DENTAL TECH
PAGINE DI
ODONTOIATRIA
DIGITALE 2022

09
22

1 IL CASO CLINICO
Posizionamento protesico pianificato nelle riabilitazioni Full-Arch

2 DIGITAL@
Pcube® guided technique e Fixo®: L'evoluzione nella chirurgia implantare protesicamente guidata

3 L'INTERVISTA
Intervistiamo il Dott. Alberto Pispero e l'Ing. Giacomo Moretti

Dr. Francesco Mangano
DDS, PhD, FICD*

** Professore Associato, Digital Dentistry, Sechenov University, Mosca, Russia. Editore della Digital Dentistry Section del Journal of Dentistry (Elsevier) rivista Q1 con impact factor 4.3 e citescore 6.2. Socio Fondatore, Socio Attivo, Membro del Board of Directors e Presidente Eletto della Digital Dentistry Society (DDS) International. Direttore della Mangano Digital Academy (MDA), accademia che ha lo scopo di promuovere l'educazione nell'Odontoiatria Digitale. Ideatore del Corso "#ZEROMICRONS: la Precisione in Digital Dentistry". Autore di 136 pubblicazioni su riviste internazionali indicizzate Pubmed e ad elevato impact factor, con un h-index di 45 (Google Scholar) e 33 (Scopus). Esercita la libera professione a Gravedona (Como), dedicandosi esclusivamente all'Odontoiatria Digitale, ed allo sviluppo ed all'applicazione di tecnologie innovative in Odontoiatria, come l'intelligenza artificiale e la realtà aumentata.*

guidedimplantsurgery

La chirurgia guidata nel paziente completamente **edentulo**

Cari Amici e Colleghi,
spero che tutto vada bene per voi, e che abbiate trascorso delle vacanze serene e rilassanti, ovunque e con chiunque siate stati. È un piacere per me darvi di nuovo il benvenuto in DentalTech, la rubrica che Infodent dedica, da oltre 3 anni, al mondo del digitale in Odontoiatria.
In questo numero di agosto e settembre 2022 parliamo di ***#GuidedImplantSurgery***, ed in particolare dell'applicazione di protocolli di chirurgia implantare guidata nel paziente completamente edentulo. Come sapete, la chirurgia guidata è una delle più importanti applicazioni del digitale in Odontoiatria. Abbiamo già affrontato questo argomento in diversi speciali DentalTech, ma in questo numero nello specifico ci affidiamo all'esperienza di un amico e straordinario professionista: il Dr. Alberto Pispero. Il Dr. Alberto Pispero ci mostrerà qui le potenzialità chirurgiche e protesiche di un nuovo protocollo clinico basato sull'impiego di *stackable guides*, allo scopo di realizzare un carico immediato dopo chirurgia implantare guidata. Le componenti qui utilizzate sono assolutamente innovative, a partire dalle fixtures impiegate, ed i concetti affascinanti, come l'impiego di dime scomponibili. Si tratta di uno special davvero da non perdere. Non posso che augurarvi buona lettura!

Francesco Mangano

IL CASO CLINICO

guidedimplantsurgery

POSIZIONAMENTO PROTESICO PIANIFICATO NELLE RIABILITAZIONI FULL-ARCH

Dott. Alberto Pispero*

** Laureato con lode presso l'Università degli studi di Milano nel 2006, ha continuato il suo percorso di studi conseguendo con lode il Diploma di Specialità in Chirurgia Orale nel 2009 e un Dottorato di Ricerca in Scienze Odontostomatologiche nel 2019 presso la stessa sede. È attualmente tutor del Corso di Laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria e Ricercatore Universitario presso l'Università degli studi di Milano. Svolge attività di Consulenza presso il reparto di Patologia e Chirurgia Orale dell'Ospedale Santi Paolo e Carlo e collabora con studi dentistici in Milano e provincia, dedicandosi in particolare alla Chirurgia, alla Patologia Orale e all'Implantolgia. È co-fondatore di una Onlus sulla ricerca contro il Cancro e le Patologie Orali. È consulente scientifico per aziende implantari, socio attivo IAO, membro ITI e Consigliere ANDI Milano. È autore di numerose pubblicazioni su riviste del settore odontoiatrico, anche internazionali, e relatore a conferenze in Italia e all'estero.*

INTRODUZIONE

L'avvento del digitale ha rivoluzionato il mondo odontoiatrico in ogni aspetto, dalla pianificazione alla realizzazione del piano di trattamento, ampliando le possibilità diagnostiche e terapeutiche. Oggi gli strumenti a nostra disposizione permettono la creazione di un paziente digitale con cui pre-visualizzare il risultato finale di un caso e simulare le procedure necessarie per ottenerlo. Queste caratteristiche permettono una estrema predicibilità e precisione aumentando l'efficienza delle terapie.

