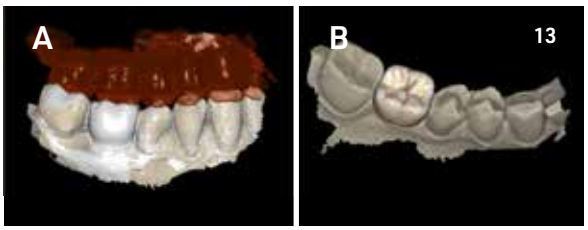


Fig. 13. Modellazione della corona definitiva all'interno del software di CAD. (A) L'odontotecnico può modellare il restauro definitivo, avendo tutti i riferimenti aggiuntivi necessari ad operare al meglio: limiti in occlusione dati dalla scansione della corona provvisoria già funzionalizzata, e situazione gengivale a 2 mesi dalla consegna di moncone definitivo. I tessuti molli si possono "accendere" o "spegnere" durante la modellazione, a seconda della necessità e con un semplice clic, perché i margini sono stati già disegnati automaticamente in modo incontestabile, grazie all'intelligenza artificiale; (B) particolare della modellazione. L'odontotecnico deve concentrarsi soprattutto su forme e volumi, dato che il margine è definito automaticamente.

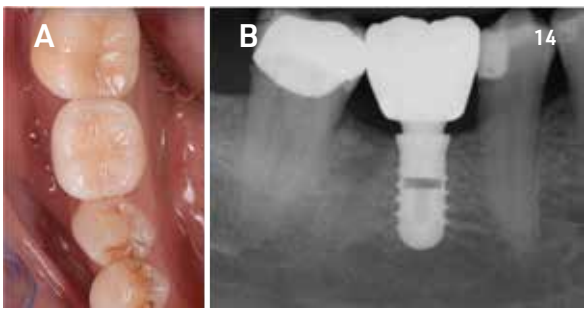


Fig. 14. Consegna del restauro definitivo in zirconia monolitica. (A) Visione occlusale; (B) rx endorale per il controllo della chiusura marginale.

DIGITAL@

#DigitalSurgery

TwinGuide

Dott. Francesco Mangano, DDS, PhD, FICD*

In questa nuova sezione della rubrica DentalTech dedicheremo un approfondimento mensile alle aziende del mondo dell'Odontoiatria ed ai loro prodotti High-Tech. Oggi vi parliamo di Twinguide® powered by 2ingis, un sistema di chirurgia guidata statica assolutamente innovativo, caratterizzato da dime aperte, che poggiano per punti, e senza boccole. Il sistema, ideato dall'ingegnere belga Philippe de Moyer, è basato sulla guida del manipolo chirurgico, e pertanto elimina il classico componente delle dime convenzionali, ovvero la boccola. In Twinguide®, infatti, non sono più le frese di preparazione ad essere guidate da una boccola; è il manipolo chirurgico ad essere guidato, attraverso una doppia dima laterale alla cresta ossea, nella quale si inserisce un adattatore montato direttamente sull'handpiece. Ciò comporta una serie di vantaggi. Per prima cosa, l'assenza della boccola permette di risparmiare spazio verticale. Non è più necessario ricorrere all'impiego di frese lunghe né all'acquisto di kit dedicato alla guidata: il chirurgo può impiegare le classiche frese da preparazione del proprio kit implantare standard. Ciò permette di risparmiare, ma è un vantaggio soprattutto quando si opera nei settori posteriori del paziente parzialmente edentulo, laddove con i sistemi di chirurgia guidata convenzionale (con boccole) vi possono essere problemi dovuti alla mancanza di spazio, ed all'impossibilità di inserire ed utilizzare frese lunghe. L'assenza della boccola permette di salvare spazio e di poter operare in relativa tranquillità, praticamente in tutti i casi, senza costringere il paziente ad aperture "forzate" a volte impossibili. L'eliminazione della boccola salva spazio anche orizzontalmente, e questo può comportare un vantaggio in taluni settori (ad esempio, a carico degli incisivi centrali e laterali mandibolari, per i quali spesso le boccole tendono a "toccarsi" tra loro, o toccano i denti adiacenti, richiedendo la stampa di diverse dime). Nel sistema Twinguide®, l'assenza della boccola "libera" le frese di preparazione: l'irrigazione è pertanto efficace, come nella chirurgia freehand, senza alcun rischio di surriscaldamento dell'osso. Nelle sistematiche convenzionali, infatti, la presenza della boccola rappresenta un impedimento all'irrigazione del sito operatorio, e questo può rappresentare un problema, specialmente nella mandibola e nelle aree di maggior corticalizzazione. L'assenza della boccola "libera" anche il campo operatorio: il chirurgo può vedere e, qualora lo ritenga necessario, può intervenire su tessuti molli e duri. Le dime Twinguide® permettono di lavorare senza rinunciare alla possibilità di intervenire sui tessuti molli, per esempio preservando la mucosa cheratinizzata buccale, utile al mantenimento della salute dell'impianto nel medio e lungo periodo; inoltre, tali dime non costringono ad operare flapless, ma permettono il sollevamento di lembo chirurgico e la realizzazione di procedure di rigenerazione ossea minore, o guided bone regeneration. In Twinguide® l'inserimento dell'impianto avviene guidato, ma senza che la fixture debba passare attraverso la boccola e sfregare su di essa. Ciò previene ogni forma di possibile contaminazione superficiale dell'impianto, che potrebbe rappresentare un potenziale rischio per l'osteointegrazione. Infine, le dime Twinguide® sono estremamente stabili, poiché poggiano per punti (e non per superfici): di fatto, non richiedono di essere rifinite in laboratorio, e sono pronte ad essere utilizzate immediatamente dopo la stampa 3D, previa adeguata sterilizzazione. Come utilizzare questo sistema? Per gli utenti base, che non vogliano acquistare il software di progettazione, è sufficiente registrarsi sul portale Twinsys® online, in cloud, inserire i propri dati, scegliere la tipologia di caso (parzialmente o totalmente edentulo) e caricare

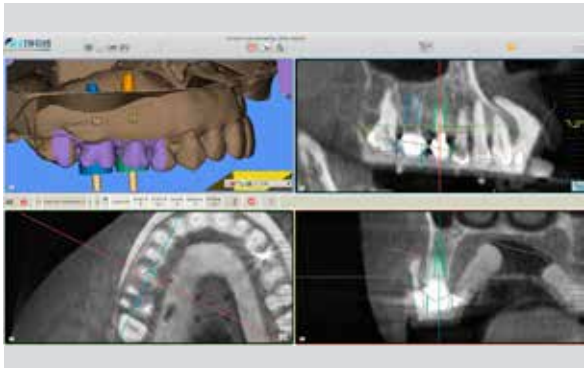


Fig. 1. Pianificazione di impianti post-estrattivi immediati in posizione #15 e #16. Dettaglio della pianificazione del secondo premolare all'interno del software SMOP®
(Courtesy: Prof. Jaafar Mouhyi, Casablanca, Marocco).

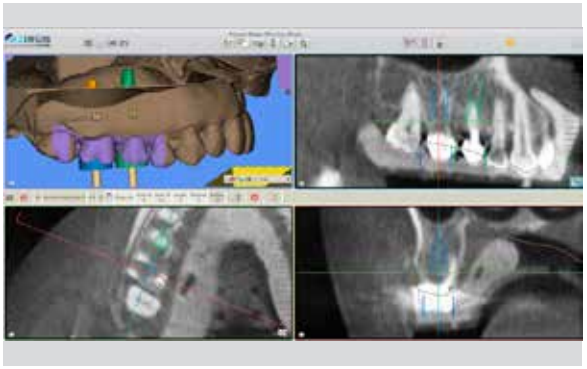


Fig. 2. Pianificazione di impianti post-estrattivi immediati in posizione #15 e #16. Dettaglio della pianificazione del primo molare all'interno del software SMOP®.

i files richiesti. In un caso semplice, per esempio in un paziente parzialmente edentulo, è necessario caricare solamente i files DICOM dell'osso del paziente (derivati dalla cone beam) ed i files STL dei modelli dentati (derivati da scansione intraorale o scansione desktop dei modelli in gesso), più la ceratura diagnostica. In questo caso, il service esterno (composto da dentisti ed odontotecnici specializzati) pianifica e "propone" al chirurgo un piano per l'approvazione (Fig. 1,2). Una volta approvato il piano, il service modella la dima e spedisce al chirurgo il file della stessa, da stampare in STL, oltre ad un PDF riassuntivo dei passaggi fresa. Tale PDF, personalizzato sulla base della sistematica implantare scelta per l'intervento, è estremamente utile, e rappresenta una vera e propria "guida" o assistenza all'intervento. L'intervento si svolge in unica seduta, possibilmente flapless (Fig. 3-4); il caso viene poi finalizzato protesicamente (Fig. 5-6). Dal momento che l'ingaggio all'interno della dima dell'adattatore montato sul manipolo chirurgico deve essere di assoluta precisione, è importante disporre di una stampante 3D di qualità sufficiente, al fine di ottenere una guida in resina di qualità; il sistema è però compatibile anche con la progettazione e la stampa di dime in metallo, attraverso metodica laser sintering, per una chirurgia più elegante. L'utente avanzato, invece, che voglia eseguire la pianificazione degli impianti in prima persona, deve acquistare l'abbonamento annuale al software SMOP®. Tale software, in cloud, permette di importare i DICOM, gli STL del modello ed il wax-up, e di effettuare la pianificazione degli impianti. Al termine della pianificazione, il software SMOP® genera un codice di 6 cifre che deve essere inserito all'interno del portale Twinsys® online, dopo che l'utente si è loggato ed ha inserito i propri dati. Il service Twinguide® riceve direttamente la progettazione, e può eseguire la modellazione della dima chirurgica, sia essa in resina o in metallo. Quindi, nell'arco di 3-4 giorni, il chirurgo riceve il file STL della dima chirurgica da stampare, insieme al PDF riassuntivo dei passaggi fresa. Anche in questo caso, naturalmente, è essenziale che la fabbricazione della dima avvenga con una stampante che sia stata validata per la stampa di dime Twinguide®. All'interno del sito www.twinguide.com sono disponibili tutte le informazioni e la documentazione relative alla metodica, insieme a pratici video tutorial in lingua italiana.



Fig. 3. Inserimento degli impianti tramite dima Twinguide®.

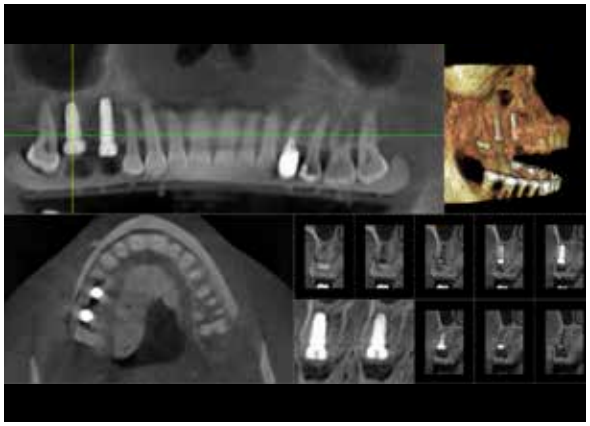


Fig. 4. CBCT post-operatoria.



Fig. 5. Finalizzazione protesica.

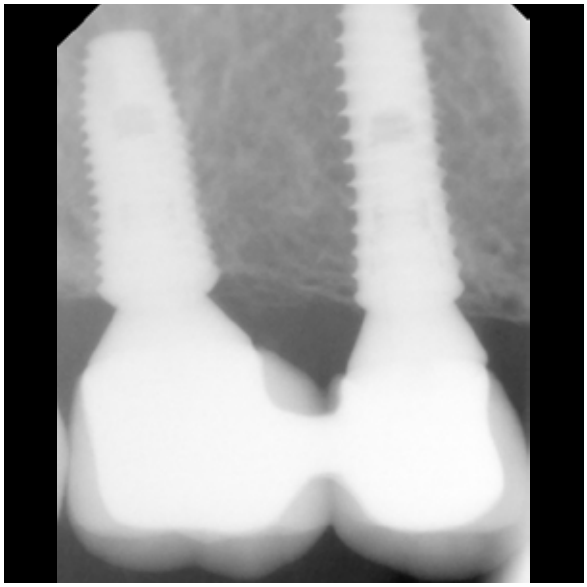


Fig. 6. Rx di controllo.

L'OPINIONE DELL'ESPERTO

#DigitalSurgery

DIME CHIRURGICHE SENZA BOCCOLE:

I vantaggi per il chirurgo

DentalTech intervista il Prof. Jaafar Mouhyi, esperto di #DigitalSurgery uno dei più importanti utilizzatori della chirurgia guidata senza boccole.



Prof. Jaafar Mouhyi, DDS, MS, PhD*

** DDS, 1990; Master in Periodontology (ULB, Belgium) 1994; PhD, (ULB / International Research collaboration program, Goteborg University Promotor: Prof. L. Sennerby) 1999; Director, Casablanca Oral. Rehabilitation Training & Education Center; Prof. Head of the Biomaterials Research department, Inter. University of Agadir, Morocco; Board member: Digital Dentistry Society (DDS), Clean Implant Foundation, SENAME; Dental XP Expert.*

Quando ha iniziato ad utilizzare la chirurgia guidata?

Più di 20 anni fa, perché sono stato un utilizzatore precoce e successivamente, un beta tester dei primi sistemi e software di chirurgia guidata che erano disponibili nel mercato.

Quali sono le limitazioni correlate all'uso di dime chirurgiche convenzionali?

Se per dime chirurgiche convenzionali si intendono le classiche guide caratterizzate dalla presenza di boccole centrali, direi che i principali problemi per l'utilizzatore sono rappresentati da: nessuna visibilità del campo operatorio, nessuna possibilità di accesso ai tessuti molli e duri (per esempio, è impossibile preservare la mucosa cheratinizzata, laddove necessario, non si possono eseguire interventi di rigenerazione ossea minore nè utilizzare membrane), scarsa efficienza nell'irrigazione delle frese e difficoltà nell'utilizzo di osteotomi e nel posizionamento di impianti conici.

Quali sono, invece, i vantaggi delle dime senza boccole?

Il principale vantaggio è che il clinico impiega una dima caratterizzata da una struttura aperta, e posiziona gli impianti guidato, ma senza incorrere in tutte le limitazioni funzionali che caratterizzano le dime chiuse e con boccole. L'esperienza chirurgica non si discosta molto rispetto a quanto il chirurgo è abituato a fare, quando lavora freehand; tuttavia, l'inserimento è guidato. L'irrigazione è perfetta, la visibilità e di conseguenza l'accessibilità al campo chirurgico sono buone, pertanto è possibile lavorare flapless ma anche sollevare un lembo, laddove utile o necessario. Il sistema è utilizzabile con le frese standard della maggior parte delle case implantari, senza la necessità di acquistare kit di frese lunghe dedicate. Infatti le guide sono laterali alla cresta ossea e non al di sopra di essa: il manipolo è guidato. Questo permette di lavorare bene anche dove lo spazio è poco, come nei settori posteriori.
Una guida convenzionale, con boccola, non permette il posizionamento dell'impianto in molti casi, per mancanza di spazio. Infatti, con le dime tradizionali, per poter posizionare un impianto da 13 mm di lunghezza, occorre poter disporre di uno spazio di almeno 52 mm. Invece, eliminando la boccola, lo spazio richiesto per inserire un impianto di 13 mm scende a 29 mm. Infine, l'inserimento della fixture attraverso una boccola metallica o una classica dima in resina può comportare un rischio di contaminazione della superficie implantare. Eliminare la boccola libera l'impianto da ogni contatto pericoloso.

Quanti casi realizza, ogni anno, con guide senza boccole?

Circa 100/ 150 casi l'anno, almeno così è stato negli ultimi 4 anni; faccio molta più guidata ora, di quanta non ne facessi prima, perché l'esperienza chirurgica con questo sistema è soddisfacente. Inoltre, la grande accuratezza e facilità d'uso degli strumenti oggi a nostra disposizione (scanner intraorali, software di pianificazione) semplifica il flusso di lavoro, rendendolo accessibile a tutti.

Cosa suggerirebbe al giovane chirurgo che vuole iniziare ad utilizzare questo sistema?

La cosa migliore è cominciare con casi di edentulia parziale, piccoli casi, perché come per tutti i sistemi esiste una breve curva di apprendimento, prima di poter passare a riabilitazioni più estese come le full arches. L'impiego di queste dime chirurgiche aiuta il giovane nel posizionare gli impianti, riducendo lo stress correlato al rischio di malposizionamento delle fixture, o peggio, alla violazione di strutture nobili (seno mascellare, nervo alveolare, ecc). Complessivamente, iniziare non è difficile, ma occorre conoscere le basi della moderna implantologia ed implanto-protesi, che non possono essere dimenticate; inoltre, una generica formazione sui concetti di odontoiatria digitale (x esempio sulla pianificazione con software e stampa 3D) è senz'altro da raccomandare. Affidarsi ad un aiuto esterno è comunque sempre possibile, in tutte le fasi, e serve ad imparare. Per cominciare, se il chirurgo non se la sente di acquistare un software di pianificazione e realizzare in prima persona il progetto, è possibile semplicemente caricare in cloud (in questo caso, sul portale Twinsys online) i files DICOM derivati dalla CBCT ed i files STL derivati dalla scansione intraorale o dalla scansione desktop di modello in gesso; nel caso si lavori in area estetica, è senz'altro utile caricare anche un wax-up con l'occlusione. Questi files vengono agevolmente caricati sul portale, e tutto il lavoro di pianificazione e modellazione della dima viene a questo punto eseguito da professionisti (dentisti ed odontotecnici) altamente qualificati. Il chirurgo può in ogni caso intervenire, modificando il progetto. Un altro vantaggio per il giovane chirurgo, è che al termine della progettazione ed una volta accettata la proposta di pianificazione, egli riceve il file STL della dima chirurgica da stampare, insieme con un PDF che contiene tutte le informazioni, passo dopo passo, sulla sequenza di frese da utilizzare. Questo è un aiuto importante durante la chirurgia.



DENTAL TECH

DENTAL TECH
PAGINE DI
ODONTOIATRIA
DIGITALE 2020

03
20

1 IL CASO CLINICO
L'importanza del 3D in endodonzia

2 DIGITAL@
Approfondimento sulle aziende HighTech del dentale. In questo numero: Morita

3 L'OPINIONE
L'endodonzia nell'era del digitale

DigitalEndodontics

L'Endodonzia nell'Era Digitale



Dr. Francesco Mangano
DDS, PhD, FICD*

**Professore, Digital Dentistry, Sechenov University, Mosca, Russia; Section Editor, BMC Oral Health, Digital Dentistry; Socio Fondatore e membro della Commissione Scientifica, Digital Dentistry Society (DDS); Direttore Mangano Digital Academy (MDA); Autore di 109 pubblicazioni su riviste internazionali indicizzate Pubmed e ad elevato impact factor; Esercita la libera professione a Gravedona (Como), dedicandosi esclusivamente all'Odontoiatria Digitale.*

Cari amici e colleghi,

bentornati in DentalTech, la rubrica che Infodent dedica al mondo del digitale in Odontoiatria. In questo numero di aprile 2020 parleremo di #DigitalEndodontics, ovvero dell'impatto che le tecnologie digitali hanno oggi (e presumibilmente avranno nel prossimo futuro) sul mondo dell'Endodonzia. Affronteremo l'argomento con l'aiuto di un grandissimo esperto in materia, per me un vero e proprio "Maestro": il Dr. Roberto Fornara, Presidente Eletto della SIE - Società Italiana di Endodonzia. È del tutto evidente come la cone beam computed tomography (CBCT) possa cambiare drasticamente le prospettive, e possa avere un impatto clinico importante per lo specialista in Endodonzia. Infatti, la possibilità di indagare le lesioni in 3D permette all'Endodonzista Digitale di fare diagnosi in modo del tutto diverso, e con maggiore accuratezza rispetto al passato. La stessa anatomia endodontica può essere meglio indagata, in caso di ritrattamenti complessi per via ortograda ad esempio, o qualora vi sia la necessità di ricorrere ad altre soluzioni, come l'endodonzia chirurgica con otturazione canalare per via retrograda. Tutto ciò permette di impostare e realizzare la terapia migliore, aumentando drasticamente le percentuali di successo. Il medesimo, forte impatto sta avendo l'utilizzo del microscopio, che permette di affrontare casi complessi, "aprendo" una strada diretta all'endodonto. Per lo specialista, rimuovere uno strumento fratturato non è più un'impresa impossibile, grazie anche all'aiuto di questi strumenti digitali. In ultima analisi, l'endodonzista può oggi "vedere" molto più che in passato, e perciò operare al meglio, risolvendo anche casi estremamente complessi. Ma non sono solo gli specialisti a poter beneficiare del digitale. Anche l'odontoiatra generalista, come il neolaureato alle prime armi ed in difficoltà con l'anatomia canalare, potranno trarre enormi benefici dalla rivoluzione digitale. In particolare, la combinazione delle informazioni derivanti dalla CBCT e dalla scansione intraorale permette di fare cose straordinarie. Già oggi esistono dei software che permettono di modellare, e poi stampare in 3D, dime "customizzate" per il miglior accesso alla camera pulpare, ed all'anatomia dell'endodonto. È possibile, anzi probabile che tali dime trovino presto diffusione. Nel prossimo futuro, infine, la realtà aumentata permetterà all'endodonzista di "visualizzare" l'ologramma 3D del dente, a massimo ingrandimento, accanto al paziente, durante l'esecuzione della terapia. Sarà quindi possibile visualizzare, in tempo reale, l'azione degli strumenti all'interno dell'endodonto. Questo cambierà del tutto il mondo dell'endodonzia.

Francesco Mangano

IL CASO CLINICO

#DigitalEndodontics

L'IMPORTANZA DEL 3D IN ENDODONZIA

Come l'imaging 3D migliora la diagnosi e la terapia



Dr. Roberto Fornara, DDS*

** Dal 2003 Socio Attivo della Società Italiana di Endodonzia (SIE) dove attualmente ricopre in Consiglio Direttivo la carica di Presidente Eletto. Autore e coautore di articoli scientifici, relatore a corsi e congressi nazionali e internazionali su tematiche endodontiche e di digital imaging. Esercita la libera professione presso il proprio studio in Marcallo con Casone (MI).*

La fase dell'imaging radiografico in endodonzia rappresenta forse il momento diagnostico più importante: molte delle decisioni sui trattamenti endodontici sono basate su valutazioni radiografiche; ne consegue che esista una larga variabilità di scelta inter-individuale nel trattamento delle lesioni periradicolari di origine endodontica. In questo ambito la radiografia endorale periapicale svolge ancora un ruolo chiave anche se sempre più spesso in casi opportunamente selezionati si può ricorrere alla Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in quanto può risultare risolutiva non solo dal punto di vista diagnostico ma anche terapeutico e prognostico. Infatti, è importante sottolineare che nel complicato processo di decision making molte scelte terapeutiche si basano sull'interpretazione dei radiogrammi bidimensionali e questo può comportare una grande variabilità di scelta tra diversi clinici legata al know-how, alla loro diversa esperienza e alla sua specialità di competenza. Il management dei fallimenti endodontici rappresenta un importante capitolo dell'impiego della CBCT in ambito endodontico. Quando il clinico si trova a dover valutare un insuccesso endodontico le opzioni terapeutiche che possono essere prese in considerazione includono: il ritrattamento ortogrado non chirurgico, il ritrattamento retrogrado o chirurgico, la rizectomia (in caso di denti pluriradicolati), l'estrazione, il reimpianto intenzionale e infine il "non trattamento" e l'attesa tenendo il caso monitorato periodicamente. In caso di fallimento endodontico un piano di trattamento efficace deve basarsi su due elementi imprescindibili: una corretta diagnosi e la conoscenza della causa che ha portato al fallimento endodontico. La CBCT ancora una volta può giocare un ruolo da protagonista nel decision making del trattamento dei fallimenti endodontici e in tutti quei casi dubbi dove la raccolta delle informazioni, l'esame clinico e le tecniche di radiologia bidimensionale, non permettono una diagnosi certa. Una delle motivazioni che sta alla base della grande diffusione delle apparecchiature Cone Beam CT anche negli studi privati, è proprio la non infallibilità della radiografia endorale. Il radiogramma è una rappresentazione di un'immagine bidimensionale di strutture anatomiche tridimensionali. Questo fa sì che la radiografia convenzionale non possa rappresentare in modo completo né l'anatomia dentale, né quella delle strutture anatomiche limitrofe. Gli esami 3D CT cone beam possono essere classificati esami di secondo livello in quanto oggi non possono essere considerati come esami di routine. La motivazione che forse più spesso rende necessario l'acquisizione di un volume tridimensionale è rappresentata proprio dall'impossibilità di rilevare lesioni periradicolari da parte delle indagini convenzionali bidimensionali. È noto come diversi studi abbiano in passato evidenziato come una lesione endodontica periradicolare per essere visibile in radiografia convenzionale debba interessare almeno una delle due corticali ossee (vestibolare e/o linguale/palatale). Questa condizione fa sì che lesioni molto piccole in specifiche zone e in particolari condizioni

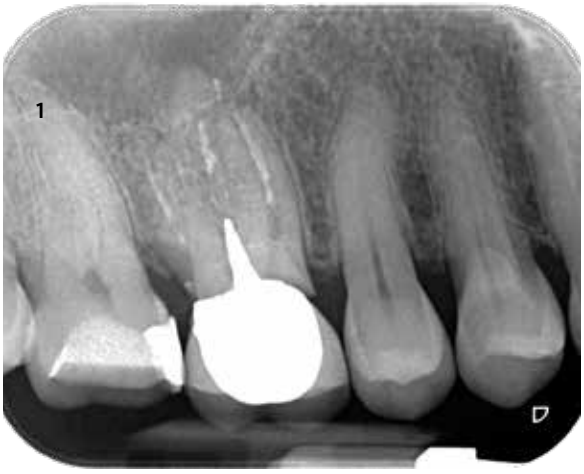


Fig. 1. Radiografia pre-operatoria di 1.6 che evidenzia un trattamento endodontico non congruo con perno fuso nella radice palatale. La radiografia non evidenzia in modo chiaro la presenza di lesioni peri-radicolari. Questo limite delle radiografie bidimensionali è dovuto anche alle sovrapposizioni di strutture anatomiche come il seno mascellare.



Fig. 2. La CBCT Veraview X800® (J.MORITA CORP, Tarumi-Cho, Suita City, Osaka, Japan).

particolare l'esame CBCT mette in evidenza lesioni a carico di tutte e tre le radici dell'elemento 1.6. Inoltre altro dato molto importante è la posizione degli apici delle radici vestibolari: il riassorbimento osseo ha determinato una esposizione degli apici che sono rivestiti solo da tessuti molli. Dato questo che se combinato con il responso della palpazione del fornice consente di comprendere anche il fastidio avvertito dal paziente durante questa operazione. Il paziente, di anni 51, viene riferito alla mia osservazione da un collega. Il paziente dopo il trattamento endodontico dell'elemento 1.6 ha continuato ad accusare sintomi. Inizialmente il dolore era legato alla funzione, dopodiché la situazione è evoluta in un fastidio che il paziente riferiva sulla zona del volto in corrispondenza degli apici del 1.6 e alla palpazione del fornice a livello del 1.6. La radiografia endorale (Fig. 1) non permette una diagnosi certa. In accordo con il paziente si decide di eseguire un esame CBCT (Veraview X800® J.MORITA CORP, Tarumi-Cho, Suita City, Osaka, Japan) (Fig. 2). Seguendo le indicazioni in merito all'impiego della CBCT in ambito endodontico è stato acquisito un volume endododontico small FOV (4x4 centimetri). La navigazione del volume ha messo subito in evidenza in modo assolutamente oggettivo la presenza di lesioni periapicali a livello di tutte le radici dell'1.6 (Fig. 3).

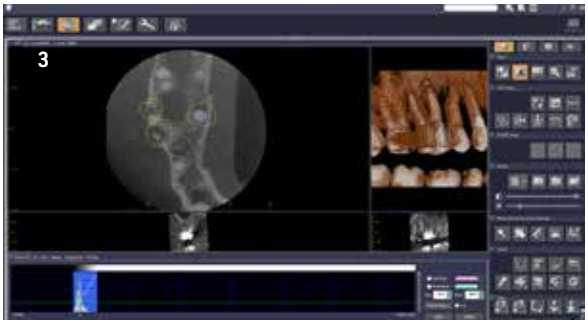


Fig. 3. Screenshot di esame CBCT small FOV (4x4 cm) dell'elemento 1.6. La visione assiale spesso risulta essere dirimente nelle valutazioni endodontiche. La navigazione in senso corono-apicale o apico-coronale consentono al clinico di mettere in evidenza situazioni particolari come lesioni peri-radicolari, false strade, perforazioni etc. I tre circoli gialli mettono in evidenza le lesioni periapicali a carico delle tre radici. Da notare come a livello degli apici tra le radici ci sia un ampio recesso del seno mascellare.

anatomiche siano evidenziabili in radiografia mentre le stesse lesioni in altre zone per la presenza di corticali spesse o situazioni anatomiche particolari non siano evidenziabili. La conseguenza di questa limitazione della radiologia convenzionale è che la percentuale di lesioni periapicali rilevata clinicamente è sicuramente inferiore a quella realmente presente nella popolazione.Questo presupposto oltre a limitare notevolmente la possibilità di fare diagnosi potrebbe rendere il follow-up post trattamento in taluni casi poco significativo. Il caso clinico che riporto di seguito verte proprio sulla dimostrazione della capacità oggettiva della CBCT di mettere in evidenza lesioni periradicolari che la radiografia convenzionale non è in grado di evidenziare in modo oggettivo. In questo caso

Uno degli aspetti importanti che devono essere valutati nella scelta della CBCT è senza dubbio il software. Questo deve essere di facile apprendimento e di immediato utilizzo. Le immagini delle Figs. 4-5-6 grazie anche all'ausilio di tools che permettono una rapida evidenziazione dei problemi dimostrano come la CBCT non sia solo importante da un punto di vista diagnostico ma lo sia anche sotto l'aspetto del decision making. La presenza di lesioni periapicali a carico delle tre radici, l'anatomia radicolare dell'1.6 con radici molto divergenti tra loro e la scarsa qualità dell'otturazione canalare che si può già evincere dalla radiografia periapicale sono informazioni che consentono di decidere un piano di trattamento che preveda un ritrattamento orotogrado con ricostruzione post endodontica con tecnica adesiva e

corona provvisoria per monitorare nel tempo guarigione delle lesioni. Inoltre altro dato molto importante che solo la CBCT può fornirci è quello legato al posizionamento degli apici vestibolari. Molto spesso questi apici sono si nella compagine ossea, ma separati da una corticale vestibolare molto sottile. In caso di lesione periapicale la corticale va incontro ad erosione e gli apici possono essere palpati durante l'esame ispettivo. Il piano di trattamento in questi casi può prevedere anche una fase chirurgica ma questo solo dopo aver ricreato le giuste condizioni mediante un ritrattamento ortogrado adeguato. Lo screenshot di Fig. 4 mostra la lesione a livello della radice mesiale. Lo screenshot di Fig. 5 mostra la lesione della radice distale. In Fig. 6 si evidenzia la lesione della radice palatina confinata nella midollare senza interessamento del seno mascellare. In endodonzia la visione assiale è molto utile perché consente una navigazione slice by slice coronale in direzione apicale e viceversa permettendo così la visualizzazione di eventuali lesioni periradicolari, false strade, perforazioni e fratture radicolari. Dopo aver raccolto tutti i dati anamnestici, aver fatto la visita e aver visionato gli esami radiologici si decide di procedere con il ritrattamento ortogrado di 1.6. In questo caso la presenza di un perno fuso nella canale palatino non rappresenta una controindicazione al ritrattamento per via ortograda. Difatti oggi grazie all'impiego di appositi estrattori (in questo caso estrattore di Thomas®) è possibile rimuovere questo tipo di perni in modo agevole ed atraumatico. Dopo aver eseguito anestesia plessica mascellare con articaina 2% Scandonest® (Septodont Saint-Maur-des-Fossés, Francia) si procede alla rimozione del manufatto protesico. Una volta posizionata la diga di gomma il perno viene ridotto per poter essere rimosso mediante l'estrattore di Thomas® (Fig. 7). La radiografia endorale periapicale in bianco di Fig. 8 mostra l'avvenuta rimozione del perno e lo svuotamento di gran parte del materiale da otturazione. La fase di detersione chemio-meccanica viene eseguita previa irrigazione con ipoclorito di sodio al 6% (Vista Dental). Prima di procedere con il re-shaping dei canali mediante strumenti rotanti in lega Nichel-Titanio (EdgeTaper Platinum™, EdgeEndo, Albuquerque, New Mexico, USA) viene effettuata la misurazione elettronica della lunghezza di lavoro (Morita TR ZX2 JMorita Europe). Al termine del re-shaping con EdgeTaper Platinum™ (sequenza di F1-F2-F3 per i canali vestibolari e di F2-F3-F4 per il canale palatino) si è provveduto al protocollo di attivazione ultrasonica delle soluzioni irriganti. In caso di ritrattamento questa procedura è molto importante perché potenzia gli effetti delle soluzioni irriganti assicurando una detersione e una disinfezione profonda dell'endodonto. Per questa procedura è stata impiegata

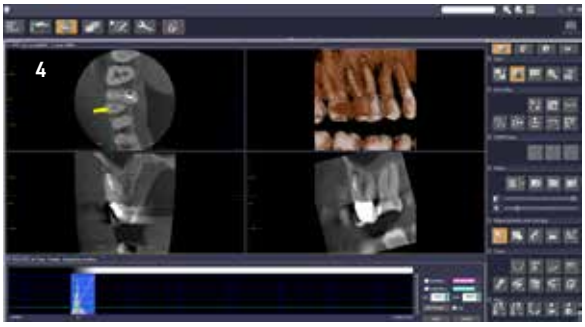


Fig. 4. Screenshot CBCT a livello della radice mesiale. La freccia nella scansione assiale mostra come il canale radicolare sia stato solo in parte trattato. A livello trasversale è evidente come a seguito del riassorbimento osseo l'apice della radice mesiale sia fuori dalla compagine ossea. Evidenza della lesione peri-apicale a livello del piano tangenziale.

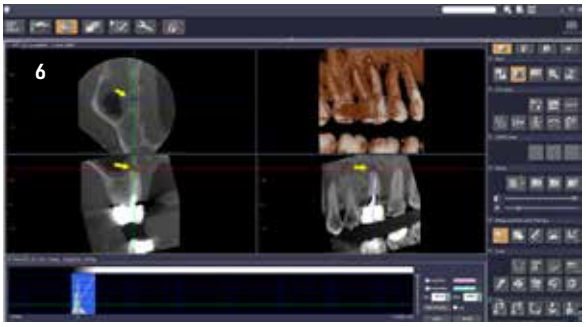


Fig. 6. Screenshot di CBCT a livello della radice palatale. L'immagine sul piano trasversale evidenzia come la lesione sia confinata nella compagine ossea senza interessamento del seno mascellare.

