



Implantologia protesicamente guidata Procedura Ray Set® Implant 3D¹

Protesi a carico immediato

Il carico immediato su impianti, largamente suffragato dall'evidenza scientifica dei principi biologici che determinano l'osteointegrazione, risponde in maniera decisiva alle esigenze psicologiche e al comfort funzionale ed estetico del paziente implantare.

La procedura descritta rappresenta un moderno sistema per la realizzazione di protesi a carico immediato su impianti, e si serve della coordinazione anatomica/radiologica/protesica della chirurgia implantare per definire un protocollo standardizzato che va dal progetto chirurgico alla costruzione del manufatto protesico.

Pianificazione computerizzata sul modello di gesso in implantologia

Lo scopo di queste pagine è quello di descrivere come una procedura diagnostica, costituita dalla ceratura (o dal set-up) degli elementi mancanti e dalla pianificazione computerizzata della riabilitazione implantoprotesica, consenta di raggiungere obiettivi clinici predeterminati e predicibili.

La procedura inizia con un preliminare **studio di fattibilità**: sulla base dei risultati degli esami diagnostici, si

realizza una **simulazione tridimensionale della posizione degli impianti**, e si concretizza la simulazione nella realizzazione preventiva, sul modello di gesso, del progetto protesico. La costruzione della dima chirurgica viene coordinata con il progetto, e permette all'equipe implantoprotesica di inserire gli impianti secondo il progetto precedentemente realizzato.

La speciale **dima radiografica** e lo sviluppo computerizzato del progetto chirurgico-protesico rendono possibile il trasferimento, *one by one*, dei dati per il preciso posizionamento degli analoghi sul modello master. Con gli analoghi inseriti nel modello di gesso, con angolazioni e quote generate dal progetto informatico, si possono preparare sia una **dima chirurgica operativa** in grado di coordinare le strategie chirurgiche con le scelte implantoprotesiche, sia, nei casi di carico immediato, il **dispositivo protesico** provvisorio inseribile contestualmente alla chirurgia.

Il calcolo e l'aspetto matematico del protocollo evidenziano un approccio al trattamento chirurgico implantoprotesico guidato da dima, decisamente allineato alle esigenze di sicurezza, efficacia funzionale ed estetica del trattamento riabilitativo.

MATERIALI E METODO

Per la procedura Ray Set–Implant 3D ci si serve del **Ray Set Delta 2²** interfacciato con il **software Implant 3D³**. Oltre a questi ausili, espressamente studiati per questa procedura, va utilizzato anche un normale **micromotore**.

La razionalità del metodo si basa sul trasferimento dei valori matematici e geometrici del progetto elaborato al computer secondo i dati rilevati con la TAC, e relativi

alla posizione tridimensionale degli impianti posizionati in rapporto alle strutture anatomiche e a quanto previsto dal progetto protesico. Il programma per l'elaborazione delle informazioni radiografiche consente, grazie a valori razionali inseriti nella dima radiologica, la definizione della posizione degli impianti in rapporto alla valutazione anatomica delle **parassiali** protesicamente interessate.

¹ Adattamento da *La Diagnosi e la pianificazione Computerizzata per la chirurgia protesicamente guidata e il carico immediato in implantologia – La Procedura "Ray Set-Implant 3D"*, BMD, LaSpezia 2007

² Ray Set Delta 2 è ideato e prodotto da Biaggini Medical Devices – La Spezia, Italy.

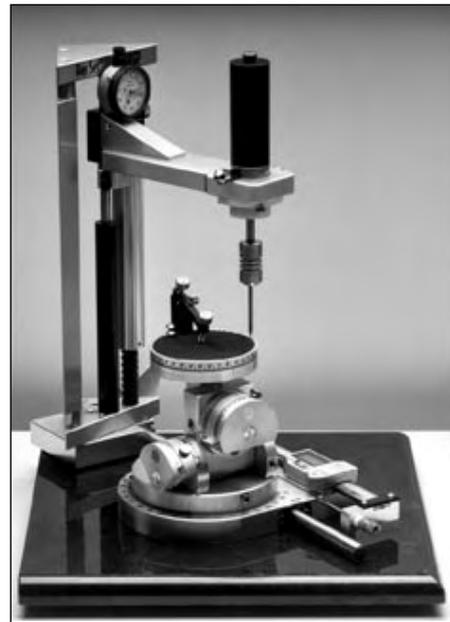
³ Il software Implant 3D è prodotto da Media Lab Software – La Spezia, Italy.

La riproduzione fedele delle singole posizioni implantari sul modello master, mediante l'inserimento degli analoghi e la simulazione del trattamento, offre l'opportunità di rappresentare oggettivamente l'obiettivo del progetto protesico riabilitativo e di creare così il presupposto per la realizzazione sia di una protesi provvisoria immediata, sia – sulla base degli stessi dati virtuali – di una dima chirurgica di altissima precisione.

Il Ray Set® Delta 2

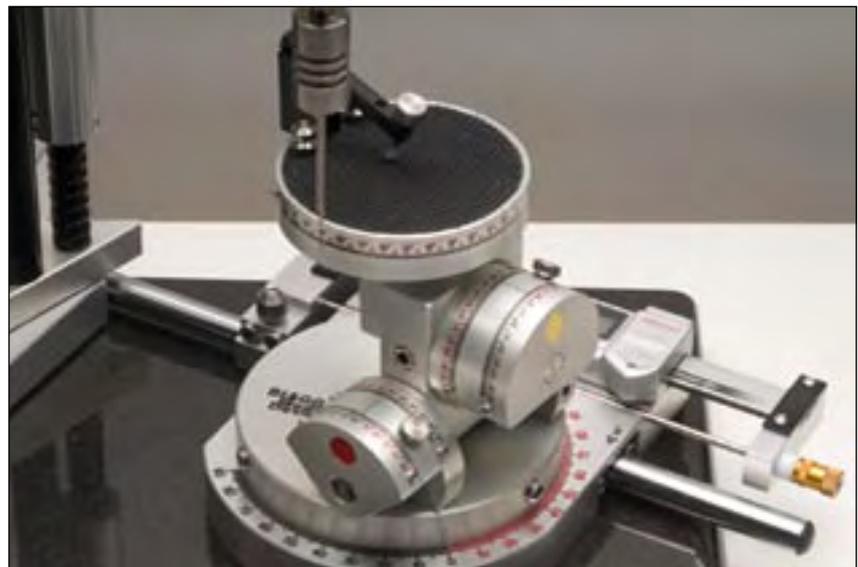
Lo strumento è uno speciale parallelometro dotato di una particolare base portamodelli provvista di cinematica tridimensionale, con la capacità di riprodurre le **inclinazioni degli assi** relativi alle posizioni degli impianti sui piani bidimensionali vestibolo-linguale e mesio-distale. Le **quote verticali**, relative al posizionamento degli impianti sulla cresta ossea, sono invece controllate micrometricamente sul "lift" del parallelometro.

Con questi valori di riferimento è possibile posizionare tridimensionalmente gli analoghi nel modello di gesso, nel rispetto delle cinque coordinate definite dal progetto chirurgico–protesico.



▲ Per il trasferimento dei dati, dal virtuale al reale, è stata progettata una speciale apparecchiatura: il Ray Set® Delta 2.

La cinematica tridimensionale ► della base portamodelli e del Delta Dynamic Linear Gauge permettono la regolazione micrometrica degli spostamenti corporei e dell'inclinazione sui piani di primo, secondo e terzo ordine. Le quote verticali sono invece controllate dal lift del parallelometro.



L'approccio filosofico di "progettare e procedere per obiettivi" costituisce la base fondamentale per garantire l'elevata qualità clinica dei risultati, a partire dal fondamentale studio di fattibilità e dalla simulazione del posizionamento dell'impianto, prima nel modello virtuale tridimensionale e poi sul modello di gesso.