IL CASO CLINICO

Il paziente, in buono stato di salute generale, era stato trattato con una riabilitazione implanto-protesica mascellare 10 anni prima (**Fig. 1**). A livello dell'arcata inferiore erano presenti elementi dentari da 33 a 43 non più recuperabili. Si eseguiva una CBCT (NEWTOM VGI), una scansione intraorale con scanner TRIOS 3 (3SHAPE) e si raccoglievano i dati necessari per la creazione di un paziente digitale. Il piano terapeutico prevedeva anche per l'arcata inferiore una riabilitazione protesica implanto supportata. L'analisi del dato radiografico evidenziava la presenza di lesioni osteolitiche che limitavano lo spazio di inserimento implantare a poche aree nella regione sinfisaria. La ceratura diagnostica digitale e il matching con la componente ossea permettevano di identificare la posizione ideale delle fixture (REALGUIDE Software Suite, 3DIEMME Italia) (**Fig. 2**). Il grande vantaggio del mondo digitale è la possibilità di trasfe-

Fig. 1. Radiografia panoramica che evidenzia la riabilitazione implanto protesica dell'arcata superiore e le lesioni radiotrasparenti periapicali a livello dell'arcata inferiore.

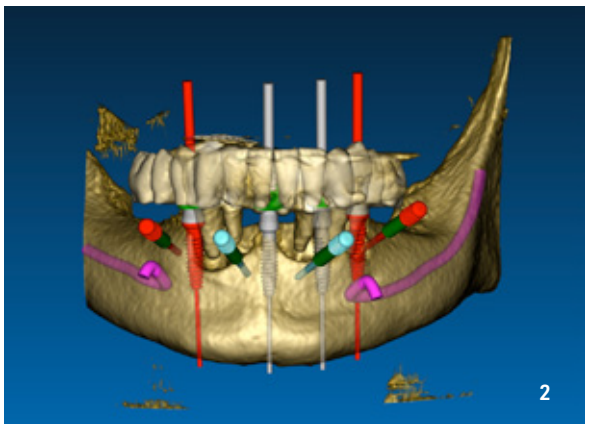

Fig. 2. Progetto digitale di posizionamento implantare e dei pins di stabilizzazione della dima base.

rire le informazioni dal mondo virtuale a quello reale e di poterlo fare anche nei casi complessi di riabilitazioni complete. Si procedeva quindi alla progettazione della protesi (in composito micro-ibrido, Ceramage UP, SHOFU Dental GmbH) e della sua armatura (in lega di titanio fresata, MAGNUM HYPERONE, MESA ITALIA) e di conseguenza alla definizione degli strumenti necessari a determinare le posizioni implantari. La protesi doveva essere posizionata in modo controllato, come nel progetto iniziale, in base a dei punti di riferimento prestabiliti. La scansione intraorale permetteva di identificare i profili degli elementi dentari e le creste edentule, limitatamente alle aree di mucosa aderente cheratinizzata. In questi casi una impronta compressiva e panoramica in alginato permette di evidenziare le aree di mucosa alveolare utili per il posizionamento degli strumenti necessari al completamento del caso (**Fig. 3**). Ottenuto

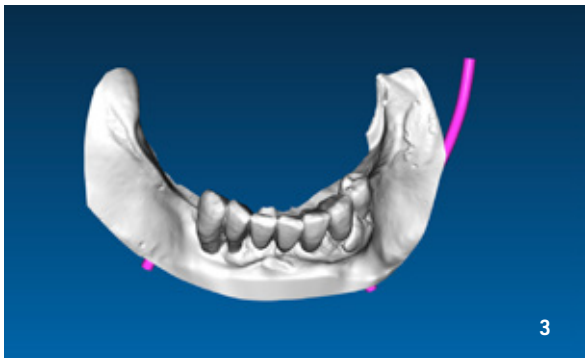

Fig. 3. Scansione ottica ricavata dalla sovrapposizione tra la scansione intraorale e la scansione dell'impronta analogica necessaria per la rilevazione dei tessuti molli mobili linguali e vestibolari.