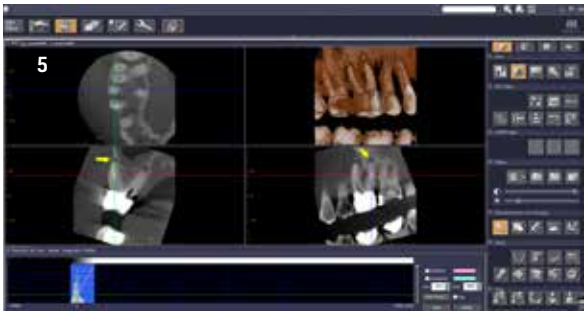


Fig. 5. Screenshot CBCT a livello della radice distale. Per l'apice della radice distale vale quanto detto in precedenza della radice mesiale. Le frecce gialle indicano la lesione peri-apicale a carico della radice distale sul piano trasversale e tangenziale.



Fig. 7. Fotografia dell'estrattore di Thomas con il perno fuso appena rimosso dalla radice palatina.

un'apposita fonte ultrasonica (D600 Woodpecker®, Guilin Woodpecker Medical Instrument co. Ltd., distribuito in Italia dalla Carlo De Giorgi) con specifici inserti ultrasonici. L'attivazione dell'ipoclorito viene eseguita fino a quando la soluzione mano a mano rinnovata, non risulti limpida dopo qualche secondo a bassa potenza. Il protocollo prevede anche l'attivazione dell'EDTA al 10% con cicli di 10/15 secondi per 2-3 minuti (Ogna, Muggiò, MB, Italia). L'ultimo lavaggio viene effettuato con ipoclorito di sodio per disattivare gli effetti dell'EDTA. A questo punto si procede alla prova dei coni di guttaperca. Una volta selezionati i coni viene effettuata una radiografia periapicale per valutare il corretto posizionamento dei coni all'interno del canale radicolare (Fig. 9). Stabilita la correttezza della scelta e del posizionamento dei coni si procede all'asciugatura dei canali mediante coni di carta sterile. L'otturazione dei canali radicolari è stata eseguita con la tecnica della compattazione verticale della guttaperca a caldo secondo la tecnica di Schilder modificata. Il cemento impiegato in questo caso è stato l'Argoseal® (Ogna, Muggiò, MB, Italia). Completata l'otturazione (Fig. 10) è stata eseguita una ricostruzione post endodontica con tecnica adesiva. A distanza di 7 giorni è stato posizionato un provvisorio in resina e si è proceduto all'acquisizione della radiografia post operatoria (Fig. 11). Essendo il caso clinico molto recente non è ancora stato possibile avere follow up. La sintomatologia del paziente è migliorata sensibilmente nell'arco di pochi giorni. Ultima considerazione importante. In questo caso sarebbe opportuna la valutazione tridimensionale del follow up. La tecnologia oggi permette l'acquisizione di volumi piccoli (small FOV) con dosi molto basse di radiazione per il paziente. Ovviamente sarebbe opportuno definire a breve un nuovo protocollo di follow up da applicare ai casi dove la CBCT risulta necessaria per una corretta valutazione.



Fig. 8. Radiografia in bianco che evidenzia l'avvenuta rimozione del perno fuso e della gran parte del materiale da otturazione canalare. Da notare come in questa proiezione la lesione a livello della radice palatina sembra essere più evidente. Nell'esame bidimensionale sproiettare la radiografia di 10-15° permette in alcune situazioni di ricavare delle informazioni aggiuntive.

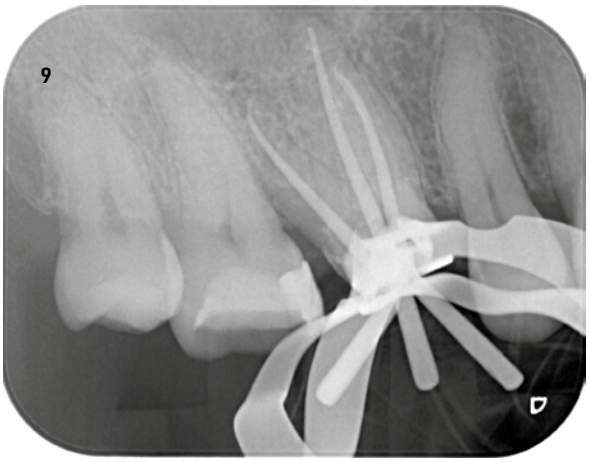


Fig. 9. Radiografia endorale intra-operatoria e prova coni di guttaperca.



Fig. 10. Radiografia endorale post otturazione canalare.



Fig. 11. Radiografia di controllo a 2 settimane dopo il posizionamento del provvisorio in resina.

DIGITAL@

#DigitalEndodontics

Morita



Fig. 1. Veraview X800®, overview.



Fig. 2. Veraview X800®, flessibilità d'uso.

In questa nuova sezione della rubrica Dentaltech dedichiamo un approfondimento alle aziende del mondo dell'Odontoiatria Digitale ed ai loro prodotti High-Tech. In questo numero parliamo della CBCT Morita Veraview X800®: nuovo standard di riferimento dell'immaging tridimensionale in campo odontoiatrico. Veraview X800® della JMorita Corporation è lo scanner CBCT che ha ridefinito la classe di livello superiore dei sistemi radiografici combinati cioè di quei sistemi che permettono di acquisire immagini 2D e 3D (Fig. 1). L'eccellente qualità delle immagini panoramiche, cefalometriche e volumetriche (3D) garantisce una diagnosi precisa e affidabile anche nei casi più complessi. La risoluzione estremamente elevata di oltre 2,5 LP/mm a un valore MTF pari al 10% e a una dimensione del voxel che può arrivare nel FOV piccolo (4x4 cm) a 80 µm permette di mostrare anche il più piccolo dettaglio con un'ottima definizione dell'immagine. Veraview X800® definisce anche nuovi standard relativamente al principio di ALARA (As Low As Reasonably Achievable). Esempi ne sono la scelta tra 11 campi di esposizione, la funzione di riduzione della dose automatica o l'impostazione per bambini. Ciò garantisce sempre la minor dose di radiazione con la qualità dell'immagine desiderata. Un'altra soluzione innovativa consente di non utilizzare software per la correzione degli artefatti da materiali radiopachi. Questi software sono responsabili comunque di una modificazione dell'immagine primaria. Morita crede fortemente nella possibilità di non usare nessun software per correggere gli artefatti (beam hardening). Ricordiamo che gli artefatti in una immagine possono simulare modificazioni patologiche e questo in alcune situazioni potrebbe determinare la diagnosi di falsi positivi. Diventa quindi importante limitare al minimo gli artefatti e per fare questo Morita ha applicato un principio intelligente tanto semplice quanto efficace. Il fascio di raggi X è orizzontale per TAC e immagini panoramiche. Spostando il solo Flat Panel Detector (FPD), l'angolo di emissione raggi X viene modificato di 5° verso l'alto (Fig. 2). Questo ad esempio consente nelle immagini bidimensionali (OPT) di sopprimere la zona d'ombra del palato e nelle immagini CBCT di "spalmare" l'artefatto su un piano orizzontale senza distribuirlo in tutte le direzioni andando ad inficiare così la qualità dell'immagine. Un'altra caratteristica è rappresentata dal design e dalla funzionalità operativa del dispositivo Veraview X800®, che le hanno permesso di vincere il prestigioso premio IF Gold Award. Questa caratteristica assicura anche stabilità durante la scansione, altro elemento fondamentale per avere immagini chiare e definite. Nel complesso, il dispositivo Veraview X800® definisce un nuovo standard di riferimento nel panorama delle CBCT. Riassumendo questi sono i principali punti di forza del dispositivo Veraview X800®:

- Qualità dell'immagine superiore nell'imaging 2D e 3D per una diagnosi precisa anche nei casi più complessi.
- Scelta tra scansione a 360° e a 180°: questo permette di raggiungere sempre un equilibrio tra riduzione degli artefatti e dose radiante.
- 11 campi visivi (fields of view-FOV), in base all'indicazione.
- Scout panoramica: questa funzione innovativa consente di selezionare small FOV dalla panoramica (OPT) del paziente in modo semplice e preciso.
- Funzioni innovative per una riduzione della dose automatica legate al paziente (ad es. i bambini) e alle aree di esposizione.
- Posizionamento del paziente face to face: semplice, immediato e intuitivo.

L'OPINIONE DELL'ESPERTO

#DigitalEndodontics

L'endodonzia nell'era del digitale

DentalTech intervista il Dr. Roberto Fornara, Presidente Eletto della SIE- Società Italiana di Endodonzia, ed esperto di #DigitalEndodontics



Dr. Roberto Fornara, DDS*

** Dal 2003 Socio Attivo della Società Italiana di Endodonzia (SIE) dove attualmente ricopre in CD la carica di Presidente Eletto. Autore e coautore di articoli scientifici, relatore a corsi e congressi nazionali e internazionali su tematiche endodontiche & digital imaging. Esercita la libera professione presso lo studio in Marcallo con Casone (MI).*

Quali sono i maggiori vantaggi nell'uso della cone beam computed tomography (CBCT) in endodonzia?

La CBCT ha rivoluzionato la capacità di fare diagnosi in ambito odontoiatrico. Nelle valutazioni endodontiche un esame di secondo livello come la CBCT può rappresentare un grande vantaggio in quanto capace di andare oltre i limiti dell'immagine bidimensionale. Quindi la CBCT se impiegata correttamente è in grado di aumentare le nostre possibilità diagnostiche, consentendo di fare piani di trattamento più accurati. Questo significa anche trattamenti più predicibili con un impatto anche sui protocolli operativi: identificare il problema significa definire meglio protocollo operativo.

Quali sono i field-of-view (FOV) maggiormente indicati in endodonzia? Quali le caratteristiche della CBCT perfetta per le applicazioni endodontiche?

Considerando che spesso in endodonzia la valutazione è legata al singolo dente, il FOV deve essere tassativamente di piccole dimensioni (ad esempio 4x4 cm è una dimensione ideale per endodonzia). L'impiego di FOV piccoli oggi rappresenta anche il più importante e semplice accorgimento per una riduzione dell'esposizione alle radiazioni ionizzanti dei nostri pazienti. Inoltre la rapida evoluzione degli scanner ha consentito di mettere a disposizione di noi clinici dispositivi sempre più compatti che permettono l'acquisizione del volume con il paziente



posizionato in piedi come avviene per le tradizionali ortopantomografie. Per quanto riguarda le caratteristiche che oggi uno scanner deve avere, ritengo possano essere riassunte qui di seguito:

- multi FOV per una sua scelta appropriata in relazione alle reali esigenze d'impiego;
- possibilità di settare lo scanner in base al paziente, alla qualità delle immagini e alle aree di esposizione;
- stabilità dello scanner durante la scansione per immagini altamente definite;
- possibilità di scegliere la dimensione del voxel e la scansione tra 360° e 180° per ottenere un bilanciamento tra qualità dell'immagine e riduzione degli artefatti.

Esistono dei limiti all'uso della CBCT in endodonzia?

Il limite forse più importante è determinato dagli artefatti provocati da materiali radiopachi (metallo, cementi guttaperca etc.). Considerato che nei casi endodontici siamo alla ricerca del piccolo particolare (perforazioni, false strade, canali non trattati, fratture radicolari etc.) in alcune situazioni gli artefatti possono impedire una corretta lettura del volume. Detto ciò, più che di limiti parlerei delle indicazioni che oggi sono ben definite. La CBCT in endodonzia può trovare giustificazione di utilizzo nei seguenti ambiti:

- nella diagnosi di patologie di origine endodontica;
- nella diagnosi differenziale delle patologie di origine non endodontica;
- nei casi di riassorbimenti patologici interni ed esterni;
- nei traumi dento-alveolari e del terzo inferiore del massiccio facciale;
- nella valutazione pre-chirurgia endodontica;
- nei casi di anatomie canalari complesse;
- nella valutazione di casi complessi e negli insuccessi di elementi dentari già trattati.

Detto ciò per evitare abusi di utilizzo serve il giusto mix di conoscenze, competenze e buon senso.

Le applicazioni del digitale in endodonzia si limitano al solo potenziamento della capacità diagnostica? Oppure esistono altre applicazioni possibili? È possibile pensare a delle dime per l'accesso alla camera pulpare? Cosa dice la letteratura in merito?

L'endodonzia è una disciplina che possiamo definire per ora "analogica". Le applicazioni del digitale in endodonzia toccano ad oggi pochi contesti. Di certo il potenziamento delle capacità diagnostiche grazie ad un impiego consapevole della CBCT è uno di questi contesti anche se sicuramente altri ne verranno esplorati. Ad esempio esistono già dei softwares per uso endodontico dove grazie all'impiego di specifici tools possiamo ricavare informazioni non solo diagnostiche ma anche terapeutiche con indicazioni degli strumenti più idonei da utilizzare per il corretto trattamento. Altro campo dove si sta lavorando parecchio è l'impiego della CBCT per la fabbricazione di dime per l'accesso endodontico guidato e dime per accesso in endodonzia chirurgica. Grazie ai dati CBCT e ad una scansione digitale (impronta ottica) della zona interessata è possibile attraverso l'impiego di specifici softwares preparare dime che possono essere impiegate per l'accesso guidato in casi particolari come le gravi calcificazioni o l'accesso guidato chirurgico sempre in specifiche situazioni cliniche.

Soluzioni come la realtà virtuale ed aumentata possono avere un impatto in endodonzia clinica?

Sicuramente in un futuro molto prossimo si. In realtà i primi tentativi di realtà aumentata si stanno già testando: pensiamo alla possibilità di vedere mediante appositi occhiali le immagini della CBCT durante il trattamento. Pensiamo alla possibilità di poter potenziare qualsiasi supporto: occhiali ingrandenti, microscopio operatorio, monitor alla poltrona.
Credo che questo sia molto più vicino di quanto si possa immaginare. La realtà virtuale in odontoiatria invece è già stata testata in ambito sperimentale. Credo che sia una soluzione molto interessante da un punto di vista didattico.

Quali sviluppi dobbiamo attenderci nei prossimi anni?

Io credo che il futuro non immediato sia di arrivare ad una diagnostica tridimensionale a colori senza la necessità di impiegare radiazioni ionizzanti. Questo consentirebbe di effettuare diagnosi con costi biologici pari a zero con grandissimi vantaggi sia per i pazienti che per i clinici.





Digital Dentistry Society Consensus Conference

Terza Edizione

2-3 Ottobre 2020

Serralunga D'Alba (IT)

Obiettivo della Consensus Conference è definire lo **"Stato dell'Arte della Tecnologia Digitale nella pratica dentale quotidiana".**

Programma

GIOVEDÌ 1 OTTOBRE 2020

Accoglienza dei partecipanti all'Hotel Boscareto, Serralunga d'Alba

VENERDÌ 2 OTTOBRE 2020

8:45-9:00	**Introduzione alla Consensus Conference** Carlo Mangano, Presidente della Digital Dentistry Society
9:00-10:00	**Accuratezza nella cone beam computed tomography (CBCT)** Reinhilde Jacobs (University of Leuven, Belgio) Tavola Rotonda: Scott Ganz *(USA)*, Thomas Fortin *(Francia)*, Fabrizia Luongo *(Italia)*
10:00-11:00	**Accuratezza degli scanner intraorali (IOS)** Janos Vag (Semmelweis University , Ungheria) Tavola Rotonda: Vygandas Rutkunas *(Lituania)*, Mario Imburgia *(Italia)*, Mahmoud Ezzat *(Egitto)*, Walter Renne *(USA)*
11:00-12:00	**Accuratezza di fresatori e stampanti 3D** Francesco Mangano (Sechenov First State Medical University of Moscow, Russia) Tavola Rotonda: Piotr Nagadowsky *(Polonia)*, Carlo Mangano *(Italia)*, Jaafar Mouhyi *(Marocco)*
12:00-14:00	Pausa Pranzo
14:00-15:00	**Precisione marginale dei restauri CAD/CAM: corone singole, protesi parziali, arcate complete** Marco Ferrari (Università di Siena, Italia) Tavola Rotonda: Fernando Zarone *(Italia)*, Julian Caplan *(UK)*, Uli Hauschild *(Germania)*, Eitan Mijiritsky *(Israele)*
15:00-16:00	**Occlusione digitale** Robert Kerstein (New York, USA) Tavola Rotonda: Henriette Lerner *(Germania)*, Miguel Stanley *(Portogallo)*, Jameel Gardee *(UK)*, Maxim Jaisson *(Francia)*
16:00-17:00	**Navigazione dinamica in implantologia** Luigi Stefanelli (Università La Sapienza, Roma, Italia) Tavola Rotonda: Gerardo Pellegrino *(Italia)*, Jerome Lipowicz *(Francia)*, Giuseppe Luongo *(Italia)*
17:00-18:00	**Tecnologie digitali nella chirurgia maxillo-facciale** Devorah Schwartz-Arad (Tel Aviv, Israele) Tavola Rotonda: Ashraf Ayoub *(Scozia)*, Claudio Marchetti *(Italia)*, Pasquale Piombino *(Italia)*, Katalyn Nagy *(Ungheria)*
20:00	Cena di Gala

SABATO 3 OTTOBRE 2020

9:00-10:00	**Tecnologie digitali in ortodonzia** Giampietro Farronato (Università di Milano, Italia) Tavola Rotonda: Matteo Beretta *(Italia)*, Isabelle Savoye *(Belgio)*, Flavia Preda *(Belgio)*, Pablo Ramirez *(Spagna)*, Jose Navarro *(Spagna)*
10:00-13:00	**Innovazione dai nostri partner** Discorso dei partner

Location





Serralunga d'Alba è famosa per il Barolo e il Barbaresco, formaggi e tartufi, in particolare il tartufo bianco d'Alba. Grazie ai suoi paesaggi meravigliosi, una parte delle Langhe appartiene ora al patrimonio mondiale dell'UNESCO: un'eccezionale testimonianza vivente delle tradizioni vitivinicole che derivano da una lunga storia.

DENTAL TECH

DENTAL TECH
PAGINE DI
ODONTOIATRIA
DIGITALE 2020

05
20

1 IL CASO CLINICO
Rigenerazione ossea 3D nell'era digitale

2 DIGITAL@
Approfondimento sulle aziende HighTech del dentale. In questo numero:
BTK DENTAL

3 L'OPINIONE DELL'ESPERTO
Mesh customizzate per la rigenerazione ossea

#DigitalSurgery

Mesh customizzate in titanio laser sinterizzato

Una nuova opportunità in chirurgia rigenerativa?



Dr. Francesco Mangano
DDS, PhD, FICD*

**Professore, Digital Dentistry, Sechenov University, Mosca, Russia; Section Editor, BMC Oral Health, Digital Dentistry; Socio Fondatore e membro della Commissione Scientifica, Digital Dentistry Society (DDS); Direttore Mangano Digital Academy (MDA); Autore di 110 pubblicazioni su riviste internazionali indicizzate Pubmed e ad elevato impact factor; Esercita la libera professione a Gravedona (Como), dedicandosi esclusivamente all'Odontoiatria Digitale.*

Cari amici e colleghi,

bentornati in DentalTech, la rubrica che Infodent dedica al mondo del digitale in Odontoiatria. In questo numero di maggio 2020 parleremo di #DigitalSurgery, ed in particolare di una nuova interessante opportunità per la chirurgia rigenerativa: l'utilizzo delle mesh customizzate in titanio laser sinterizzato. Questa nuova soluzione è oggi disponibile grazie alla convergenza e allo sviluppo di due importanti settori della ricerca clinica: quello legato alle terapie o soluzioni "customizzate", disegnate e realizzate cioè specificatamente per il singolo paziente, e quello appunto del titanio laser sinterizzato. Da ormai diversi anni la chirurgia odontoiatrica punta ad offrire al paziente soluzioni sempre più "personalizzate". Pensiamo ad esempio agli scaffold custom-made per la rigenerazione ossea: innesti ossei in vari materiali (materiali sintetici o di altra derivazione) che vengono forniti al chirurgo già nella forma finale, in modo da adattarsi perfettamente al difetto osseo. Il procedimento è il seguente: a partire da una cone beam computed tomography (CBCT), si ottiene il modello 3D dell'osso residuo, sul quale viene identificato il difetto osseo da rigenerare. Quindi si disegna in 3D, al di sopra di esso, la parte mancante, che viene fresata e, dopo la sterilizzazione, è pronta per l'impiego clinico, sotto forma di innesto personalizzato. L'impiego di scaffold custom-made permette di semplificare le procedure chirurgiche attraverso un adattamento immediato dell'innesto al difetto osseo, riducendo pertanto il tempo dell'intervento ed il rischio di complicanze di natura infettiva; non può prescindere, tuttavia, da un'adeguata preparazione chirurgica e da una corretta gestione dei tessuti molli. Insieme al Prof. Carlo Mangano, utilizziamo questo approccio in casi selezionati da più di 10 anni, e sugli scaffold custom-made, recentemente anche stampati in 3D, abbiamo pubblicato diversi lavori scientifici internazionali. Similmente, sino dal 2008, anno di pubblicazione del nostro primo lavoro sugli impianti stampati in 3D sulla prestigiosa rivista Dental Materials, siamo impegnati nello studio delle applicazioni delle tecnologie di laser sinterizzazione del titanio in chirurgia. Le moderne tecnologie laser sintering ci permettono oggi di stampare impianti in titanio, di forme standard e anche personalizzate per specifiche esigenze del paziente (impianti root analogue ed impianti sottoperiostei, ad esempio). Nel caso degli impianti personalizzati, ancora una volta essi vengono disegnati a partire da un modello osseo ottenuto da CBCT, per un adattamento perfetto all'anatomia del paziente; dopo l'aggiunta di uno o più monconi protesici, disegnati all'interno di software di computer-assisted-design (CAD) tali impianti vengono fabbricati tramite titanio laser sintering. Non sorprende affatto come questa applicazione, il titanio laser sintering, possa essere utilizzata anche per la fabbricazione di mesh in titanio personalizzate, da utilizzare per la rigenerazione ossea. In questo numero di DentalTech ci concentriamo proprio su questa applicazione, con l'aiuto di un caro amico che è anche uno dei massimi esperti in materia: il Dr. Alessandro Cucchi. Buona lettura!

Francesco Mangano

IL CASO CLINICO

#DigitalSurgery

Rigenerazione ossea 3D nell'era digitale

Riabilitazione implanto-protesica di un'edentulia in mandibola posteriore con difetto orizzontale e verticale mediante tecnologie digitali.



Dr. Alessandro Cucchi, DDS, Clin MSc, PhD*

** Laureato in Odontoiatria e Protesi Dentaria presso l'Università di Verona (2009); specializzato in Chirurgia Orale presso l'Università di Milano (2012); dottorato di ricerca in Scienze Chirurgiche -Problematiche ricostruttive in chirurgia maxillofacciale presso l'Università di Bologna (2016); perfezionato in chirurgia parodontale mucogengivale e rigenerativa presso l'Università di Milano (2016); autore di numerose pubblicazioni scientifiche internazionali. Socio fondatore della GBR Academy, socio attivo della Digital Dentistry Society (DDS) e dell'Italian Academy of Osseointegration (IAO).*

In seguito alla perdita degli elementi dentari si ha una perdita dello stimolo funzionale a carico delle ossa mascellari che determina un riassorbimento osseo costante e predicibile, ma diverso a seconda della sede interessata (Misch e Judy, 1987; Cawood e Howell, 1988). Nelle regioni posteriori della mandibola, il riassorbimento alveolare di tipo verticale e centrifugo e la presenza del nervo alveolare inferiore rendono queste aree anatomiche molto complesse da riabilitare mediante implantologia osteointegrata (Branemark et al. 1983; Adell et al. 1990). Al fine di garantire una riabilitazione implanto-protesica efficace e predicibile in queste regioni, la ricerca scientifica ha portato allo sviluppo di tecniche chirurgiche di aumento osseo in grado di consentire l'inserimento di impianti standard raggiungendo elevate percentuali di successo. Numerosi studi (Simion et al. 2007; Fontana et al. 2008; Canullo & Sisti, 2010; Clementini et al. 2012) hanno dimostrato che l'applicazione dei principi di rigenerazione ossea guidata, nelle aree di atrofia ossea, permette di rigenerare verticalmente, oltre che orizzontalmente, l'osso alveolare precedentemente riassorbito. Alla fine degli anni '90, un gruppo di ricercatori svizzeri (Von Arx et al. 1996, 1998, 1999) ha presentato una serie di risultati positivi nell'aumento della cresta alveolare mediante griglie in titanio, posizionate prima o durante l'inserimento degli impianti. Uno dei limiti delle mesh in titano è l'operazione di modellamento e di adattamento della griglia al difetto osseo da trattare che determina un notevole dispendio di tempi operatori e crea possibili rischi legati alla imperfezione della forma e alla traumaticità dei margini (Cucchi et al. 2017). Infatti, al momento della sutura, lo stress dei tessuti molli derivante dalle dimensioni non congrue della griglia o i possibili traumatismi derivati dai bordi taglienti o appuntiti possono causare, nel periodo di guarigione dell'intervento, pericolose deiscenze dei tessuti molli. Per ridurre i tempi operatori e permettere un miglior adattamento delle griglie, alcuni ricercatori (Ciocca et al. 2012; Ciocca et al. 2018) hanno proposto l'esecuzione di griglie custom made. Con questa tecnica lo studio tridimensionale delle immagini di Cone Beam Computed Tomography (CBCT) del paziente affetto da atrofie dei mascellari, dà la possibilità di creare virtualmente la rigenerazione ossea da ottenere, sulla base di questa rigenerazione "ideale" viene prodotta una griglia in titanio mediante la tecnologia CAD-CAM (Cucchi et al. 2019). L'utilizzo di una griglia customizzata, che è pre-modellata e pre-realizzata prima della chirurgia, permette di avere una morfologia tridimensionalmente adattata al difetto osseo, margini arrotondati e spigoli smussi, che consente di semplificare la rigenerazione ossea, riducendo i tempi operatori e il traumatismo sui tessuti molli; oltre a ciò, tutta la fase chirurgica ricostruttiva è semplificata. Il caso descritto si è presentato per la riabilitazione del IV quadrante, che evidenziava un ponte da #47 a #44 non mantenibile per carie radicolare di entrambi i monconi protesici. Dopo una prima valutazione mediante rx endorale e ortopantomografia, è stata eseguita una CBCT pre-operatoria che è stata caricata su un software di pianificazione implantare al fine di studiare il volume della cresta alveolare. Quest'ultima ha evidenziato come l'inserimento di 2 impianti in posizione protesicamente guidata avrebbe determinato un difetto peri-implantare

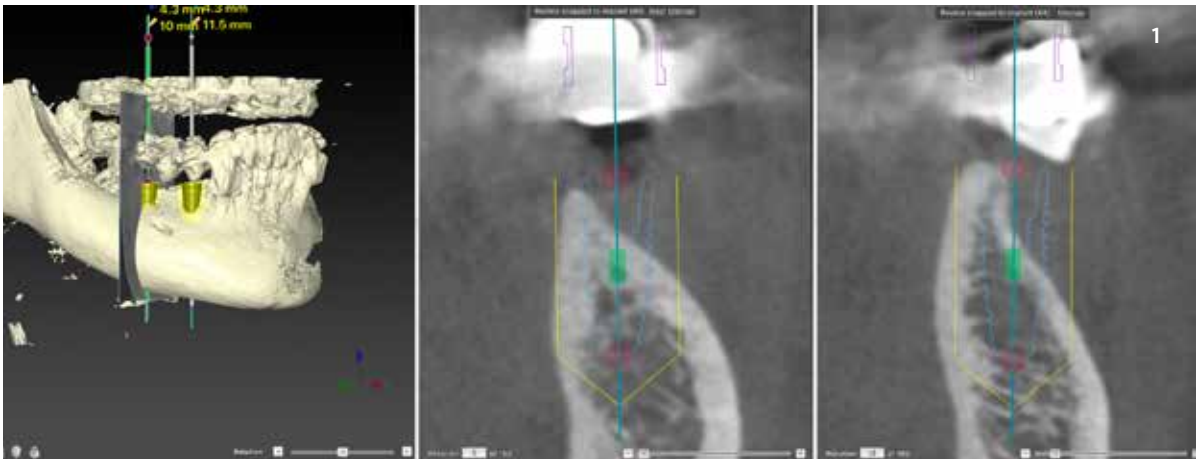


Fig. 1. Pianificazione digitale degli impianti e conseguente difetto osseo peri-implantare.



Fig. 2. Progettazione digitale della griglia customizzata sul modello 3D.

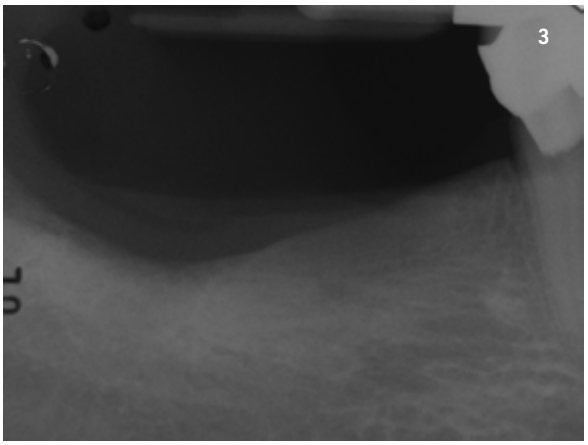


Fig. 3. Rx pre-operatoria del 4° quadrante.



Fig. 4. Immagine pre-operatoria della cresta alveolare.

significativo sia sull'impianto mesiale in sede #44 che sull'impianto distale in sede #46 (**Fig. 1**).
Per tale ragione, è stato deciso insieme al paziente di eseguire prima della chirurgia implantare un intervento di ricostruzione ossea 3D mediante griglia customizzata, progettata digitalmente e realizzata attraverso tecnologia di laser-sinterizzazione (3D-Mesh, BTK, Biotec, Italia) (**Fig. 2**). Il giorno dell'intervento (T0) sono stati prescritti 2g di amoxicillina + acido clavulanico e 500mg di metronidazolo come pre-medicazione, a partire da un'ora prima dell'intervento e somministrato per 6 giorni successivi. È stato inoltre prescritto un farmaco anti-infiammatorio non-steroideo, iniziato da un'ora prima dell'intervento e per 6 giorni successivi e, come gastroprotettore, un inibitore di pompa protonica una volta/die per 10 giorni. L'anestesia locale della sede d'intervento è stata effettuata con articaina al 4% con adrenalina 1:100000. Dopo la valutazione del difetto osseo e dei tessuti molli sovrastanti (**Fig. 3,4**), si è eseguita un'incisione orizzontale medio-crestale, che si prolungava dalla linea obliqua esterna al solco gengivale dei due denti adiacenti. Successivamente sono state eseguite due incisioni verticali di scarico verticale mesiale e distale sul versante vestibolare e un'incisione di scarico obliqua mesiale sul versante linguale. Infine,

sono stati eseguiti lo scollamento e la scheletrizzazione della regione da trattare, facendo attenzione a non lacerare e/o perforare i lembi chirurgici e ad isolare delicatamente il nervo mentoniero. Si è poi proceduto con la passivazione dei lembi chirurgici che, a livello linguale, si è ottenuta mediante lo scollamento del lembo fino alla linea miloioidea e la resezione delle fibre verticali del muscolo miloioideo (**Fig.5**); a livello vestibolare, invece, è stata effettuata mediante un'incisione di rilascio periostale eseguita a circa 5 mm dal margine gengivale ed una dissezione superficiale a spessore parziale della componente mucosa rispetto alla componente muscolo-periostale. Particolare attenzione deve essere prestata in corrispondenza del nervo mentoniero, in quanto è necessario incidere il periostio per 0.2-0.3 mm, senza danneggiare i 3 tronchi del nervo stesso (**Fig. 6**). A questo punto, la griglia customizzata è stata rimossa dalla sua confezione sterile e provata in situ al fine di verificarne l'adattamento e la precisione in corrispondenza della cresta alveolare (**Fig.7**). È importante controllare l'asse di inserzione, il contatto dei margini sull'osso nativo, e soprattutto la conseguente stabilità intrinseca prima della fissazione della stessa (**Fig. 8**). La corticale ossea è stata ripetutamente perforata fino a raggiungere la midollare sottostante, al fine di promuovere la migrazione di cellule osteogeniche e osteoprogenitrici e favorire la rivascolarizzazione dell'innesto osseo; successivamente, si è proceduto al prelievo di circa 0.5-1.0 g di osso autologo con "bone scraper" a livello del ramo mandibolare. È stato quindi creato un mix in proporzione 50:50 di osso autologo e di osso eterologo di origine equina, mescolato con fattori di crescita concentrati (CGF), con cui è stata riempita la

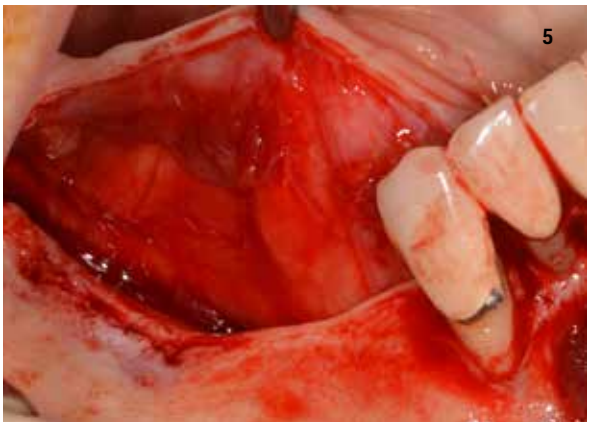


Fig. 5. Scheletrizzazione della cresta alveolare e passivazione del lembo linguale.

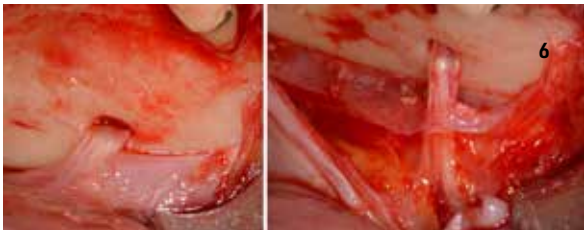


Fig. 6. Passivazione del lembo vestibolare a livello del nervo mentoniero.



Fig. 7. Presentazione della griglia in titanio customizzata: visione laterale e frontale.



Fig. 8. Verifica dell'adattamento e della precisione della griglia sulla cresta alveolare.

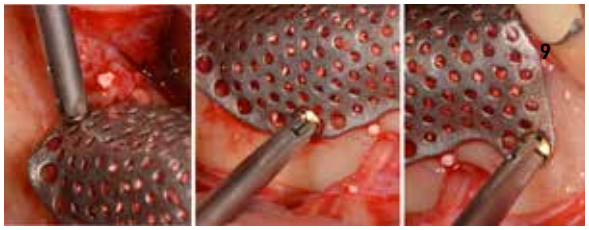


Fig. 9. Fissazione della griglia mediante 3 viti da osteosintesi.