Si possono così programmare e raggiungere con assoluta predicibilità i seguenti risultati:

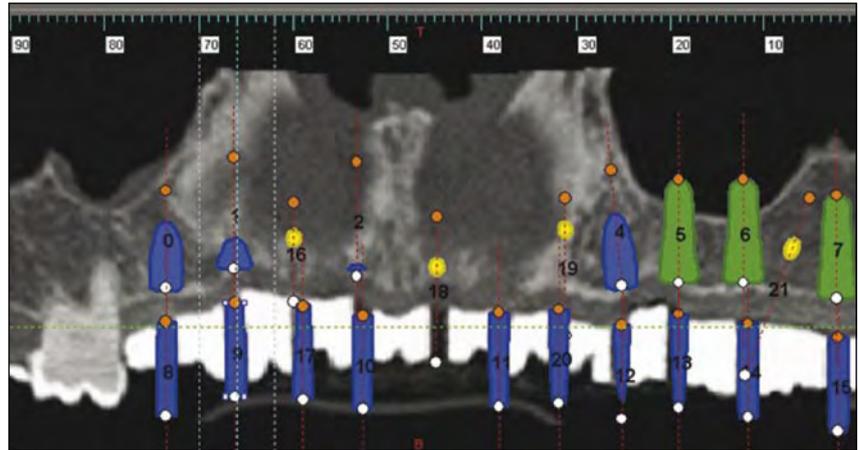
1. Lo studio di fattibilità, sulla base di una diagnosi tridimensionale e di un progetto virtuale informatico, attraverso una dima radiologica razionalmente programmata con Ray Set®.
2. La chirurgia protesicamente coordinata, attraverso la guida di una sicura dima chirurgica.
3. La realizzazione di un dispositivo implantoprotesico a carico immediato, applicabile contestualmente alla chirurgia.

IL PROTOCOLLO

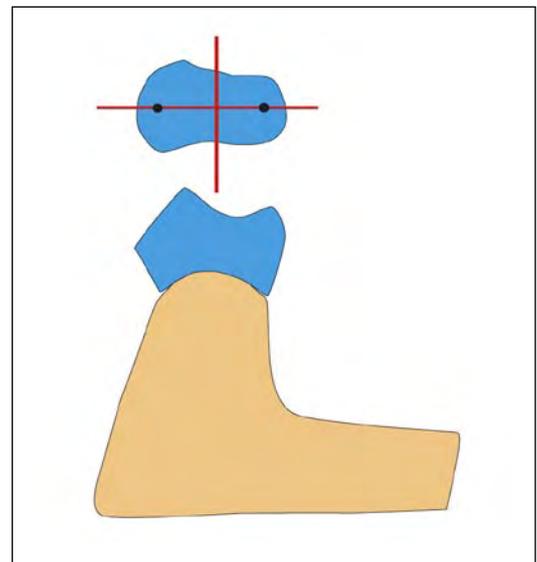
La procedura, nella sua razionale semplicità, richiede alcune premesse e definizioni:



▲ **Piano parassiale anatomico.** Il piano bidimensionale rappresentativo della “cross section” anatomica, protesicamente interessata, rilevata dalla TAC.



▲ **Piano panoramico.** Il piano bidimensionale mesio-distale rappresentativo della sezione longitudinale del volume osseo.

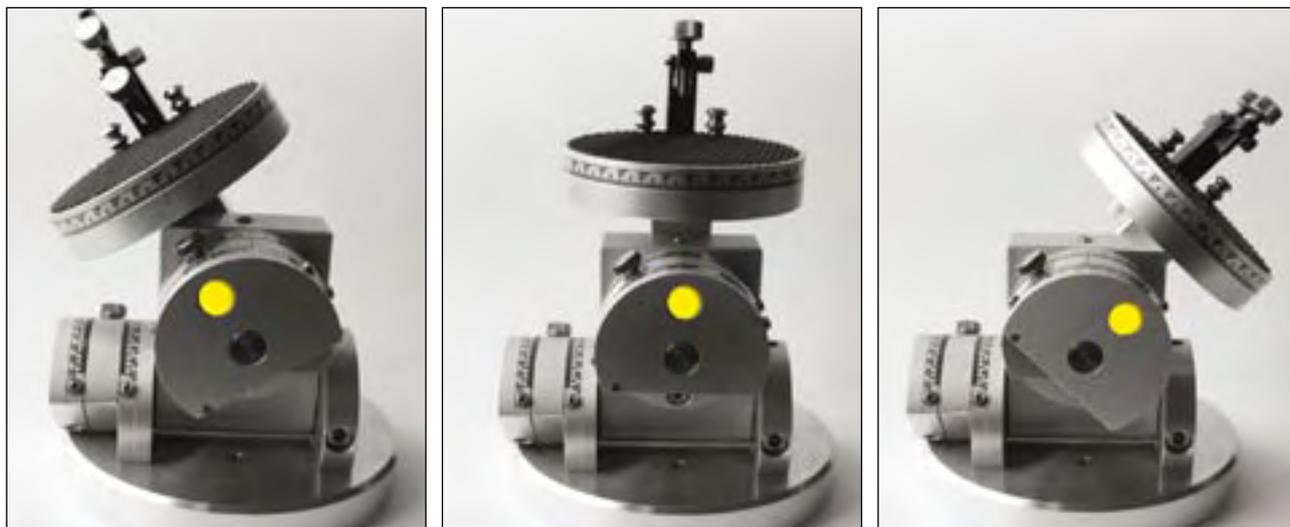


Parassiale della corona protesica ►

Il piano bidimensionale rappresentativo della “cross section” vestibolo-linguale della corona protesica rappresentata nel set-up degli elementi mancanti o nella ceratura diagnostica.



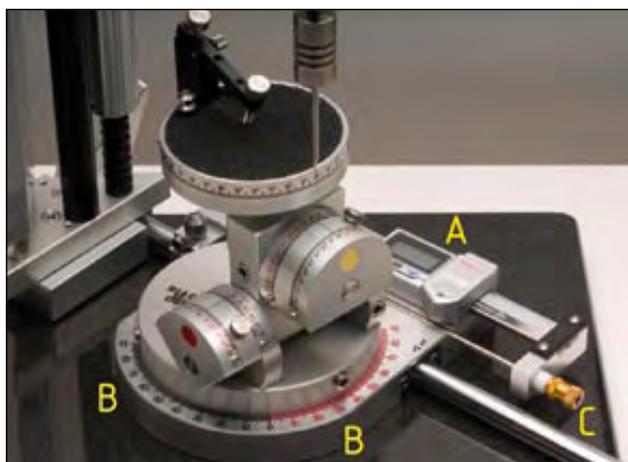
▲ **Movimenti di primo ordine** sul piano orizzontale. Il “range” di libertà della base rotante portamodelli finalizzato alla selezione delle parassiali protesiche sul modello e, di conseguenza, dei relativi piani anatomici ossei clinicamente interessati.



▲ **Movimenti di secondo ordine.** Il “range” di libertà della base portamodelli sul piano mesio-distale, compreso fra X° gradi positivi e negativi, controllabili sul goniometro giallo, finalizzato alla selezione della corrispondente posizione e angolazione dell’analogo dell’impianto nel modello di gesso.



▲ **Movimenti di terzo ordine.** Il “range” di libertà della base portamodelli sul piano vestibolo-linguale, compreso fra X° positivi e negativi, controllabili sul goniometro rosso, finalizzato alla selezione della corrispondente posizione e angolazione dell’analogo dell’impianto nel modello di gesso.