quindi il matching tra le due scansioni intraorali e i dati dicom, si procedeva a costruire una dima ampia che si adattasse in modo ripetibile al profilo degli elementi dentari e alle aree mucose distali, e la cui posizione fosse definita da 4 pins di stabilizzazione. Il flusso di costruzione digitale che portava alla stampa in resina della dima (tecnologia Polyjet, Stratasys) prevedeva la progettazione di un corpo scomponibile solidarizzato da 3 viti di fissaggio, due vestibolari e una linguale (**Fig. 4**). Posizonati i pins era rimossa la porzione superiore della dima e la parte rimasta in sede rappresentava il punto di riferimento per i dispositivi necessari ad eseguire

Fig. 4. Alloggiamento e stabilizzazione della dima base grazie un indice di posizionamento misto ad appoggio dentale e mucoso.

tutti i passaggi previsti nel progetto digitale. La dima base deve avere una caratteristica importante, essere solida, stabile, e concedere l'operatività chirurgica ottimale per le fasi successive dell'intervento (**Fig. 5**). Si procedeva quindi all'estrazione degli elementi dentari e si allestiva un lembo muco periosteo ancorato con delle

Fig. 5. Rimozione dell'indice di posizionamento ed evidenza dell'ampiezza dello spazio operativo concesso dalla dima base.

suture alla struttura stessa della dima (**Fig. 6**). Il lembo era disegnato in modo preciso e l'ampiezza definita dai margini interni della dima. I fori di fissaggio vestibolari erano utilizzati per la fissazione di una dima di sezione ossea (lega di titanio fresata anodizzata, MAGNUM HYPERONE, MESA ITALIA), procedura completata con strumento piezo-elettrico (**Figs. 7, 8**). Ogni passaggio avveniva sotto stretto controllo, in base a strumenti progettati ed eseguiti nella pianificazone digitale del caso. L'eliminazione delle creste ossee rendeva possibile l'alloggiamento della dima in titanio per il posizionamento implantare (**Fig. 9**). Il dispositivo in titanio ottenuto per

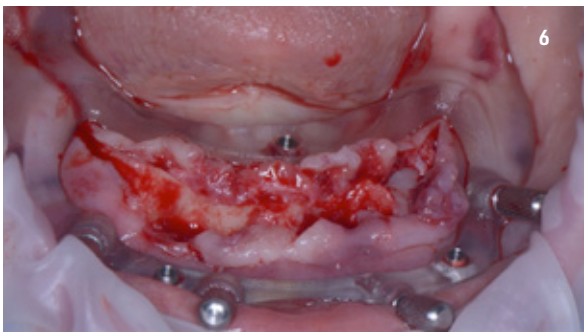

Fig. 6. Apertura del lembo necessario alla rimozione programmata del tessuto osseo.

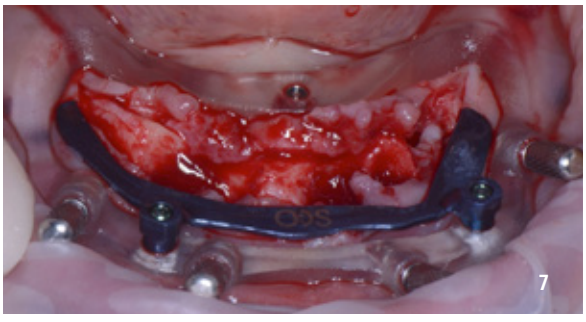

Fig. 7. Posizionamento dell'indice di riferimento metallico per la guida alla sezione ossea.

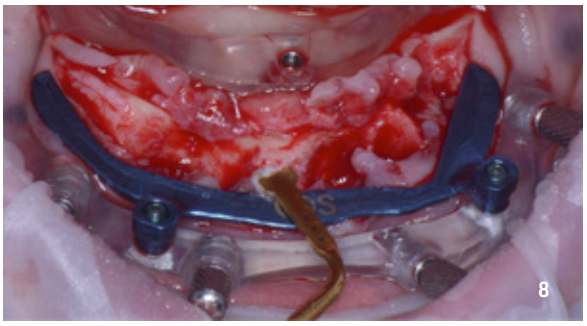

Fig. 8. Immagine intraoperatoria dove si evidenzia la facilità di utilizzo di una punta piezo-elettrica per la sezione ossea.