Fig. 10. Verifica di stabilità della griglia sulla cresta alveolare.

griglia customizzata prima della sua fissazione in situ. L'intervento è proceduto appunto con la fissazione della griglia con solo 3 viti di osteosintesi, una nella porzione crestale distale e due nella porzione vestibolare, dato che proprio per la stabilità intrinseca di questo tipo di griglia non è necessario applicare viti sul versante linguale (**Fig. 9,10**). Prima della chiusura dei lembi chirurgici, al di sopra della griglia sono state applicate membrane di fattori di crescita concentrati (CGF) per favorire una migliore guarigione dei tessuti molli (**Fig. 11**). Infine, è stata eseguita la chiusura per prima intenzione della regione trattata mediante una sutura a doppio strato, costituita da una linea di materassai orizzontali e da una linea di punti singoli mediante un filo sintetico mono-filamento 4/0 e 5/0 (**Fig. 12**). Le istruzioni post-operatorie hanno incluso una dieta morbida per due settimane associata ad igiene orale adeguata mediante quattro sciacqui al giorno per 2 minuti con un collutorio a base di clorexidina 0.20%. Durante tutto il periodo di guarigione, non è stata utilizzata alcuna protesi parziale rimovibile, in modo da evitare qualsiasi interferenza con la guarigione delle mucose interessate nell'intervento (**Fig. 13**). Dopo sei mesi (T1), è stata eseguita una CBCT di controllo che mostrava una completa ossificazione di tutto lo spazio al di sotto della griglia in titanio (**Fig. 14**). È quindi stato eseguito il ri-entro chirurgico nella regione trattata, durante la quale si è provveduto alla rimozione delle viti da osteosintesi e della griglia, che appariva parzialmente ossificata nelle regioni distali e apicali (**Fig. 15**). L'osso neo-formato aveva densità elevata ed uno pseudoperiostio minimo, confermando così il risultato positivo della rigenerazione ossea (**Fig. 16**). Si è quindi proceduto all'inserimento di 2 impianti conici a



Fig. 11. Applicazione di membrane plasma-derivate (CGF) al di sopra della griglia.

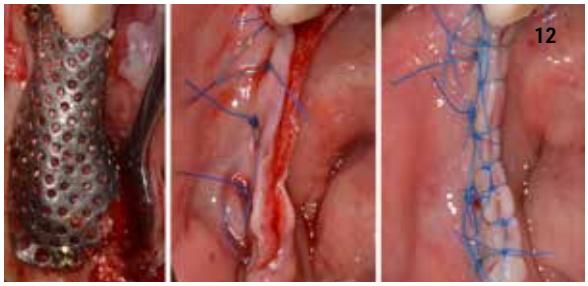


Fig. 12. Chiusura di prima intenzione mediante sutura a doppio strato.

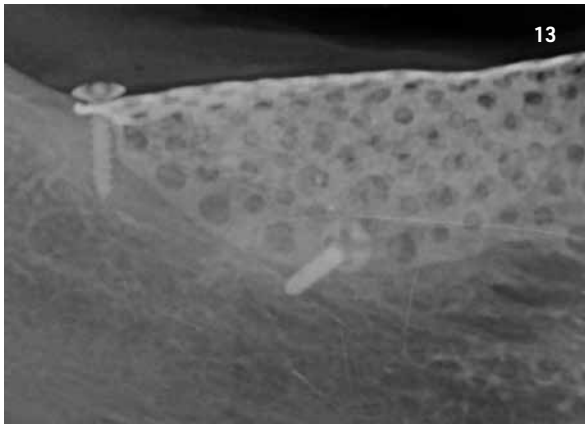


Fig. 13. Rx post-operatoria del 4° quadrante.



Fig. 14. Controllo CBCT dopo 6 mesi di guarigione sommersa.



Fig. 15. Ri-entro con esposizione della griglia in titanio.



Fig. 16. Osso neo-formato dopo rimozione della griglia

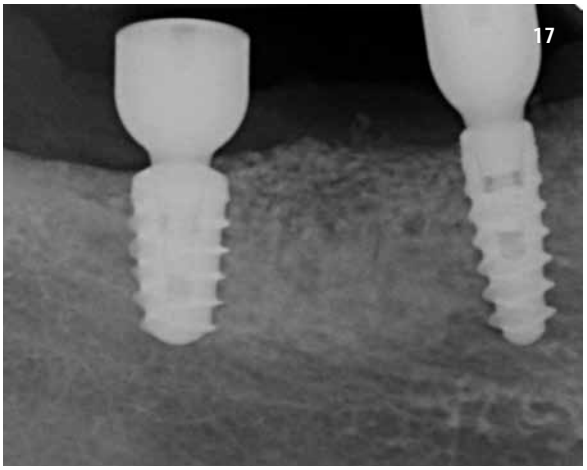


Fig. 17. Rx con impianti in sede #44 e #46, e relative viti di guarigione.

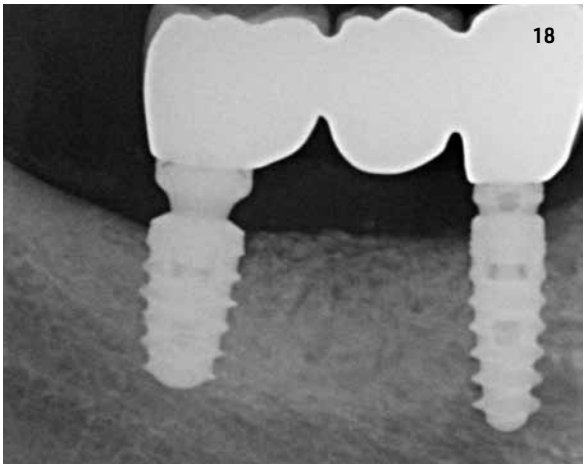


Fig. 18. Rx con impianti e relativa protesi #44, #45, e #46.

spira variabile in sede #44 e #46 (BT-Safe, BTK, Biotec, Italia), come previsto dalla precedente pianificazione implanto-protesica (**Fig. 17**). Dopo tre mesi (T2), si è proceduto alla riapertura degli impianti e successivamente (T3) alla protesizzazione degli stessi mediante un ponte fisso in ceramica di 3 elementi, #44, #45 e #46 (**Fig. 18**).

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

Adell R, Eriksson B, Leckholm U. A long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. Int J Oral Maxillofac Implants 1990; 5: 347-359.

Albrektsson T, Zarb GA. Determinants of correct clinical reporting. Int J Prosthodont 1998; 11: 517-521.

Brånemark PI, Adell R, Albrektsson T, Lekholm U, Lundkvist S, Rockler B. Biomaterials. Osseointegrated titanium fixtures in the treatment of edentulousness. Biomaterials 1983; 4: 25-28.

Canullo L, Sisti A. Early implant loading after vertical ridge augmentation (VRA) using e-PTFE titanium-reinforced membrane and nano-structured hydroxyapatite: 2-year prospective study. Eur J Oral Implantol. 2010; 3: 59-69.

Cawood J, Howell R. A classification of the edentulous jaw. Int J Oral Maxillofac surg 1988; 17: 232-236.

Ciocca L, Mazzoni S, Fantini M, Persiani F, Marchetti C, Scotti R. CAD/CAM guided secondary mandibular reconstruction of a discontinuity defect after ablative cancer surgery. J Craniomaxillofac Surg. 2012; 40: e511-5.

Ciocca L, Lizio G, Baldissara P, Sambuco A, Scotti R, Corinaldesi G. Prosthetically CAD-CAM-Guided Bone Augmentation of Atrophic Jaws Using Customized Titanium Mesh: Preliminary Results of an Open Prospective Study. J Oral Implantol. 2018; 44: 131-137.

Clementini M, Morlupi A, Canullo L, Agrestini C, Barlattani A. Success rate of dental implants inserted in horizontal and vertical guided bone regenerated areas: a systematic review. Int J Oral Maxillofac Surg. 2012; 41: 847-52.

Cucchi A, Vignudelli E, Napolitano A, Marchetti C, Corinaldesi G. Evaluation of complication rates and vertical bone gain after guided bone regeneration with non-resorbable membranes versus titanium meshes and resorbable membranes. A randomized clinical trial. Clin Implant Dent Relat Res. 2017; 19: 821-832.

Cucchi A, Giavatto MA, Giannatiempo J, Lizio G, Corinaldesi G. Custom-Made Titanium Mesh for Maxillary Bone Augmentation With Immediate Implants and Delayed Loading. J Oral Implantol. 2019; 45: 59-64.

Fontana F, Santoro F, Maiorana C, Iezzi G, Piattelli A, Simion M. Clinical and histologic evaluation of allogeneic bone matrix versus autogenous bone chips associated with titanium-reinforced e-PTFE membrane for vertical ridge augmentation: a prospective pilot study. Int J Oral Maxillofac Implants. 2008; 23: 1003-1012.

Misch CE, Judy KW. Classification of partially edentulous arches for implant dentistry. Int J Oral Implantol 1987; 4: 7-12.

Simion M, Fontana F, Rasperini G, Maiorana C. Vertical ridge augmentation by expanded-polytetrafluoroethylene membrane and a combination of intraoral autogenous bone graft and deproteinized anorganic bovine bone (Bio Oss). Clin Oral Implants Res. 2007; 18: 620-629.

von Arx T, Hardt N, Wallkamm B. The TIME technique: a new method for localized alveolar ridge augmentation prior to placement of dental implants. Int J Oral Maxillofac Implants. 1996; 11: 387-394.

von Arx T, Kurt B. Implant placement and simultaneous peri-implant bone grafting using a micro titanium mesh for graft stabilization. Int J Periodontics Restorative Dent. 1998; 18: 117-127.

von Arx T, Kurt B. Implant placement and simultaneous ridge augmentation using autogenous bone and a micro titanium mesh: a prospective clinical study with 20 implants. Clin Oral Implants Res. 1999; 10: 24-33.

DIGITAL@

#DigitalSurgery

BTK DENTAL

In questa nuova sezione della rubrica Dentaltech dedichiamo un approfondimento alle aziende del mondo dell'Odontoiatria Digitale ed ai loro prodotti High-Tech.
Oggi vi parliamo di 3D-Mesh®, mesh customizzate in titanio laser sinterizzato, sviluppate e prodotte dall'azienda BTK Dental®.

Nell'era dell'odontoiatria digitale, l'azienda implantare BTK Dental ha sviluppato un workflow di lavoro che permette, partendo dalla cone beam computed tomography (CBCT) del paziente, di ottenere una griglia stampata in titanio che favorisce la rigenerazione ossea e riduce i tempi operatori del chirurgo. La griglia 3D-MESH® è un dispositivo medico su misura, applicato nei casi in cui sia necessario sopperire alla mancanza di una fisiologica quantità di osso del paziente affetto da edentulia. Lo scopo specifico della griglia customizzata è quello di garantire il perfetto adattamento del biomateriale all'anatomia ossea del paziente, mantenerlo in situ e vincolare così il rimodellamento ad una morfologia e ad un'estensione volumetrica ben definite. Il dispositivo permette inoltre di mantenere separato il tessuto osseo dal tessuto molle, proteggendo il biomateriale inserito e favorendo la rigenerazione ossea. La griglia customizzata in titanio semplifica l'esecuzione dell'intervento, e riduce i tempi operatori, favorendo il successo della rigenerazione ossea. L'azienda BTK Dental segue l'intero processo di sviluppo del dispositivo, dalla progettazione alla produzione, così che l'odontoiatra abbia la possibilità di avere tra le sue mani la griglia per l'utilizzo clinico. Il progetto del dispositivo è eseguito sulla base delle richieste del medico, per cui è realizzato in conformità alle specifiche esigenze e alle necessità di cura di ogni singolo paziente.I passaggi del flusso di lavoro digitalizzato per lo sviluppo del dispositivo 3D-Mesh® sono i seguenti:

1. Il progetto comincia con l'esame CBCT del paziente. Il file DICOM del progetto viene inviato via web al team BTK tramite un'area dedicata (http://upload.btk.dental/btk3d)

2. A partire dalla CBCT del paziente, il team BTK elabora il modello osseo virtuale che riproduce l'anatomia della maxilla o della mandibola, con particolare attenzione alla zona del difetto osseo (Fig. 1). Il modello osseo mandibolare comprende anche l'analisi del decorso del nervo alveolare; quello della maxilla la ricostruzione completa del processo alveolare, dei seni mascellari, del processo pterigoideo e zigomatico. Massima attenzione viene prestata, in ogni caso, all'analisi delle strutture nobili presenti.

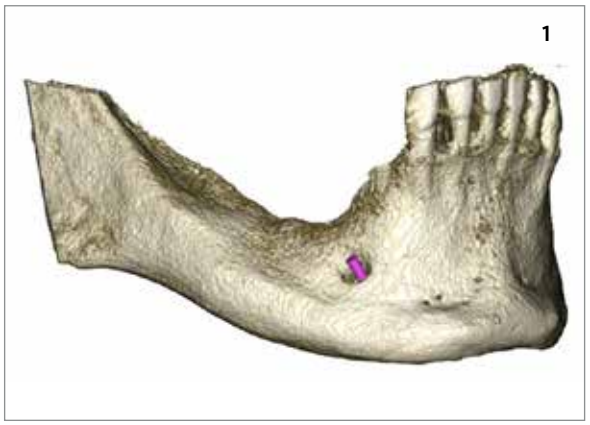


Fig. 1. Ricostruzione 3D dell'osso residuo mandibolare.

3. Sulla base delle richieste del medico il team di esperti disegna il volume dell'aumento osseo desiderato (Fig. 2), sul quale si progetta la struttura della mesh personalizzata (Fig. 3). La mesh si presenta ad appoggio osseo con fori calibrati per inserire viti o pin di fissaggio. Solitamente la mesh viene disegnata con una trama e cioè forata (Fig. 4), con forme e dimensioni personalizzate a seconda delle richieste del medico.

4. Tutto il progetto è condiviso con il medico prescrivente ed è sempre personalizzato in base alle sue esigenze. Il medico può anche chiedere modifiche o ulteriori analisi prima di dare approvazione al progetto finale.

5. Ricevuta l'approvazione da parte del medico, il team BTK produce il dispositivo tramite stampa "Selective Laser Melting". Strati omogenei di polveri di titanio purissimo vengono fuse con un laser in modo selettivo sulla base del modello virtuale 3D. L'oggetto finale è caratterizzato da

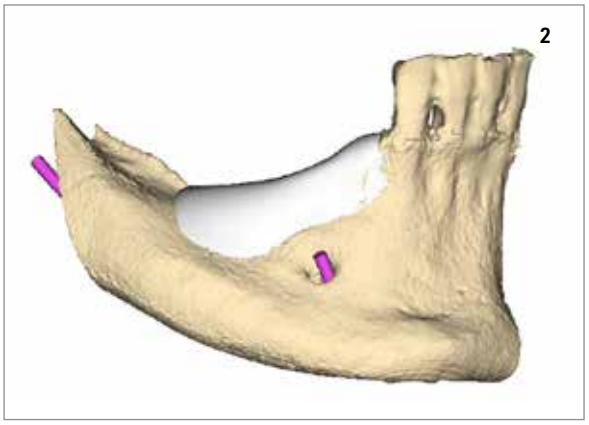


Fig. 2. Ricostruzione dell'aumento osseo desiderato.



Fig. 4. Rendering 3D della mesh prima della fabbricazione.

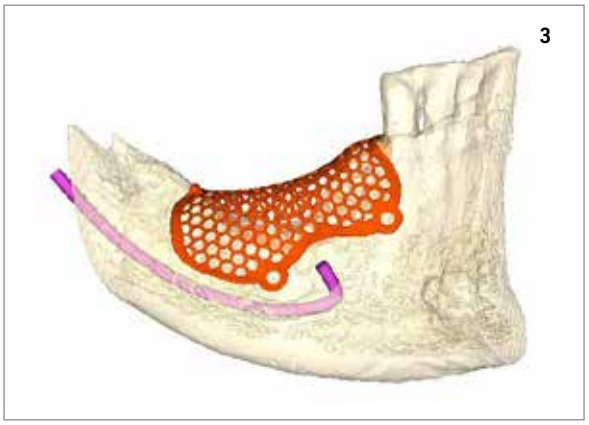


Fig. 3. Designo 3D della mesh personalizzata.

elevati standard di purezza e di omogeneità microstrutturale che assicurano elevate performance meccaniche. Generalmente le mesh hanno uno spessore molto ridotto, inferiore a 0.5 mm e hanno caratteristiche meccaniche quali resistenza e flessibilità ideali per la loro destinazione d'uso.

6. Il dispositivo è rifinito superficialmente tramite un processo validato e verificato. Successivamente il prodotto viene decontaminato e confezionato in camera bianca, ed è inviato così al professionista, pronto per l'impiego clinico. Tutti i cicli produttivi sono controllati e registrati al fine di garantire la tracciabilità del prodotto in conformità alle più restrittive normative di riferimento.

A richiesta è anche possibile produrre il modello osseo stampato in 3D che riproduce l'anatomia del paziente, ed una copia in resina della griglia per rigenerazione, utile alla passivazione dei lembi durante la chirurgia. Infine, BTK Dental mette a disposizione il kit di viti di osteosintesi e pin di fissaggio per le fasi chirurgiche.

PER INFORMAZIONI
BIOTEC SRL
Tel. +39 0444 361251
www.btk.dental
info@btk.dental

3DIEMME®
BIOIMAGING TECHNOLOGIES
RealGUIDE®
UNIVERSAL OPEN SYSTEM
www.3diemme.it
CE FDA

L'OPINIONE DELL'ESPERTO

#DigitalSurgery

Mesh customizzate per la rigenerazione ossea

DentalTech intervista il Dr. Alessandro Cucchi, chirurgo esperto in tecniche di rigenerazione ossea ed utilizzatore di mesh customizzate in titanio.



Dr. Alessandro Cucchi, DDS, Clin MSc, PhD*

** Laureato in Odontoiatria e Protesi Dentaria presso l'Università di Verona (2009); specializzato in Chirurgia Orale presso l'Università di Milano (2012); dottorato di ricerca in Scienze Chirurgiche -Problematiche ricostruttive in chirurgia maxillofacciale presso l'Università di Bologna (2016); perfezionato in chirurgia parodontale mucogengivale e rigenerativa presso l'Università di Milano (2016); autore di numerose pubblicazioni scientifiche internazionali. Socio fondatore della GBR Academy, socio attivo della Digital Dentistry Society (DDS) e dell'Italian Academy of Osseointegration (IAO).*

Da quanto tempo utilizza le mesh in titanio per rigenerare osso? Quanti casi ha risolto, approssimativamente, con questa tecnica?

Essendo stato coinvolto fino da subito nello sviluppo di questa tecnologia, i primi casi risalgono al 2016. Ad oggi, ho trattato personalmente oltre 50 pazienti con griglie customizzate, ma alla mia casistica si deve sommare quella del gruppo dell'Università di Bologna e della GBR academy.

In quali casi le mesh in titanio trovano particolare indicazione, e quali sono i vantaggi nell'uso di queste membrane, rispetto ad esempio alle membrane riassorbibili?

Diciamo che le membrane riassorbibili trovano la massima indicazione nei difetti orizzontali, mentre le griglie essendo in titanio sono una delle soluzioni ideali nei difetti verticali e nei difetti combinati.

Quali sono invece i limiti di queste membrane?

I limiti sono legati essenzialmente alle complicanze di guarigione, che comunque sono ridotte in presenza di una corretta gestione dei tessuti molli.

Quali sono i vantaggi di poter disporre di una mesh customizzata, disegnata cioè specificatamente sull'anatomia del paziente?

I vantaggi principali sono legati alla realizzazione pre-chirurgica, che ne velocizza l'esecuzione; alla stabilità intrinseca, che ne facilita la fissazione; e alla morfogia con margini arrotondati e spigoli smussi, che ne migliora la sovrastante guarigione dei tessuti molli.

Quali sono gli steps necessari, per poter ottenere una mesh customizzata?

Si parte dall'acquisizione di una CBCT pre-operatoria; da essa è possibile ottenere un modello virtuale, sul quale è possibile disegnare e progettare una griglia digitale. A questo punto, la griglia vera e propria è realizzata mediante la tecnologia di laser-sinterizzazione, che è sostanzialmente la metodica di stampa 3D del titanio.

Qual è il grado di accuratezza durante la chirurgia?

Assolutamente elevato. È da considerare inoltre che le griglie in titanio hanno un certo grado di elasticità, che sopperisce ad eventuali imprecisioni, quasi sempre legate ad una qualità non ottimale della CBCT.

Consiglierebbe ai suoi colleghi l'impiego di queste membrane?

La risposta non può che essere affermativa, anche se dobbiamo ricordarci di tutti i principi che stanno alla base del successo nella rigenerazione ossea guidata, quali ad esempio la passivazione e la sutura dei lembi chirurgici, oltre che una perfetta preparazione pre-operatoria del paziente, al fine di ridurre il rischio di esposizione e/o infezione.

DENTAL TECH
PAGINE DI
ODONTOIATRIA
DIGITALE 2020

05/06
2020

1 IL CASO CLINICO
Il digitale nella diagnosi e nella pianificazione del trattamento Gnatologico

2 DIGITAL@
Approfondimento sulle aziende HighTech del dentale. In questo numero: MODJAW

3 L'OPINIONE
Digital Jaw Motion Tracking system: un'opportunità per Gnatologia e Protesi

#DigitalGnathology

Nuove tecnologie digitali in Gnatologia Clinica

Il Modjaw per lo studio della cinematica mandibolare



Prof.ssa Simona Tecco
DDS, MSc Ortho, PhD*

**Professore Associato presso l'Università Vita-Salute San Raffaele, Milano, titolare dell'insegnamento in Ortodonzia e Gnatologia. Consulente presso IRCCS Ospedale San Raffaele. Socio della Digital Dentistry Society (DDS). Autore di oltre 100 pubblicazioni su riviste indicizzate su banca dati Pubmed, inerenti per lo più argomenti di carattere gnatologico ed ortodontico, e con impact factor. Membro dell'Editorial Board di riviste autorevoli nel campo della gnatologia clinica, quali, per esempio, Journal of Electromyography and Kinesiology, Elsevier.*

Cari colleghi,

sono la Prof.ssa Simona Tecco, Professore di Ortodonzia e Gnatologia presso l'Università Vita-Salute San Raffaele, Milano. Sin dal 2001 mi occupo di gnatologia clinica, e come responsabile di un gruppo di ricerca sono impegnata nello studio delle applicazioni delle nuove tecnologie in questo campo. Su DentalTech, la rubrica di Infodent curata dall'amico e collega Dr. Francesco Mangano, parliamo oggi di #DigitalGnathology, ed in particolare dello strumento ModJaw, un dispositivo avanzato che potremmo definire contemporaneamente strumento per l'analisi digitale dell'occlusione e della cinematica mandibolare, che consente di registrare i reali movimenti mandibolari del paziente, e riprodurli in virtuale applicandoli ai modelli .STL delle arcate. Dopo aver importato nel software di ModJaw i file .STL delle scansioni delle arcate (se necessario anche associati alle ricostruzioni .STL delle strutture scheletriche ottenute dalla CBCT), si esegue un esame cinematico che sarà valutabile dal clinico sia in tempo reale che a posteriori, ed evidenzierà il tragitto dei condili e le relative corrispondenze dei contatti occlusali durante tutti i movimenti, sia a partire dalla posizione abituale, che da quella ipotizzata come terapeutica. La posizione terapeutica, verificata, potrà essere esportata in .STL e direttamente inviata al laboratorio, dove verrà disegnato il bite, che, subito dopo, potrà essere stampato in 3D, e consegnato al paziente anche in giornata (lo stesso flusso full-digital può essere applicato al planning delle successive riabilitazioni protesiche provvisorie e/o definitive o persino ortodontiche). Presso l'U.O. Odontoiatria dell' IRCCS Ospedale San Raffaele di Milano (Direttore Prof. E.F. Gherlone), utilizziamo questo approccio in casi appropriatamente selezionati. In questo numero di DentalTech ci concentriamo su ModJaw, con l'aiuto di un caro amico e collaboratore che opera insieme a noi su questo dispositivo: il Dr. Alessandro Nota, consulente sempre presso l'Ospedale San Raffaele, Buona lettura!

IL CASO CLINICO

#DigitalGnathology

Il digitale nella diagnosi e nella pianificazione del trattamento Gnatologico

Workflow full-digital per la progettazione e la realizzazione di un dispositivo gnatologico in un paziente con disordine temporomandibolare cronico





Prof.ssa Simona Tecco, DDS, MSc Ortho, PhD**
Dr. Alessandro Nota, DDS, PhD**

** Professore Associato presso l'Università Vita-Salute San Raffaele, Milano, titolare dell'insegnamento in Ortodonzia e Gnatologia. Consulente presso IRCCS Ospedale San Raffaele. Socio della Digital Dentistry Society (DDS). Autore di oltre 100 pubblicazioni su riviste indicizzate su banca dati Pubmed, inerenti per lo più argomenti di carattere gnatologico ed ortodontico, e con impact factor. Membro dell'Editorial Board di riviste autorevoli nel campo della gnatologia clinica, quali, per esempio, Journal of Electromyography and Kinesiology, Elsevier.*

*** Professore a contratto presso l'Università Vita-Salute San Raffaele e consulente presso IRCCS Ospedale San Raffaele. Socio della Digital Dentistry Society (DDS). Dottore di ricerca in Materials and Technologies for Dentistry presso l'Università di Roma Tor Vergata. Abilitazione Scientifica Nazionale (ASN 2018 - 06/F1) come Professore Associato. Autore di oltre 40 pubblicazioni su riviste indicizzate su banca dati Pubmed, inerenti per lo più argomenti di carattere gnatologico ed ortodontico, e con impact factor.*

Da sempre la gnatologia clinica punta ad offrire al paziente soluzioni "personalizzate", mirando ad individuare, per ciascun paziente, la posizione mandibolare giusta, da un punto di vista neuro-muscolare, da raggiungere attraverso un riposizionamento, guidato o spontaneo, mediante metodiche standardizzate. Se pensiamo ad esempio ai test clinici, oppure alla visualizzazione dell'anatomia articolare mediante Risonanza Magnetica, di centrale importanza risulta individuare una corretta posizione del condilo nella fossa, associata ad un rapporto occlusale stabile in statica, ma non si può prescindere dal ricercare anche dei congrui parametri in dinamica (Kim et al. 2019; Kühnöl et al. 2019; Hugger et al. 2020). Bite in vari materiali (morbidi o rigidi) vengono quindi progettati dallo gnatologo sulla base di un equilibrio ottimale del sistema occluso-articolare che si adatti alla funzione muscolare (e quindi alla dinamica) del paziente. Ebbene, in questo contesto, il dispositivo ModJaw consente la visualizzazione in 3D della cinematica mandibolare del paziente, sui modelli .STL delle arcate, potenziando l'accuratezza della diagnosi e rendendo la progettazione del bite idealmente customizzata anche sotto l'aspetto funzionale. Questa soluzione è disponibile grazie allo sviluppo di due importanti settori della ricerca tecnologica: quello legato alla registrazione dei movimenti mediante una sofisticata telecamera basata sulla stereofotogrammetria 3D (Fig. 1), e quello appunto della visualizzazione dei modelli digitali delle arcate dentarie, che, nella nuova versione 4.0 di ModJaw, possono essere matchati con la Cone Beam Computed Tomography (CBCT) del massiccio facciale del paziente, integrando, nella già presente valutazione cinematica, anche la visualizzazione delle articolazioni Temporomandibolari (ATM), incrementando la precisione e predicibilità del risultato nei casi più complessi (Fig. 2).

L'impiego di ModJaw consente di integrare le procedure diagnostiche e semplificare quelle cliniche, attraverso una valutazione della cinematica mandibolare preliminare e contestuale alla progettazione tridimensionale del dispositivo, riducendo pertanto il rischio di complicanze e di fasi successive di modifica del dispositivo, poiché al laboratorio non verrà inviata una "cera di costruzione", ma un file .STL delle arcate in posizione terapeutica con annessi i tragitti cinematici dei condili già verificati dal clinico a partire da quella posizione. Non si potrà mai prescindere, ovviamente, da una preliminare, adeguata ed attenta, valutazione clinica gnatologica (soprattutto con riguardo all'acquisizione dell'anamnesi, ed alla palpazione dei muscoli e delle ATM), e da una corretta interpretazione del quadro dei segni e dei sintomi di Disordine Temporomandibolare (DTM). Nel caso che qui si presenta, grazie all'utilizzo di ModJaw, è stato possibile pianificare la preparazione di un bite a par-

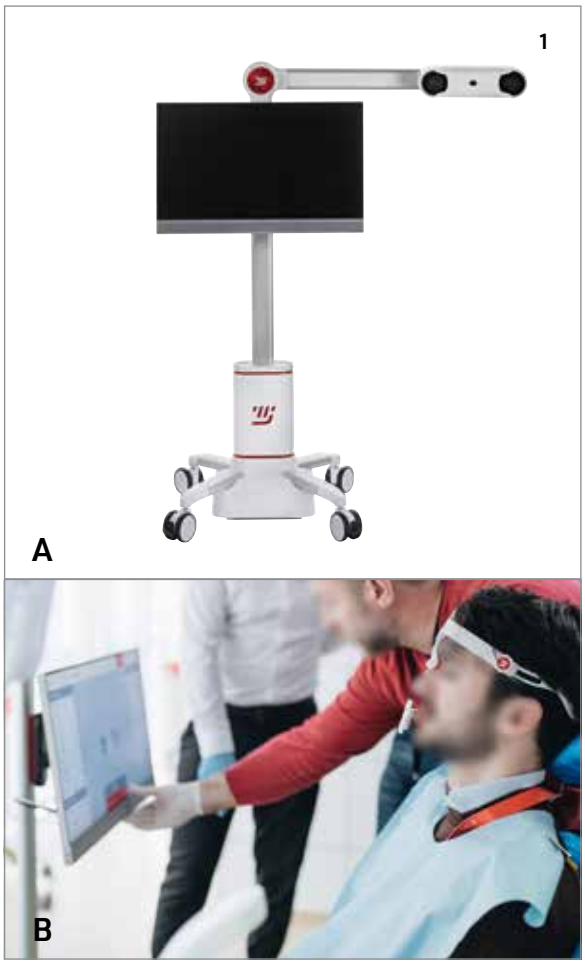


Fig. 1. (a) Il dispositivo ModJaw; (b) preparazione del paziente per l'esame con ModJaw

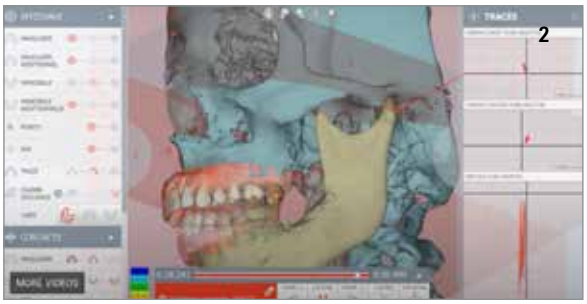


Fig. 2. Il software durante l'analisi della cinematica mandibolare integrata con le ricostruzioni 3D della CBCT

tire da un modello .STL, con un flusso di lavoro full-digital. La possibilità di registrare e valutare virtualmente l'esame cinematico ed inviare immediatamente il file .STL della posizione terapeutica al laboratorio, permette di disegnare e stampare un bite customizzato sulla specifica esigenza della fisiologia masticatoria del paziente, consegnabile ad alcuni pazienti anche nella stessa giornata della prima visita. È infatti anche possibile la stampa del dispositivo direttamente in studio odontoiatrico. Non sorprende affatto come questa applicazione, quindi, possa essere utilizzata anche per la progettazione delle riabilitazioni protesiche successive al trattamento gnatologico con bite o altresì, per la pianificazione digitale di una finalizzazione ortodontica mediante setup 3D, grazie al fatto che la posizione terapeutica rimane memorizzata nel file .STL - sempre che non si rendano necessarie variazioni della stessa comunque effettuabili mediante il medesimo procedimento - ed alla integrazione con software di progettazione protesica (i.e. Exocad). In questo caso clinico, la paziente, una donna di 45 anni, risultava affetta, sulla base dei DC/TMD da disordine Temporomandibolare (Schiffman et al. 2014). All'anamnesi, con la compilazione di questionari validati (Monticone et al. 2019), la paziente riferiva di essere consapevole di soffrire da anni di parafunzione diurna, che si manifestava soprattutto durante i momenti di concentrazione e di lavoro intellettuale, associata a cefalea nella zona delle tempie, a dolenzia dei muscoli masseteri e, episodicamente, ad un gonfiore bilaterale delle zone delle tempie. Riferiva inoltre nel corso degli anni, una modifica dell'occlusione dentale, con, in particolare, la perdita della possibilità di portare a contatto gli incisivi superiori con gli inferiori (openbite anteriore). Dopo l'esame gnatologico, alla paziente veniva diagnosticato dolore miofasciale dei muscoli masseteri con cefalea associata, ed incoordinazione condilo-discale senza riduzione, con tragitto di apertura solo lievemente ridotto, alle ATM di destra e di sinistra. All'esame clinico intraorale, associato all'analisi tridimensionale delle scansioni intra-orali delle arcate dentarie, si notava l'alterazione del tavolato occlusale, con numerose faccette d'usura, denti posteriori completamente abrasi, con scopertura della dentina (Fig. 3 a-b).

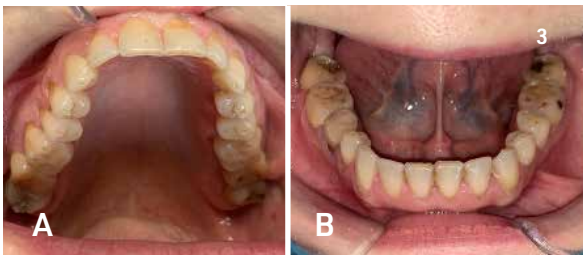


Fig. 3. Foto intraorali occlusali (a) arcata superiore; (b) arcata inferiore

Veniva prescritta un'indagine CBCT delle ATM che non evidenziava gravi segni di coinvolgimento morfologico condilare conseguente all'infiammazione cronica (Tecco et al. 2010); si notava però una lieve riduzione dello spazio intra-articolare (Fig. 4 a-b).

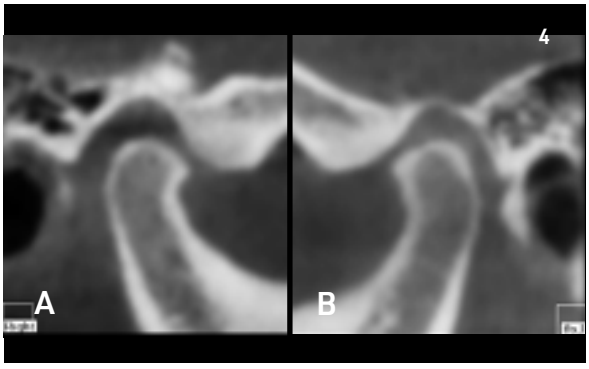


Fig.4. CBCT delle ATM di destra (a) e di sinistra (b)

I rapporti occlusali mostravano: overjet aumentato, overbite ridotto (openbite), diametro dell'arcata superiore ridotto, crossbite posteriore bilaterale, linea interincisiva inferiore

deviata a destra rispetto alla superiore, seconda classe canina e molare, a destra ed a sinistra (Fig. 5 a-b-c).