◀ **Movimento lineare Delta.** Il movimento corporeo necessario al posizionamento dell’analogo nel modello, nel corretto rapporto con la cresta ossea.

Una volta definito il progetto protesico, rappresentato sul modello dal set-up o dal Wax-up, vengono definiti i corretti rapporti oclusali e la procedura si sviluppa secondo la puntuale successione delle varie fasi descritte di seguito, con il coinvolgimento e con le competenze specifiche di clinico e odontotecnico.

Impronta

È necessario procedere al corretto rilievo di impronte di elevata precisione e mucostaticità, senza compressione dei tessuti molli coinvolti, allo scopo di ottenere due modelli:

1. Un modello in gesso, da mettere in articolatore, per il progetto protesico (ceratura diagnostica) e la costruzione della dima radiologica radiopaca. Nella struttura della dima radiologica si inseriranno i reperi radiologici necessari all'identificazione, tramite software, delle parassiali anatomiche interessate al progetto chirurgico.

2. Un modello master sul quale si svilupperà il progetto chirurgico, da realizzarsi preferibilmente in una **resina poliuretanica composita** predisposta per il fresaggio dei siti implantari.

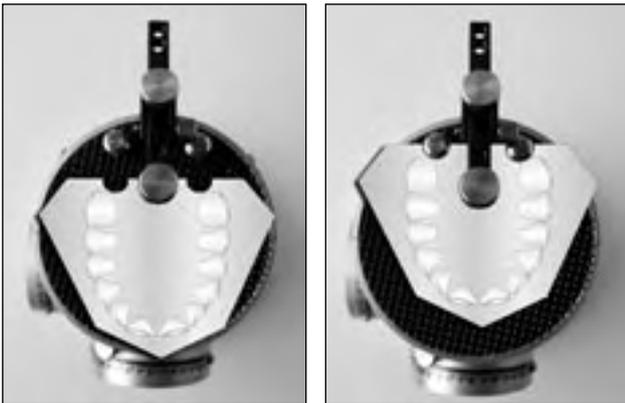
Sviluppo del modello master

Il modello master si utilizza per la finitura della dima radiologica, con l'inserimento dei reperi necessari alla definizione del progetto chirurgico informatico e, successivamente, per il prosieguo della procedura.

Il modello deve rispondere a due requisiti:

- ✓ **parallelismo tra base dello zoccolo e piano occlusale;**
- ✓ **profilo posteriore piatto, perpendicolare al piano della base e provvisto delle specifiche placchette che ne permettono il riposizionamento in rapporto ai reperi del piatto rotante della base portamodelli.**

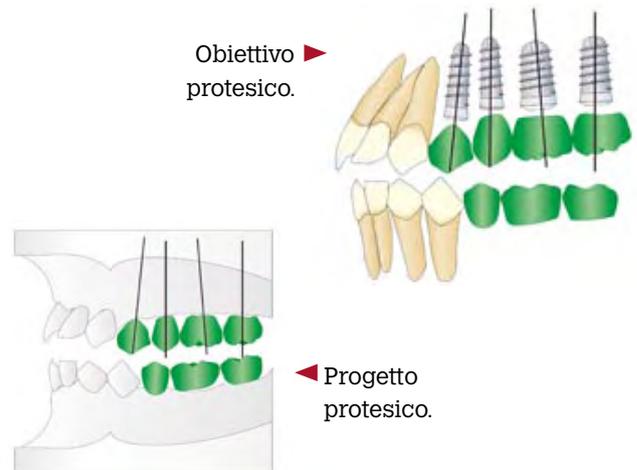
Il modello antagonista non richiede invece specifiche particolari.



▲ Posizionamento del modello sui reperi posteriori della base portamodelli.

Wax-up o Set-up degli elementi protesici mancanti

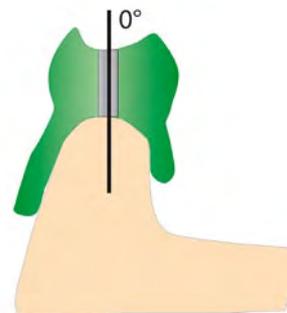
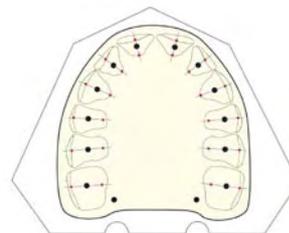
La ricostruzione diagnostica degli elementi mancanti utilizza il modello di gesso destinato all'articolatore, e serve per il progetto protesico e al preparazione della struttura primaria della dima radiologica.



Costruzione e preparazione grafica della dima radiologica

La struttura della dima radiologica, viene costruita sul modello di gesso duplicando la ceratura diagnostica con resina composita radiopaca, e integrando la parte duplicata con la zona d'appoggio mucoso (sella).

Sulle superfici occlusali degli elementi diagnostici così ottenuti, si marcano con un lapis i dettagli occlusali necessari alla rappresentazione e alla lettura goniometrica delle parassiali protesiche: cuspidi, cingoli, e intersezione degli assi lunghi coronali degli incisivi con i rispettivi margini incisali.



▲ Asse di perforazione a 0°.

◀ Struttura della dima diagnostica ed evidenziazione grafica dei dettagli occlusali.

Sulle superfici occlusali degli elementi diagnostici duplicati si marcano graficamente i dettagli occlusali necessari alla rappresentazione e alla lettura goniometrica con il Ray Set® Template delle parassiali protesiche: cuspidi, cingoli e intersezione degli assi lunghi coronali degli incisivi con i rispettivi margini incisali.

Questi reperi grafici sono utili per centrare le perforazioni assiali primarie a 0°, radiologicamente evidenti nella struttura della dima.

Bite interocclusale

Un **bite interocclusale** in resina acrilica, rigido, deve essere utilizzato durante le fasi diagnostiche, allo scopo di consentire:

- ✓ il corretto posizionamento della protesi radiopaca durante l'esame tomografico;
- ✓ di tenere separate le arcate dentarie, per evitare fastidiose sovrapposizioni nelle scansioni assiali;

Resettaggio della base portamodelli

Prima di procedere alla perforazione della dima radiografica, necessaria per l'inserimento dei reperi radiopachi, si deve resettare la base portamodelli per predisporla a ricevere il modello master con la relativa dima diagnostica radiopaca in posizione.

Questa operazione viene eseguita allineando a 00-00 tutti gli indici delle scale goniometriche della base (nera, gialla e rossa), così da trovare la posizione orizzontale del piano portamodelli. Il modello master, attraverso le incisive presenti sul suo piano posteriore, può ancorarsi ai reperi di posizionamento del piatto portamodelli in una posizione sempre rintracciabile.



◀ Resettaggio della base portamodelli (piano di primo ordine).



▶ Resettaggio della base portamodelli (piano di secondo ordine).



◀ Resettaggio della base portamodelli (piano di terzo ordine).

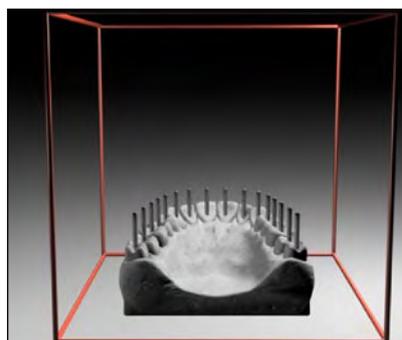
Preparazione dei reperi radiopachi "primario assiale" e "secondario parassiale"

Utilizzando un comune micromotore, da montare sul braccio porta-utensili del Ray Set, si procede alla **perforazione degli assi primari** radiologici assiali degli elementi diagnostici, utilizzando una fresa di Ø 1,5 mm.