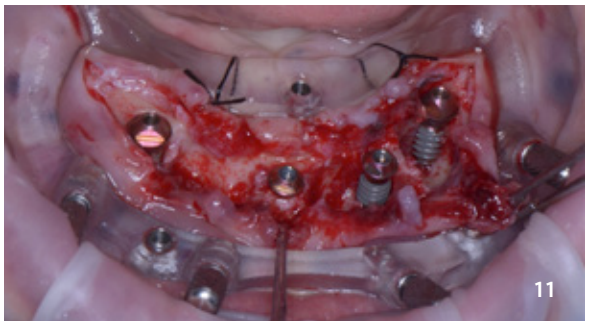

Fig. 11. Immagine intraoperatoria dopo rimozione della dima implantare che evidenzia le lacune ossee residue.

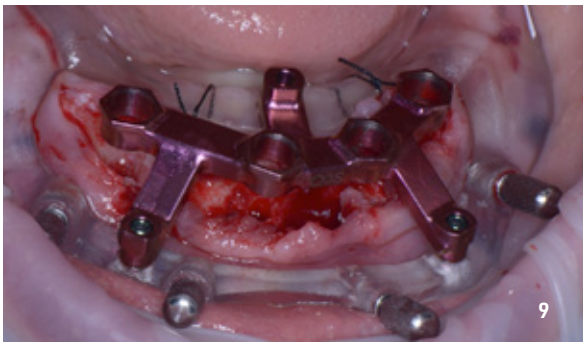

Fig. 9. Posizionamento della dima implantare attraverso viti di stabilizzazione direttamente sulla dima base.

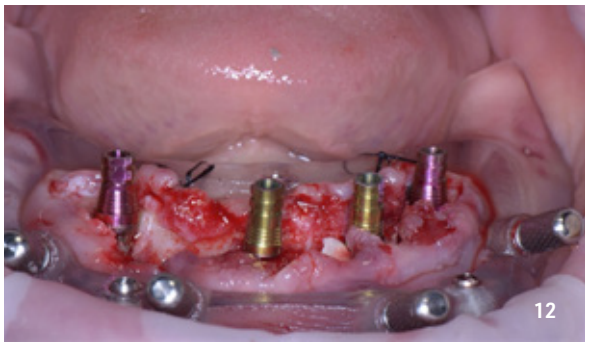

Fig. 12. Alloggiamento degli abutments in titanio precedentemente personalizzati per l'adattamento ad ogni sito.

fresatura, era un corpo unico, resistente e in grado di offrire visibilità al campo operatorio durante ogni passaggio. La semplificazione era il principio alla base delle procedure descritte, e in questo scenario si inseriva anche la scelta della tipologia di impianto: una fixture one piece (FIXO, OXY IMPLANT ITALIA) con una componente protesica tipo MUA, con 3 gradi di angolazione (0°, 17° e 30°). Era possibile non solo prevedere la posizione dell'impianto, ma anche il livello protesico ideale, in base al grado di angolazione necessario per ottenerlo. L'inserimento dell'impianto contestualmente alla componente protesica accelerava i tempi di esecuzione delle terapie e semplificava la prima fase della procedura protesica (**Fig. 10**). A questo punto gli abutment predefiniti per ogni posizione venivano avvitati in sede e la protesi era fissata ai dispositivi della dima base. Il

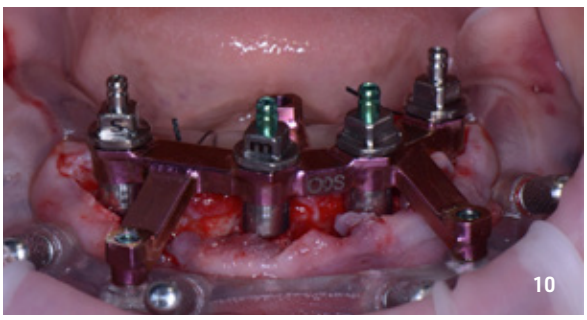

Fig. 10. Impianti monofasici in sede alla quota predefinita di posizionamento chirurgico e protesico.