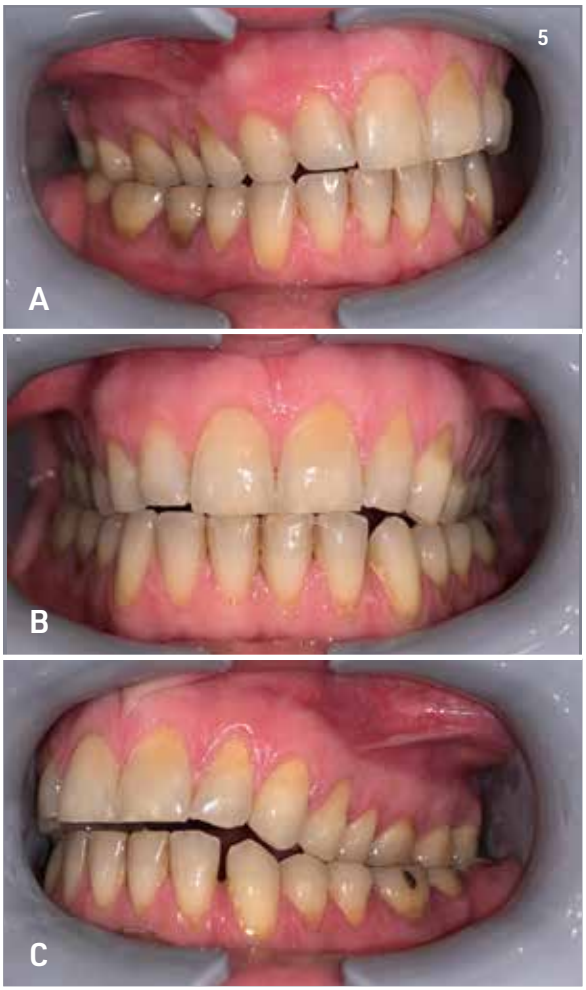


Fig. 5. Foto intraorali frontale (b) e laterali (a,c) della paziente

Alla paziente veniva dunque eseguito l'esame della cinematica mandibolare ed occlusale. Dopo aver importato i file .STL delle arcate (Fig. 6 a-b) nel software ModJaw, aver posizionato il caschetto e la forchetta dentale (monopaziente) alla paziente ed aver fissato i punti di riferimento dei condili mandibolari attraverso la palpazione del loro polo laterale, alla paziente veniva richiesto di svolgere, a partire dalla propria occlusione abituale, alcuni movimenti mandibolari tra cui apertura, protrusione e lateralità destra e sinistra. L'esame evidenziava il totale appiattimento della guida incisiva con contatti interocclusali presenti sui molari, soprattutto a destra, durante il tragitto di protrusione (Fig. 7 a). I tragitti di lateralità evidenziavano la totale assenza delle guide

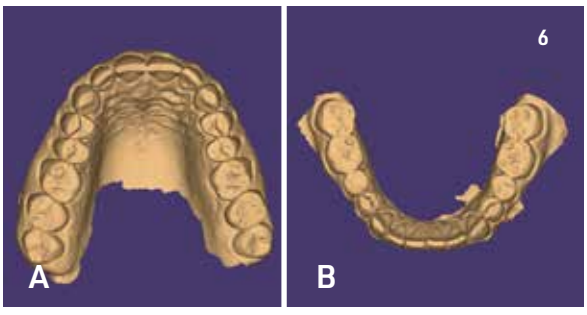


Fig.6. Scansioni STL delle arcate della paziente (a) maxilla, (b) mandibola



Fig. 7a. Valutazione dei contatti occlusali e del tragitto condilare durante il movimento di protrusione

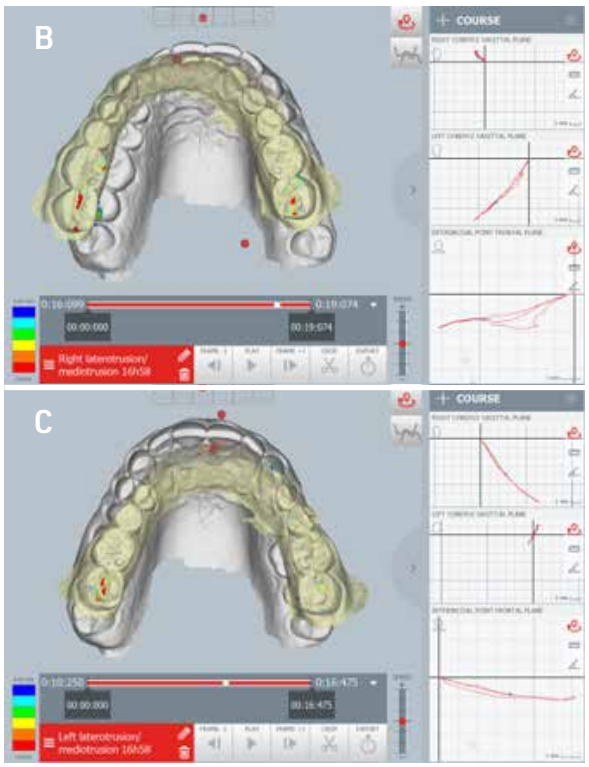


Fig. 7b-c. Valutazione dei contatti occlusali e del tragitto condilare durante il movimento di lateralità destra e sinistra

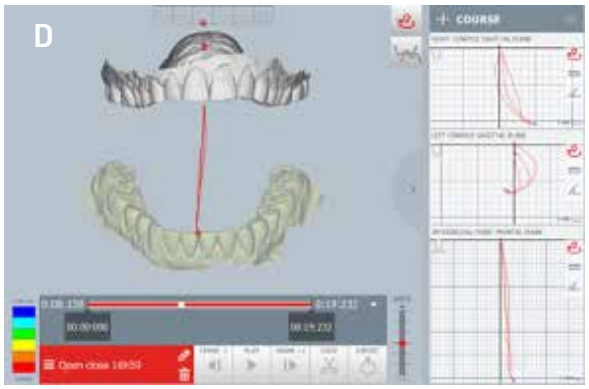


Fig. 7d. Valutazione della cinematica di apertura e chiusura mandibolare

canine, con contatti presenti a livello dei molari. (Fig. 7 b-c) Si notava anche una deviazione (non corretta) verso destra durante il movimento di apertura (7 d). In generale, i contatti occlusali sia in statica che in dinamica si presentavano prevalentemente nei settori posteriori. (Fig. 7a-b-c-d)
Il paziente affetto da DTM cronico si presenta spesso con alterazione del tavolato occlusale; in particolare possono essere presenti faccette d'usura ed alterazione della guida incisiva e delle guide canine (López-Cedrún et al. 2017), come nel caso in questione. Il piano di trattamento, in questo caso, prevedeva dunque una prima fase caratterizzata da un trattamento gnatologico con bite di riposizionamento mandibolare al fine di stabilire una nuova dimensione verticale, ed inoltre counselling e monitoraggio digitale della parafunzione (Osiewicz et al. 2019). Il dispositivo gnatologico (De la Torre Canales et al. 2017; Tecco et al. 2008), veniva prescritto per almeno 6 mesi, prima di iniziare la successiva fase riabilitativa (fase di finalizzazione protesica e/o conservativa e ortodontica). Considerato lo stile di vita della paziente, e la necessità di mantenere la posizione terapeutica durante il giorno, si decideva di optare per un protocollo che prevedesse la realizzazione di uno splint posizionato sull'arcata inferiore, realizzato a partire dalla posizione terapeutica, da usare durante le ore notturne, ed in quelle diurne (Tecco et al. 2006).
In questo caso clinico, l'osservazione, all'esame cinematico con ModJaw, dei tragitti di escursione dei condili e dei contatti occlusali consentivano di ipotizzare un riposizionamento terapeutico con ricentramento delle linee mediane e lieve avanzamento mandibolare. Tale potenziale posizione terapeutica, veniva quindi valutata virtualmente in funzione di tutti gli aspetti statici e dinamici dell'occlusione e dell'articolazione. In particolare, l'esame cinematico, applicato virtualmente alla posizione terapeutica, evidenziava dei tragitti più vicini ad un rapporto di simmetria dei due condili mandibolari, e parametri discretamente corretti ed accettabili, con riguardo ai principali movimenti mandibolari (ampiezza adeguata ed assenza di deviazioni). Pertanto la posizione terapeutica veniva confermata, ed il file .STL veniva esportato ed inviato in laboratorio completo di tutti i dati sulla cinematica. (Fig. 8)

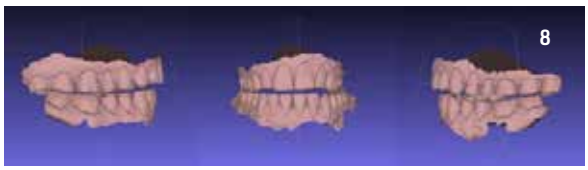


Fig.8. Posizione Terapeutica esportata in file .STL

Sino ad oggi, la posizione terapeutica poteva essere "registrata" attraverso una "cera" e, nella migliore delle ipotesi, il paziente veniva successivamente inviato ad eseguire una Risonanza Magnetica (RM) delle ATM a bocca chiusa, a bocca aperta e con lo splint in cera, per verificare le posizioni (statiche) dei due condili. La progettazione del dispositivo poteva dunque avvenire solo dopo che il paziente tornava in studio con l'indagine eseguita, e/o, comunque, limitatamente a quanto ottenibile da una "cera di posizione". Inoltre, la "cera di posizione" permetteva una reale verifica dei rapporti occlusali (e articolari, ma solo se associata ad esami radiografici e/o RM) in chiave statica, ma non in dinamica. Anche nel caso dell'uso di metodiche strumentali (uso dell'assiografo, uso del kinesiografo, etc), la posizione terapeutica risultava comunque sempre memorizzata attraverso una "cera di posizione" oppure una resina, potenzialmente soggette a deterioramento durante le diverse fasi di lavorazione e conservazione, anche in laboratorio. In sintesi, non era possibile testare la posizione individuata in un sistema virtuale che utilizzasse la reale cinematica mandibolare del paziente.
Nel caso qui descritto, dopo l'invio dell'.STL della posizione terapeutica al laboratorio, si procedeva a disegnare digitalmente il dispositivo prescritto per l'arcata inferiore (del tipo M.O.R.A., mandibular orthopaedic repositioning appliance) con lieve indentatura, appoggiato nelle zone premolari e molari inferiori, con al centro un raccordo, tra la parte destra e la parte sinistra dello splint, posizionato lingualmente ai canini ed agli incisivi inferiori (Fig. 9, 10) (Tecco et al. 2006).



Fig. 9. Dispositivo (M.O.R.A.) disegnato sull'arcata inferiore a partire dalla posizione terapeutica

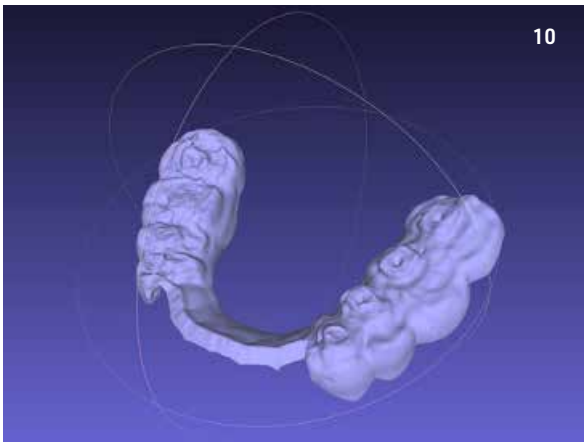


Fig. 10. Immagine del file .STL del dispositivo progettato per l'arcata inferiore

In questo caso, la paziente riceveva il dispositivo in consegna dopo pochi giorni dalla prima visita, in quanto tutte le informazioni necessarie per la stampa erano state inviate al laboratorio il giorno stesso della visita. Ma idealmente, questo flusso di lavoro full-digital consente di consegnare al paziente un bite gnatologico il giorno stesso della visita e, potenzialmente, potrebbe essere lo stesso clinico a disegnare il dispositivo e stamparlo direttamente in studio con stampante in 3D, il che potrebbe ridurre ancora le tempistiche di lavoro. Se il clinico non è pratico di modellazione digitale, il file .STL creato dal tecnico potrebbe essere reinviato al clinico in giornata e stampato in studio. Inoltre il clinico può, se necessario, integrare il file .STL del dispositivo all'interno di ModJaw per testare ulteriormente in dinamica il suo rapporto con la cinematica del paziente. In questo caso specifico, il dispositivo è stato disegnato in un laboratorio specializzato (Laboratorio odontotecnico Valter Firmo), e stampato nello stesso laboratorio. In Laboratorio, dopo la recezione del file .STL inviato con Wetransfer, è stata eseguita la verifica della chiusura delle Mesh, con MeshMixer. Successivamente, il caso è stato caricato in Maestro 3D

Dental Studio. L'elaborazione ed il disegno del dispositivo sono stati eseguiti con software professionale CAD. Il bite è stato stampato con stampante FDM (elettronica MKS all in one board con Firmware dedicato Marlinkimbra, Prometeo 2, 3D MakerLab). Alla consegna, il dispositivo presentava un fitting ottimale, ed era preciso nei contatti occlusali. Non c'è stato bisogno di alcun ritocco alla poltrona. Alla paziente è stato chiesto di indossare il dispositivo di notte e di giorno, tranne durante i pasti, per un periodo di almeno 4 mesi, dopo il quale si è proceduto, grazie al miglioramento della sintomatologia, a consigliare la riduzione delle ore diurne, lentamente e progressivamente, fino ad indossare il dispositivo nelle ore diurne solo al bisogno. Attualmente la paziente, indossa generalmente il dispositivo solo nelle ore notturne e prosegue con il monitoraggio della parafunzione. Quando indicata, nelle riabilitazioni più complesse, la CBCT in occlusione abituale viene caricata preliminarmente nel software ModJaw, permettendo di stabilire la posizione terapeutica con l'analisi cinematica di ModJaw applicata all'integrazione tra gli .STL delle arcate e le immagini della CBCT, consentendo quindi un'accurata identificazione dei rapporti articolari ed occlusali in statica e dinamica anche in tempo reale. L'esame viene eseguito previo posizionamento sull'arcata inferiore di una particolare forchetta di plastica monopaziente, adattata alla superficie vestibolare dei denti mediante una resina fotopolimerizzabile. Pertanto è possibile ripetere nel tempo l'esame, in modo standardizzato, anche in quei casi clinici che, durante la riabilitazione, subiscano modifiche del tavolato occlusale. Lo gnatologo può ripetere l'esame con ModJaw tutte le volte che desidera, con un'adeguata ripetibilità, trattandosi di un esame per niente invasivo, differentemente dagli esami radiografici, e non fastidioso. Inoltre, la cinematica mandibolare e la posizione terapeutica rimangono memorizzate nel software, e pertanto vengono conservate, differentemente da quanto avveniva prima quando la distruzione/deterioramento della cera di posizione e dei modelli, e/o l'abrasione del bite o del provvisorio/mockup potevano portare alla "perdita" delle informazioni, pur all'inizio precise.
In qualsiasi momento sarà possibile prelevare nuovamente le informazioni e, se del caso, disegnare/stampare nuovi dispositivi, nel rispetto delle informazioni già precedentemente individuate. Questo facilita lo scambio di informazioni tra gnatologo e altri specialisti (protesista, ortodontista).

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

De la Torre Canales G, Manfredini D, Grillo CM, Guarda-Nardini L, Machado Gonçalves L, Rizzatti Barbosa CM. Therapeutic effectiveness of a combined counseling plus stabilization appliance treatment for myofascial pain of the jaw muscles: A pilot study. Cranio. 2017; 35:180–186.

Hugger A, Hugger S, Ruge S, John D, Kordaß B. The rotation vs translation behavior during habitual opening and closing movements of the mandible and the relationship to movement paths of condylar points. Int J Comput Dent. 2020; 23:17–26.

Kim JE, Park JH, Moon HS, Shim JS. Complete assessment of occlusal dynamics and establishment of a digital workflow by using target tracking with a three-dimensional facial scanner [published correction appears in J Prosthodont Res. 2019 Jul;63(3):387]. J Prosthodont Res. 2019; 63: 120–124.

Kühnöl C, Kordaß B. Digital workflow for TMD diagnostics and bite alteration: description of a case treated using Sicat Function. Int J Comput Dent. 2019; 22: 283–292.

López-Cedrún J, Santana-Mora U, Pombo M, et al. Jaw biodynamic data for 24 patients with chronic unilateral temporomandibular disorder. Sci Data. 2017; 4: 170168. Published 2017 Nov 7.

Monticone M, Rocca B, Abelli P, Tecco S, Geri T, Gherlone EF, Luzzi D, Testa M. Cross-cultural adaptation, reliability and validity of the Italian version of the craniofacial pain and disability inventory in patients with chronic temporomandibular joint disorders. BMC Oral Health. 2019; 19: 244.

Osiewicz MA, Lobbezoo F, Bracci A, Ahlberg J, Pytko-Polończyk J, Manfredini D. Ecological Momentary Assessment and Intervention Principles for the Study of Awake Bruxism Behaviors, Part 2: Development of a Smartphone Application for a Multicenter Investigation and Chronological Translation for the Polish Version. Front Neurol. 2019 Mar 5;10: 170.

Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet JP, List T, Svensson P, Gonzalez Y, Lobbezoo F, Michelotti A, Brooks SL, Ceusters W, Drangsholt M, Ettlin D, Gaul C, Goldberg LJ, Haythornthwaite JA, Hollender L, Jensen R, John MT, De Laat A, de Leeuw R, Maixner W, van der Meulen M, Murray GM, Nixdorf DR, Palla S, Petersson A, Pionchon P, Smith B, Visscher CM, Zakrzewska J, Dworkin SF; International RDC/TMD Consortium Network, International association for Dental Research; Orofacial Pain Special Interest Group, International Association for the Study of Pain. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. J Oral Facial Pain Headache. 2014; 28: 6-27.

Tecco S, Caputi S, Teté S, Orsini G, Festa F. Intra-articular and muscle symptoms and subjective relief during TMJ internal derangement treatment with maxillary anterior repositioning splint or SVED and MORA splints: A comparison with untreated control subjects. Cranio. 2006; 24: 119–129.

Tecco S, Saccucci M, Nucera R, Polimeni A, Pagnoni M, Cordasco G, Festa F, Iannetti G. Condylar volume and surface in Caucasian young adult subjects. BMC Med Imaging. 2010; 10: 28.

Tecco S, Tetè S, D'Attilio M, Perillo L, Festa F. Surface electromyographic patterns of masticatory, neck, and trunk muscles in temporomandibular joint dysfunction patients undergoing anterior repositioning splint therapy. Eur J Orthod. 2008; 30: 592–597.

DIGITAL@

#DigitalGnathology

DIGITAL@MODJAW



Antoine Rodrigue, Eng*

**Imprenditore e visionario, co-fondatore di MODJAW (Digital Jaw Motion Tracking system). SENAME; Dental XP Expert.*

In questa nuova sezione della rubrica Dentaltech, nella quale presentiamo innovativi prodotti digital, Antoine Rodrigue, imprenditore visionario e co-fondatore di MODJAW, ci parla di MODJAW TECH IN MOTION.

L'analisi del vero movimento della mandibola del paziente in 3D offre una visione e una comprensione senza precedenti della salute del paziente nella fase diagnostica; tale informazione consente la progettazione di bites o placche terapeutiche, ma rappresenta anche l'anello chiave mancante, che consente la fabbricazione di restauri protesici realmente funzionali ed individualizzati. MODJAW TECH IN MOTION (Fig. 1) arricchisce il mondo dell'odontoiatria digitale con il primo sistema che cattura il movimento mandibolare e l'occlusione dinamica in tempo reale 4D, senza raggi X.



Fig. 1. L'apparecchiatura MODJAW.

Una soluzione semplice per entrare nel mondo dell'odontoiatria 3D dinamica o 4D Dentistry. MODJAW è uno strumento essenziale per la diagnosi di disturbi temporomandibolari ma anche per la predicibilità dei restauri protesici nel lungo periodo. L'odontoiatria digitale integra dati statici e dinamici. Con MODJAW, lo studio dentistico entra nella nuova dimensione dell'odontoiatria 4D. La soluzione è progettata per offrirti in pochi minuti una visione completa in 3D dinamico (4D) dei tuoi pazienti, consentendo una diagnosi approfondita e cure dentistiche totalmente personalizzate, da semplici trattamenti alle riabilitazioni protesiche complete. MODJAW permette di virtualizzare il paziente in una sola seduta. Che il lavoro implichi lo studio di un disordine articolare, la preparazione di placche terapeutiche o bites, l'aumento della dimensione verticale di occlusione, trattamenti ortodontici o protesici, riabilitazioni parziali o complete della bocca, tutto si adatta alla perfezione grazie a MODJAW TECH IN MOTION. MODJAW è infatti in grado di comunicare con I principali software di CAD, e quindi con il laboratorio odontotecnico. È inoltre un potente strumento di marketing con il paziente.

I principali vantaggi di MODJAW sono:

- potenziamento delle capacità diagnostiche e dei piani di trattamento con informazioni avanzate sui pazienti;
- risparmio di tempo grazie alla potenza di un articolatore virtuale all-in-one specifico per il paziente, arco facciale digitale e axiografo;
- funzionalizzazione ed individualizzazione dei restauri protesici attraverso l'integrazione di dati dinamici del movimento mandibolare all'interno di software CAD di modellazione;
- ridotto tempo alla poltrona;
- miglior comprensione dei piani di trattamento da parte dei pazienti;.
- raccolta di tutti i modelli, della cinematica e diagnostica in modo digitale.

Con MODJAW, in 3 semplici passaggi si ottiene la cura dentale completamente personalizzata:

1. Registrazione in diretta dei movimenti mandibolari del paziente
MODJAW è una risposta digitale semplice e veloce che cattura il movimento della mandibola e lo trasferisce sui modelli 3D catturati con scanner intraorale o da laboratorio. Il tutto rapidamente ed alla poltrona (Fig. 2).



Fig. 2. L'acquisizione dei dati relativi al movimento mandibolare con MODJAW.



Fig. 3. L'analisi dei dati per il potenziamento della diagnosi.

2. Replay dei movimenti per una diagnosi esaustiva
MODJAW potenzia la capacità diagnostica con una visualizzazione unica. È possibile impiegare MODJAW come base per la virtualizzazione del paziente, combinando 3D, dati 4D e persino CBCT e Facescan. È possibile riprodurre i records ed usare le molteplici funzionalità del software per ottenere un livello completamente nuovo di informazioni dinamiche (dati 4D) (Fig. 3), tra cui:
- piano occlusale;
- mappatura dinamica dei contatti dei denti;
- FGS (superficie generata funzionalmente), l'involucro della funzione;
- calcolo automatizzato delle determinanti posteriori (angolo di Bennett, pendenze condilari, curva di Spee);
- localizzazione automatica dell'asse cerniera;
- cambio di inter-maxillary relation (IMR).

3. Condivisione dei risultati con il laboratorio, per terapie gnatologiche e protesiche personalizzate, e motivazione del paziente
MODJAW permette di condividere tutti i dati con il laboratorio odontotecnico, in modo che il design si basi sul movimento reale del paziente. Il paziente è il miglior articolatore! Tali informazioni permettono all'odontotecnico di modellare protesi e apparecchi realmente funzionali e individualizzati (Fig. 4). Il paziente è coinvolto e motivato, con un minor numero di visite ed una maggiore efficienza.

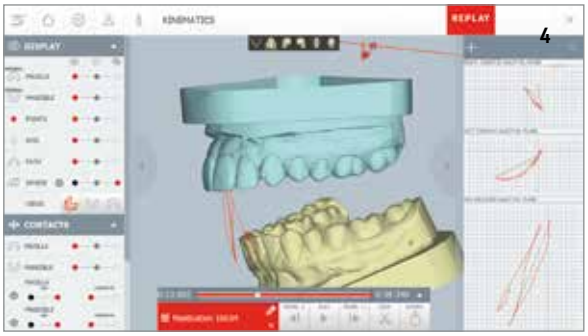


Fig. 4. L'integrazione dei dati e la virtualizzazione del paziente sono utili alla progettazione protesica 3D in CAD dedicati.

MODJAW TECH IN MOTION è disponibile anche in Italia
Per contatti scrivi a info@modjaw.com
oppure visita il sito www.modjaw.com



L'OPINIONE DELL'ESPERTO

#DigitalGnathology

Digital Jaw Motion Tracking system: un'opportunità per Gnatologia e Protesi

DentalTech intervista il Dr.Maxime Jaisson e l'Ing. Antoine Rodrigue, ideatori del Digital Jaw Motion Tracking system (MODJAW TECH IN MOTION).



Dr. Maxime Jaisson, DDS, MSc, PHD*
Antoine Rodrigue, Eng**

** Odontoiatra libero professionista nelle Alpi Francesi, si è laureato presso l'Università di Reims (2006) dove ha conseguito un dottorato di ricerca in biomeccanica (2012). Esperto di gnatologia ed occlusione digitale, ha fondato con Antoine Rodrigue la compagnia MODJAW (Digital Jaw Motion Tracking system). È presidente dell'Associazione Scientifica ARIA CAD CAM, nonchè relatore in diverse università e in numerosi congressi e conferenze in tutto il mondo.*

***Imprenditore e visionario, co-fondatore di MODJAW (Digital Jaw Motion Tracking system).*

Quali sono le principali applicazioni cliniche di Modjaw?

Le applicazioni sono vaste e molteplici. Ma soprattutto il punto di forza di MODJAW TECH IN MOTION risiede nel modo in cui combina dati statici e dinamici reali del paziente per scopi diagnostici e terapeutici. Innanzitutto, MODJAW aiuta a elaborare una valutazione chiara e precisa del paziente in fase di diagnosi. La registrazione dei movimenti in 3D in tempo reale offre una visione ampia e obiettiva del paziente e dei suoi problemi, indipendentemente dal fatto che egli sia in grado di descriverli o meno. Quindi, in pochi minuti, si ottengono tutti i parametri statici e dinamici (mappatura dinamica dei contatti, piano occlusale, pendenza condilare, angoli di bennet, piano assio-orbitale ecc.) e si è in grado di rilevare precontatti, contatti occlusali deflettivi, comprendere la guida, l'usura dei denti, una eventuale malocclusione o disturbi dell'ATM. Quindi, MODJAW, e più precisamente l'insieme dei dati che ne derivano, viene utilizzato nella fase terapeutica al fine di personalizzare totalmente le cure dentistiche: da casi semplici a complessi e in tutte le specialità, dall'odontoiatria adesiva alla gnatologia, dalla protesi fissa a quella rimovibile, dall'implantologia all'ortodonzia. A titolo illustrativo, una delle caratteristiche di punta è quella di poter scegliere una nuova dimensione verticale dai record e applicare la cinematica precedentemente registrata ad essa, in pochi clic. Ciò è particolarmente utile in situazioni di erosione, nelle quali è necessario spazio per i restauri.

Quali sono i vantaggi dell'utilizzo di MODJAW per la diagnosi di disturbi temporomandibolari?

Il vantaggio principale di MODJAW è che combina la visualizzazione dinamica degli spostamenti di modelli 3D (4D) con un'analisi grafica di punti caratteristici come il punto inter-incisale o i condili (come potrebbe fare un assiografo). I modelli 3D iniziali possono provenire da diverse fonti: scansione di laboratorio, impronta ottica ed essere abbinati direttamente a CBCT nel software. Nel caso di disturbi temporo-mandibolari, una volta completata la valutazione clinica, i dati registrati aiuteranno nella diagnosi differenziale dei disordini muscolari e articolari. L'attenzione può anche essere posta sulla cinematica dell'ATM per qualificarne lo spostamento (piano curvilineo) o calcolare l'ampiezza. In caso di incoordinazione condilo-discale, è possibile visualizzare il clic del condilo. Soprattutto, MODJAW può confrontare queste osservazioni con la valutazione della qualità dell'occlusione e fornire risposte a tali domande: questa occlusione guida armoniosamente il ritorno all'inter-maxillary relation (IMR)? Ci sono contatti interferenti che deviano la mandibola? La presenza di

precontatti in relazione centrica? Beneficiare di dati oggettivi sui pazienti in modo rapido, non solo svilupperà la nostra esperienza in questo campo, ma ci consentirà anche di prendere decisioni veramente informate. Il più delle volte, il rilevamento di disordini temporomandibolari può portare alla prescrizione di placche o bites stampati o fresati in 3D. Grazie a MODJAW, la posizione mandibolare terapeutica può essere definita in modo molto preciso ed esportata direttamente in laboratorio, evitando la preparazione talvolta complessa e dispendiosa delle cere per l'occlusione.

MODJAW è utile anche per la pianificazione di riabilitazioni protesiche complesse, come protesi fisse supportate da impianti?

Potremmo rispondere in questo modo: perché è così importante considerare l'occlusione in riabilitazioni complesse?
Innanzitutto, dal punto di vista estetico, trovare il giusto orientamento del piano di occlusione avrà un impatto sul risultato bilanciando la protesi all'interno del viso del paziente. A proposito, si noti che per i parametri estetici, MODJAW integra anche tutti i dati derivanti da scanner facciali. Quindi, da un punto di vista "meccanico", il buon equilibrio della nostra protesi in statica e in dinamica avrà un ruolo centrale nel distribuire armoniosamente i contatti occlusali, con beneficio per gli impianti. Questa è la garanzia di longevità: l'occlusione preserva la protesi e la protesi preserva gli impianti. Ciò è ancora più importante con le protesi fisse supportate da impianti, poiché non esiste più propriocezione. Al primo posto, la memoria muscolare guiderà la mandibola. Ad esempio, in caso di post-estrattivi a carico immediato, la transizione deve essere regolare. Se l'impatto sullo schema funzionale è drastico, potrebbero esserci delle conseguenze sull'accettazione e sul comfort percepito.
Il punto di partenza è se il paziente è funzionale o meno.

- Se la funzione del paziente è sana, MODJAW fornirà la registrazione dell'occlusione funzionale da trasferire direttamente ai restauri futuri. Non è più necessario l'articolatore, il paziente diventa l'articolatore!
- Se il paziente è disfunzionale (necessita di correzione nella dinamica mandibolare e/o modifica della posizione mandibolare), MODJAW fornirà i parametri specifici / propri del paziente (angolo del Bennet, forme e inclinazioni dei condili) utili per programmare l'articolatore virtuale di qualsiasi software CAD, per trattamenti davvero personalizzati. Quindi, quando si passa al definitivo, si sarà in grado di ottimizzare l'anatomia dentale dei provvisori (dopo che il paziente è stato rieducato, in tal caso) replicando gli schemi funzionali consolidati.

Qual è il livello di integrazione di MODJAW con i software di progettazione protesica assistita da computer (CAD) più comunemente usati? È compatibile con Exocad e 3-Shape?

MODJAW è un sistema aperto ed è stato progettato per rendere i dati accessibili a tutti gli odontotecnici. Tuttavia, per rispondere pienamente a questa domanda, dobbiamo differenziare i dati statici (tutti i parametri del paziente) dai dati dinamici (il movimento mandibolare). Tutti i dati statici sono disponibili in formato STL, quindi compatibili con qualsiasi software CAD: qualsiasi cosa, piani, asse cerniera, condili ecc è trasferibile direttamente. I dati dinamici, invece, e cioè i movimenti del paziente, sono direttamente esportabili in diversi modi. Per il software 3Shape, per ora, MODJAW consente di generare un envelope della funzione del paziente durante il movimento selezionato (FGS: Functionnaly Generated Surface). È possibile importare questo file STL nel software 3Shape, rimuovere le interferenze e bilanciare automaticamente i contatti. Per il software Exocad è possibile esportare i file XML. Ciò permette di riprodurre automaticamente tutti i movimenti, e questa è la versione più integrata finora, che consente di progettare in dinamica e controllare meglio la morfologia dentale. Lavoriamo continuamente per integrarci meglio con altri software CAD e speriamo che il record di movimento in formato XML di MODJAW sia presto disponibile in altri software, incluso 3Shape.

MODJAW è la soluzione definitiva per ottenere l'articolatore virtuale individuale?

MODJAW è molto più che un semplice articolatore virtuale individuale. Lo vediamo più come una piattaforma rivoluzionaria che consente di aggregare tutti i dati dei pazienti: modelli 3D, movimento 4D, CBCT e scansione del viso: crea il "clone" digitale o una replica virtuale esatta dei tuoi pazienti, se preferisci. Tutto ciò all'interno dello stesso software! Inoltre, ciò che è davvero unico è che il software permette di combinare i dati in diretta mentre il paziente è alla poltrona. Questa è la chiave per ricontrollare la precisione e la qualità dei records effettivi. Inoltre, consente di guidare la valutazione verso un movimento specifico del paziente in quanto siamo in grado di individuare disfunzioni (come ad esempio precontatti) e decidere di concentrarci su di esse. La visualizzazione immediata in movimento è anche uno strumento di comunicazione altamente coinvolgente con il paziente stesso. Essere in grado di trasferire tutte le informazioni in pochi clic al laboratorio, per progettare in base al movimento reale, è ovviamente un enorme vantaggio. Anche alcuni altri dispositivi iniziano a farlo, ma MODJAW ha fatto un ulteriore passo avanti nell'aggiungere alcune funzionalità esclusive come il cambio di IMR. Ciò rende un aumento di dimensione verticale di occlusione più facile da gestire. Il paziente è il grande vincitore, poichè riceve cure dentistiche personalizzate trascorrendo poco tempo alla poltrona. L'attuale crisi determinata da Covid- 19 ci sta insegnando una cosa: dobbiamo ridurre drasticamente il numero di visite in clinica per paziente. Ciò significa che per essere efficienti, dobbiamo impegnarci per ottenere tutti i dati alla prima visita, incluso il movimento della mandibola. Quindi, qualunque sia il trattamento, sei pronto a massimizzare il lavoro svolto senza troppe visite e con un risultato predicibile. Alla fine, sai dove sei, dove andare e come arrivarci. Questo è l'anello mancante nei flussi di lavoro di oggi per acquisire sicurezza, semplicità e, allo stesso tempo, aumentare sia l'efficienza che il benessere del paziente.

1 IL CASO CLINICO
Discussione e presentazione del piano di trattamento con Holodentist®

2 DIGITAL@
Approfondimento sulle aziende HighTech del dentale. In questo numero: PLANMECA

3 L'OPINIONE
La realtà aumentata nell'odontoiatria di oggi e di domani

#VirtualReality #AugmentedReality

REALTÀ VIRTUALE E REALTÀ AUMENTATA

Quali opportunità per l'odontoiatria?