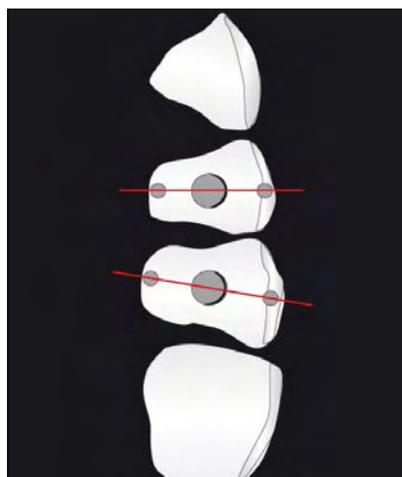
La perforazione interessa il centro della faccia occlusale di ogni singolo dente, allineata ai reperi grafici occlusali: poiché il modello è stato resettato a 00-00, **gli assi di perforazione saranno in assoluto reciproco parallelismo.**

La perforazione assiale primaria determinerà, sulle ricostruzioni tridimensionali del software, la comparsa di una traccia radiotrasparente il cui asse, proiettato sul piano bidimensionale osseo complanare e corrispondente, rappresenta il reperi di riferimento a 0° per il posizionamento virtuale dell'analogo e la definizione della sua posizione e angolazione. Con una fresa di diametro 1,5 mm, si preparano anche **due reperi radiologici posteriori**, allineati a 2 mm circa di distanza dal profilo posteriore del modello. Questi due reperi posteriori possono essere posizionati sulle flange linguali o vestibolari della dima.

I reperi radiopachi assiali (primari e secondari) a 0° rappresentano i principali punti di riferimento per la successiva ricerca computerizzata della corretta posizione degli assi implantari e protesici sui vari piani.



◀ Pianificazione dei reperi radiopachi primari.

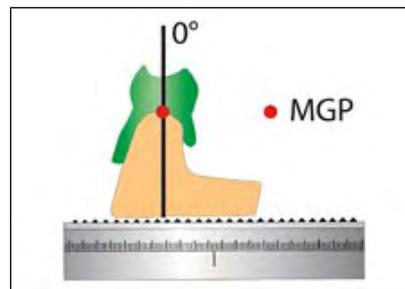


◀ Reperi primari e secondari.

Repere gengivale MGP

La perforazione dell'asse primario deve essere tale da superare leggermente la base di appoggio mucoso della guida radiografica, in modo da lasciare una leggera incisione sul profilo gengivale del modello.

Questa incisione, opportunamente evidenziata con matita colorata, rappresenta il **Model Gingival Point (MGP)** in rapporto al quale si dovrà valutare il profilo osseo reale.



◀ Repere gengivale MGP.

TAC

Il paziente si sottopone a Dentalscan con la guida radiografica opportunamente posizionata e stabilizzata sull'arcata dal bite d'occlusione.

Il radiologo avrà precise indicazioni scritte, rilasciate dall'implantologo curante.

Progetto chirurgico

Tramite il **software Implant 3D**, appositamente studiato per la procedura Ray Set®, si prosegue con la pianificazione tridimensionale virtuale dell'intervento chirurgico implantologico, definendo, sulle competenti parassiali anatomiche, la posizione e l'angolazione di ogni singolo impianto, in rapporto agli indici assiali precedentemente inseriti sulla dima radiografica.

Il progetto chirurgico informatico utilizza una vasta gamma di strumenti che permettono di avere informazioni sulle strutture anatomiche dei distretti interessati: l'**andamento del profilo osseo** vestibolare e linguale, la **qualità e quantità dell'osso**, lo **spessore delle corticali**, le caratteristiche anatomiche del **seno mascellare**, l'ubicazione e decorso del **nervo mandibolare**.

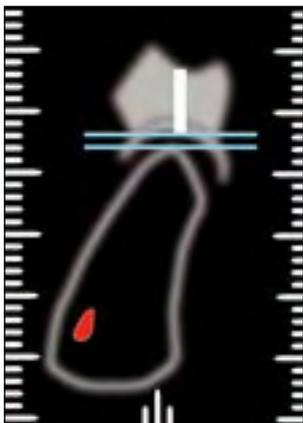
In sintesi, il software fornisce tutte le informazioni necessarie alla realizzazione del progetto chirurgico e al posizionamento degli analoghi nel modello master, in

modo da poter realizzare la guida chirurgica e l'eventuale dispositivo protesico provvisorio (nei casi di carico immediato).

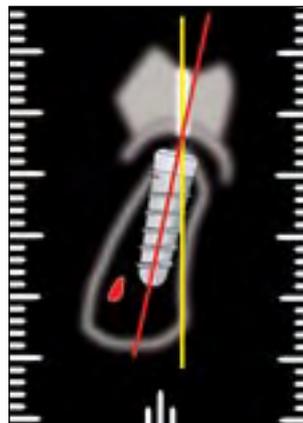
In questo quadro, è necessario conoscere:

- ✓ lo spessore dei tessuti molli;
- ✓ il posizionamento spaziale dell'impianto in rapporto ai naturali limiti anatomici;
- ✓ quali correzioni angolari dovranno essere effettuate rispetto alla proiezione del repere radiografico (il marcatore che replica esattamente la posizione spaziale della perforazione e l'inserimento a zero gradi del repere assiale primario);
- ✓ quali correzioni lineari del MGP sono necessarie per intercettare la reale sede di emergenza crestale ossea dell'impianto.

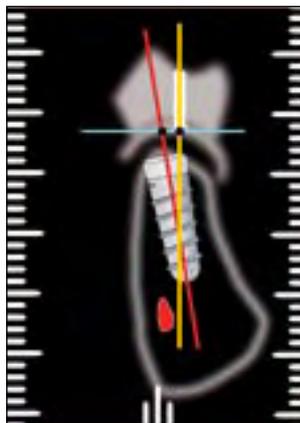
Con questi dati e l'impiego del software si possono eseguire tutte le correzioni (angolari e non) necessarie per ottenere, sul profilo gengivale del modello, un **nuovo punto di repere**: il **CBRP (Crestal Bone Reference Point)**: il CBRP definisce il punto di foratura del modello per l'inserimento dell'analogo dell'impianto, in esatta corrispondenza con il profilo crestale osseo.



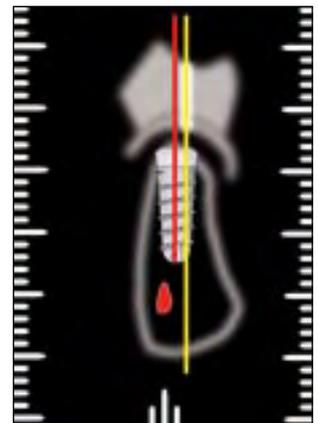
▲ Valutazione dello spessore gengivale.



▲ Esempio di correzione apico-vestibolare con conferma del punto MGP (MGP e CBRP coincidono).



▲ Esempio di correzione angolare apico-linguale riferita all'asse 0° e al punto MGP (il CBRP non coincide con il MGP).



▲ Esempio di correzione lineare vestibolo-linguale a 0°: la correzione corrisponde a una traslazione (spostamento corporeo). In ogni caso, il punto CBRP non corrisponde al MGP.

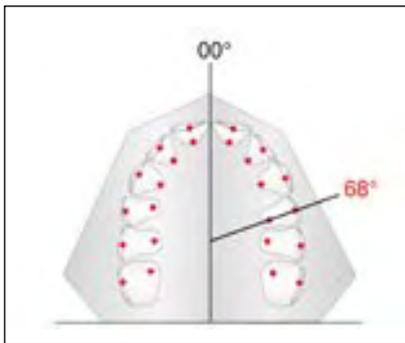
Selezione del sito implantare

Per utilizzare i dati angolari forniti dal software in merito alla rotazione del modello sul piatto portamodelli, si devono ora individuare le parassiali passanti per i reperi rappresentati dalle perforazioni degli assi primari.

