

# Mappatura della LMG a supporto della chirurgia guidata computerizzata

**Scopo:** introdurre nel progetto virtuale, evidenziando già in fase di indagine tomografica, i tessuti molli che rivestono l'area implantare, discriminando correttamente la linea di giunzione tra gengiva cheratinizzata e mucosa vestibolare.

**Materiali e metodi:** sono stati trattati 10 pazienti, di cui 5 con edentulia totale del mascellare superiore, uno postestrattivo superiore e 4 con edentulia totale del mascellare superiore e inferiore. A ciascun paziente è stata demarcata con l'utilizzo di una matita, la LMG prima della presa dell'impronta. Tale linea verrà copiata prima nell'impronta e poi sul modello in gesso. Seguendone la traccia è stato applicato nel modello un marcatore radiologico in titanio. Il modello è stato sottoposto all'indagine tomografica, rielaborata poi dal software specifico per ottenere l'immagine finale in cui la LMG marcata dal filo guida risulta perfettamente visibile. Su tale immagine è stata quindi costruita la dima chirurgica su cui eseguire la chirurgia flappless.

**Risultati:** a 18 mesi dall'ultimo lavoro eseguito non si sono verificati casi di periimplantite. Ottimali si sono dimostrati anche i risultati estetici, non essendosi verificati casi di retrazione gengivale da malposizionamento.

**Discussione:** la durata e l'invasività della procedura chirurgica sono state accorciate grazie alla possibilità di prevedere anticipatamente il tipo e la sede di eventuali correzioni necessarie durante la fase chirurgica, garantendo quindi maggior precisione e migliori risultati estetici.

**Parole chiave:** Linea Muco-Gengivale (LMG), Gengiva cheratinizzata, Dima radiologica, Dima chirurgica, Marcatore, TAC, Software 3D, Chirurgia guidata.

## INTRODUZIONE

A seguito del crescente successo ottenuto attraverso l'utilizzo della chirurgia computer guidata<sup>1-6</sup> e a fronte di una domanda di estetica più raffinata da parte dei pazienti, diventa di grande utilità una valutazione sempre più precisa di strutture anatomiche coinvolte nel trattamento implantare e protesico normalmente non prese in considerazione in corso di pianificazione ma di significativa importanza nella valutazione diagnostica del caso.

La presenza di un sufficiente volume di osso alveolare e di gengiva cheratinizzata è un requisito essenziale per ottenere una riabilitazione implanto-protesica ideale. In molti hanno descritto e classificato le varie fasi a cui va incontro l'osso alveolare dopo estrazione dentale. Scroopp e Coll. hanno valutato oltre le variazioni dell'osso anche quelle dei tessuti molli.<sup>7</sup>

\* Odontotecnico Titolare in Camposampiero (PD).

\*\* Medico Libero Professionista in Padova e Rovigo.

### Indirizzo per la corrispondenza:

Tollardo James  
Via Tito Livio, 39/4 - 35012 Camposampiero, Padova  
E-mail: tjlab@tin.it  
Gabriele Zambon  
Piazzetta G. Bettiol, 15 - 35100 Padova  
E-mail: info@studiodentisticozambon.it

Modificando la cresta ossea, si ha una contrazione dei tessuti molli verso il centro cresta con uno spostamento coronale della LMG e una conseguente riduzione della quantità della gengiva cheratinizzata.

Molti Autori hanno proposto classificazioni delle variazioni dell'osso alveolare in relazione alla identificazione del protocollo chirurgico idoneo per ciascun tipo di difetto.

Appare pertanto utile la classificazione del dr. Pelagalli<sup>9</sup> che definisce in 4 classi le alterazioni dei tessuti duri e molli nelle varie fasi del riassorbimento e i relativi protocolli chirurgici. Ma questi protocolli chirurgici non considerano la possibilità di trattamento della gengiva cheratinizzata contestualmente al posizionamento degli impianti.

Lo spessore ottimale della gengiva cheratinizzata che circonda gli impianti, adeguato a fornire una maggiore stabilità del sigillo periimplantare, è stato stimato da diversi Autori<sup>10-13</sup>, di 3 mm.