campo operatorio era pulito e adatto al passaggio protesico (**Figs. 11, 12, 13**). L'utilizzo di un sistema di cementazione duale era indicato per la passivazione del-

Fig. 13. Posizionamento della protesi sulla dima base e cementazione della struttura agli abutments attraverso cemento resinoso duale, evidente la pulizia del campo operatorio e la passività controllata di adattamento delle componenti.

la protesi sugli abutment, e la protesi era rimossa per completare in pochi minuti la rifinitura al di fuori del cavo orale. La chirurgia continuava con le fasi di rigenerativa. L'osso rimosso durante la regolarizzazione della cresta ossea era posizionato sulla superficie implantare esposta e il resto delle cavità erano riempite con osso bovino deproteinizzato e collagenato (Bioss Geistlich Pharma AG). La copertura dell'innesto avveniva con una matrice in collagene (Fibrogide Geistlich Pharma AG), e i lembi venivano suturati al di sopra di essa, ottenendo una chiusura per prima intenzione, e mantenendo una buona quantità di tessuto cheratinizzato attorno alle fixtures implantari (**Figs. 14, 15, 16**). La protesi avvitata riproduceva fedelmente il progetto iniziale (**Fig. 17**) e anche il controllo radiografico (**Fig. 18**) evidenziava il buon esito delle procedure. L'impianto in posizione 35 sembrava in sovrapposizione al canale mandibolare,

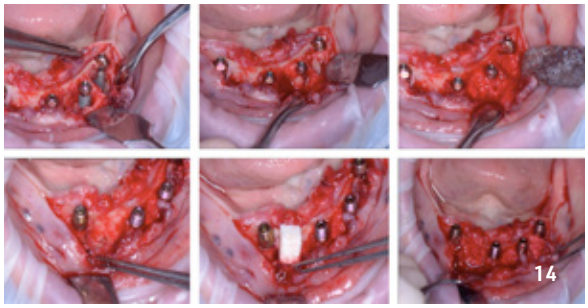

Fig. 14. Sequenza delle fasi di adattamento del sostituto osseo bovino deproteinizzato collagenato alle aree di deiscenza ossea.

Fig. 15. Utilizzo di una matrice collagene di origine suina a protezione dell'innesto osseo sottostante e per il miglioramento del volume dei tessuti molli.

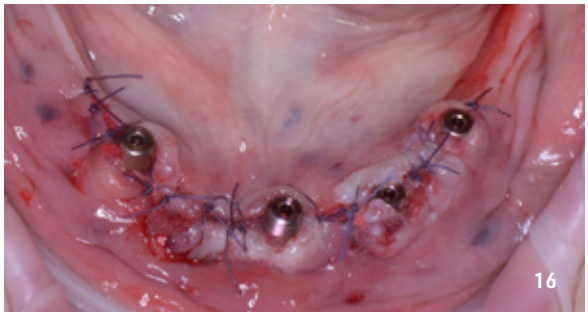

Fig. 16. Sutura per prima intenzione con punti staccati in polifilamento riassorbibile e posizionamento dei tappi di protezione per i MUA implantari .

Fig. 17. Immagine clinica a fine trattamento, ottimo adattamento occlusale e controllo degli spazi tra base della protesi e tessuti molli.

ma si trattava un artefatto radiografico che non preoccupava, visto il controllo guidato del posizionamento implantare. Le aree di osteolisi inoltre erano state evitate in modo accurato, senza compromettere il posiziona-

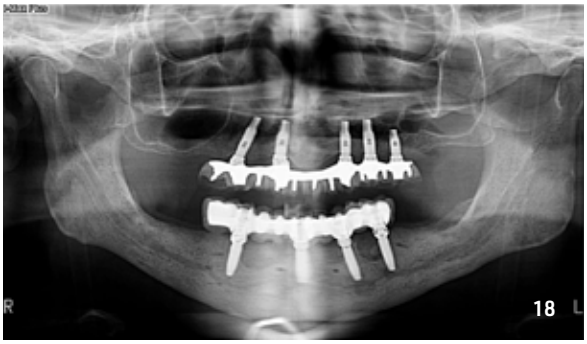

Fig. 18. Radiografia panoramica di controllo di posizonamento implantare e protesico.

mento protesico guidato degli impianti. L'utilizzo degli strumenti digitali per lo studio delle soluzioni chirurgiche e protesiche permette un reale vantaggio in termini di precisione delle terapie, riduzione del grado di invasività e riduzione dei tempi operatori.