Dr. Francesco Mangano
DDS, PhD, FICD*

** Professore, Digital Dentistry, Sechenov University, Mosca, Russia; Section Editor, BMC Oral Health, Digital Dentistry; Socio Attivo Digital Dentistry Society (DDS); Direttore Mangano Digital Academy (MDA). Autore di 115 pubblicazioni su riviste internazionali indicizzate Pubmed e ad elevato impact factor; Esercita la libera professione a Gravedona (Como), dedicandosi esclusivamente all'Odontoiatria Digitale.*

Cari colleghi,

bentornati in DentalTech, la rubrica che Infodent dedica al mondo del digitale in Odontoiatria. In questo numero di settembre 2020 parleremo di Realtà Virtuale e Realtà Aumentata. Negli ultimi anni, infatti, si cominciano ad intravedere le prime applicazioni di queste straordinarie tecnologie anche in ambito dentale, ed assistiamo alla diffusione dei primi visori, come ad esempio Oculus Rift ed Hololens. Ma andiamo per ordine. Cosa sono la Realtà Virtuale (#VirtualReality, VR) e la Realtà Aumentata (#Augmented Reality, AR)? Per Realtà Virtuale si intende una tecnologia che pone l'operatore all'interno di un ambiente interamente virtuale, chiuso e che non comunica con il mondo reale; sia che questo ambiente artificiale sia interamente generato da un software, o che sia catturato da un video, l'operatore è completamente immerso in questo mondo virtuale, nel quale opera senza poter comunicare con il mondo reale. Per tale ragione, questa esperienza è definita interamente immersiva. I visori più popolari per la Realtà Virtuale sono Oculus Rift e Samsung Gear VR, che sono appunto dei visori chiusi: non permettono all'operatore di vedere nulla di ciò che accade fuori, nel mondo reale. Le principali applicazioni della Realtà Virtuale sono nell'ambito militare e biomedicale, oltre che nell'educazione. Anche in odontoiatria iniziano a comparire le prime interessanti applicazioni: Planmeca per esempio ha sviluppato un'emozionante applicazione per la progettazione di impianti attraverso realtà virtuale, della quale parleremo in questo numero. L'ho provata personalmente e la ritengo coinvolgente e straordinaria, perché permette all'odontoiatra di fare in pochi minuti, divertendosi, ciò che prima richiedeva molto più tempo; inoltre, l'esperienza tridimensionale è completa e la corretta pianificazione degli impianti in posizione, profondità ed inclinazione è notevolmente facilitata. La Realtà Aumentata è diversa e ancora più complessa. In questo caso, il visore è aperto e l'operatore può interagire con il mondo reale che lo circonda; tale mondo, tuttavia, è "aumentato" o "potenziato" da immagini ed oggetti virtuali, generati dal computer, come gli ologrammi. Con la Realtà Aumentata, l'esperienza è aperta e parzialmente immersiva. Oggetti virtuali tridimensionali sono inseriti all'interno del mondo reale, e l'operatore può interagire con essi. In futuro, sarà possibile inserire impianti avendo l'ologramma dell'osso del paziente ben visibile davanti a noi: i primi case reports sono già presenti in letteratura. Il mondo dell'educazione e della comunicazione è però il primo ad essere interessato dalla incredibile rivoluzione introdotta dai visori Hololens di Microsoft. In questo numero, presentiamo una interessante prima applicazione per la comunicazione tra dentista e paziente, e tra paziente e laboratorio: Holodentist per Hololens.
Buona lettura!

Francesco Mangano

IL CASO CLINICO

#AugmentedReality

COMUNICARE USANDO GLI OLOGRAMMI

Discussione e presentazione del piano di trattamento con Holodentist®



Ing. Matteo Valoriani, imprenditore visionario, CEO Fifthingenium*

** Dopo 2 anni in Microsoft Italia, si è dedicato al mondo della ricerca e ha conseguito nel 2014 un dottorato presso il Politecnico di Milano in tecnologie avanzate applicate al campo dell'interazione uomo macchina con focus sul settore medicale e industriale. Dal 2014 ad oggi ha ricevuto i riconoscimenti di "Intel Software Innovator" e Microsoft "Most Valuable Professional" per le capacità e le innovazioni apportate nel settore della Augmented e Mixed Reality. È fondatore e attuale CEO di FifthIngenium, società di consulenza e sviluppo IT specializzata in soluzioni innovative e tecnologie per il settore Healthcare, Industria 4.0 e formazione.*

Il digitale sta acquisendo un peso specifico sempre più importante nella moderna odontoiatria: le informazioni ottenute tramite macchinari di acquisizione quali scanner intraorali, facciali e CBCT potenziano le capacità diagnostiche e di pianificazione del dentista. Inoltre, la possibilità di lavorare con modelli tridimensionali (3D) digitali velocizza notevolmente il trasferimento di dati, soprattutto tra il clinico e il laboratorio. Nonostante già oggi i software di modellazione e pianificazione permettano di lavorare in maniera completamente digitale, la visualizzazione dei modelli è ancora relegata a uno schermo bidimensionale che non permette di sfruttare a pieno la tridimensionalità delle informazioni, e non facilita la comunicazione tra clinico e laboratorio, o tra il professionista e i pazienti. I pazienti, spesso, sono posti nella condizione di dover accettare il piano di trattamento basandosi solamente sulla fiducia riposta nell'odontoiatra. Nel settore dell'Information Technology (IT) gli ultimi 4 anni hanno visto nascere e iniziare a diffondersi tecnologie di Realtà Aumentata, che permettono di interagire in modo più semplice con modelli 3D e oggetti digitali, integrandoli nel mondo reale. Per risolvere i problemi della moderna odontoiatria e favorire l'accesso e l'utilizzo di modelli 3D è stato recentemente sviluppato HoloDentist® (Fifthingenium, Milano, Italia) un sistema di visualizzazione di dati e modelli tridimensionali del paziente basato su ologrammi e tecnologie di Realtà Aumentata, che facilita sia la comunicazione tra il dentista ed il laboratorio, che quella tra il dentista ed i pazienti.

Il sistema è stato pensato per essere estremamente facile da utilizzare: tramite il software dedicato ObiManager® (Fifthingenium) il clinico può ricreare in virtuale il proprio paziente e inviarlo in pochi click ai visori su cui è installata l'applicazione HoloDentist®. HoloDentist®, insieme al software ObiManager®, permette al clinico di utilizzare modelli 3D nei formati tipici della moderna odontoiatria digitale (STL, PLY, OBJ), e molti altri che si diffonderanno nei prossimi anni, essendo pertanto compatibile con i principali software di computer-aided-design/ computer-assisted-manufacturing (CAD/CAM). Quando il clinico indossa gli occhiali di realtà aumentata e il "Paziente Virtuale "viene caricato su HoloDentist®, quest'ultimo appare davanti agli occhi del clinico come se fosse un oggetto reale presente all'interno della stanza. Il professionista è in grado di analizzare e osservare il modello nella sua interezza (scansione facciali, scansioni intraorali, dati da CBCT, pianificazione di impianti) ingrandendolo, ruotandolo e sezionandolo a piacere come se avesse una speciale vista a raggi X, oppure può dividerlo nelle sue diverse componenti per concentrarsi su un particolare aspetto (Fig. 1). Tutte queste interazioni avvengono in modo naturale utilizzando le proprie mani per afferrare e modificare il modello 3D come se fosse un oggetto del mondo fisico. Oltre a questa modalità, HoloDentist® supporta anche innovativi sistemi di interazione basati sulla voce e l'utilizzo dello sguardo. L'utilizzo di HoloDentist® non si limita alla visualizzazione individuale dei model-



Fig. 1. Visualizzazione di un ologramma di riabilitazione implantare complessa all'interno della clinica odontoiatrica. Il piano chirurgico e protesico preliminare viene discusso con l'odontotecnico, in tempo reale.

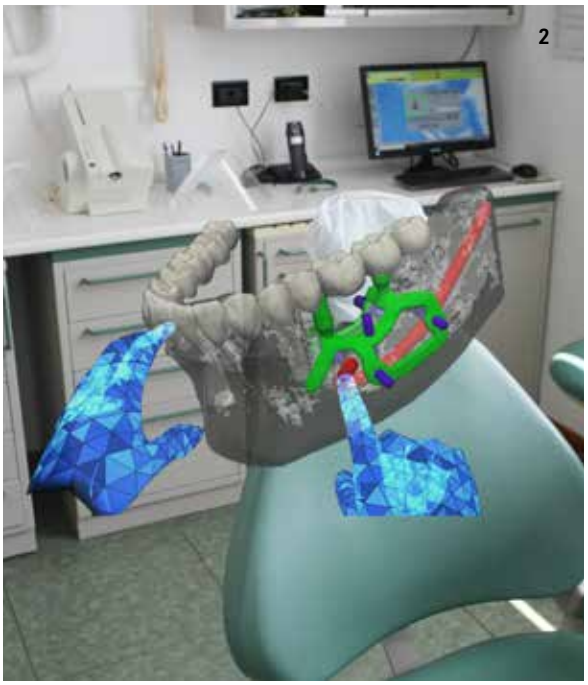


Fig. 2. Un avatar 3D riproduce la posizione delle mani di chi sta parlando ed indicando, da remoto, anche a migliaia di chilometri di distanza.

li 3D e delle informazioni del paziente, ma permette la condivisione dell'esperienza di visione tra più utenti sia localmente (persone nello stesso spazio fisico) sia da remoto (persone in ambienti diversi distanti anche migliaia di chilometri). La modalità "Locale" è pensata in particolar modo per facilitare la comunicazione del piano di trattamento (PDT) con il paziente. Infatti, tramite HoloDentist® il paziente è uno spettatore che viene guidato dal clinico nella visualizzazione del proprio PDT completo con una più efficace comprensione e un maggior coinvolgimento che si tramutano in una più alta percentuale di accettazioni del piano di cure.
La modalità "Remota" offre un nuovo e avanzato sistema di telepresenza rivoluzionando la tradizionale collaborazione a distanza. In pochi istanti e in modo sicuro il clinico è in grado di condividere i modelli 3D con il proprio laboratorio di fiducia o con un collega a cui si desidera chiedere un secondo parere. I due professionisti potranno parlarsi come accade in una normale chiamata Skype, ma con la sostanziale differenza che entrambi avranno davanti ai propri occhi il Paziente Virtuale e potranno interagire direttamente sul modello. Ad esempio, quando uno dei due utenti ruota il modello 3D del paziente anche l'altro vede ruotare il modello in tempo reale; se una parte del modello viene resa invisibile per osservare meglio le componenti interne e indicare un particolare dettaglio, il collega remoto vedrà istantaneamente le modifiche al modello e un avatar 3D riprodurrà la posizione e il movimento della persona che sta indicando (Fig. 2).



Video 1. Discussione del piano di trattamento con Holodentist®.

HoloDentist® è già disponibile per i nuovi visori Microsoft HoloLens2®, il miglior device professionale del momento (Video 1), e nei prossimi mesi sarà disponibile la versione per i visori nReal® e Oculus Quest®, in arrivo sul mercato alla fine del 2020. FifthIngenium è riconosciuta tra le società più avanzate nel settore della realtà aumentata e per questo è stata scelta da Vodafone Italia per combinare le capacità della nuova rete 5G con la tecnologia HoloDentist e aprire nuove frontiere di utilizzo in ambito clinico e della formazione.

GUARDA IL VIDEO

holo.dentist/
holodentist4infodent

DIGITAL@

#VirtualReality

DIGITAL@PLANMECA

La Realtà Virtuale per la progettazione 3D degli impianti

Dott. Francesco Mangano, DDS, PhD, FICD*

Oggi vi parliamo di una nuova applicazione per la Realtà Virtuale sviluppata da Planmeca, che permette la pianificazione 3D di impianti per il posizionamento degli stessi in chirurgia guidata, attraverso l'applicazione della Realtà Virtuale.



Fig. 1. La sala per la pre-visualizzazione del proprio studio attraverso Realtà Virtuale.

REALTÀ VIRTUALE (VIRTUAL REALITY, VR)

Per Realtà Virtuale si intende un ambiente artificiale generato dal computer, ed accessibile attraverso i visori VR. I visori coprono l'intero campo visivo dell'utente, consentendo allo stesso di vedere ed interagire con il solo ambiente virtuale generato dal computer. I visori VR seguono da vicino i movimenti della testa permettendo di guardarsi intorno e muoversi nel mondo virtuale proprio come in quello reale. Nella maggior parte dei mondi virtuali, l'utente può anche interagire con oggetti virtuali usando dei controlli manuali. Negli ultimi anni la tecnologia VR è evoluta rapidamente. L'utilizzo della Realtà Virtuale è oggi comune soprattutto nel settore del gaming, tuttavia diverse applicazioni stanno entrando a ritmo sostenuto anche in altri settori, e medicina e l'odontoiatria non fanno eccezione. Per studiare come applicare la Realtà Virtuale per migliorare i flussi di lavoro e nella progettazione di nuovi prodotti, Planmeca ha costruito una sala odontoiatrica dedicata alla VR, dove le apparecchiature in fase di sviluppo possono essere visualizzate in un ambiente "reale" prima ancora che esista un singolo prototipo. Come estensione della Realtà Virtuale, il software di progettazione 3D può essere utilizzato per posizionare mobili e attrezzature nella stanza dentale virtuale, affinché il cliente possa pre-visualizzare come sarà il proprio studio **(Fig. 1)**. Più recentemente, Planmeca sta studiando le prospettive per l'applicazione della Realtà Virtuale nella progettazione di impianti.Nella pianificazione implantare per la chirurgia guidata, si cerca la posizione ottimale dell'impianto in relazione all'osso e alla protesi futura. Un'attenta pianificazione è molto importante poiché anche la minima imprecisione nel posizionamento può compromettere la sopravvivenza dell'impianto ed il successo della protesi posizionata al di sopra di esso. Nel peggiore dei casi, a causa di una progettazione scorretta, l'impianto può essere collocato in una posizione nella quale è impossibile costruire una

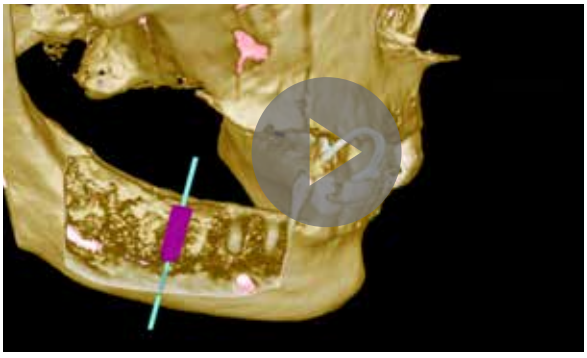
protesi congrua. Nella progettazione digitale degli impianti, il clinico utilizza un software per posizionare l'impianto in una posizione ottimale rispetto all'osso disponibile ed ai denti adiacenti, evitando le strutture anatomiche inviolabili che possono essere presenti (nervo alveolare inferiore, seno mascellare), in relazione all'immagine 3D a raggi X ed all'eventuale ceratura diagnostica virtuale. Tale pianificazione avviene usualmente di fronte ad uno schermo di computer, attraverso software di progettazione chirurgica. In questo modo, però, l'operatore non vive un'esperienza realmente 3D; inoltre, la valutazione delle immagini e la progettazione 3D su uno schermo di computer bidimensionale è spesso impegnativa.

LA VR DI PLANMECA PER LA PIANIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI

Planmeca ha recentemente sviluppato un'applicazione per la pianificazione degli impianti attraverso Realtà Virtuale (Fig. 2, Video 1). Usando la Realtà Virtuale, infatti, il clinico può visualizzare modelli 3D in maniera più naturale, immediata ed intuitiva, ed interagire con essi, anche inserendovi impianti dentali. L'esperienza del 3D è spesso così potente da sorprendere positivamente anche i neofiti. Per utilizzare il prototipo di progettazione dell'impianto Planmeca, il medico indossa occhiali VR e afferra l'impianto del tipo, lunghezza e diametro desiderato; quindi posiziona l'impianto prescelto nella posizione ideale direttamente sul modello osseo 3D, usando dei controlli manuali. In ogni momento, i visori permettono la visualizzazione di posizione, inclinazione e profondità dell'impianto anche nelle classiche sezioni TAC o CBCT, come le cross-sections: in questo modo il clinico può facilmente perfezionare il posizionamento. Dato che entrambe le mani possono essere usate al posto del solo mouse, il posizionamento è molto semplice ed immediato; in pochi secondi, e con pochi gesti, è possibile inserire gli impianti esattamente nella posizione desiderata. Lavorare nel mondo della Realtà Virtuale è naturale e divertente, e decisamente più rinfrescante rispetto al tradizionale lavoro di fronte allo schermo di computer. L'ambiente VR è rilassante, per cui l'operatore non sperimenta alcuna nausea. Il software di VR è poi integrato in Romexis, dove è possibile disegnare la dima chirurgica che verrà stampata per l'impiego clinico. Sia il medico che il paziente beneficiano della migliore percezione del piano implantare realizzato nel mondo virtuale. Il mondo della Realtà Virtuale può essere infatti utilizzato anche per spiegare rapidamente al paziente l'intera operazione, e



Fig. 2. Romexis VR, la nuova applicazione di Realtà Virtuale di Planmeca, utile all'inserimento degli impianti.

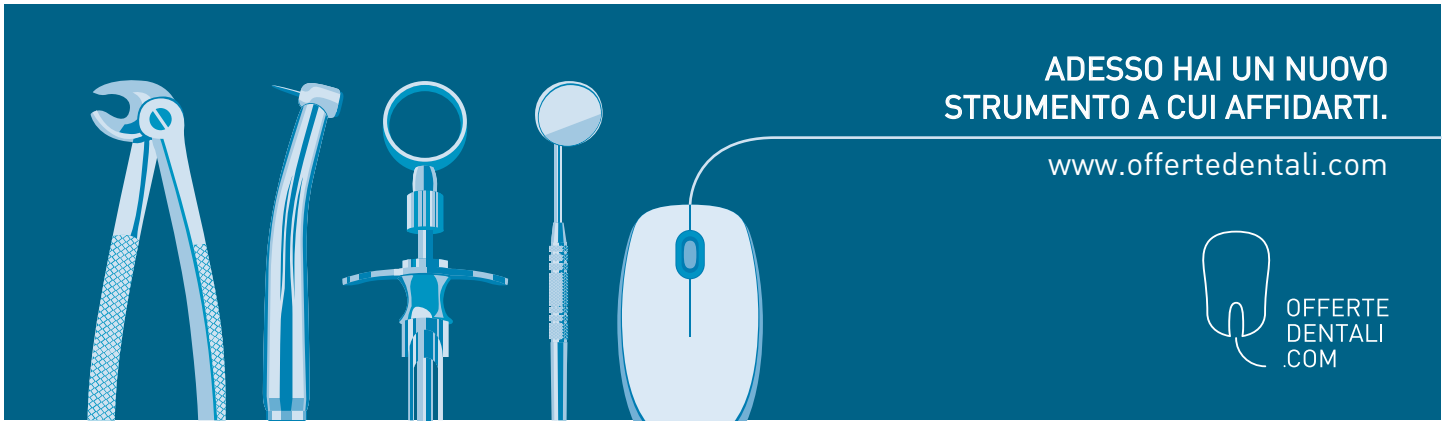


Video 1. Il video mostra alcuni momenti della progettazione implantare tramite Romexis VR, la nuova applicazione di Realtà Virtuale di Planmeca per l'inserimento degli impianti.

GUARDA IL VIDEO

bit.ly/digitalplanmeca

per consentirne la visualizzazione e la comprensione, molto più facilmente rispetto a quanto sarebbe possibile sullo schermo di un computer. In questo modo il paziente può essere convinto che l'intervento chirurgico sia ben progettato: la fiducia e la stima nei confronti del clinico aumentano considerevolmente. Il dipartimento di sviluppo software Planmeca sta lavorando intensamente per poter aggiungere le funzionalità VR al software Romexis, per la progettazione implantare e la motivazione del paziente. Uno degli obiettivi di sviluppo è quello di collegare la progettazione virtuale a Planmeca Romexis in modo tale che l'utente possa passare dalla progettazione sullo schermo del computer alla progettazione nella Realtà Virtuale, e viceversa, utilizzando gli stessi formati di file per entrambe le opzioni di progettazione.



L'OPINIONE DELL'ESPERTO

#AugmentedReality

La Realtà Aumentata nell'odontoiatria di oggi e di domani

DentalTech intervista l'Ing. Matteo Valoriani, imprenditore visionario, CEO di Fifthingenium e sviluppatore di applicazioni per Microsoft Hololens, tra le quali Holodentist.



Ing. Matteo Valoriani, imprenditore visionario, CEO Fifthingenium*

** Dopo 2 anni in Microsoft Italia, si è dedicato al mondo della ricerca e ha conseguito nel 2014 un dottorato presso il Politecnico di Milano in tecnologie avanzate applicate al campo dell'interazione uomo macchina con focus sul settore medicale e industriale. Dal 2014 ad oggi ha ricevuto i riconoscimenti di "Intel Software Innovator" e Microsoft "Most Valuable Professional" per le capacità e le innovazioni apportate nel settore della Augmented e Mixed Reality. E' fondatore e attuale CEO di FifthIngenium, società di consulenza e sviluppo IT specializzata in soluzioni innovative e tecnologie per il settore Healthcare, Industria 4.0 e formazione.*

Ingegner Valoriani, ci può spiegare in cosa consiste la Realtà Aumentata? E quali sono le differenze con la Realtà Virtuale?

Nella Realtà Virtuale gli utenti sono immersi in un mondo completamente digitale che cerca di riprodurre le caratteristiche del mondo fisico. Nel caso della Realtà Aumentata l'utente si muove e interagisce con il mondo fisico come fa da quando è nato, ma può anche interagire con elementi digitali che fino a ieri erano relegati a uno schermo e invece oggi diventano parte del nostro mondo.

Che cosa sono gli ologrammi?

Un ologramma è la rappresentazione digitale di un oggetto, sia esso animato o inanimato, all'interno di uno spazio fisico reale. Ricordate quando nel film Guerre Stellari, i protagonisti comunicavano proiettando le loro immagini tridimensionali da un'altra galassia? L'ologramma è proprio questo. Un oggetto, o video, capace di interagire con il mondo fisico che lo circonda e con un utente dotato di un device di augmented reality (AR). Ad esempio, un ologramma di una palla posizionata sulla nostra scrivania dello studio può essere spinto e questo inizierà a rotolare fino a cadere e rimbalzare sul pavimento come se fosse un oggetto fisico e non solo una rappresentazione digitale.

In quali campi trova applicazione, oggi, la Realtà Aumentata?

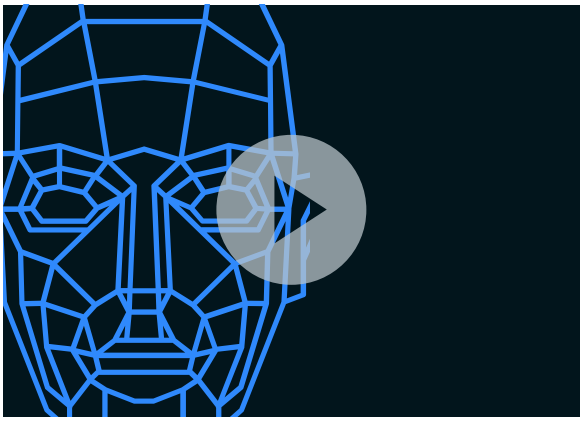
I campi principali di applicazione sono l'industria, fornendo supporto real-time all'operatore di macchinari industriali; la medicina, per la pianificazione del piano di trattamento e la visualizzazione di dati durante l'operazione; l'educazione e la formazione, con sistemi di comunicazione live dove collaboratori o intere classi possono essere gestite in maniera remota, condividendo immagini, video e modelli tridimensionali per una maggiore immersività dell'apprendimento.

Di cosa è necessario disporre per poter lavorare con la Realtà Aumentata? Quali hardware e software sono necessari? Quanto deve investire ad oggi, in termini economici ed a livello di tempo e curva di apprendimento, un dentista per poter utilizzare questa moderna tecnologia?

Nel 2020 è stata presentata e messa sul mercato la nuova generazione di device di Realtà Aumentata: parliamo di prodotti come Hololens 2 di Microsoft (Fig. 1), nReal di Qualcomm e i visori Lenovo. Ognuno di questi strumenti ha peculiarità molto diverse tra loro che possono essere usate, di volta in volta, per necessità diverse. Ma tutti condividono alcuni punti comuni: la facilità di utilizzo,



Fig. 1. Hololens 2 di Microsoft.



Video 2. La comunicazione con Holodentist.

GUARDA IL VIDEO

holo.dentist/
infodent2020

il comfort, e la velocità di apprendimento, che però, ricordiamo, è soprattutto data dalla progettazione delle App e dei software che vengono utilizzati dai device. È con questo obiettivo infatti, che come azienda, Fifthingenium sviluppa soluzioni di AR in tutti i campi applicativi.

Quali sono, ad oggi, i principali campi di applicazione della Realtà Aumentata in odontoiatria?

Nel campo odontoiatrico le applicazioni principali sono quelle di carattere comunicativo, sia con il paziente, sia con il service, il laboratorio, o addirittura un collega o mentore. La possibilità di discutere direttamente in studio, di fianco al nostro paziente, oppure quella di farlo con il tecnico che da remoto può verificare con l'odontoiatra i dettagli della preparazione, con un modello 3D visualizzabile a piacimento grazie alla tecnologia olografica.

In cosa consiste esattamente il progetto Holodentist?

Holodentist è proprio questo: un sistema integrato che supporta i dati provenienti da CBCT, scanner intraorale e facciale oltre che da tutti i software CAD dentali, di facile utilizzo, che permette all'odontoiatra di mostrare al paziente in un contesto completamente digitale la pianificazione dell'intervento. Holodentist può essere anche utilizzato nella comunicazione clinico-tecnico, per velocizzare e semplificare il processo di definizione del lavoro portando ad una diminuzione delle iterazioni che portano al risultato finale (Video 2, Fig. 3).



Fig. 3. Visualizzazione di ologrammi con Holodentist e comunicazione real time con il laboratorio.

Cosa dobbiamo attenderci nei prossimi anni?

Come è accaduto dopo il lancio del primo iPhone, nei prossimi 24 mesi vedremo un ampio numero di device diffondersi nel mercato.
Questo porterà sia una riduzione dei costi sia una maggiore differenziazione in termini di hardware con device dedicati al mondo professionale e altri dedicati al mondo consumer.
Infine, questi nuovi device potranno sfruttare le capacità delle nuove reti 5G per scambiare dati a distanza in modo ancora più veloce e in tempo reale.



DENTAL TECH
PAGINE DI
ODONTOIATRIA
DIGITALE 2020

08
20

1 I CASI CLINICI
- Implantoprotesi Full Digital quotidiana
- Flusso Digitale su differenti connessioni implantari

2 DIGITAL@ ABUTMENTCOMPATIBILI
Il flusso digitale in odontoiatria: luci ed ombre di una procedura ancora poco conosciuta

3 L'OPINIONE
Ipd Procam
L'ecosistema Digitale Professionale

#Fulldigitalworkflow

FLUSSO DI LAVORO INTERAMENTE DIGITALE IN PROTESI FISSA

Quali le chiavi per il successo?



Dr. Francesco Mangano
DDS, PhD, FICD*

** Professore, Digital Dentistry, Sechenov University, Mosca, Russia; Section Editor, BMC Oral Health, Digital Dentistry; Socio Attivo Digital Dentistry Society (DDS); Direttore Mangano Digital Academy (MDA). Autore di 115 pubblicazioni su riviste internazionali indicizzate Pubmed e ad elevato impact factor; Esercita la libera professione a Gravedona (Como), dedicandosi esclusivamente all'Odontoiatria Digitale.*

Cari amici e colleghi,

bentornati in DentalTech, la rubrica che Infodent dedica al mondo del digitale in Odontoiatria. In questo numero di ottobre 2020 parleremo del flusso di lavoro interamente digitale in protesi fissa ovvero di **#Fulldigitalworkflow**. Si tratta di un argomento di cui si parla moltissimo, ma pochi professionisti sono realmente a conoscenza dei fattori chiave nel determinare il successo clinico di un restauro full digital. Inoltre, il successo non può essere misurato soltanto nel breve periodo, e non deve solamente coincidere con il fit o l'adattamento marginale del restauro, che pur sono importantissimi. È necessario guardare nel medio e lungo periodo, alle possibili complicanze a distanza di anni, ed alla sopravvivenza funzionale del restauro, che dipendono dalle scelte fatte dal clinico e dall'odontotecnico. Ad esempio, quali possono essere le conseguenze nel medio e lungo periodo, della scelta di tipologie di restauri full-digital semplici (quali ad esempio, in implanto-protesi, le sovrastrutture avvitate e la cosiddetta protesi avvitata e cementata direttamente su monconi da incollaggio forniti dalle aziende) nei settori posteriori sottoposti ad elevato carico funzionale? Tali monconi da incollaggio o ti-bases in titanio sono generalmente di dimensioni ed altezza ridotte, e grossi restauri avvitati o cementati direttamente al di sopra di essi potrebbero essere soggetti ad un elevato tasso di complicazioni protesiche, nel medio e lungo periodo. La letteratura non ha ancora chiarito del tutto questi aspetti, anche se cominciano ad emergere le prime evidenze. Personalmente ritengo sia prudente optare per soluzioni custom, e mi piace personalizzare i miei monconi: lavoro con monconi ibridi individuali. In ogni caso, e al di là di tutto questo, lavorare in full digital non è facile. Occorre un team di professionisti altamente formati ed affiatati (dentista, odontotecnico, responsabile del centro di fresaggio) ed occorre scegliere materiali appropriati e sistemi digital-ready. Il digitale è una grande opportunità, ma anche una sfida e la trasformazione della propria attività è tutt'altro che semplice, specialmente laddove vi sia improvvisazione. Per questo motivo, in questo numero ho invitato a parlare di **#Fulldigitalworkflow** in implanto-protesi due veri Maestri: il Prof. Antonino Cacioppo che ha straordinarie competenze in materia di digitale e l'amico Francesco Biaggini, un vero pioniere capace anche di sopportare le mie lunghe telefonate, tutte le volte che ho bisogno di consigli o di approfondire maggiormente qualche argomento. Seguendo le loro indicazioni ed i loro suggerimenti, lavorare in full digital diventa più facile. Buona lettura!

Francesco Mangano

IL CASO CLINICO

#Fulldigitalworkflow

IMPLANTOPROTESI
FULL DIGITAL QUOTIDIANA



Antonino Cacioppo, DDS, MS, PhD*

** Laureato con Lode in Odontoiatria e Protesi Dentaria nel 2006 presso l'Università di Palermo. Master di perfezionamento in Implantologia nel 2007. Dottore di Ricerca in Odontostomatologia nel 2011. Perfezionato in Chirurgia ed Implantologia Guidata presso l'ateneo di Genova. Dal 2007 si occupa di radiodiagnostica odontoiatrica 2D e 3D, di sistemi CAD-CAM da studio, di implantologia guidata. Autore di 17 pubblicazioni internazionali, co-autore e contributor di libri specialistici. Relatore in numerosi congressi nazionali ed internazionali, ha collaborato con la rivista internazionale International Journal of Clinical Dentistry dal 2007 al 2013. Svolge la sua libera professione dal 2007 a Palermo. Dal 2015 è docente presso il Master di II livello in Riabilitazioni Orali Complesse presso l'Università di Catania. Dal 2017 è professore a contratto presso l'università di Catania, docente di Protesi II (sesto anno).*



Fig. 1. CBCT diagnostica eseguita in prima seduta.

Una delle sfide più avvincenti di questa era, caratterizzata dalla digitalizzazione delle procedure odontoiatriche, è la possibilità di portare i flussi digitali nel quotidiano in modo semplice, rapido e protocollato. La chirurgia implantare e l'implantoprotesi, discipline specialistiche che per prime hanno adottato le innovazioni offerte dal digitale ma che spesso si sono concentrate sulle grandi riabilitazioni, non fanno eccezione. Vediamo insieme un caso clinico esemplificativo di un flusso full digital dalla diagnosi alla riabilitazione protesica di una mono-edentulia. La paziente è una donna di 54 anni con pregressa storia di parodontopatia post-oncologica trattata e stabilizzata. Presenta sella edentula in posizione 1.4 con mantenimento dello spazio protesico e biotipo gengivale spesso. In prima visita viene eseguito imaging radiografico di primo livello (OPT e Endorale della zona edentula - Sistema ai foscori Durr VistaScan Mini View), imaging di secondo livello (CBCT 8x5 focalizzata all'arcata superiore, con protocollo Standard Dose - DentsplySirona Orthophos SL), impronte ottiche intraorali (DS Omnicam con software Cerec 5.1) (**Fig. 1**).

Viene eseguita chairside, con software CEREC 5.1, ceratura diagnostica virtuale dell'elemento mancante. Il dato viene esportato in formato STL ed importato nel software di chirurgia guidata Implant 3D 9.1 (Medialab). Viene eseguito, sempre chairside davanti la paziente, il matching tra CBCT e Modello 3D e viene pianificata la posizione implantare in funzione protesica e in funzione anatomica. Visto un lieve difetto osseo lasciato dalla pregressa avulsione dentale si pianifica l'impianto (GHIMAS BNX EVO 4x11.5) con la piattaforma più apicale (scelta di compromesso per evitare una gestione chirurgica dei tessuti duri). Si sottolinea come tutte queste procedure eseguite "live" aiutino non poco a migliorare la comunicazione con i pazienti e a ottenere una maggiore compliance e accettazione dei piani di trattamento. In prima visita viene anche rilevato il colore con fotografie eseguite in estemporanea con la lampada "multimediale" (AlyaCam - Faro). Finita la pianificazione implantare si modella la dima chirurgia e si invia il file alla stampante, in house nel caso specifico ma spesso può trovarsi in laboratorio o presso un centro di prototipazione (Fomlabs FORM 2). La seconda seduta è la chirurgia guidata. Si decide di eseguire chirurgia a lembo (lembo crestale lievemente palatizzato con scarichi intrasulculari mesiale e distale) per mantenere l'eccellente tessuto gengivale cheratinizzato e per poter gestire la maggiore quota della boccola presente nella dima chirurgica (distanza fissa a 5 mm dalla piattaforma implantare) e per bonificare adeguatamente il sito implantare da residui di tessuto di granulazione lasciati dalla precedente avulsione. Si opta per carico differito con riapertura e posizionamento di healing abutment a 60 giorni dalla chirurgia. L'healing viene mantenuto per 30 giorni (**Fig. 2,3**). Si procede dunque alla rilevazione delle impronte ottiche (si bypassa la fase del provvisorio, altamente consigliata, per rispondere ad esigenze "temporali" della paziente) da inviare al laboratorio per la realizzazione del manufatto protesico avvitato. Uno dei vantaggi del flusso digitale in questa fase è di poter rilevare contestualmente molteplici impronte allineate direttamente dal software di scansione: impronta con healing, impronta del tragitto transmucoso, impronta con scan abutment IPD-ProCam Abutmentcompatibili.com (impronta del provvisorio funzionalizzato se presente, oltre naturalmente ad antagonista e buccal bite) (**Fig. 4**). Si utilizza scan abutment per tragitti transmucosi lunghi IPD-ProCAm H15mm di AbutmentCompatibili.com per la piattaforma implantare specifica (Astra TX 3,5/4) (**Fig. 5,6**). Le impronte vengono esportate in formato stl ed inviate



Fig. 4. Impronte ottiche intraorali (proiezione occlusale). Impronta con healing (sx) e con scan-abutment IPD (dx) su impianto 14.