Molte volte, lavori protesici ottimali sono declassati esteticamente per una visione di parti metalliche che si possono notare a livello gengivale in corrispondenza degli impianti, questo a causa di una notevole retrazione della gengiva dovuta al fatto che gli impianti o i corrispondenti abutment non sono posizionati completamente in gengiva cheratinizzata. O peggio ancora la mancanza di un sigillo di gengiva aderente aumenta l'incidenza di periimplantite con conseguente maggior rischio di fallimento sia implantare che protesico.<sup>8</sup>

Il nostro obiettivo è quello di introdurre nel progetto virtuale anche i tessuti molli che rivestono l'area implantare, discriminando correttamente la linea di giunzione tra gengiva cheratinizzata e mucosa alveolare.

## MATERIALI E METODI

Sono stati trattati 10 pazienti, di cui uno postestrattivo superiore, 5 con edentulia totale del mascellare superiore, 4 con edentulia

totale del mascellare superiore e inferiore da Settembre 2009 a dicembre 2009.

Per ogni paziente sono state seguite le procedure standard di costruzione della dima chirurgica e di chirurgia flapless, introducendo l'innovativa demarcazione della LMG sul paziente.

### Criteri di selezione

Sono stati selezionati pazienti ritenuti idonei ad una riabilitazione implanto-protesica con carico immediato includendo 1 caso di implantologia mandibolare con edentulia totale, dove l'ampiezza della gengiva cheratinizzata risulta di per sé critica, 2 casi di implantologia mascellare con l'importante riduzione dell'ampiezza della gengiva cheratinizzata di cui uno edentulo totale ed uno postestrattivo.

### Le fasi

#### Demarcazione della LMG

Con l'ausilio di una matita copiativa a base di acqua e anilina si evidenzia tutto il percorso generato dalla LMG, ponendo maggiore attenzione alle zone che solitamente hanno forme più irregolari (per esempio in corrispondenza dei frenuli vestibolari e linguali, della papilla interincisale o in presenza di residui radicolari) (Figg. 1-4).

#### Presenza dell'impronta

Un materiale a base di silicone per seconda impronta di colore chiaro risulta essere il più idoneo a questo scopo.

In caso di edentulia totale si possono utilizzare più tipi di supporto (la protesi stessa del paziente, un cucchiaio standard per protesi mobili oppure uno individualizzato).