DIGITAL@

guidedimplantsurgery

DIGITAL@ - OXY IMPLANT

PCUBE® GUIDED TECHNIQUE E FIXO®: L'EVOLUZIONE NELLA CHIRURGIA IMPLANTARE PROTESICAMENTE GUIDATA

1

DIMA BASE
anche per osteotomia

1 INDICE PER POSIZIONAMENTO DIMA BASE

2 DIMA PER POSIZIONAMENTO IMPLANTARE

3 DIMA PER POSIZIONAMENTO PROVVISORIO

Fig. 1. Rappresentazione schematica del protocollo PCUBE®

Il protocollo PCUBE® di Oxy Digital Solutions è un protocollo sicuro ed affidabile per la gestione della chirurgia implantare PROTESICAMENTE guidata (**Fig. 1**). Esso è basato sull'impiego di una dima base, posizionata grazie ad un indice e che serve anche per la realizzazione di eventuale osteotomia, sulla quale si innesta la dima per la preparazione dei siti implantari e l'inserimento degli impianti. Inoltre, la dima base è impiegata anche per il corretto posizionamento del restauro protesico provvisorio. Caratteristica della metodica è il ridotto ingombro delle dime, che permettono una gestione chirurgica funzionale di lembi, irrigazione, visibilità ed osteotomia. La combinazione di materiali (biocompatibili e certificati) e di tecnologie (stampa 3D e fresatura) permette di ottimizzare precisione e performance meccaniche.
Nel protocollo PCUBE® trovano particolare indicazione gli innovativi impianti FIXO® di OXY IMPLANT (**Fig. 2**), vera e propria evoluzione nel concetto di carico immediato. Tali impianti one-piece transmucosi permettono un impiego clinico veloce (nessun avvitamento del moncone MUA, nessuna fresatura con bone mill, nessuna verifica radiologica della connessione moncone-impianto), sicuro (assenza di micro-movimenti e di infiltrazioni batteriche, migliore gestione dei tessuti molli, aumento del torque di serraggio della vite protesica), e semplice (identificazione dell'angolazione grazie a mounter pre-assemblato, utilizzo in guidata con cannula dedicata, utilizzo in chirurgia tradizionale grazie a guida direzionale e pin dedicati).

2

Fig. 2. L'impianto FIXO® di OXY IMPLANT

L'INTERVISTA

guidedimplantsurgery

IL DIGITALE NELLA MODERNA IMPLANTOPROTESI: LA TECNOLOGIA AL SERVIZIO DELLA CLINICA

Dott. Alberto Pispero*, Ing. Giacomo Moretti**

* *Laureato con lode presso l'Università degli studi di Milano nel 2006, ha continuato il suo percorso di studi conseguendo con lode il Diploma di Specialità in Chirurgia Orale nel 2009 e un Dottorato di Ricerca in Scienze Odontostomatologiche nel 2019 presso la stessa sede. È attualmente tutor del Corso di Laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria e Ricercatore Universitario presso l'Università degli studi di Milano. Svolge attività di Consulenza presso il reparto di Patologia e Chirurgia Orale dell'Ospedale Santi Paolo e Carlo e collabora con studi dentistici in Milano e provincia, dedicandosi in particolare alla Chirurgia, alla Patologia Orale e all'Implantolgia. È co-fondatore di una Onlus sulla ricerca contro il Cancro e le Patologie Orali. È consulente scientifico per aziende implantari, socio attivo IAO, membro ITI e Consigliere ANDI Milano. È autore di numerose pubblicazioni su riviste del settore odontoiatrico, anche internazionali, e relatore a conferenze in Italia e all'estero.*

** *Laureato con lode in Ingegneria Biomedica presso il Politecnico di Milano nel 2009, da subito specializzato nella progettazione di software per imaging e modellazione in ambito odontoiatrico e in tecnologie di stampa 3D. Attualmente Head of Digital presso Oxy Implant, Colico (LC).*