Fig. 2. Foto occlusale post inserimento di healing su impianto in posizione 14.



Fig. 5. Scan-abutment avvitato su impianto in posizione 14 pronto per essere scansionato.



Fig. 3. RX endorale di controllo quota ossea peri-implantare dopo inserimento di healing abutment.



Fig. 6. RX endorale di controllo del corretto accoppiamento dello scan-abutment IPD.

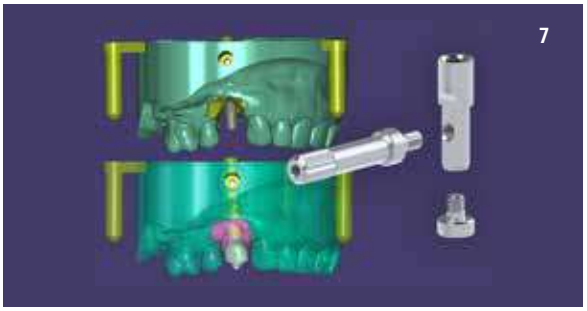


Fig. 7.Particolare delle fasi di preparazione del modello per la stampa 3D (con software di cad ExoCad).



Fig. 8. Settaggi utilizzati per la realizzazione del modello da prototipare con analogo virtuale.



Fig. 9.Modello prototipato con alloggiata corona su 14 in fase di consegna.



Fig. 10. Corona avvitata su impianto in Cr-Ceramica su base da incollaggio IPD.

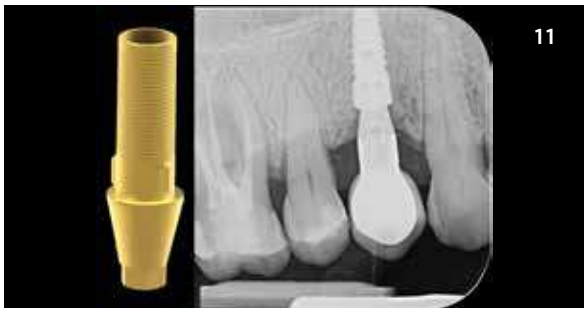


Fig. 11. RX endorale di controllo del corretto accoppiamento della corona protesica avvitata su impianto in posizione 14.



Fig. 12. Foto in proiezione laterale della corona avvitata su impianto 14 (controllo cromatico e consegna).

al laboratorio. Il lab (Danilo Vaccaro, Palermo) utilizza ExoCad per tutte le fasi di modellazione e realizzazione del modello 3D (**Fig. 7,8,9,10**). Si riceve dal laboratorio manufatto protesico in CrCo-Ceramica incollato su Interface IPD-ProCam customizzato con altezza mucosa da 2,5mm e stelo da incollaggio di 8mm di lunghezza, posizionato su modello prototipato con analoghi da stampa 3D sempre IPD-ProCam fissati da 2 viti al modello stesso. Il manufatto viene portato in bocca senza alcun ritocco, modifica o ulteriore fase di laboratorio, optando per la sostituzione della vite in titanio classica con la vite speciale ricoperta in TiN-Coating ceramico (IPD AbutmentCompatibili.com); il serraggio è avvenuto con cricchetto dinamometrico a 20/25N/cm come consigliato dalla casa costruttrice (**Fig. 11,12,13**). Vantaggio dei flussi digitali è quello di poter essere standardizzabili e ripetibili (dopo la fase iniziale di settagio delle tolleranze). Il vantaggio della customizzazione dei dispositivi permette di risolvere in sicurezza e predicibilità anche le situazioni cliniche più complesse; l'utilizzo di un flusso digitale aperto e non proprietario di una



Fig. 13. Foto in proiezione laterale della corona avvitata su impianto 14 in occlusione (controllo punti di contatto e integrazione cromatica con arcata antagonista).

specifica casa implantare permette inoltre di semplificare la protesizzazione di pazienti con differenti connessioni e marche implantari, evenienza sempre più diffusa nella quotidiana casistica clinica.

IL CASO CLINICO

#Fulldigitalworkflow

FLUSSO DIGITALE
SU DIFFERENTI CONNESSIONI IMPLANTARI



Alessio Marsili, MDT*

** Odontotecnico, responsabile del reparto di protesi fissa e CAD/CAM DIGILAB srl di Roma, ha 16 anni di esperienza nel settore. Da oltre 10 anni si occupa di lavorazioni digitali. Esperto di CAD/CAM, stampa 3D, chirurgia guidata, protesi fissa e protesi mobile, ha frequentato diversi corsi di formazione ed ha partecipato, in qualità di relatore, al Congresso ExpoDental di Rimini. Svolge attività di formazione insieme al Dott. Constantinescu su chirurgia guidata di Digilab/Rossi/Salus/Alpha bio.*

Sempre più spesso, nei laboratori odontotecnici italiani, arrivano casi con impianti multi marca e multi connessioni. L'armonizzazione delle procedure adottate su impianti di marche e posizioni differenti tra loro, giustificate da piani di trattamenti evolutisi con l'avanzare delle edentulie o degli insuccessi implantari, rende sempre più complessi i flussi digitali o procedure più analogiche come le sovrafusioni. Ne è un esempio tipico la paziente di 51 anni presentatasi presso lo studio Cosma di Roma e riabilitata grazie alla collaborazione odontotecnica del laboratorio Digilab.
Il clinico, Dr. Carlo Cosma, nel piano di trattamento proposto alla paziente, prevedeva l'inserimento di un nuovo impianto in posizione distale a quello già inserito da un precedente clinico, e corone monolitiche in zirconia su entrambe le fixture. Successivamente al periodo di osteointegrazione del nuovo impianto, veniva posizionato un primo moncone di guarigione, seguito da un provvisorio in composito su temporary abutment in titanio per il condizionamento dei tessuti molli. A condizionamento tissutale avvenuto si è proceduto alla presa delle impronte intraorali tramite ScanBody IPD-ProCam AbutmentCompatibili.com, scanbody con connessioni implantari differenti, Zimmer TSV 3.5mm, posizione 36, e Straumann BoneLevel 3.3mm, posizione 35, ma con medesime opzioni protesiche (**Fig. 1**). La scelta protesica del clinico ricadde su due elementi monolitici in zirconia separati, singoli. L'importazione delle scansioni su software CAD 3Shape evidenziava come l'impianto su 35 precedentemente inserito in altro studio medico avesse una posizione distalizzata, protesicamente complessa (**Fig. 2, Fig. 3**). La scelta progettuale prevedeva perciò l'utilizzo di basi da incollaggio IPD-ProCam sempre di AbutmentCompatibili.com nella loro configurazione più customizzata: transmucosi bassi da 0.5mm, steli da incollaggio a supporto delle corone da 6.5mm e fori vite



Fig. 1. Scansione intraorale tramite ScanBody IPD-ProCam AbutmentCompatibili.com.

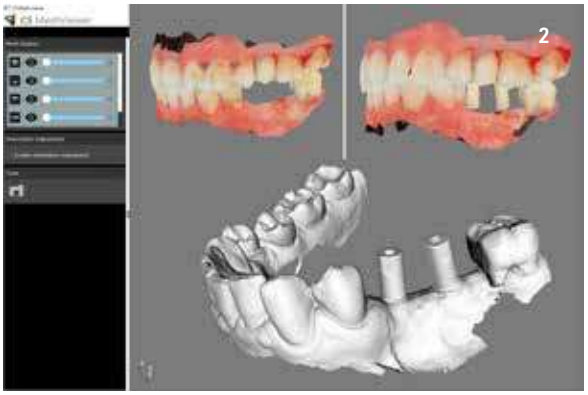


Fig. 2. Immagini da scansione intraorale con software Carestream Dental.

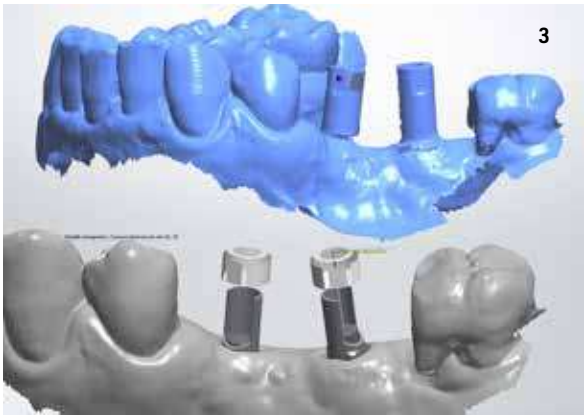
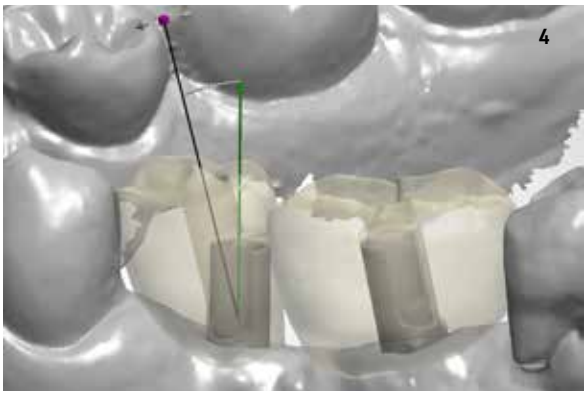
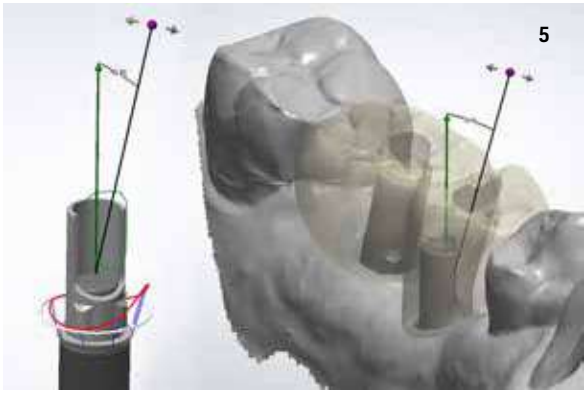


Fig. 3. L'impianto sul 35 sembra avere una posizione distalizzata.





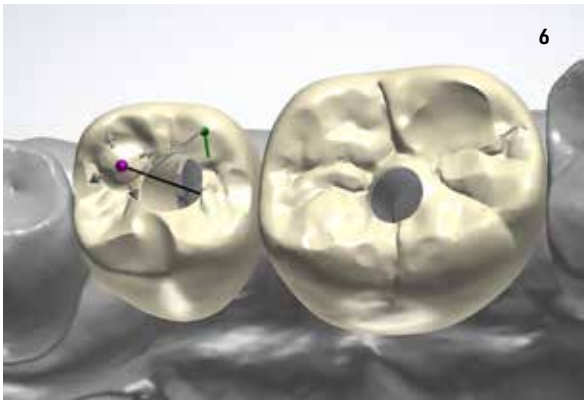


Fig. 4,5,6. Il progetto prevedeva l'utilizzo di basi da incollaggio IPD-ProCam nella loro configurazione customizzata: transmucosi bassi da 0.5mm, steli da incollaggio a supporto delle corone da 6.5mm e fori vite angolati di 15° e 5°, per portarli in una posizione centrale, sul tavolato occlusale dei denti.

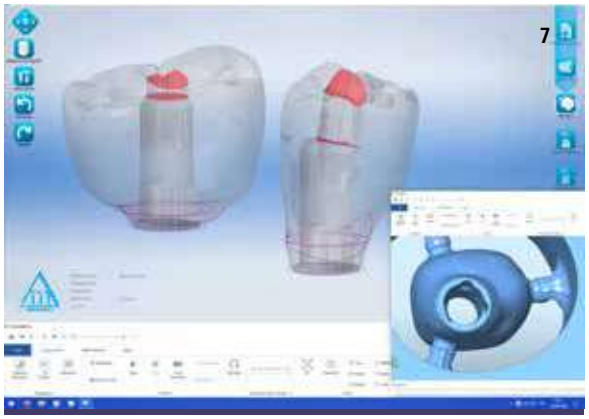


Fig. 7. Venivano predisposte specifiche strategie dedicate alla fresatura di zirconia monolitica su interface da incollaggio.



Fig. 8. Progettazione della stampa del modello di lavoro.



Fig. 9. Il modello, prevedeva gengiva rimovibile e analoghi IPD-ProCam con sicuro fissaggio tramite viti dedicate dal basso e da vestibolare.

angolati di 15° e 5°per portarli in una posizione centrale, sul tavolato occlusale dei denti (**Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6**). A progettazione avvenuta si esportavano i files .stl su cam MillBox (CIM System), predisponendo specifiche strategie dedicate alla fresatura di zirconia monolitica su interface da incollaggio (**Fig. 7**). Il fresaggio del disco di zirconia da 14mm della Noritake, multistrato 750 A3, fu affidato alla fresatrice G5 DentalMachine e frese specifiche D-Power (DentalMill.store). Contemporaneamente al fresaggio delle anatomie si procedeva a stampare il file .stl del modello di lavoro (**Fig. 8**). Il modello, progettato su suite



Fig. 10. Le corone in zirconia sinterizzate.





Fig. 11,12. Si riducevano occlusalmente le basi da incollaggio IPD Procam, da altezza 8mm ad altezza 6.6mm, e si procedeva con l'apertura laterale per il passaggio della vite per fori inclinati.





Fig. 13,14,15,16. L'incollaggio in laboratorio assicurava il corretto fissaggio delle corone su interface in titanio.



Fig. 17. Serraggio delle viti con torque di 25N/cm come da protocollo consigliato.

3Shape, prevedeva gengiva rimovibile e analoghi (IPD-ProCam AbutmentCompatibili.com) dedicati ai modelli prototipati, con un sicuro fissaggio tramite viti dedicate dal basso e da vestibolare (**Fig. 9**). Conclusa la stampa del modello della gengiva rosa rimovibile tramite stampante DWS e resina RD097 per il modello e GL4000 per la parte rosa, si completava il processo di caratterizzazione e sinterizzazione delle due corone in zirconia (**Fig. 10**). Contemporaneamente si riducevano occlusalmente le basi da incollaggio IPD Procam, da altezza 8mm ad altezza 6.6mm, e si procedeva con l'apertura laterale per il passaggio della vite per fori inclinati; tutta la procedura avveniva con l'utilizzo di dedicate dime di taglio IPD/KA-IN-65 (**Fig. 11, Fig. 12**). L'incollaggio effettuatosi tramite cemento Panavia V5 colore A3 in laboratorio, assicurava il corretto fissaggio delle corone su interface in titanio (**Fig. 13, Fig. 14; Fig. 15, Fig. 16**). Il posizionamento, da parte del clinico, non prevedeva ritocchi, il driver specifico associato ad un cricchetto dinamometrico (IPD/DI-00-90 AbutmentCompatibili.com) permetteva il serraggio delle viti con torque di 25N/cm come da protocollo consigliato **(Fig. 17)**.

DIGITAL@

#Fulldigitalworkflow

DIGITAL@ABUTMENTCOMPATIBILI

Il flusso digitale in odontoiatria: luci ed ombre di una procedura ancora poco conosciuta

In questa nuova sezione della rubrica Dentaltech dedichiamo un approfondimento alle aziende del mondo dell'Odontoiatria Digitale ed ai loro prodotti High-Tech. In questo numero diamo spazio a Francesco Biaggini, CEO di Abutmentcompatibili, vero e proprio pioniere del digitale.



Ormai parliamo di digitale da anni. Vediamo corsi sempre più articolati, esaltanti relazioni congressuali, lunghi articoli su riviste, agguerriti post su gruppi di Facebook. Purtroppo gli utilizzatori o anche peggio i venditori che ne hanno capito il vero significato sono ancora troppo pochi. La frontiera digitale è per l'industria un Eldorado, una Kimberly appena intaccata, una riserva di fatturato e vendite; la parola d'ordine data ai rappresentati è "andate e vendete il più possibile" e loro raccontano, spiegano e promettono ogni sorta di miracolo clinico tecnologico, tutto sarà possibile con questo nuovo strumento, tutto sarà facile, tutto sarà economico. Purtroppo la realtà non è sempre cosi come raccontata, a volte è ben differente. Una porzione vasta di utenti digitalizzati non possiede ancora una coscienza digitale matura. La nostra generazione, parlo di uomini e donne precedenti ai famosi millennians, è da considerare una generazione profuga, noi siamo i profughi digitali, persone nate con il gettone del telefono in mano, con il carburatore nella macchina e dove il telecomando del televisore era il fratellino più piccolo che si alzava dal divano e andava a schiacciare uno dei pochi tasti di selezione presenti sui mobili TV. Quando abbiamo deciso di riprogettare il nostro flusso digitale, passando dalla versione EasyDigital a ProCam, abbiamo riesaminato tutte le richieste dell'utente odontotecnico e odontoiatra, abbiamo analizzato tutte le storture create nei primi anni di digitale da parte nostra e da parte delle aziende concorrenti e abbiamo deciso che dovevamo fare il salto evolutivo. L'utilizzatore ProCam doveva migrare da profugo che subisce il flusso digitale a nativo che domina il flusso digitale. Siamo coscienti che sarà richiesto uno sforzo da parte dell'utilizzatore e da parte nostra. La formazione e l'assistenza saranno fondamentali ma un mercato maturo deve poter dominare e guidare il flusso. Il flusso digitale ProCam viene attivato dall'utilizzo degli scan-abutment (chiamati anche scanbody, marker o scan-



Fig. 1. ScanAbutment IPD ProCam da laboratorio, intraorale e tastatore.



Fig. 2. Scanbody con lunghezze differenti per impianti crestali o sottocrestali.

post). Questi possono essere utilizzati dall'odontotecnico in laboratorio tramite scanner da banco, dall'odontoiatra tramite scansione intraorale o dal centro di fresaggio che utilizza tecnologie di posizionamento derivate dalla tastatura meccanica (**Fig. 1**). Lo scan-abutment ProCam viene realizzato in metallo/peek, connessione metallica e parte scansibile in peek, per assicurare una precisione ripetibile nel tempo per garantire la sterilizzazione del dispositivo. Le sue macro forme sono due, una completamente rotante e una con un indice piatto di riferimento. Le due forme permettono di richiamare a cascata soluzioni protesiche incollabili, saldabili o connessioni dirette. È importante comprendere che lo scan-abutment con anatomia rotante, senza indici, richiamerà esclusivamente soluzioni protesiche rotanti e che la forma con indice richiamerà esclusivamente soluzioni protesiche non rotanti, con ingaggio. Questo primo bivio decisionale del flusso digitale è fondamentale per garantire il miglior uso del dispositivo scansionabile e una precisione adeguata al tipo di protesi da realizzare. Lo scan-abutment rotante ha una dimensione maggiorata con un diametro della parte in peek di 5mm che permette l'utilizzo di tastatori e permette di aumentare le superfici di accoppiamento tra scansione e librerie; questo consente di ottenere una precisione adeguata alla protesizzazione di elementi multipli avvitati direttamente, sia su basi da incollaggio che con connessioni dirette su impianti, con fori vite dritti e/o inclinabili fino a 30°. Lo scan-abutment con indice, identificato come non rotante ha una dimensione occlusale che non supera mai il diametro dell'impianto accoppiato; questo consente un facile utilizzo anche su connessioni implantari piccole o spazi interdentali ridotti. Provate a pensare il disagio di usare uno scan-abutment con ingombro di 5mm su un impianto da 3.3 mm su un incisivo inferiore! La limitata dimensione dello scan-abutment con indice favorisce l'utilizzo in spazi protesici orizzontali ridotti, ma accetterà il limite dell' impossibilità di richiamare soluzioni protesiche multi elemento. Uno scanabutment con indice sarà idoneo a protesi a singolo elemento o protesi cementata su perni monconi. La sua ridotta dimensione occlusale non soddisfa gli elevati standard di precisione, ripetibilità e sicurezza che abbiamo deciso di adottare per le librerie ProCam (**Fig. 2**). Una volta effettuata la scansione il flusso digitale ProCam prevede la selezione della soluzione protesica prescritta dal clinico o scelta dall'odontotecnico. La scelta sarà tra una soluzione protesica incollata su Interface (TiBase, link) con foro vite dritto o angolabile fino a 30°, oppure una connessione diretta, dove sarà richiamata tutta la connessione implantare liberamente fresabile, con foro vite dritto o angolabile fino a 30° (**Fig. 3,4,5,6**).



Fig. 3. Interface da incollaggio IPD Procam rotanti e non rotanti.



Fig. 4. Transmucosi differenti, altezze da 0.5mm 1.5/2.5/3.5/3.5 mm.



Fig. 5. Possibiltà di ridurre altezza stelo di incollaggio, 8 mm 6.5/5/3.5 mm.



Fig. 6. La stessa base nella sua castomizzazione per fori angolati, tagliata tramite dima.

Se si opta per una soluzione incollabile su Interface sarà possibile customizzare, personalizzare l'Interface, rendendolo "su misura" alle esigenze cliniche del paziente e ottimizzato per i differenti materiali oggi a disposizione dei laboratori odontotecnici. Le opzioni di modifica proposte in fase di wizard del software cad rappresentano un primo step successivo alla scelta del materiale che si andrà ad incollare sopra, prima fra tutte la scelta della lunghezza dello stelo di incollaggio (la parte dedicata a supportare la corona e destinata ad essere incollata). La scelta sarà tra gli 8 mm, 6.5 mm, 5 mm o 3.5 mm e l'inclinazione del canale vite con step di 5° che partono da 0° per il foro dritto, fino ai 30° (**Fig. 7**).

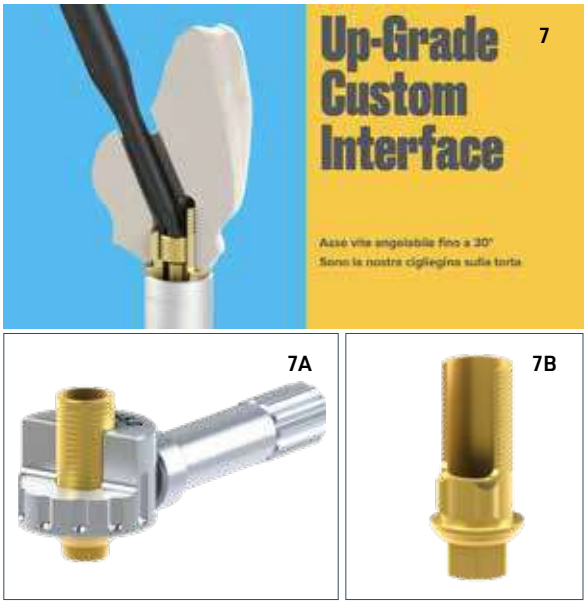


Fig. 7 - 7A- 7B. Foro vite angolabile fino a 30°.

Il secondo step del wizard del software è l'altezza del profilo transmucoso da 0.5 mm fino ai 5mm con avanzamenti di 0.5 mm, e l'indice di correzione del fenomeno di ingrandimento che lo scanner possiede. Se si opta per una connessione diretta, il wizard risulterà semplificato con la possibiltà di scegliere, partendo dal vincolo imposto dallo scanabutment rotante o con indice, una connessione con foro vite dritto o inclinato fino a 30° e solo su alcune connessioni, Il tipo di battuta vite; conica come l'originale o piatta nel casi si volesse realizzare la stessa in zirconia o materiali polimeri come peek o pmma. La successiva richiesta del wizard riguarderà la "correzione" della scansione come visto precedentemente per la protesi incollata su interface. Configurato il flusso sul wizard, anche senza aver concluso la progettazione, sarà possibile salvare la scena e passare al model creator. Il software effettuerà



Fig. 8. Modello stampato in 3D.

automaticamente il "replace" dell'analogo da visualizzazione con quello conforme alla stampa 3D, richiamando gli offset precaricati nella libreria (**Fig. 8**). La posizione della doppia vite, presente su tutti gli analoghi da stampa 3D ProCam, viene gestita tramite il clicca e trascina del mouse, che permetterà di far ruotare l'analogo, consentendo un posizionamento idoneo della vite orizzontale (**Fig. 9**). Come emerge da questa sintesi sull'utilizzo del flusso ProCam, non è corretto ricercare il codice del moncone da incollaggio, ma serve esclusivamente conoscere il codice o il tipo di scanabutment utilizzato in fase di scansione. Solo dopo aver configurato il wizard e dopo aver concluso la progettazione si potrà procedere con un acquisto del





Fig. 9. Analogo IPD con doppia vite di blocco.

moncone da incollaggio interface corretto (**Fig. 10**). Ricercare il codice del moncone da incollaggio presuppone che sia stata già effettuata una scelta, quindi si andrebbe ad inserire un vincolo nella progettazione cad effettuabile dall'odontotecnico. Accoppiare la libreria ProCam direttamente su model creator anticiperebbe la stampa del modello rispetto alla realizzazione delle corone protesiche, permettendo alle plastiche stampate di iniziare il loro decadimento e relativa perdita di precisione. Un flusso digitale completo prevede l'invasione da parte dell'operatore in tante sfere di influenza tecnologiche differenti. Si parte dalle scansioni con tecnologie e ambienti differenti, si attraversa la progettazione cad, si tocca la chimica e la fisica della stampa 3D e si penetra nella meccanica dei sistemi di fresaggio concludendo con la biologia e l'estetica del manufatto finale. Ognuna di queste sfere di influenza tecnologica non vorrebbe essere succedanea ad altre, vorrebbe espandersi occupando tutto l'orizzonte decisionale del flusso digitale, ma questo è irrealizzabile. Come un abile chef si deve dosare oculatamente ognuno di questi ingredienti, trovando un giusto equilibrio, realizzando interconnessioni che possano correggere gli errori nei punti di incontro, instradando l'utilizzatore su un percorso logico/decisionale coerentemente efficace e dinamicamente completo. Ritengo personalmente che le scorciatoie e le procedure sempre valide per tutti i casi e le librerie prive di opzioni siano una stortura che il mercato crea in risposta ad un'esigenza di semplificazione, ritengo che non deve adattarsi la procedura ad un livello di coscienza ancora troppo basso ma che dobbiamo ancora percorrere quella curva di apprendimento che permetterà a medici e a odontotecnici di domare e guidare in modo sicuro un flusso digitale ancora sofferente per le giovanili irruenze date dall'età. Abbiamo scritto molte pagine di articoli e atlanti su questa nuova pratica digitale, abbiamo tante convinzioni, troppe certezze costruite su dati ancora limitati e su esperienze ancora giovani. Un plauso va a tutte le persone che, nel tentativo di scavalcare muri e le barriere, costruiti sulle fragili certezze della digitalizzazione, cercano un orizzonte di verità che resta però in perenne movimento e trasformazione.



Fig. 10. Configurazione Exocad libreria IPD ProCam.

KaVo Design Edition

Tre nuovi design ispirati al Giappone.
Per il riunito, per la strumentazione
e per decorare il tuo studio.

CHERRY BLOSSOM

Il fiore di ciliegio è l'essenza della bellezza
e della felicità e in Giappone è considerato
il simbolo di un nuovo inizio.



Disponibile per Primus 1058 Life | Estetica E50 Life | Estetica E70/E80 Vision

KaVo Dental GmbH | Bismarckring 39 | 88400 Biberach | Deutschland
www.kavo.com/it

KAVO
Dental Excellence

L'OPINIONE DELL'ESPERTO

#Fulldigitalworkflow

IPD PROCAM

L'ecosistema Digitale Professionale

DentalTech intervista Francesco Biaggini, a nostro parere uno dei più profondi conoscitori del mondo dell'Odontoiatria Digitale e del #Fulldigitalworkflow che con la sua Azienda AbutmentCompatibili.com dal 2013 fornisce soluzioni di elevata qualità a dentisti e laboratori odontotecnici in tutta Italia.



Francesco Biaggini, imprenditore, CEO di AbutmentCompatibili.com*

Diplomato Itis a Genova nel 1995 iniziava il suo percorso formativo seguendo come organizzatore i corsi di parodontologia e implantologia presso lo studio Sicor del Dr Giuseppe Corrente, i corsi di protesi del Dr Aldo Anglesio Farina, i corsi di implantologia del Prof. Paolo Mangiante e del Prof Alberto Rebaudi. Responsabile area implantologia presso la Biaggini Medical Deviser e specialist per KLS Martin dal 2000 al 2012. Ha partecipato alla stesura, e firmato dell' "Atlante di Implantologia" edizione 1°,2°,3° e 4°. Specializzato in chirurgia guidata con firma su pubblicazioni internazionali, relatore in corsi su odontoiatria digitale in università e associazioni. Firmatario di pubblicazioni sulla stampa 3D e sulla protesi implantare. Dal 2013 CEO di AbutmentCompatibili.com

Cos'è IPD ProCam?

IPD ProCam è un ecosistema digitale pensato per un utilizzo professionale, poco consumer, che anticipa le richieste di un utilizzatore esperto e consapevole, permettendogli di gestire un flusso digitale al meglio della tecnologia oggi disponibile.

Perchè utilizzare un flusso digitale compatibile e non originale della casa implantare?

Spesso le case implantari sono impegnate su più fronti, chirurgico, protesico, digitale, commerciale, e non hanno l'interesse nello sviluppo di un flusso digitale aperto. Tantissime aziende hanno interesse a spostare la realizzazione dei dispositivi protesici su misura dal piccolo laboratorio al loro centro di produzione, altre non hanno un know-how proprio sul digitale e realizzano prodotti fotocopie di altri replicando errori e limiti presenti su flussi digitali vecchi e incompleti.
IPD ProCam è un progetto nato dalla mente di imprenditori, odontotecnici e tecnici dei sistemi cad e cam; quest'unione di menti ha permesso lo sviluppo di un flusso davvero straordinario per estensione, precisione e qualità dei file.
Un flusso completamente aperto, libero e gratuito.



Cosa intendete per flusso aperto, libero e gratuito?

Gratuito perché la libreria IPD ProCam viene regalata a tutti gli utilizzatori, basta registrarsi sul sito e scaricare tutte le librerie che servono. Aperto vuol dire non vincolato, il file che esporti dal cad può essere fresato da chiunque, non dev'essere mandato a noi o in un centro di fresaggio particolare, lo si può fresare in laboratorio con una macchina a 4 o 5 assi, lo si può stampare con una stampante 3D o lo si può mandare al centro di fresaggio di fiducia. Un flusso aperto è un flusso libero, senza vincoli.

Le librerie sono precise?

È sbagliato chiedere se sono precise, è corretto chiedere se sono razionalmente progettate per macchine a 4 o 5 assi. La libreria per una connessione implantare è derivante dai files che usiamo per tornire industrialmente i nostri abutment, ma un oggetto tornito e uno fresato richiedono specifiche attenzioni in fase di progetto file molto differenti. Le nostre librerie per le connessioni dirette su impianti sono scientemente progettate per essere fresate da fresatori a 4 o 5 assi, la precisione è sempre affidata alla qualità della macchina, delle frese, della strategia e dalla gestione dei sovrametalli. Il file è un termplate che la macchina segue, è come avere la ricetta per un grande piatto, poi ci sono Carlo Cracco e la zia Lella.. e sulla stessa ricetta realizzano due piatti differenti.

Perché definite le vostre basi da incollaggio, gli Interface, come "Custom"?

L'opinione comune, nostra e del team di sviluppo, era che gli Interface o basi da incollaggio TiBase fossero troppo limitanti nel variegato utilizzo clinico quotidiano. La realizzazione di queste basi con forme differenti a coprire almeno una fetta importante delle richieste avrebbe moltiplicato i codici e i costi di magazzino dei laboratori odontotecnici. L'utilizzo di un'unica base Interface modificabile tramite le dime di taglio permette di tramutare un prodotto standard in uno personalizzato, quindi custom. Ogni diametro implantare ha 36 possibili personalizzazioni dell'Interface, altezze del tragitto mucoso, lunghezze dello stelo da incollaggio, foro vite dritto o angolato, viti classiche o con trattamento ceramico. Trentasei opzioni per ogni diametro implantare. Il futuro è il prodotto sempre più su misura.

Ultima domanda: come avete affrontato il COVID-19, quali conseguenze avete avuto sul mercato, quali saranno gli scenari futuri?

La pandemia globale causata dal Covid19 è stata per tutti una tragedia umana e successivamente economica. Quasi tutte le attività di formazione, congressi e fiere sono state cancellate per garantire la sicurezza delle persone che lavorano in AbutmentCompatibili.com e dei nostri clienti. I mesi successivi alla chiusura forzata hanno permesso di recuperare una parte importante del lavoro perso precedentemente ma hanno inevitabilmente spostato in avanti i lanci di prodotti nuovi che saranno presentati in autunno 2020, se non ci saranno ulteriori problemi. Penso che la nostra presenza sul mercato possa essere per il clinico e per il tecnico un'opportunità di approvigionarsi di soluzioni protesiche innovative e di altissima qualità ad un costo decisamente vantaggioso. Produciamo come IPD più di 3.500.000 di componenti all'anno, venduti in 35 paesi nel mondo, abbiamo da poco aggiunto la certificazione per il Canada e l'FDA oltre al CE.
Una produzione così elevata permette di lavorare con marginalità ridotte, un'oculata gestione di un flusso produttivo interamente proprietario si riflette nella qualità elevata dei nostri prodotti e nel vantaggio economico per il cliente. Ricerca e sviluppo interni permettono inoltre di continuare a studiare, testare e progettare nuovi prodotti innovativi, e non banali copie di altri prodotti.