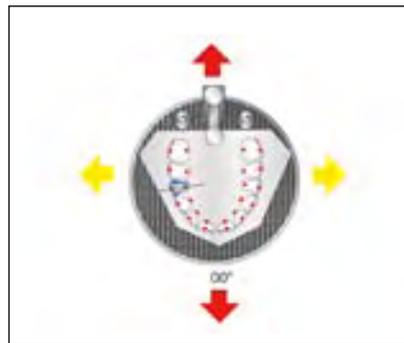
La procedura, assistita dal software, consiste nel rintracciare l'angolo formato dalla retta passante per i reperi radiologici posteriori (allineati al profilo posteriore del modello) e le parassiali di ogni singolo elemento.

Il modello va quindi predisposto nella posizione corretta sulla base portamodelli, resettandola completamente: sia i goniometri rosso e giallo, sia l'indice del piatto orizzontale andranno quindi allineati a 00°.

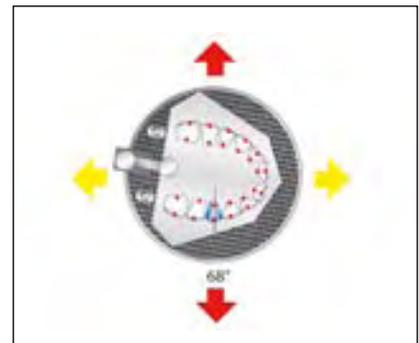
Lavorando “dente per dente”, si ruota poi il modello sul piano orizzontale secondo l'angolo fornito dal software, al fine di coordinare e gestire i movimenti di inclinazione e corporei sui corrispondenti piani vestibolo-linguali e mesio-distali.



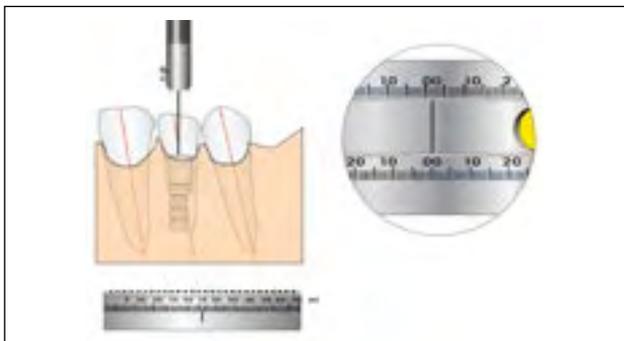
▲ Esempio di preselezione della parassiale protesica del 24.



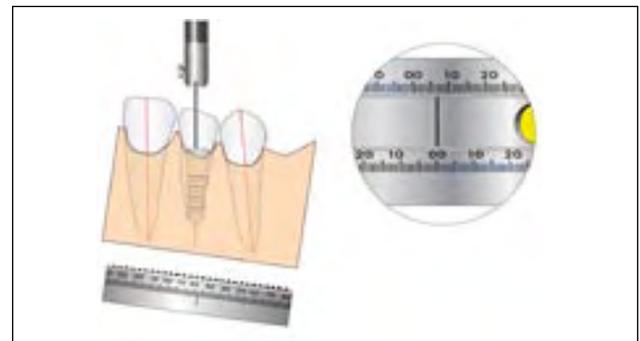
▲ Posizione di resettaggio del piano di primo ordine 0°.



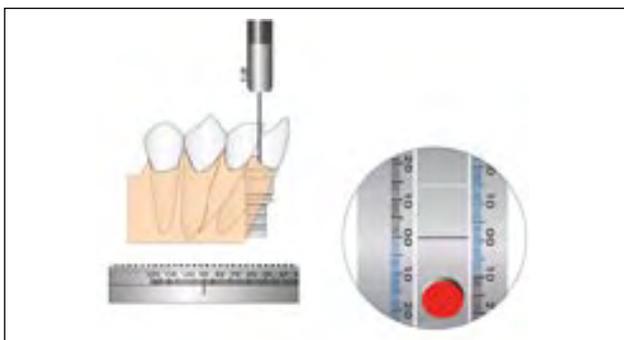
▲ Rotazione sul piano di primo ordine di 68° con coordinamento dei movimenti LL e MD (freccie gialle e rosse).



▲ Posizione di resettaggio 00°/00° del goniometro giallo.



▲ Correzione angolare mesio-distale sul piano di secondo ordine (MDP: Mesio Distal Plane).



▲ Posizione di resettaggio 00°/00° del goniometro rosso.



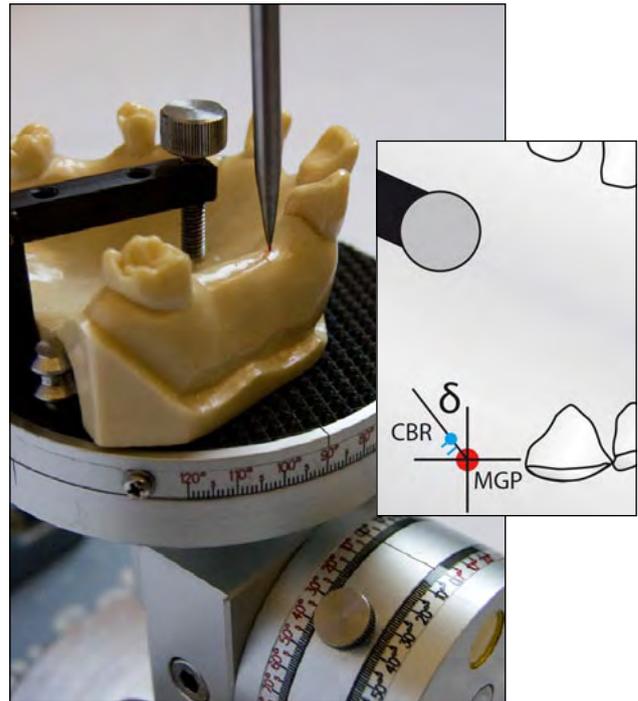
▲ Correzione angolare labio-linguale sul piano di terzo ordine (LLP: Labio Lingual Plane).

Ray Set Delta DLG: Dynamic Linear Gauger

Dopo aver posizionato il modello sul piano rotante della base portamodelli RTT, nella sua posizione di resettaggio iniziale (tutto a 0°), si procede, lavorando dente per dente, con la selezione della parassiale protesica del primo elemento, secondo il dato angolare registrato e impostato sul **goniometro nero orizzontale**.

La sede goniometrica della base pantografica **Delta DLG** registrata a 0° riceve la base portamodelli per procedere con le eventuali correzioni lineari **DELTA**, che permettono di **passare dal MGP** (Model Gingival Point) del modello **al CBRP** (Crestal Bone Reference Point).

In pratica, sulla base delle correzioni angolari, si individua il punto di perforazione del modello più indicato per l'inserimento dell'analogo in rapporto alla cresta ossea: il **CBRP**.



Registrazione del punto MGP (in rosso) prima delle correzioni lineari e variazione in base alle correzioni angolari, con individuazione del CBRP (in blu).

Settaggio della base portamodelli RTT

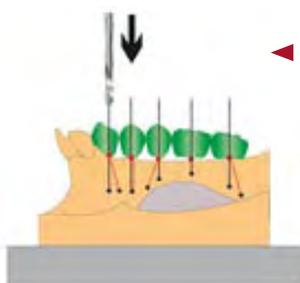
Con l'inserimento del valore DELTA sul grande goniometro di base, la base portamodelli è stata orientata determinando la direzione angolare dell'unico movimento correttivo lineare (quando questo è richiesto).