Le possibilità offerte dalle moderne tecnologie digitali in termini di miglioramento dei flussi di lavoro toccano ogni aspetto della vita nello studio dentistico. Limitandoci agli aspetti più marcatamente operativi in ambito implanto-protesico, precisione ed efficacia nelle fasi di diagnosi e pianificazione del trattamento hanno raggiunto un livello inimmaginabile fino a solo pochi anni fa. Questa continua innovazione, basata su un uso sempre più cosciente e critico di CBCT, impronta ottica e software di pianificazione, fa il paio con il progressivo miglioramento delle tecniche e degli approcci chirurgici, con ricadute che vanno dai casi più semplici, affrontati nel quotidiano, a quelli estremamente complessi. La raccolta critica e metodica dei dati del paziente e il loro corretto accoppiamento in ambiente software permettono di creare un "paziente virtuale", replica esatta del paziente reale, su cui pianificare l'intero trattamento e sviluppare tutti i supporti atti a renderlo realtà; ciò limitando l'eventualità di decisioni intraoperatorie estemporanee.

Oggi intervistiamo il Dott. Alberto Pispero e l'Ing. Giacomo Moretti, sullo stato dell'arte del digitale in implanto-protesi, affrontando la tematica da due diverse prospettive: quella clinica e quella tecnologica.

Alberto, in che modo il professionista può vivere serenamente la transizione verso la digitalizzazione della propria professione, e come può coglierne al massimo i vantaggi?

(A.P.) Da questo punto di vista credo sia importante sottolineare come, da una prospettiva medica in senso stretto, non cambi nulla nel modo in cui noi tutti affrontiamo la nostra professione. La digitalizzazione dei flussi di lavoro non impone protocolli rigidi, tutto può e deve essere fatto nello stesso modo e con le stesse sensibilità, competenze e percezione dei propri limiti che caratterizzano il nostro fare quotidiano. Cambiano, chiaramente, gli strumenti, e questo comporta un possibile cambio di prospettiva che porta con sé potenzialità notevoli. La

presa di impronta digitale, ad esempio, è più efficiente, permette di svolgere contemporaneamente la rilevazione dei dati morfologici e la colatura del modello, visualizzando immediatamente quello che avrebbe dovuto visionare il tecnico, oltre ovviamente a semplificare la gestione dei materiali tradizionalmente delegati alla presa di impronta. Più si entra in questa prospettiva, più ci si rende conto della realtà dei dati raccolti, della loro precisione e accuratezza, e di come questi dati ci permettano di creare un paziente virtuale perfettamente sovrapponibile al paziente reale su cui pianificare il trattamento, con notevoli benefici anche in termini di stress. Mi capita di sentire alcuni colleghi "spaventati" dalle competenze tecnico-tecnologiche che l'implementazione di flussi di lavoro digitali possa portare con sé, ma si tratta di un timore infondato: le competenze richieste sono minime e il supporto offerto dai vari partner tecnici è una risorsa continua. Il limite è la nostra capacità di fare diagnosi: una volta che abbiamo effettuato una diagnosi, gli strumenti digitali ci permettono davvero di individuare potenziali problematiche e risolverle in maniera predicibile prima che si concretizzino.

Il caso clinico qui pubblicato mostra l'applicazione della tecnica Pcube, caratterizzata dall'impiego di dime componibili. Quali sono in concreto i vantaggi offerti dalla tecnica proposta?

(A.P.) Il concetto alla base della tecnica Pcube è quello di una chirurgia implantare protesicamente guidata in ogni sua fase, con l'obiettivo di arrivare a posizionare in modo completamente guidato e predicibile la protesi del paziente, evitando fasi di laboratorio intraoperatorie e tempi di attesa a fine intervento. Secondo una concezione moderna della chirurgia guidata, sappiamo di non poter prescindere dal manufatto che andremo a posizionare sui nostri impianti, ed è pertanto chiaro che per poter cogliere questo obiettivo si deve andare oltre la semplice dima chirurgica ad appoggio dentale o mucoso, ma si deve predisporre un sistema di guide che permetta di replicare sul paziente reale tutto quanto pianificato nel paziente digitale. La dima componibile Pcube, i cui aspetti tecnici lascio a Giacomo, rappresenta idealmente il "ponte" fra il digitale e reale: si parte da una dima base, utile anche per il ripristino della dimensione verticale della cresta e che non sarà mai spostata, su cui si va ad apporre una dima specifica per il posizionamento implantare e successivamente una dima delegata al provvisorio.