1 IL CASO CLINICO
Chirurgia Computer Guidata: un caso semplice

2 DIGITAL@MEGAGEN
R2Gate di Megagen: molto più che chirurgia guidata

3 L'OPINIONE
La chirurgia implantare guidata, oggi

#GuidedImplantSurgery

CHIRURGIA IMPLANTARE GUIDATA

Cari colleghi, **è tempo di fare una scelta!**



Dr. Francesco Mangano
DDS, PhD, FICD*

** Professore, Digital Dentistry, Sechenov University, Mosca, Russia; Section Editor, BMC Oral Health, Digital Dentistry; Socio Attivo Digital Dentistry Society (DDS); Direttore Mangano Digital Academy (MDA). Autore di 118 pubblicazioni su riviste internazionali indicizzate Pubmed e ad elevato impact factor; Esercita la libera professione a Gravedona (Como), dedicandosi esclusivamente all'Odontoiatria Digitale.*

Cari amici e colleghi,

bentornati in DentalTech, la rubrica che Infodent dedica al mondo del digitale in Odontoiatria. In questo numero di novembre 2020 parleremo della chirurgia implantare guidata ovvero di #GuidedImplantSurgery. Si tratta di un argomento di cui si parla moltissimo, ma pochi professionisti in realtà utilizzano la tecnica nella pratica quotidiana. La diffusione della metodica, in Italia, si attesta intorno all'8-10% e la maggior parte dei colleghi che ne fanno uso non la utilizza routinariamente, ma solo per casi selezionati. Perché? A mio parere i vantaggi della metodica sono tali, da renderla indispensabile sempre! La chirurgia guidata permette di posizionare l'impianto o gli impianti in tutta sicurezza, evitando strutture anatomiche pericolose (nervo alveolare inferiore) o sfondamenti di aree invalicabili come il seno mascellare o le teche ossee linguali (pericolosissimo lo sfondamento nella mandibola anteriore, che può comportare gravi sequele emorragiche!). La pianificazione in 3D permette di ottimizzare il risultato estetico e ridurre il rischio di fallimenti dovuti a malposizionamenti. L'intervento è più semplice, veloce, e se condotto con metodica flapless (laddove ve ne sia indicazione) minimamente invasivo. Il risultato di un'attenta pianificazione è un compromesso tra l'anatomia residua ed il progetto protesico, e quindi il posizionamento sarà protesicamente guidato. Questo è un enorme vantaggio perché l'odontotecnico non è più costretto a "correggere" protesicamente errori di concetto nel posizionamento implantare. Infine, la chirurgia implantare guidata apre la strada a soluzioni di carico immediato di alto livello: qualità funzionale ed estetica e riduzione del tempo alla poltrona rappresentano indubbi vantaggi della metodica. A mio parere, questa è la strada da percorrere sempre, in ogni caso clinico, e non è più possibile nascondersi dietro a scuse come la scarsa accuratezza o il costo della procedura, perché esistono oggi soluzioni estremamente accurate con costi contenuti. Per aiutare i lettori a comprendere meglio questo argomento affascinante, ho invitato due grandi amici e professionisti straordinari: il Dr. Christian Monti ed il Maestro Odontotecnico Marco del Prete, esperti utilizzatori di una delle più interessanti sistematiche presenti nel mercato. Seguendo le loro indicazioni, la chirurgia implantare guidata diventa compagna di viaggio, uno strumento che migliora sensibilmente, ogni giorno, la qualità del nostro lavoro. Buona lettura!

Francesco Mangano

IL CASO CLINICO

#GuidedImplantSurgery

CHIRURGIA COMPUTER GUIDATA: UN CASO SEMPLICE







Christian Monti, Odontoiatra*,
Jessica Dana, Odontoiatra**,
Marco Del Prete, Odontotecnico***

** Laureato in Odontoiatria e Protesi Dentaria presso l'Università degli Studi di Milano. Frequentatore e Tutor presso il reparto di Patologia e Medicina Orale dell'Ospedale S. Paolo di Milano dal 2000 al 2004 (Prof. A. Carrassi e Prof. A. Sardella). Socio SSO (Società Svizzera di Odontologia e Stomatologia). Fondatore e Presidente di MINEC Svizzera (MegaGen International Network of Education &Clinical Research), MINEC Knight dal 2016. Ambasciatore DDS Svizzera (Digital Dentistry Society). Socio attivo AISOD (Associazione Italiana Sedazionisti Odontoiatri) ed Esperto in sedazione endovenosa in odontoiatria. Socio Attivo IAO (Italian Academy of Osseointegration). Esercita la libera professione in Como e Ticino (CH) con particolare interesse alla chirurgia orale, implantologia e Digital Dentistry.*

*** Nata a Lugano (Svizzera) nel 1992, laureata in Odontoiatria e Protesi dentaria presso l'Università degli Studi dell'Insubria (Varese) nel 2019. Socia attiva Digital Dentistry Society (DDS), esercita la libera professione tra la Svizzera e la Spagna (Barcellona), con particolare interesse per la Protesi e la Gestione dei pazienti con necessità speciali.*

**** Diplomato nel 1982, ha frequentato numerosi master sull'estetica, la ceramizzazione ed i protocolli digitali CAD-CAM con i maggiori esponenti di fama internazionale. Autore di pubblicazioni sul carico immediato full arch. Collabora con odontoiatri di rilievo internazionale alla risoluzione di casi con approccio multidisciplinare. Active Member Digital Dentistry Society. Dental technician school examination expert. Fondatore R2gate center guided surgery CH. Socio ITI. Socio Minec. Testimonial Straumann. Certificate of excellence Megagen. Titolare Digital dental lab Vimadent Sagl in Mendrisio (CH). Si occupa prevalentemente di estetica, soluzioni digitali implantari e chirurgia guidata.*

Nel mondo dell'implantologia la ricerca della precisione è sempre stato uno degli obiettivi fondamentali. Nella nuova era digitale, questo traguardo è diventato realtà, grazie all'utilizzo di software e apparecchiature che aiutano il clinico nella pianificazione e nell'esecuzione di riabilitazioni implanto-protesiche. Avvalersi di questi strumenti non significa lasciare alla macchina la realizzazione del caso, ma permette l'integrazione tra le capacità dell'odontoiatra e la precisione della chirurgia guidata. R2GATE è un innovativo software per la pianificazione e l'attuazione di riabilitazioni implanto-protesiche. Il concetto alla base di questo programma è la progettazione dell'inserzione implantare eseguita in base alla posizione della futura protesi, e non viceversa. Il tutto avviene in 3 fasi.

STEP1 – MATCHING TRA LA CBCT ED I MODELLI

Lo scopo di questo primo step è quello di ottenere una sovrapposizione di un file DCM del paziente, acquisito con la CBCT, e quello della scansione dei suoi modelli (ottenuti da scansione desktop di modello in gesso o scandendo le arcate tramite scanner intraorale) in formato STL. Per avere un corretto matching tra le due immagini, ci si avvale dell'R2Tray che è usato come indice di riferimento radiografico grazie ai suoi determinati punti di repere. L'R2Tray è sostanzialmente un porta-impronte radiopaco che viene riempito di materiale siliconico ad alta densità e posizionato in bocca al paziente durante la scansione tridimensionale con la CBCT: per via della sua opacità è facile individuarlo sull' immagine della CBCT e trovare i punti repere necessari al matching. La sua outline piana e liscia semplifica questo procedimento. Il risultato che fornisce R2GATE mostra tutte le informazioni scheletriche dalla CBCT e le informazioni anatomiche della cavità orale (denti, forma gengivale, occlusione). Un passaggio importante in questo step consiste nella registrazione dei tessuti molli, in quanto la futura guida chirurgica per il posizionamento implantare si appoggerà sia sui denti che sulle mucose. La realizzazione della scansione dei modelli in gesso e dell'R2Tray, che porta alla realizzazione del file STL, si ottiene dal centro R2 di referenza, o scandendoli in modo autonomo. I modelli e l'R2Tray diventano così modelli virtuali. L'accuratezza del matching tra le due immagini, e con essa la creazione di una precisa guida chirurgica, è ciò che fa la differenza in una chirurgia guidata: il posizionamento implantare è influenzato da questo importante fattore. Avere a disposizione una visione tridimensionale del paziente è l'unico modo per prendere coscienza della posizione di strutture anatomiche nobili da non lesionare, per poter pianificare nella maniera più accurata possibile la riabilitazione implanto-protesica **(Figure 1-4)**.

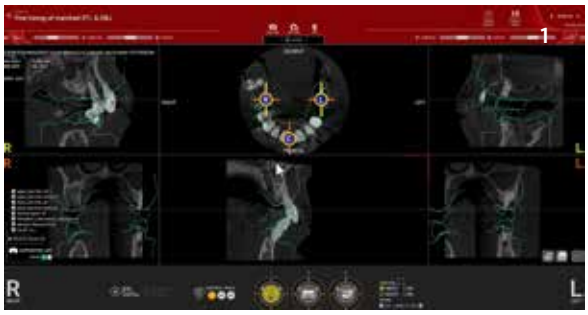


Fig. 1. Immagine della CBCT con i punti di riferimento atti al matching.

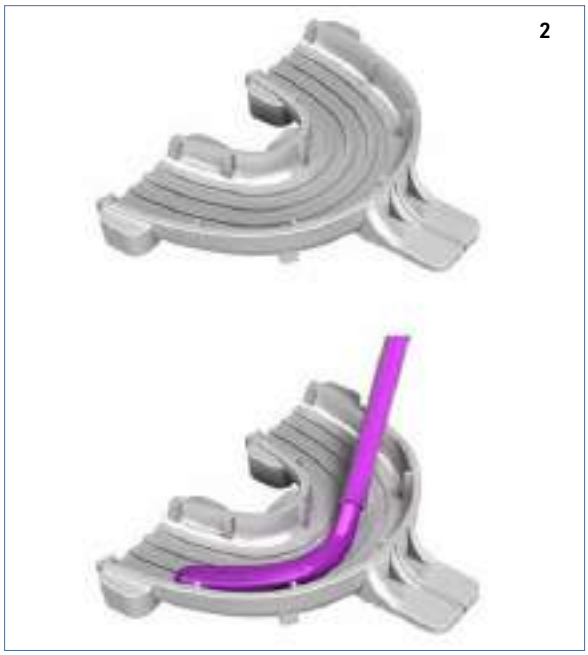


Fig. 2. R2 Tray.

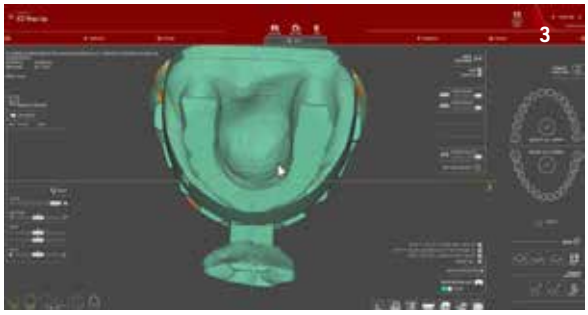


Fig. 3. Visione occlusale dell'R2 Tray in posizione.

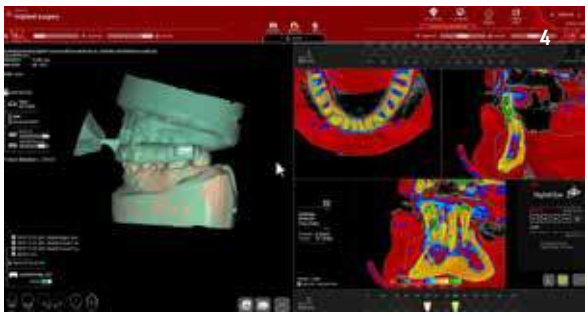


Fig. 4. Visione sagittale dell'R2 Tray in posizione.

STEP 2- PIANIFICAZIONE DEL CASO

Grazie al software R2GATE è possibile progettare una riabilitazione implanto-protesica anche di importanti dimensioni, così come casi semplici. Il punto di partenza e di riferimento di questo sistema è la protesi: si parla di riabilitazione protesicamente-guidata. La caratteristica peculiare di tutto il sistema R2GATE è la realizzazione della protesi provvisoria che è progettata e creata ancora prima del posizionamento implantare nel cavo orale del paziente. Per pianificare una protesi provvisoria ci si avvale del software R2GATE nel quale si ha la possibilità di scegliere gli abutments che più si addicono all'obiettivo protesico. Grazie agli strumenti avanzati del software si può progettare qualunque tipo di protesi (corone, ponti, full-arch, ecc.) in modo da soddisfare le richieste di ciascun caso clinico **(Figure 5-9)**. L'inserzione degli impianti dipende in tutto e per tutto dalla progettazione protesica eseguita a priori nel software R2GATE con la posizione implantare pianificata attentamente nelle tre dimensioni dello spazio.
Esistono due regole imprescindibili:

1ª LA POSIZIONE APICO-CORONALE: sul carrier implantare è presente una linea orizzontale color argento. Durante l'avvitamento dell'impianto sul sito chirurgico, questa linea deve arrivare a coincidere perfettamente al livello della parte più alta della boccola chirurgica, in modo da potersi ancora vedere.

2ª LA POSIZIONE DELL'ESAGONO: sul carrier implantare sono inoltre presenti dei rettangoli verdi verticali. Grazie ad una specifica finestra presente sulla boccola della guida chirurgica è possibile vedere perfettamente il rettangolo verde del carrier implantare. Nell'avvitare l'impianto, se si osserva il rettangolo verde attraverso la boccola, significa che l'impianto è posto correttamente, cioè che l'esagono dell'impianto è in una posizione adeguata a ricevere la



Fig. 5. Caso clinico di impianto post-estrattivo a carico immediato. Situazione pre-operatoria.



Fig. 6. Estrazione atraumatica dell'elemento 2.2.







Fig. 7,8,9. Modellazione e realizzazione della dima chirurgica e della corona provvisoria (elemento 2.2).

parte protesica **(Figura 10)**. Infatti, a differenza di altri sistemi, la dima chirurgica R2GATE oltre alla posizione apico-coronale della fixture indica anche l'esatta posizione vertico-rotazionale della stessa, consentendo la posizione degli abutments e dei multi-unit-abutments con l'esatta rotazione pianificata.



Fig. 10. Nell'avvitare l'impianto, se si osserva il rettangolo verde attraverso la boccola, significa che l'impianto è posto correttamente, cioè che l'esagono dell'impianto è in una posizione adeguata a ricevere la parte protesica.

STEP 3- LA CHIRURGIA IMPLANTARE

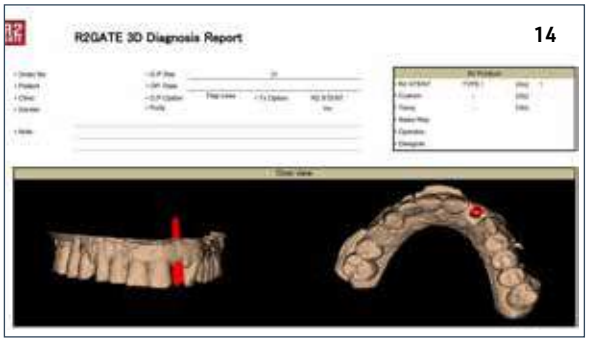
In questo step le conoscenze cliniche di una chirurgia implantare sono necessarie e insostituibili. Il passaggio cruciale della sequenza di fresaggio con il Kit R2GATE è l'incremento della lunghezza delle frese (fino a raggiungere quella desiderata) prima di aumentare il loro diametro. Per ogni caso che si esegue con questo sistema, esiste la possibilità di creazione di un R2-Report che comprende la pianificazione, con tutte le informazioni riguardanti il paziente, l'impianto/gli impianti, qualità dell'osso, e la sequenza di fresaggio. Per quest'ultima sono presenti pallini rossi in corrispondenza delle frese da utilizzare in quel determinato caso **(Figure 11-19)**.







Fig. 11,12,13. Impianto post-estrattivo a carico immediato. Inserzione implantare in posizione 2.2 con rotazione del carrier e visualizzazione del rettangolo verde attraverso la boccola.



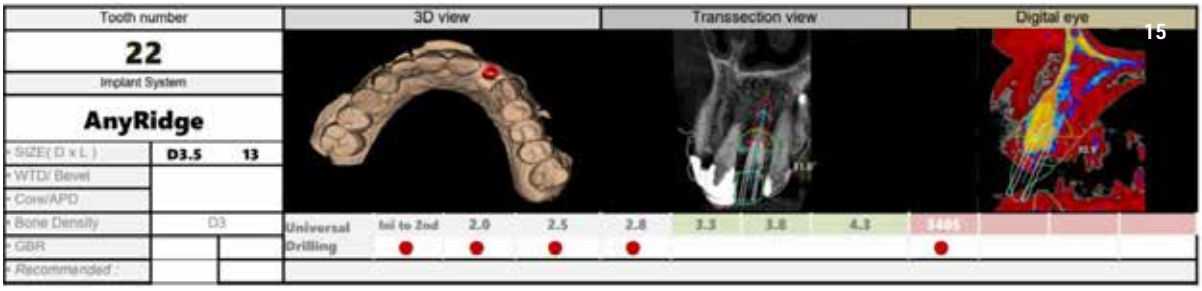


Fig. 14,15. R2 Report.



Fig. 16. Avvitamento corona provvisoria a carico immediato



Fig. 17. CBCT post-operatoria.



Fig. 18. Maturazione dei tessuti molli.



Fig. 19. Corona definitiva in ceramica.

VANTAGGI DEL SISTEMA R2GATE

Il grosso vantaggio di questo sistema è il "one-day-implant". Questo concetto al giorno d'oggi è uno strumento importante nella soddisfazione del paziente, perché permette di posizionare una corona provvisoria sull'impianto lo stesso giorno della sua inserzione chirurgica. Un altro grande vantaggio del sistema R2 Gate è sicuramente la pre-visualizzazione della qualità ossea del sito implantare. Il software infatti elabora le differenti qualità ossee D1, D2, D3, D4, rappresentandole con diverso colore in modo che sia facile l'interpretazione per il clinico **(Fig. 20)**.



Fig. 20. Digital-Eye.

Ciò influenza la procedura di programmazione implantare che sarà guidata anche dalla qualità ossea del sito chirurgico, al fine di ottenere sempre una buona stabilità primaria. Un ulteriore aspetto positivo è rappresentato dalla minimizzazione del tempo alla poltrona, sia per il clinico che per il paziente. Siccome tutta la pianificazione, la realizzazione delle protesi e della guida chirurgica viene eseguita prima dell'intervento, il tempo alla poltrona è ridotto, inducendo dunque anche una diminuzione dei costi. In ultimo, la progettazione virtuale e la pianificazione implanto-protesica digitale costituisce un importante elemento di comunicazione medico-paziente, per l'acquisizione del consenso informato e come strumento per aumentare il livello di professionalità percepita dal paziente.

DIGITAL@

#GuidedImplantSurgery

DIGITAL@MEGAGEN

R2Gate di Megagen: molto più che chirurgia guidata

In questa nuova sezione della rubrica Dentaltech dedichiamo un approfondimento alle aziende del mondo dell'Odontoiatria Digitale ed ai loro prodotti High-Tech. In questo numero parliamo di R2Gate di Megagen, una vera e propria piattaforma digitale per la progettazione chirurgica e protesica.

R2GATE di MegaGen apre le porte alla nuova rivoluzione del mondo digitale con una piattaforma online che permette di analizzare la condizione orale in modo rapido ed accurato e pianificare il trattamento implantare più adatto, anche nei casi più complessi.
I servizi principali di cui si compone sono i seguenti:

- R2 Planning Service- Pianificazione dettagliata del caso clinico, con analisi ossea sito-specifica e posizionamento ottimale degli impianti;
- R2 Guide Service- Realizzazione su misura delle dime chirurgiche;
- R2 Design Service- Progettazione conveniente e semplice di abutment personalizzati e provvisori per carico immediato;
- R2 Implant Service- ONE-DAY Implant, in un giorno impianti e provvisorio;
- R2 DOD- Digital Oral Design, per l'integrazione della scansione facciale nel software R2Gate.

1



Fig. 1. Acquisizione con cone beam computed tomography.

La procedura R2GATE si compone di 6 step, dal primo consulto alla consegna della dima chirurgica al professionista:
1) ACQUISIZIONE (**Fig. 1**)
- CBCT formato DCM con R2Tray
- Scan intraorale formato PLY o STL
- Impronte superiore ed inferiore e occlusione

2) INVIO AL CENTRO R2GATE
- File DCM + PLY o STL tramite chiavetta o CD
- Modelli in gesso classe IV e registrazione occlusale
- Modulo d'ordine





Fig. 2,3. Pianificazione con software R2Gate

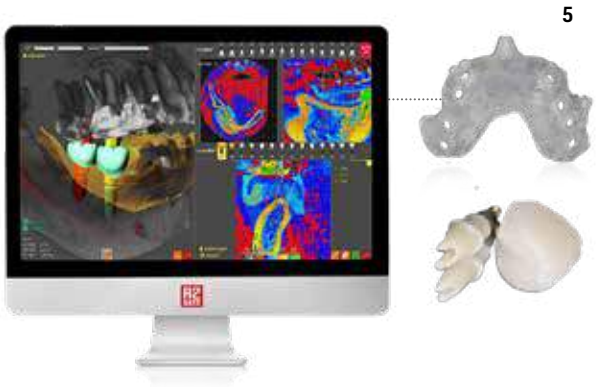
3) PIANIFICAZIONE (Fig. 2,3)
- R2GATE Center effettua il matching di tutti i files e pianifica il caso
- Discussione online con il medico dentista tramite ANYDESK

4) APPROVAZIONE (Fig. 4)
- R2GATE Center invia le immagini con la posizione degli impianti pianificata
- Il medico dentista manda la conferma, per avviare la realizzazione del progetto



Fig. 4. Il chirurgo riceve ed approva il piano chirurgico- protesico

5) REALIZZAZIONE (Fig. 5)
- Dime chirurgiche
- Abutment personalizzati
- Provvisori per carico immediato



6) CONSEGNA (Fig. 6,7,8,9)
- R2GATE Center invia il materiale realizzato
- MegaGen CH mette a disposizione il Kit chirurgico R2GATE e Anchor Kit

Per entrare nel mondo R2GATE o per ulteriori informazioni contattare:
- per l'Italia, Megagen Italia:
R2 GATE CENTER ITALIA
r2cad@megagenitalia.it; info@megagen.it
- per la Svizzera, Megagen CH:
R2 GATE CENTER SVIZZERA.
r2gateswiss@megagen.ch; info@megagen.ch

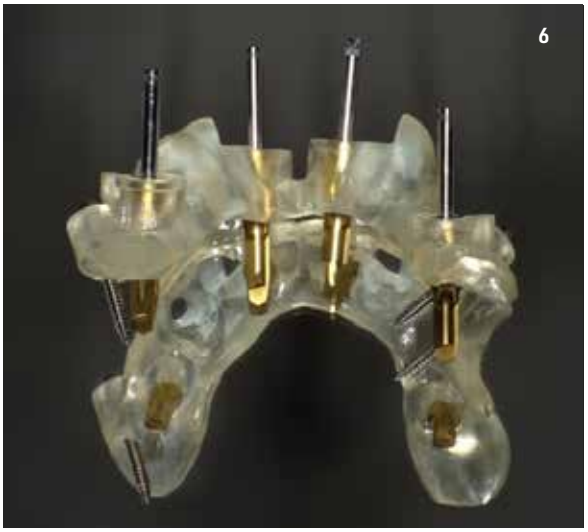




Fig. 6,7. Invio della dima chirurgica e della protesi per il carico immediato.





Fig. 8,9. Megagen CH mette a disposizione il Kit chirurgico R2GATE e Anchor Kit

L'OPINIONE DELL'ESPERTO

#GuidedImplantSurgery

La chirurgia implantare guidata, oggi

DentalTech intervista il Dr. Christian Monti, ed il Maestro Odontotecnico Marco del Prete, due cari amici e due eccellenze dell'Odontoiatria Digitale nel Canton Ticino. Il Dr. Christian Monti è tra l'altro Ambassador per la Svizzera della Digital Dentistry Society International, ed organizzatore del prossimo Convegno della Società in Svizzera, che si terrà in Ticino il 27 Marzo del 2021, con il titolo "Nuovi Trend in Odontoiatria: la Rivoluzione Digitale". Parliamo con loro di #GuidedImplantSurgery, per capire quali siano le loro scelte personali in un panorama così vasto e complesso.

Christian Monti, Odontoiatra*
Marco Del Prete, Odontotecnico**

Christian, quali sono secondo te i maggiori vantaggi della chirurgia implantare guidata? Perché la consiglieresti ai colleghi che ancora non l'hanno provata? Ritieni sia adatta a tutti, o la consiglieresti soprattutto a chirurghi che abbiano una certa esperienza?

La chirurgia implantare guidata sta rivoluzionando il mondo dell'implantologia ed è un processo fortunatamente irreversibile. L'odontoiatra oggi è supportato da software di pianificazione implantare 3D che gli consentono di progettare il miglior posizionamento implantare in relazione al progetto protesico di quel singolo e specifico paziente e in relazione alla qualità e quantità di osso disponibile; e che danno la possibilità di ottenere una dima chirurgica affidabile che permette una minor invasività operativa, altissima precisione e tempi ridotti. Come tutte le tecniche



chirurgiche anche la chirurgia guidata necessita di una curva di apprendimento e non si può prescindere da solide conoscenze di anatomia del cavo orale, gestione dei lembi chirurgici, rigenerazione ossea e avulsione atraumatica. Insomma, la considero un punto di arrivo e non un punto di partenza. Nelle mani del collega esperto può agevolare e semplificare il trattamento chirurgico, nelle mani del neofita può esporlo a situazioni impreviste e di difficile interpretazione, soprattutto nei casi di pazienti totalmente edentuli.

Marco, il tuo laboratorio odontotecnico è all'avanguardia nel Canton Ticino, e sei stato uno dei primi ad interessarti di Odontoiatria Digitale e quindi di chirurgia implantare guidata. Puoi spiegare qui le ragioni di queste scelte? Cosa hanno comportato in termini pratici, quali trasformazioni nel flusso di lavoro e quali i benefici di queste scelte?

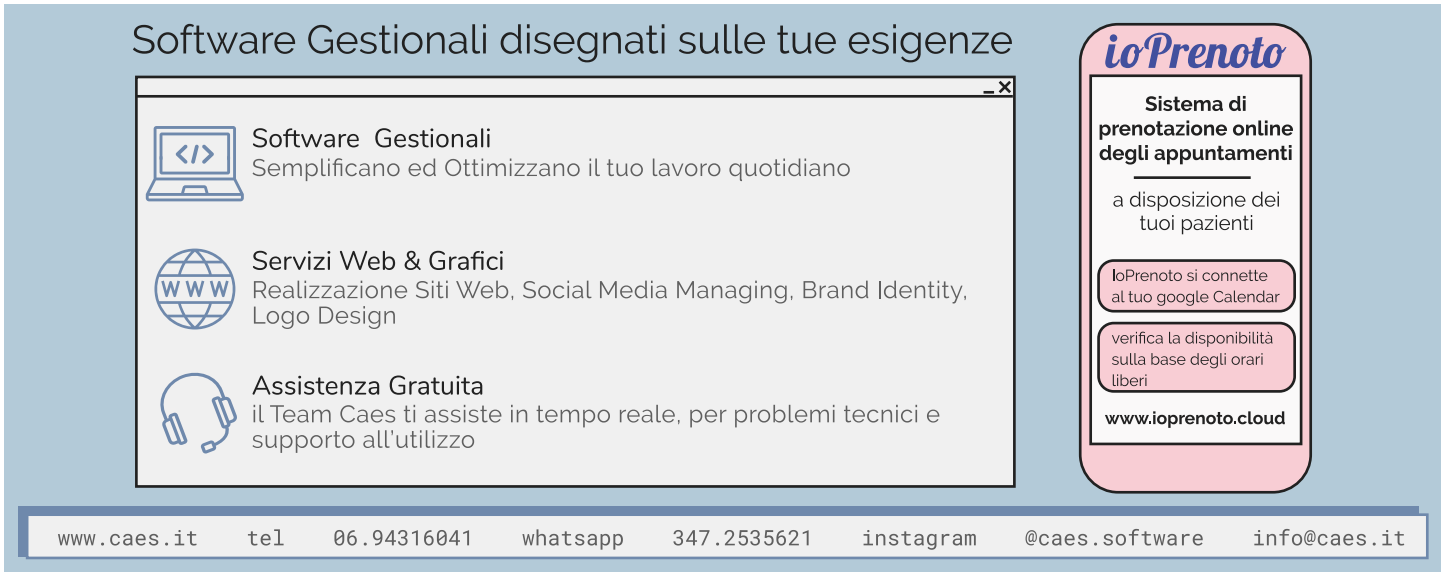
Le mie scelte sono subordinate alle moderne richieste professionali del settore odontoiatrico in quanto noi rappresentiamo un partner fondamentale per lo studio dentistico. La scelta del laboratorio influenza la qualità del lavoro, occorre quindi affidarsi ad un partner con esperienza pluriennale nel settore che al tempo stesso sia in grado di offrire moderne tecnologie digitali. Queste ragioni unite alla nostra passione per la professione ci hanno motivato a digitalizzare sempre più il flusso di lavoro; dal sistema CAD-CAM che ci permette di realizzare progetti protesici su file digitali ricreati da uno scanner 3D sino ad approcciare la tecnica di chirurgia guidata one-day implant che ci consente di creare un planning protesicamente guidato per un perfetto posizionamento della fixture.

Marco, oggi esistono moltissime soluzioni offerte dalle varie Aziende, dal punto di vista dei software di pianificazione implantare e per la generazione di dime chirurgiche. Qual è la tua scelta?

La mia scelta è orientata verso il sistema R2gate perché a differenza di altri software coniuga perfettamente le esigenze dell'odontotecnico con quelle dell'implantologo in quanto, oltre alla "semplice" dima chirurgica ci dà la possibilità di fornire varie soluzioni protesiche lo stesso giorno dell'intervento con grande soddisfazione anche da parte dei pazienti più esigenti. Esistono altri sistemi più semplici da utilizzare ma al tempo stesso offrono meno soluzioni, penso che l'offerta di un sistema più performante e comunque semplificato grazie all'ausilio del supporto tecnico-digitale del centro R2gate sia quello che ogni chirurgo-implantologo possa desiderare in vista di un risultato migliore.

Marco, quali sono i benefici di R2Gate, dal punto di vista odontotecnico e protesico? Quali le peculiarità ed i vantaggi specifici rispetto agli altri sistemi in commercio?

I benefici di R2gate da un punto di vista protesico sono molteplici perché questo software ci permette di realizzare un planning protesicamente guidato realizzando così una dima chirurgica per il posizionamento degli impianti con il relativo provvisorio a carico immediato. Possiamo inoltre realizzare la stampa LCD di modelli 3D con gli analoghi posizionati corrispondentemente agli impianti pianificati. A giudicare dalla reazione positiva dei miei clienti penso che una delle maggiori peculiarità che distingue R2gate sia l'analisi del colore della densità e della morfologia ossea che consente di identificare facilmente le strutture e prevedere così una sequenza di osteotomia ottimale garantendo un'eccellente stabilità primaria. Noi, come centro R2gate, ci occupiamo di effettuare il matching di tutti i file ed eseguire una pre-pianificazione che successivamente, tramite collegamento in remoto, sarà



discussa, modificata ed approvata da parte del chirurgo-implantologo. In seguito, nel giro di 48 ore, saranno forniti all'odontoiatra le guide, il protocollo chirurgico con la sequenza frese da utilizzare, eventuali provvisori, il kit chirurgico e quello degli anchor pins.

Christian, anche tu sei un utilizzatore di R2Gate? Puoi riassumere qui i maggiori benefici del sistema, dal punto di vista chirurgico? Perché preferisci questo sistema, rispetto agli altri?

Assolutamente, utilizzo il sistema di chirurgia guidata R2Gate con grande soddisfazione professionale ed anche personale in quanto basata sui feedback positivi dei miei pazienti. R2Gate ha saputo inglobare quanto di buono è presente in altri sistemi in commercio aggiungendo però ulteriori vantaggi clinici che lo rendono veramente affidabile e performante. Mi riferisco in particolare al controllo intra-operatorio del posizionamento apico-coronale dell'impianto e alla posizione dell'esagono che avviene rispettivamente mediante l'identificazione sul carrier implantare di una linea color argento orizzontale e di un rettangolo verde verticale. Una doppia chiave di verifica che consente di raggiungere standard di precisione fino a poco tempo fa impensabili. La collaborazione con il centro R2Gate è poi un altro punto di forza imprescindibile perché ogni aspetto del trattamento implanto-protesico è coordinato in sintonia dalla A alla Z.

Christian, l'anno prossimo come Ambassador della Digital Dentistry Society sei organizzatore del primo congresso della Società in Svizzera, il 27 Marzo del 2021. Il convegno è organizzato in collaborazione con la Società Svizzera di Odontoiatria e Stomatologia (SSO) e con la Swiss Dental Laboratories. Puoi parlarci di questo convegno, dei temi che verranno trattati, e dei tuoi progetti per promuovere la diffusione dell'Odontoiatria Digitale in Svizzera?

Il 27 marzo 2021, in Ticino, sarà una data importante per la storia della DDS Svizzera: si terrà il primo congresso internazionale completamente dedicato al digitale. Il titolo del convegno rappresenta al meglio quello che sta avvenendo nel mondo odontoiatrico: una vera e propria rivoluzione digitale. In un mondo che cambia in fretta non ci si può permettere di stare fermi, bisogna essere i protagonisti del cambiamento ed essere sintonizzati con i nuovi trend a livello mondiale. Con queste premesse ho cercato di creare un evento trasversale che unisca il mondo odontoiatrico e il mondo odontotecnico, le due facce della stessa medaglia. Al convegno parteciperanno relatori importanti dall'Italia, Svizzera, Germania e Francia che porteranno la loro esperienza clinica e odontotecnica su numerosi aspetti dell'odontoiatria: protesi fissa su denti naturali e impianti, riabilitazioni estetiche, carico immediato e chirurgia guidata. La sfida digitale è ormai lanciata, come Ambasciatore DDS sto già lavorando ai prossimi eventi che vorrei organizzare nella Svizzera francese e tedesca.



DENTAL TECH
PAGINE DI
ODONTOIATRIA
DIGITALE 2020

12
20

1 IL CASO CLINICO
Riabilitazione estetica con faccette in disilicato di litio ottenute per fresatura diretta e cementate su preparazioni a finire. Un approccio vincente.

2 DIGITAL@ - IPS E.MAX®
Un sistema per tutte le indicazioni

3 L'OPINIONE
La riabilitazione estetica minimamente invasiva con faccette: la chiave per il successo.

#DigitalVeneers

FACCETTE CAD/CAM IN DISILICATO DI LITIO.

Minimamente invasive, realmente estetiche.



Dr. Francesco Mangano
DDS, PhD, FICD*

** Professore, Digital Dentistry, Sechenov University, Mosca, Russia; Section Editor, BMC Oral Health, Digital Dentistry; Socio Attivo Digital Dentistry Society (DDS); Direttore Mangano Digital Academy (MDA).*
Autore di 120 pubblicazioni su riviste internazionali indicizzate Pubmed e ad elevato impact factor; Esercita la libera professione a Gravedona (Como), dedicandosi esclusivamente all'Odontoiatria Digitale.