Dopo aver segnato il CBRP, si riportano ora le correzioni angolari determinate dal software sui piani vestibolo-linguale e mesio-distale, controllati rispettivamente dai **goniometri rosso e giallo**.

Le correzioni, impostate sui goniometri della base portamodelli, permettono di trasferire perfettamente la posizione virtuale dell'impianto nel software alla posizione reale dell'analogo nel modello di gesso.

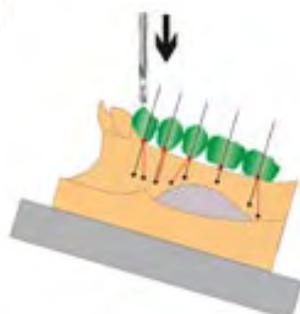
Per ogni singolo impianto, il software fornisce le variazioni lineari e angolari, espresse in millimetri e gradi, rispetto all'asse 0°.

Il sistema delle correzioni lineari (riportate sulla cresta del modello) e di quelle angolari, impostate sui goniometri giallo e rosso della base portamodelli, permettono ora di procedere alla perforazione del sito implantare, per l'inserimento dell'analogo nella posizione progettata per l'impianto.



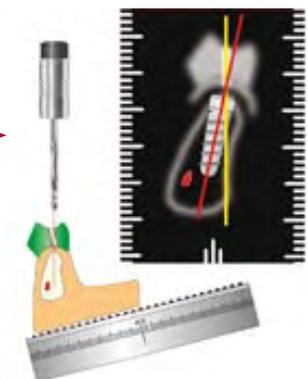
Richiesta di correzione riferita all'asse 0° della dima radiologica sul piano mesio-distale del canino.

Correzione angolare di X° della perforazione del sito sul piano mesio-distale del canino.



Correzione angolare e lineare sul piano linguo-vestibolare riferita all'asse 0° della dima radiologica e al reperi MGP per l'identificazione del CBRP.

Correzione solo angolare sul piano linguo-vestibolare riferita all'asse di riferimento 0° della dima radiologica (MGP e CBRP coincidono).



Registrazione della quota crestale gengivale e preparazione del sito

Esaurita la fase delle correzioni lineari e angolari relative al primo analogo, si procede con la preventiva registrazione e memorizzazione della quota relativa al nuovo reperi (CBRP) segnato sulla cresta gengivale del modello. Questa procedura costituisce l'essenziale premessa per determinare la quota ossea dell'analogo secondo lo spessore del tessuto gengivale definito dal software, cioè quanto l'impianto dovrà entrare in profondità.

Si posiziona quindi la **punta RS Center Bit** in corrispondenza del **contatto sul punto CBRP**, registrando in memoria l'azzeramento (00 mm) del **misuratore verticale** montato sul "lift" del Ray Set®.

È molto importante controllare che la punta venga montata fino a fondo corsa.



La registrazione in memoria della quota 0 mm è la premessa fondamentale per controllare la successiva discesa dell'analogo fino al raggiungimento della quota crestale ossea corrispondente.

Attraverso un comune micromotore montato e scorrevole sul braccio passa-utensili si prepara ora il sito per l'analogo a una profondità eccedente la misura dell'analogo.

Il diametro della fresa utilizzata per la perforazione del modello deve consentire l'inserimento facile e passivo dell'analogo dell'impianto.

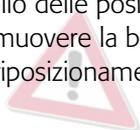
L'azzeramento preventivo del comparatore verticale, registrato con la punta CB, è necessario a determinare la quota ossea dell'analogo all'interno del sito ormai preparato, secondo i dati forniti dal software: questo è di fondamentale importanza in quanto la preparazione del sito per l'analogo farà perdere la traccia dei punti MGP o CBRP.

Bloccando l'intero sistema Base portamodelli-Delta, è possibile inserire e incollare l'analogo sul suo corretto asse d'inserzione passante per il reperi CBRP ormai scomparso.

Inserimento dell'analogo

Montato il mandrino con l'analogo sul rispettivo utensile, inserito sul braccio saliscendi, si procede con l'inserimento dell'analogo nel suo sito.

È importante non perdere il controllo delle posizioni impostate: qualsiasi necessità di rimuovere la base portamodelli prevederebbe il suo riposizionamento secondo il valore angolare delta.

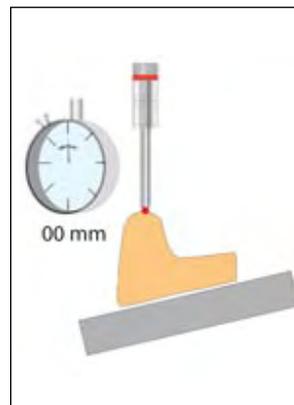


Il mandrino porta-analogo ha la stessa lunghezza della punta utilizzata per la registrazione a 0 mm, e deve quindi essere inserito sempre a fondo corsa: solo così facendo la piattaforma protesica si troverà sulla quota crestale ossea alla profondità definita dal software (che è riferita allo spessore gengivale).

L'analogo, una volta montato sul saliscendi attraverso il mandrino, può essere introdotto e quotato nel suo sito per essere incollato in questa posizione e, quindi, rilasciato e liberato.



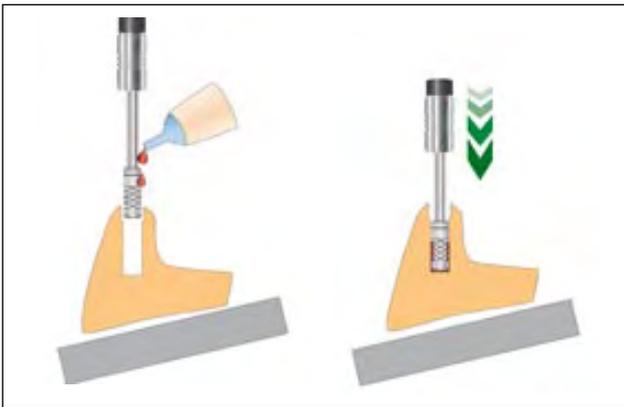
▲ A: reperi di controllo della quota dell'analogo riferita al CBRP.



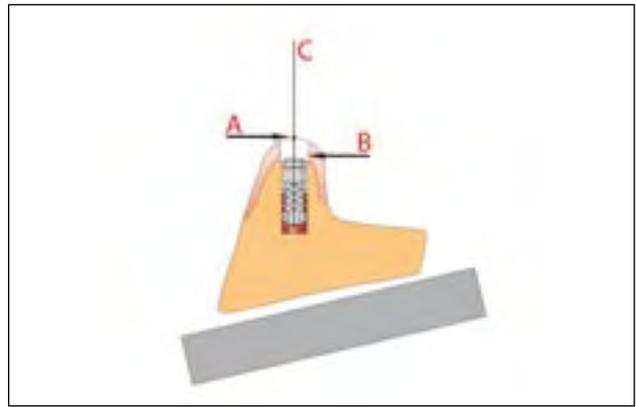
◀ Contatto crestale sul CBRP e reset a 00 mm sul comparatore verticale. L'azzeramento memorizzato dal comparatore verticale sul profilo gengivale del modello è necessario per riprodurre la quota ossea dell'analogo all'interno del sito: questo è di fondamentale importanza, in quanto la preparazione del sito per l'analogo farà perdere la traccia dei punti MGP o CBRP.



◀ Perforazione orientata sulla correzione angolare del sito, eseguita con un micromotore montato sul braccio Ray Set.



▲ Inserimento e incollaggio dell'analogo, eseguita con la base portamodelli riposizionata nel Ray Set Delta 2.



▲ A: Quota crestale MG/CBR Point. B: Quota crestale ossea. C: Asse di inserimento.