(G.M.) È chiaro che un sistema di guide deve partire da un punto di ancoraggio preciso e "certo", così che tutte le fasi successive al posizionamento della guida base possano contare su un opportuno grado di precisione. La dima base rappresenta un "punto zero", cruciale per arrivare a posizionare in modo assolutamente predicibile la protesi. Una delle grandi sfide da un punto di vista tecnologico è stata rappresentata dal garantire al clinico un buon grado di visibilità nelle varie conformazioni della dima. Per raggiungere tale scopo abbiamo ideato una combinazione di materiali fresati e da stampa 3D, riducendo al massimo gli ingombri e offrendo il miglior grado di gestione di lembi, irrigazione e un piano guidato di osteotomia. Questa combinazione di tecnologie - stampa 3D e fresatura - rappresenta il vero game changer nei confronti di altre soluzioni di tipo componibile.

Come si è arrivati a questo grado di evoluzione della tecnica? E come si è perfezionato il flusso di lavoro che ne ha permesso l'identificazione?

(A.P.) Pcube vuole rappresentare una delle massime espressioni delle tendenze che più hanno caratterizzato l'evoluzione tecnica in implanto-protesi degli ultimi anni. È la ricerca costante verso la protesizzazione immediata - a carico immediato qualora possibile - la riduzione dei tempi di trattamento e il voler porre il paziente, sempre più cosciente e con aspettative elevate, al centro del progetto terapeutico a 360°. Come in tutte le evoluzioni, nulla sarebbe possibile senza innovazione tecnologica, due aspetti legati da un rapporto vicendevole di causa-effetto. Gli sviluppi del mondo digitale e della tecnologia ci hanno permesso di poter "giocare" con un paziente virtuale sempre più accurato, ottimizzando la raccolta dei dati ed elaborandoli al fine di definire un manufatto protesico in linea con aspettative e necessità, grazie all'evoluzione della stampa 3D.

(G.M.) Un'espressione ulteriore di come questa evoluzione tecnica e tecnologia sia sinergica si può identificare anche nella tendenza di internazionalizzazione costante che le aziende attuano per accentrare competenze di modellazione e lavorazioni che fino a poco tempo fa sarebbero state viste come "lontane". Quindi stampa 3D di alto livello, centro di fresaggio e di anodizzazione del titanio nonché di produzione di manufatti provvisori per addizione e sottrazione, software di comunicazione da e per il centro produttivo: tutti aspetti che coesistono e vengono coordinati per ottimizzare al massimo l'approccio, assicurando un livello di dettaglio che la combinazione di più attori in outsourcing non permetterebbe.

Spunti pratici: raccolta, accoppiamento dei dati e supporto in fase di pianificazione. Quali sono i parametri imprescindibili per replicare questo modus operandi?

(A.P.) Riprendiamo quanto detto prima: la digitalizzazione è un processo che non deve spaventare. Per creare il paziente virtuale 2.0 servono chiaramente i dati CBCT, le impronte prese con scanner intraorale e una serie di foto ben fatte del viso del paziente. Con questi pochi elementi coordinati tra loro abbiamo il "pacchetto finito", ovvero tutto ciò che ci serve per muoverci con sicurezza nell'ambiente software di matching e modellazione, sempre potendo contare sul supporto di realtà aziendali che, riprendendo quanto affermato da Giacomo poco fa, sanno offrire supporto su più livelli.

Per concludere, l'implantologia digitale ha smesso di essere il futuro ed è oggi il presente; in questo scenario, quali saranno gli sviluppi nell'immediato futuro?

(G.M.) La direzione è quella di un ulteriore accentramento, con la fusione di informazioni aggiuntive che sicuramente includeranno l'acquisizione di quella che è la fotogrammetria 3D del paziente e un'analisi specifica dei movimenti articolari. L'obiettivo è quindi quello di rendere il paziente virtuale sempre più completo e "vero", così da identificare nuove possibilità diagnostiche e di trattamento.