Cari amici e colleghi,

bentornati in DentalTech, la rubrica che Infodent dedica al mondo del digitale in Odontoiatria. In questo numero di dicembre 2020 affronteremo un argomento estremamente interessante: parleremo di **#DigitalVeneers**.
Cosa sono? Si tratta di faccette in disilicato di litio realizzate attraverso full digital workflow, ovvero dopo avere catturato un'impronta ottica delle preparazioni, realizzato un progetto in CAD e fresato direttamente i restauri da dei blocchetti preformati. Si tratta di un approccio innovativo: esistono pochissimi studi clinici nella letteratura scientifica. Nella gran parte dei moderni studi odontoiatrici digitali, infatti, il protocollo per la fabbricazione delle faccette in disilicato di litio è ibrido: dopo impronta ottica l'odontotecnico esegue la modellazione e stampa delle repliche dei restauri, che vengono poi realizzati in disilicato di litio tramite pressatura. Questo approccio è certamente più conosciuto, ed è quello che utilizzo anche nel mio studio: catturo una scansione ottica delle preparazioni definitive con il mio scanner CS 3700® (Carestream Dental) ed invio i files STL all'odontotecnico, che modella le faccette. Stampo quindi i files del modellato finale con la mia potente stampante SLA 3500PD® (DWS Systems) in materiale proprietario dedicato (resina Fusia®) e consegno queste repliche all'odontotecnico. L'odontotecnico utilizza queste repliche per realizzare i restauri definitivi in disilicato di litio, attraverso pressatura. Per quanto efficace, dal momento che si ottengono restauri dotati di precisione eccellente e di una resistenza meccanica adeguata, è evidente come l'approccio ibrido comporti un passaggio in più, e quindi dei tempi di lavoro più lunghi. Come ridurre i tempi di lavorazione ed ottenere faccette in disilicato di litio attraverso procedura full-digital?
È evidente: occorre fresare direttamente il modellato finale in disilicato di litio, attraverso procedura CAD/CAM. Prima si riteneva fosse difficile fresare restauri così sottili in disilicato e si temeva per la loro resistenza meccanica. Oggi è possibile! E per mostrare ai lettori come, ho invitato il maggiore esperto mondiale della metodica, l'autore delle uniche pubblicazioni scientifiche internazionali su questo argomento, per me un vero amico: il Dr. Mario Imburgia. Mario Imburgia è un grande protesista e pioniere dell'estetica nel digitale, ed utilizza un protocollo ben definito e minimamente invasivo, con preparazioni a finire, per la realizzazione di faccette CAD/CAM in disilicato di litio. Seguendo le sue preziose indicazioni, la realizzazione di faccette estetiche in disilicato di litio tramite fresatura diretta CAD/CAM non sarà più un problema. Buona lettura!

Francesco Mangano

IL CASO CLINICO

#DigitalVeneers

RIABILITAZIONE ESTETICA CON FACCETTE IN DISILICATO DI LITIO OTTENUTE PER FRESATURA DIRETTA E CEMENTATE SU PREPARAZIONI A FINIRE. Un approccio vincente.



Dr. Mario Imburgia, DDS*

** Laureato con lode in Odontoiatria e Protesi Dentaria presso l'Università di Palermo. Socio Attivo, Digital Dentistry Society (DDS), Accademia Italiana di Odontoiatria Protesica (AIOP). Visiting Professor presso il Master in Prosthodontics Sciences, Università di Siena (Prof. Marco Ferrari). Visiting Professor presso il Master di Odontoiatria Estetica e Digitale dell'Università di Brescia (Prof. Antonio Cerutti). Ha svolto il ruolo di docente al Master in Odontoiatria Digitale (Università degli Studi di Roma "La Sapienza" - Prof. P. Luongo, Prof. A. Polimeni), al corso di Alta Formazione in Odontoiatria Digitale (Università dell'Insubria, Varese - Prof. Macchi), al Master di Odontoiatria Digitale (Università Vita Salute San Raffaele, Milano - Prof. C Mangano), e al Master di Odontoiatria Estetica (Università di Roma "Tor Vergata "- Prof. F. Mangano). Istruttore ufficiale della metodica Digital Smile Design ideata dal Dr. Christian Coachman, con il quale collabora attivamente. Visiting Professor presso il Master in Clinical Dentistry, Prosthodontics and Implant Dentistry, BPP City of London University (Londra, UK). Docente presso l'Università di Warwick 2011-2014 (Coventry - UK). Adjunct Professor presso l'Eastman Institute for Oral Health - Department of Prosthetic Dentistry, University of Rochester (USA) (Prof.Carlo Ercoli). Relatore a convegni nazionali e internazionali, su argomenti relativi all'odontoiatria estetica e protesica. Autore dei libri "iPad in Odontoiatria - Comunicazione digitale per il paziente e per il team", "Minimum Invasive Esthetic Rehabilitation" e co-autore della versione cinese del testo "Digital Implantology" pubblicati da Quintessence Publishing. Esercita la libera professione a Palermo, Verona e Milano come Chief of Prosthodontic Department dell'Advanced Dental Center, dedicandosi esclusivamente alle riabilitazioni estetiche.*

Le faccette in ceramica costituiscono un'opzione restaurativa estetica minimamente invasiva, con una buona percentuale di successo a lungo termine. Questa opzione di trattamento viene utilizzata per la stabilità del colore, la biocompatibilità, le proprietà meccaniche e il risultato estetico favorevole. La ceramica al disilicato di litio, utilizzata nella sua forma monolitica con una tecnica di caratterizzazione, è un materiale particolarmente adatto a situazioni di erosione o abrasione, laddove sia necessario sostituire o restaurare lo smalto danneggiato, mediante un processo di "re-enameling", o per la correzione protesica di denti malposizionati o con diastemi, nonché per restauri di denti incongrui dal punto di vista della forma o del colore a causa di restauri estesi in composito di scarsa qualità. Il paziente si presenta alla nostra osservazione lamentando scarsa visibilità dei denti frontali, accorciamento per usura ed un progressivo deterioramento estetico del sorriso. La preparazione per restauri protesici fissi può essere eseguita in diversi modi. Sostanzialmente, vi sono due tipi di preparazione:
1) preparazione con un margine definito orizzontale e
2) preparazione verticale.
Di solito, si esegue la preparazione con un margine orizzontale definito per restauri in ceramica integrale. Sebbene storicamente la preparazione verticale sia indicata nel caso in cui denti coinvolti parodontalmente siano utilizzati come pilastri per protesi fisse, questo approccio può rappresentare un'alternativa meno invasiva al margine orizzontale in diverse condizioni cliniche. La tecnica di preparazione verticale, se paragonata ad altre tecniche di preparazione (chamfer, spalla ecc.) è più semplice e rapida in termini di fasi cliniche. I principali vantaggi della preparazione verticale sono:

- È minimamente invasiva nell'area cervicale.
- Preserva la struttura dentale e permette la conservazione dello smalto nell'area cervicale.
- Possibilità di posizionamento della linea di finitura finale a diversi livelli, più coronalmente o più apicalmente nel solco gengivale, senza influenzare la qualità dell'adattamento marginale del restauro.
- Possibilità di modulare il profilo di emergenza.
- Facilità e rapidità di esecuzione.
- Facilità della rilevazione dell'impronta.
- Facilità dell'esecuzione e finitura del provvisorio.

Inoltre, l'introduzione delle ceramiche ad elevata resistenza ha permesso al clinico di utilizzare questa preparazione del margine anche per restauri in ceramica integrale.
È da sottolineare come grazie al flusso completamente digitale cambi anche la tempistica di realizzazione di riabilitazioni estese e complesse. La maggior parte del tempo è impiegata in fase di studio preliminare prima di eseguire qualunque manovra irreversibile. Una volta stabilito con precisione l'obiettivo finale non sono necessarie le prove intermedie dopo il rilevamento delle scansioni definitive, e nella stragrande maggioranza dei casi è necessaria solo una seduta clinica per la cementazione seguita da brevi controlli postcementazione.



Fig. 1. l'analisi della linea del sorriso rivela una scarsa visibilità frontale durante il sorriso posato.



Fig. 2. I margini incisali si presentano usurati ed accorciati.



Fig. 3. Visione in occlusione.



Fig. 4. Visione laterale.



Fig.5. Le fotografie e le scansioni intra-orali del paziente vengono importante nel software CAD.



Fig. 6. L'allineamento tra questi dati è molto importante e rappresenta il punto di partenza. La fotografia può essere corretta nell'orientamento se prendiamo come punto di riferimento la linea bipupillare.



Fig. 7. Possono essere utilizzati vari strumenti "guida" per l'analisi del sorriso, tuttavia l'esperienza del clinico e del tecnico fanno sempre la differenza.

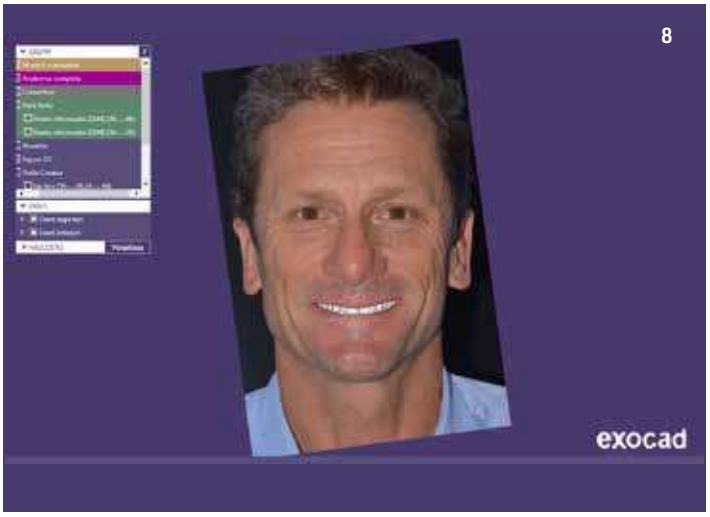


Fig. 8. Viene sviluppato un progetto estetico pronto per essere condiviso con il paziente.



Fig. 9 e 10. Il mock.up viene trasferito in bocca tramite una mascherina in silicone ottenuta dal modello stampato del progetto protesico. Dopo attenta rivalutazione da parte del paziente e del clinico si può procedere con l'esecuzione del caso.



Fig. 11. Il rilevamento delle impronte digitali, dopo preparazione verticale, viene effettuato con un solo filo di retrazione (000) che viene mantenuto all'interno del solco durante la scansione.



Fig. 12. La visione laterale delle scansioni ben evidenzia il rapporto tra il terzo cervicale preparato ed i tessuti molli.

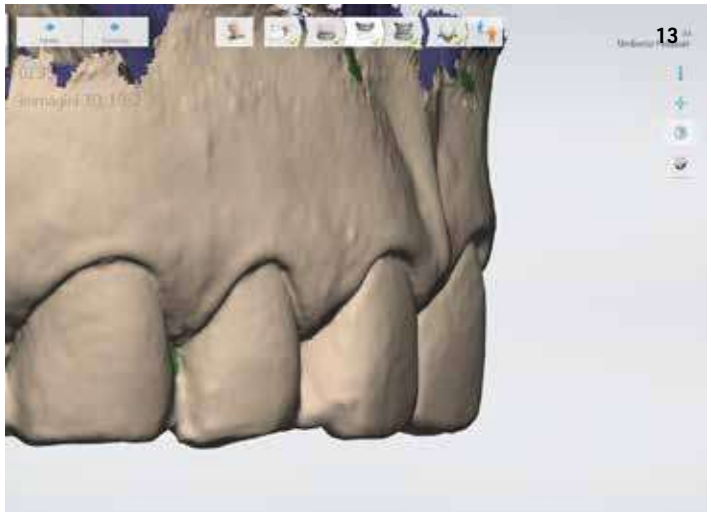


Fig. 13. La visione monocromatica aiuta a rilevare la presenza di eventuali irregolarità.

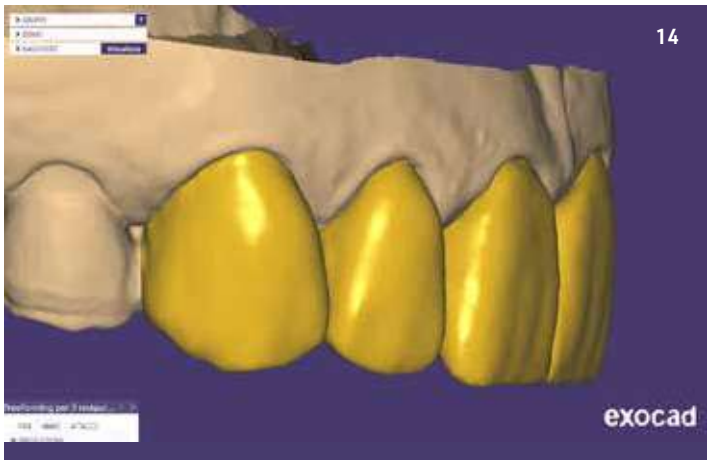


Fig. 14. La morfologia studiata durante il progetto digitale viene collegata ai margini di finitura. Questa procedura consente di ottenere un progetto definito in pochi passaggi e che ricalchi esattamente il mock-up iniziale.

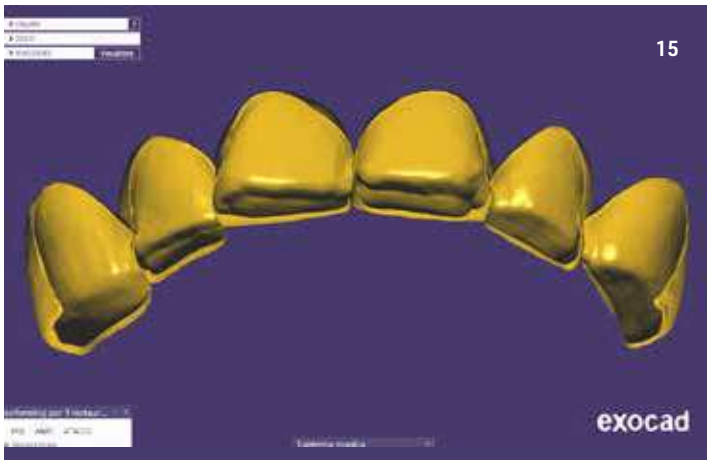


Fig.15. I files pronti per la fresatura.



Fig.16. Le faccette monolitiche in disilicato di litio appena sinterizzate. Da notare la texture di superficie ottenuta per fresatura senza alcun passaggio manuale.



Fig. 17. Visione del gruppo frontale dopo alcuni giorni dalla cementazione.



Fig. 18. La riabilitazione estetica ha coinvolto tutti gli elementi visibili durante il sorriso nel loro aspetto vestibolare, ed è stato eseguito un rialzo della DVO interessando i settori posteriori con dei table top in disilicato di litio.

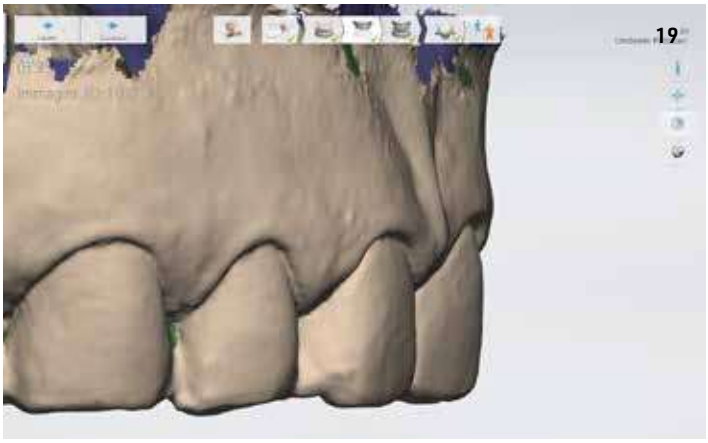


Fig. 19. Visione laterale.



Fig.20. Visione frontale del sorriso a fine trattamento.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- *Edelhoff D, Sorensen JA. Tooth structure removal associated with various preparation designs for posterior teeth. Int J Periodontics Restorative Dent 2002; 22: 241-249.*
- *Cortellini D, Canale A. Bonding lithium disilicate ceramic to feather-edge tooth preparations: a minimally invasive treatment concept. J Adhes Dent 2012; 14: 7-10. 20.*
- *Valenti M, Valenti A. Retrospective survival analysis of 110 lithium-disilicate crowns with feather-edge marginal preparation. Int J Esthet Dent 2015; 10: 246-257.*
- *Schmitz J, Cortellini D, Granata S, Valenti M. Monolithic lithium disilicate complete single crowns with feather edge preparation design in the posterior region: a multicentric retrospective study up to 12 years. Quintessence Int. 2017 Jul 20: 601-608.*
- *Imburgia M, Canale A, Cortellini D, Maneschi M, Martucci C, Valenti M. Minimally invasive vertical preparation design for ceramic veneers. Int J Esthet Dent 2016; 11:460-471.*
- *Imburgia M, Cortellini D, Valenti M. Minimally invasive vertical preparation design for ceramic veneers: a multicenter retrospective follow-up clinical study of 265 lithium disilicate veneers. Int J Esth Dent 2019; 14 (3): 286-298.*

DIGITAL@

#GuidedImplantSurgery

DIGITAL@ - IPS e.max®

Un sistema per tutte le indicazioni

In questa sezione della rubrica Dentaltech dedichiamo un approfondimento alle aziende del mondo dell'Odontoiatria Digitale ed ai loro prodotti High-Tech. Oggi vi parliamo di IPS e.max®, sistema innovativo per la realizzazione di ogni tipo di restauro in ceramica.

IPS e.max® è un innovativo sistema che consente di realizzare praticamente tutto per restauri in ceramica integrale, da faccette sottili a ponti di 12 elementi. IPS e.max® comprende materiali altamente estetici e ad elevata resistenza sia per pressatura che per tecnologia CAD/CAM. Il sistema è basato sia sull'innovativa vetroceramica al disilicato di litio, materiale particolarmente adatto per tutta una serie di restauri, dalla faccetta alla corona singola, sia sull'ossido di zirconio. Ogni caso presenta le proprie caratteristiche e necessità. IPS e.max® incontra queste necessità, perché la sua gamma di prodotti fornisce esattamente il materiale di cui il clinico ha bisogno:

- sono disponibili due soluzioni per la tecnica di pressatura: il litio disilicato altamente estetico vetroceramica IPS e.max Press®, e IPS e.max ZirPress®, un grezzo in vetroceramica fluorapatite per la tecnica di pressatura rapida ed efficiente su ossido di zirconio:
- per le applicazioni CAD/CAM è possibile scegliere tra l'innovativo IPS e.max CAD®, un blocchetto di disilicato di litio e ossido di zirconio IPS e.max ZirCAD® ad alta resistenza, chiaramente i due materiali hanno indicazioni differenti a seconda del caso clinico.
- la gamma di materiali IPS e.max® è completata dalla nano-fluorapatite IPS e.max Ceram® ceramica da stratificazione, che può essere utilizzata per caratterizzare/rivestire tutti i componenti IPS e.max®, indipendentemente dal fatto che siano realizzati in vetroceramica o ossido di ceramica.

IPS e.max CAD® è una vetroceramica al disilicato di litio (LS2) concepita per la tecnica CAD/CAM, e fornita in blocchi per uso singolo. Un processo basato sulla tecnologia del vetro (procedura di pressofusione) è utilizzato nella fabbricazione dei blocchi. Questa nuova tecnologia, che si differenzia ampiamente dalla sinterizzazione (processo impiegato nella produzione di Empress®/Empress2®), utilizza ottimizzati parametri di lavorazione, che impediscono la formazione di difetti (pori, accumuli di pigmenti, ecc.) nel corpo del blocco. La cristallizzazione parziale garantisce che i blocchi possano essere facilmente lavorabili in una fase cristallina intermedia, consentendo una rapida lavorazione con sistemi CAD/CAM (stato blu). Il processo di cristallizzazione parziale porta alla formazione di cristalli di metasilicato di litio, Li_2SiO_3, responsabili delle proprietà del materiale: resistenza relativamente elevata ed elevata stabilità dei bordi. Dopo la procedura di fresatura, i restauri vengono temperati e raggiungono lo stato finale. Nel corso di questo processo, si formano cristalli di disilicato di litio, $Li_2Si_2O_5$, che conferiscono al restauro in ceramica con la tonalità finale, l'elevata resistenza desiderata.

Colorazione

Il colore delle ceramiche vetrose è prodotto dagli ioni coloranti. Gli elementi coloranti polivalenti mostrano uno stato di ossidazione diverso nella fase cristallina intermedia rispetto a quella completamente cristallizzata. Pertanto, i blocchi (ad eccezione di MO 0) presentano un colore blu nello stato parzialmente cristallizzato. Il materiale acquisisce il colore del dente e l'opacità desiderati durante la sinterizzazione, nel corso del quale si formano i cristalli di disilicato di litio, e durante il successivo raffreddamento per un periodo di tempo definito. La microstruttura di IPS e.max CAD® parzialmente cristallizzato è composta per il 40% da litio cristalli di metasilicato (Li_2SiO_3) incorporati in una fase vetrosa. La granulometria del cristalli a forma di piastrina è nella gamma da 0.2 a 1.0 µm. La microstruttura di IPS e.max CAD® completamente cristallizzato (temperato a 850° C) è composta da ca. 70% cristalli di disilicato di litio a grana fine, $Li_2Si_2O_5$, che sono incorporati in una matrice vetrosa. Per dissolvimento con acido fluoridrico, la fase vetrosa viene sciolta e il disilicato di litio diventa visibile.

Cementazione di IPS e.max CAD®

La vetroceramica IPS Empress® ha dimostrato di avere successo nelle applicazioni cliniche per molti anni, non da ultimo grazie alle sue eccellenti possibilità di cementazione adesiva con materiali come Variolink II® e Variolink Esthetic®. Per prima cosa viene creata una superficie ritentiva ottimizzata mediante mordenzatura della vetroceramica con gel di acido fluoridrico con una

PROPRIETÀ FISICHE	STATO PARZIALMENTE CRISTALLINO	STATO INTERAMENTE CRISTALLINO
Resistenza biassiale (ISO 6872)	130 ± 30MPa	360 ± 60 MPa
Tenacia alla frattura (SEVNB)	9.0 – 1.1 MPa m½	2.0 – 2.5 MPa m½
Durezza Vickers	5400 ± 200 MPa	5800 ± 200 MPa
Modulo di elasticità	▪	95 ± 5 GPa
CET (100-500°C)	▪	10.45 ± 0.4 10-6K-1
Densità	▪	2.5 ± 0.1 g/cm3
Contrazione lineare durante il processo di temperamento	0.2%	▪
Solubilità chimica	100 – 160 µg/cm2	30 – 50 µg/cm2

concentrazione di ca. 5% (IPS Ceramic Gel mordenzante®). Successivamente, su questa superficie viene applicato un agente silanizzante (x es. Monobond Plus®). La superficie silanizzata aiuta a stabilire un legame ideale con il cemento composito. Rispetto ai cementi inorganici, i compositi offrono un'elevata resistenza alla compressione.
Questo è un vantaggio perché l'elevata resistenza alla compressione contribuisce alla resistenza alla frattura dei restauri IPS Empress® in situ. IPS e.max CAD® presenta una resistenza più che doppia rispetto a IPS Empress® (160 MPa) ed è quindi denominata vetroceramica "ad alta resistenza". A seconda del tipo di restauro, la cementazione adesiva non è quindi sempre necessaria. Le ceramiche al disilicato di litio sono state testate per potenziale tossicologico in considerazione del loro uso medicale. Un trial clinico di oltre 10 anni ed i risultati dei test di citotossicità e dei tests in vivo realizzati in diversi istituti di ricerca forniscono informazioni significative rispetto alle singole pubblicazioni sulla tossicità in vitro. Questa panoramica mostra che le ceramiche dentali generalmente comportano un rischio molto basso, mentre offrono un alto livello di biocompatibilità. Da questo punto di vista, i materiali ceramici dovrebbero essere preferiti per le applicazioni in campo dentale. Alla luce dei dati attuali, si può affermare che IPS e.max CAD® non presenta alcuna tossicità.



L'OPINIONE DELL'ESPERTO

#DigitalVeneers

La riabilitazione estetica minimamente invasiva con faccette: **la chiave per il successo.**

DentalTech intervista il Dr. Mario Imburgia, massimo esperto mondiale nella riabilitazione protesica attraverso faccette CAD/CAM in disilicato di litio per fresatura diretta.



Dr. Mario Imburgia, DDS*

** Laureato con lode in Odontoiatria e Protesi Dentaria presso l'Università di Palermo. Socio Attivo, Digital Dentistry Society (DDS), Accademia Italiana di Odontoiatria Protesica (AIOP). Visiting Professor presso il Master in Prosthodontics Sciences, Università di Siena (Prof. Marco Ferrari). Visiting Professor presso il Master di Odontoiatria Estetica e Digitale dell'Università di Brescia (Prof. Antonio Cerutti). Ha svolto il ruolo di docente al Master in Odontoiatria Digitale (Università degli Studi di Roma "La Sapienza" - Prof. P. Luongo, Prof. A. Polimeni), al corso di Alta Formazione in Odontoiatria Digitale (Università dell'Insubria, Varese - Prof. Macchi), al Master di Odontoiatria Digitale (Università Vita Salute San Raffaele, Milano - Prof. C Mangano), e al Master di Odontoiatria Estetica (Università di Roma "Tor Vergata "- Prof. F. Mangani). Istruttore ufficiale della metodica Digital Smile Design ideata dal Dr. Christian Coachman, con il quale collabora attivamente. Visiting Professor presso il Master in Clinical Dentistry, Prosthodontics and Implant Dentistry, BPP City of London University (Londra, UK). Docente presso l'Università di Warwick 2011-2014 (Coventry - UK). Adjunct Professor presso l'Eastman Institute for Oral Health - Department of Prosthetic Dentistry, University of Rochester (USA) (Prof.Carlo Ercoli).Relatore a convegni nazionali e internazionali, su argomenti relativi all'odontoiatria estetica e protesica. Autore dei libri "iPad in Odontoiatria - Comunicazione digitale per il paziente e per il team", "Minimum Invasive Esthetic Rehabilitation" e co-autore della versione cinese del testo "Digital Implantology" pubblicati da Quintessence Publishing. Esercita la libera professione a Palermo, Verona e Milano come Chief of Prosthodontic Department dell'Advanced Dental Center, dedicandosi esclusivamente alle riabilitazioni estetiche.*

Caro Mario, quali sono i vantaggi dell'approccio CAD/CAM diretto, rispetto alla metodica ibrida per pressatura, nella fabbricazione di faccette estetiche in disilicato di litio? Cosa ti ha spinto verso questo approccio?

Pur essendo in passato un grande utilizzatore di metodiche di pressatura, per la realizzazione delle faccette in ceramica, mi sono reso conto ad un certo punto della scarsa efficienza del processo di lavoro, ma soprattutto che alcuni dettagli potevano essere compromessi o addirittura persi nel processo di pressofusione. Pertanto, a quel punto ho iniziato a cercare di realizzare le faccette in ceramica per fresatura diretta, ma questo processo presentava delle criticità appena si riducevano gli spessori dei restauri. La tendenza dell'odontoiatria restaurativa è andata sempre più verso preparazioni minimali, incontrando anche le frequenti richieste dei pazienti, disposti a migliorare la loro estetica ma, giustamente, spesso non inclini a procedure di preparazione dentale invasiva. Pertanto, ho perseverato nel ricercare soluzioni e tecniche di preparazione che potessero soddisfarmi anche nei restauri più sottili e minimamente invasivi utilizzando un flusso interamente digitale. Inoltre, la realizzazione delle faccette con metodica CAD/CAM presenta il grande vantaggio di certezza del risultato, o meglio ciò che viene ottenuto nel mock up può essere perfettamente replicato nelle ceramiche. Dopo diversi anni di affinamento della tecnica, io ed il mio team siamo riusciti a raggiungere una predicibilità altissima.

Quali sono le maggiori criticità dal punto di vista clinico ed odontotecnico?

Le criticità si presentano in due momenti fondamentali.

1) Nella fase di progettazione, bisogna integrare la visione dei 3 attori principali: in primis il paziente, al quale viene sottoposto un questionario molto specifico per la valutazione degli aspetti che desidera migliorare nel suo sorriso, poi il clinico, che chiaramente ha una visione ed un suo stile di progettazione estetica dettato da know how ed esperienza, ed il tecnico che deve conoscere in maniera approfondita non solo i parametri estetici di base ma soprattutto il software CAD con il quale integrare in maniera semplice tutte le informazioni che vengono fornite.
2) Nella fase di realizzazione, la preparazione verticale per le faccette in ceramica richiede un radicale cambio di mentalità da un punto di vista clinico e tecnico dalla presa dell'impronta digitale alla marcatura del margine, ed ultimo ma non ultimo la fase di fresatura dei restauri.

È davvero possibile fresare in modo predicibile, senza incorrere in spiacevoli inconvenienti, questo tipo di restauri? Quali i segreti per evitare errori?

È possibile fresare dei restauri ceramici ultrasottili **(Fig. 1,2)**. L'inconveniente più spiacevole può avvenire in fase di fresatura delle faccette con microfratture e sbreccature dei margini più sottili.

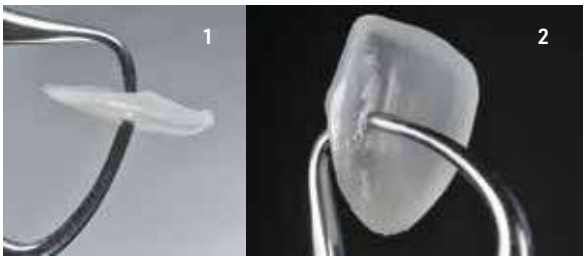


Fig. 1. Le faccette possono essere fresate in spessori di 0.3mm senza alcun assottigliamento manuale.
Fig. 2. Anche in spessori molto sottili la texture di superficie viene mantenuta.

Per evitare questo inconveniente i tre segreti sono:
1) Appropriato design della parte cervicale con una degradazione verso il fine preparazione molto rapido **(Fig. 3)**;



Fig. 3. Il design del terzo cervicale rappresenta un punto fondamentale per l'integrazione.

2) Adeguato raffreddamento e fresatura con frese diamantate sottili ed efficienti;
3) Attenzione all'ottenimento di un'elevata stabilità delle faccette durante il processo di sinterizzazione per evitare distorsioni che ne possano inficiare la precisione.

Quali sono i punti chiave che caratterizzano il tuo protocollo clinico? E quali gli aspetti di maggior rilievo che l'odontotecnico deve tenere in considerazione?
I punti chiave sono:
1) Un corretto protocollo fotografico che possa trasferire al tecnico la Natural Head Position del paziente, questo passaggio è fondamentale per il posizionamento del modello superiore nello spazio virtuale del software CAD, in pratica sostituisce ciò che si faceva con l'arco facciale nel flusso analogico;
2) realizzazione di un mock-up che rispetti i parametri estetici facciali e che possa guidare una preparazione calibrata;
3) Preparazione minimamente invasiva che possa mantenere la maggior quota di smalto possibile.
Il tecnico deve essere cosciente che lavorare su preparazioni verticali può voler dire posizionare il margine di finitura a diverse "altezze" apico coronali senza per questo compromettere la precisione del restauro. Al tempo stesso il tecnico deve essere cosciente che questo stesso posizionamento non è arbitrario ma deve seguire la morfologia dei tessuti parodontali. Infine, cambia radicalmente anche il management temporale dei casi estetici estesi. Si lavora in maniera molto accurata in fase preliminare e di studio del caso, facilitando poi una realizzazione che si esprime in pochissime sedute. Questo approccio comporta una significativa contrazione dei tempi di esecuzione del trattamento che non necessita, nel 95% dei casi, di alcuna prova intermedia, a mio avviso superflua nei protocolli full digital.

Quali sono i materiali con i quali ti trovi maggiormente a tuo agio, e perché?
Il materiale restaurativo con il quale mi trovo a mio agio prevalentemente è il litio disilicato E Max. È l'unico disilicato di litio con oltre 15 anni di follow up, più di 170milioni di casi in cavo orale ed un tasso di sopravvivenza del 96%. Presenta 4 diverse Traslucenze HT,LT,MT,MO per qualsiasi situazione clinica. Ed è l'unico materiale protesico che dispone di una garanzia a 10 anni su eventuali fratture in cavo orale che risarcisce l'operatore (clinico e tecnico) dal danno (https://guarantee.ipsemax.com/it), anche se devo aggiungere che si tratta di un mero conforto psicologico visto l'esiguo numero di complicanze, in caso di applicazione di tutti i protocolli clinici corretti. Per quanto riguarda l'agente cementante utilizzo prevalentemente il Variolink Esthetics. È un cemento altamente estetico per tecnica adesiva aperto all'utilizzo con qualsiasi adesivo (cosa molto importante), che grazie alla presenza del fotoiniziatore Ivocerin è completamente assente da ammine e quindi stabile nel tempo. Visto lo spessore ridotto dei restauri che generalmente vengono eseguiti, utilizzo la sola formulazione LC.

Software Gestionali disegnati sulle tue esigenze

Software Gestionali
Semplificano ed Ottimizzano il tuo lavoro quotidiano

Servizi Web & Grafici
Realizzazione Siti Web, Social Media Managing, Brand Identity, Logo Design

Assistenza Gratuita
il Team Caes ti assiste in tempo reale, per problemi tecnici e supporto all'utilizzo

ioPrenoto
Sistema di prenotazione online degli appuntamenti
a disposizione dei tuoi pazienti
IoPrenoto si connette al tuo google Calendar
verifica la disponibilità sulla base degli orari liberi
www.ioprenoto.cloud

www.caes.it tel 06.94316041 whatsapp 347.2535621 instagram @caes.software info@caes.it

Cosa ti ha spinto verso le preparazioni a finire? Qual è il vantaggio competitivo di queste preparazioni in questa specifica applicazione e per quale ragione ti sentiresti di consigliarla?

Sono stato spinto verso le preparazioni a finire diversi anni fa, per l'esecuzione di restauri ritentivi come corone e ponti, e ne ho apprezzato non solo la minore invasività ma soprattutto la predicibilità nell'integrazione con i tessuti parodontali **(Fig. 4,5)**.



Fig. 4,5. Il paziente parodontalmente compromesso, nel quale la malattia parodontale è sotto controllo, può essere un candidato al trattamento con faccette per il miglioramento estetico. Il design cervicale deve essere preciso e con un profilo emergente che possa consentire il mantenimento della salute dei tessuti parodontali

Il passo ad utilizzare questa tecnica anche per le faccette è stato breve, dato che questa tecnica ha la maggior probabilità di mantenimento dello smalto in posizione cervicale, che come ben sappiamo dalla letteratura è un fattore chiave per il successo a lungo termine. Inoltre, tale approccio, seppur di natura meramente tecnica, sposa perfettamente le esigenze della maggior parte dei nostri pazienti che desiderano un miglioramento estetico ma senza sacrificare inutilmente del tessuto dentale sano **(Fig. 6,7,8)**.



Fig. 6,7 La preparazione verticale consente la massima preservazione di tessuto dentale, tanto da rendere in alcuni casi non apprezzabile la differenza di morfologia dentale pre e post preparazione.



Fig. 8. Integrazione delle faccette in ceramica.

Quanto vasta è, ad oggi, la tua casistica clinica? Quale il follow-up?

La mia casistica si basa su oltre 3000 faccette cementate e seguite nel tempo, con un follow up di oltre 10 anni per le faccette pressate e di 5 anni per quelle realizzate con un flusso di lavoro interamente digitale **(Fig. 9,10,11)**. A breve avrò il piacere di vedere pubblicato un nostro studio retrospettivo su 1075 faccette CAD CAM a 5 anni con una percentuale di successo del 99,99%.



Fig. 9,10,11. Follow-up a lungo termine di casi complessi trattati con faccette in ceramica su preparazioni verticali.

ST Radical Solution

L'unico sanificatore per superfici e ambienti indoor certificato contro **Betacoronavirus β-CoV.**

L'unico con copertura sanitaria gratuita COVID 19 inclusa!

Acquistalo anche con la formula Rent to Buy usufruendo della detrazione fiscale del 100%*

VISITA IL SITO bit.ly/str-solution

VEDISE Hospital
Improving Life

EFFICACE 99,9%

STR-SOLUTION

*entro il 31/12/2020