Verifica e convalida per la certificazione

Il supporto informatico Implant 3D fornisce un'importante "dima di controllo" per la verifica dello sviluppo del progetto chirurgico sul modello di gesso, offrendo anche la possibilità di certificare l'operato del tecnico.

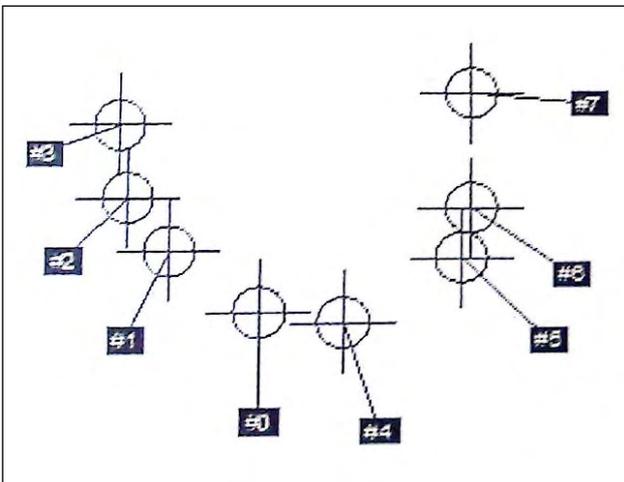
Questa dima di controllo è costituita da una scansione orizzontale, elaborata dal software contestualmente alla definizione di tutti i parametri Ray Set.

Si tratta di un piano di scansione che, indicando i punti d'intersecazione del prolungamento degli assi degli impianti virtuali, consente di confrontare, nella sua forma

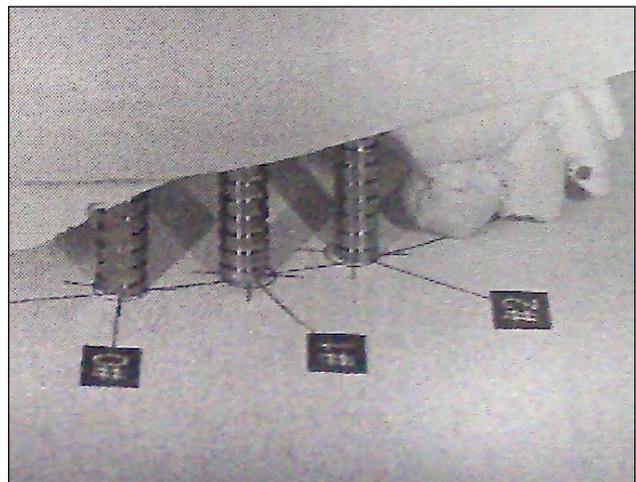
stampata, la coincidenza con il prolungamento degli assi degli analoghi.

In altre parole, una volta inseriti gli analoghi sul modello ed accoppiati i perni di lunghezza prestabilita dal software, si può constatare l'accuratezza della procedura semplicemente rovesciando il modello sui reperi della dima stampata per osservarne la perfetta corrispondenza.

Si certifica così il corretto sviluppo del progetto chirurgico. Ovviamente, per questo tipo di verifica, si richiede un numero minimo di due impianti.



▲ Mappa "software" di verifica delle posizioni implantari.

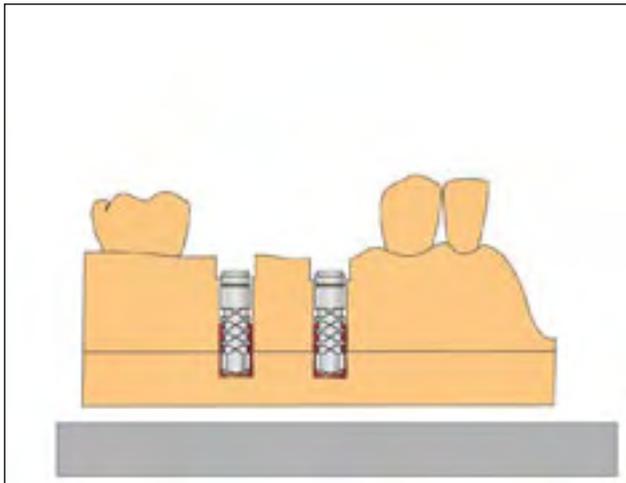


▲ Assi di prolungamento per la verifica delle posizioni degli analoghi.

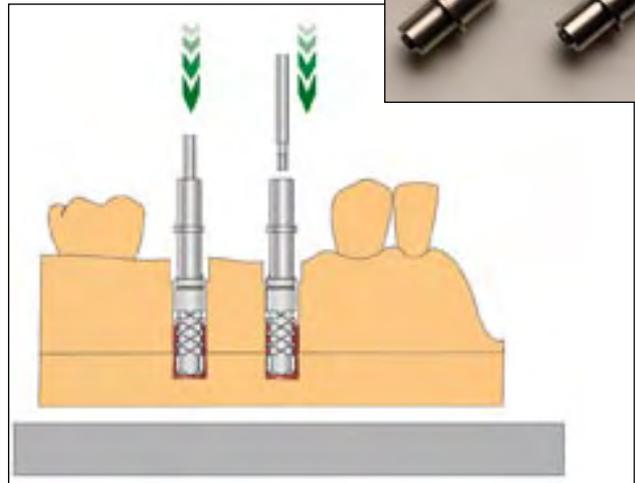
Realizzazione della dima chirurgica

In accordo con l'odontoiatra, si può procedere ora alla scelta degli abutments per la costruzione del dispositivo protesico.

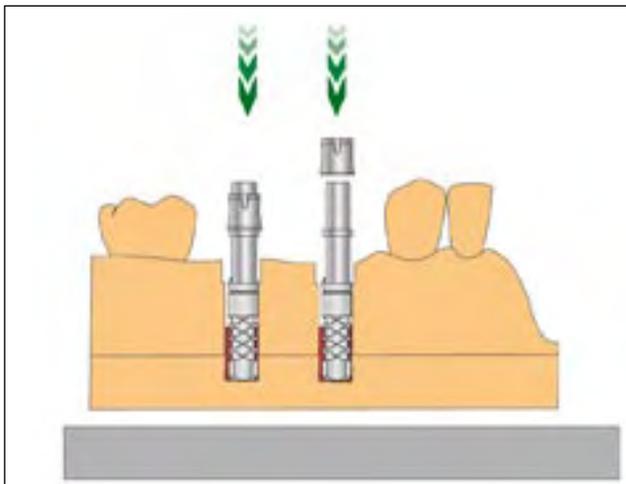
Terminata la costruzione del **dispositivo protesico**, la procedura operativa si conclude con la costruzione della **dima chirurgica**.



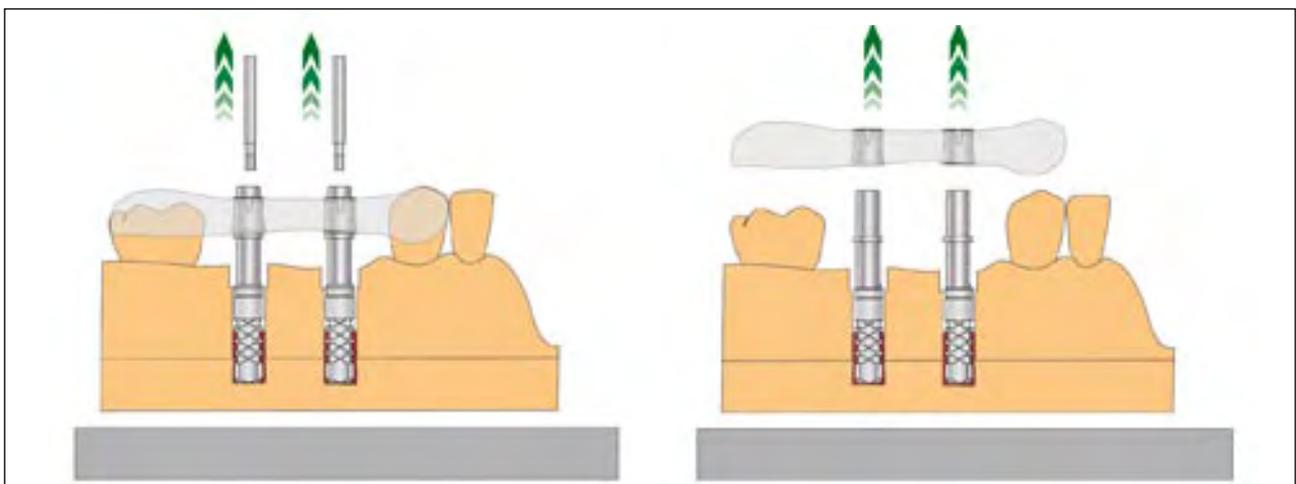
▲ Analoghi inseriti nel modello di gesso.



▲ Sugli analoghi vengono montati dei "pivot" telescopici con viti passanti coassiali, allo stesso modo di come si montano gli abutments protesici.



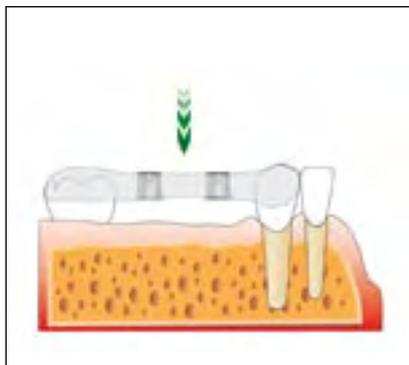
◀ Sui pivot vengono posizionate le cannule destinate a guidare le frese del clinico. La particolare connessione protesica dei pivot assicura lo svincolo della dima in ogni condizione di divergenza degli assi implantari.



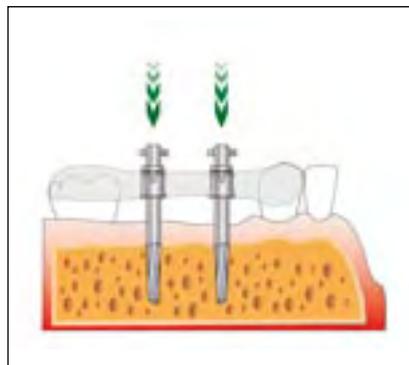
▲ Una volta realizzata la dima chirurgica, con le modalità descritte nelle Unità 7 e 8 del testo, si liberano le cannule svitando le viti passanti e si estrae la dima, che viene inviata al clinico per l'intervento.

Le dime chirurgiche così prodotte dall'odontotecnico secondo la procedura Ray Set® vengono clinicamente

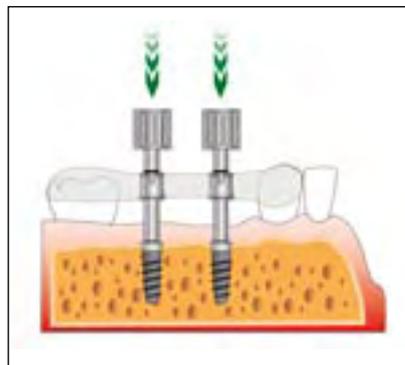
utilizzate con le stesse modalità e criteri adottati in materia di chirurgia computerizzata assistita.



▲ Applicazione della dima chirurgica.



▲ Perforazione dell'osso per la creazione del sito implantare controllata sul profilo occlusale della cannula.



▲ Inserzione dell'impianto controllata sul profilo occlusale della cannula.

Approfondimenti

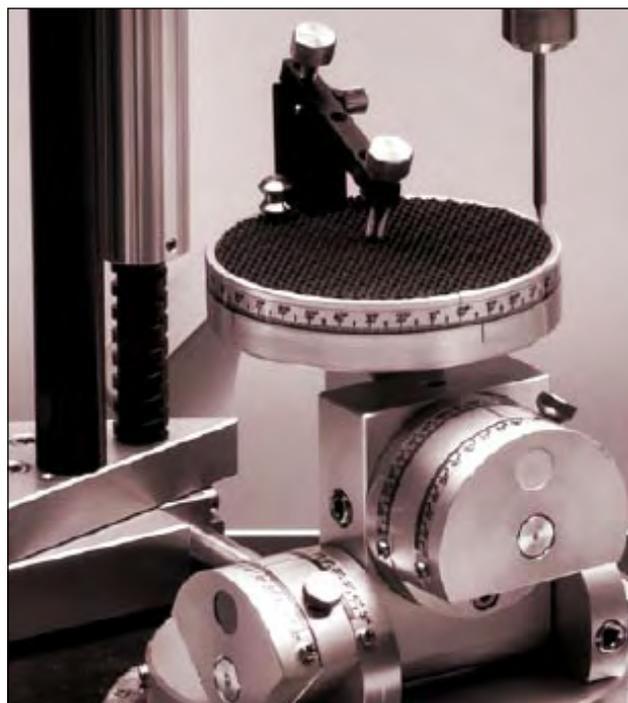
La cannula chirurgica è universale, di unico diametro, e guida quindi le frese chirurgiche e l'inserimento dell'impianto nell'osso del paziente: uno speciale dispositivo di montaggio, dotato di uno stop di profondità e di un sistema di controllo dell'orientamento dell'esagono di connessione, controlla inoltre la profondità delle perforazioni, la quota crestale ossea e il preciso riposizionamento dei perni, rendendo assolutamente predicibile il fitting protesico nei diversi tipi di riabilitazioni immediate.

Riepilogo

La procedura Ray Set® – Implant 3D si basa su un protocollo operativo molto preciso, attraverso il quale si possono realizzare alcuni obiettivi:

- ✓ razionale e predicibile studio di fattibilità clinica;
- ✓ simulazione del progetto implantoprotetico sul modello master;
- ✓ costruzione di una dima chirurgica programmata per una chirurgia protesicamente guidata in coordinazione con il progetto implantare;
- ✓ disponibilità di un dispositivo protesico provvisorio "precostruito" utilizzabile contestualmente alla chirurgia per il carico protesico immediato;
- ✓ disponibilità di un dispositivo protesico più semplice, e quindi definitivo.

Riepilogando, la sequenza delle operazioni necessarie alla realizzazione della procedura Ray Set® – Implant 3D sono quelle esposte di seguito.



Diagnosi e Pianificazione

1. Sviluppo modello in gesso per l'articolatore e squadratura del modello master in resina
2. Progetto protesico: ceratura diagnostica o set-up in articolatore
3. Costruzione della dima radiologica (duplicato della ceratura diagnostica)
4. Preparazione grafica delle facce occlusali: vettori parassiali coronali
5. Reset della base portamodelli RTT
6. Inserzione dei reperi radiologici nella dima: perforazioni assiali a 0° (dima radiologica sul modello master)
7. Marcatura MGP (Model Gengival Point) sul modello master
8. Progetto chirurgico informatico

Sviluppo del progetto chirurgico sul modello master

9. Selezione della parassiale coronale protesica (dato software registrato)
10. Correzioni lineari: Ray Set Delta 2/CBRP
11. Correzioni angolari della base portamodelli RTT
12. Registrazione in memoria della quota CBRP: Ray Set Delta2/base RTT
13. Perforazione del sito sul modello master
14. Inserimento degli analoghi alla quota CBRP/spessore gengivale
15. Verifica e convalida informatica dello sviluppo del progetto
16. Costruzione della dima chirurgica: pivots + cannule su modello master
17. Scelta e individualizzazione degli abutments protesici
18. Costruzione del provvisorio