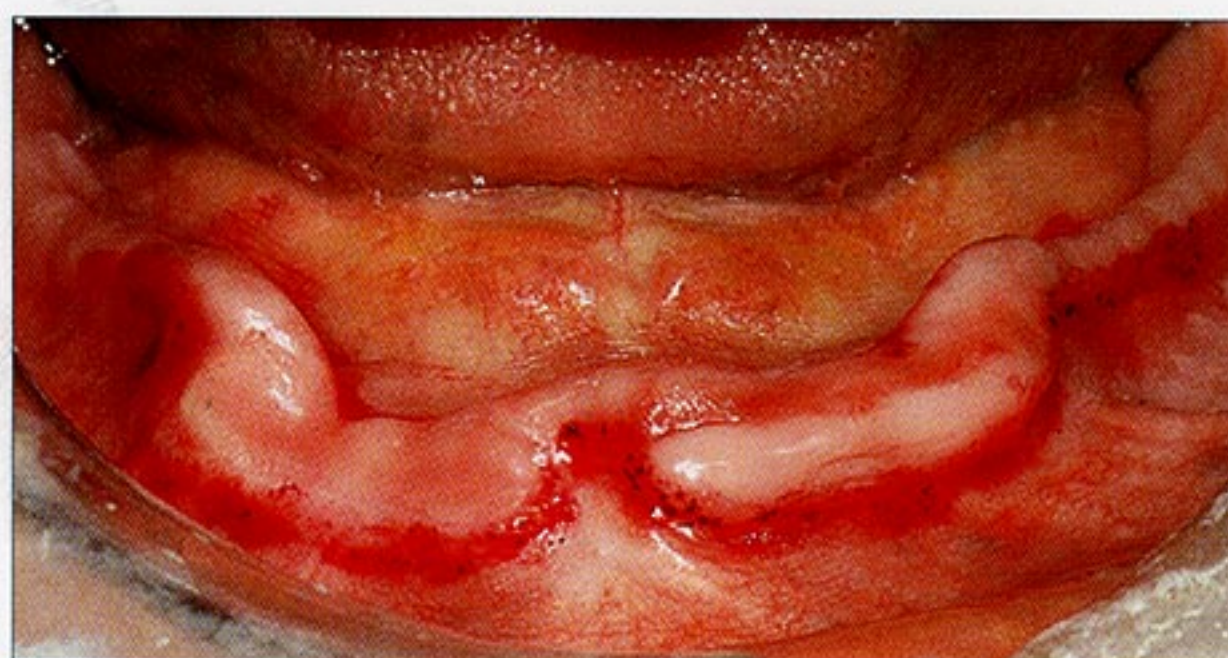
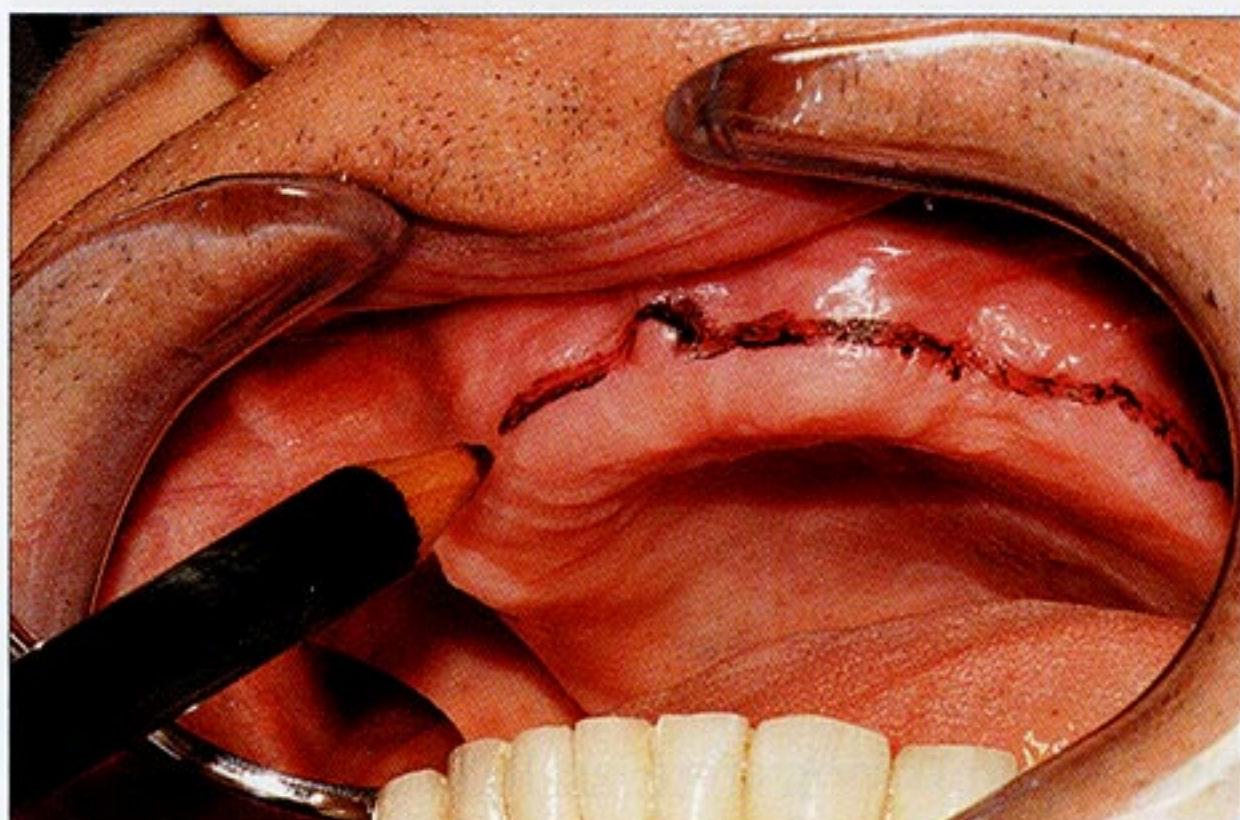
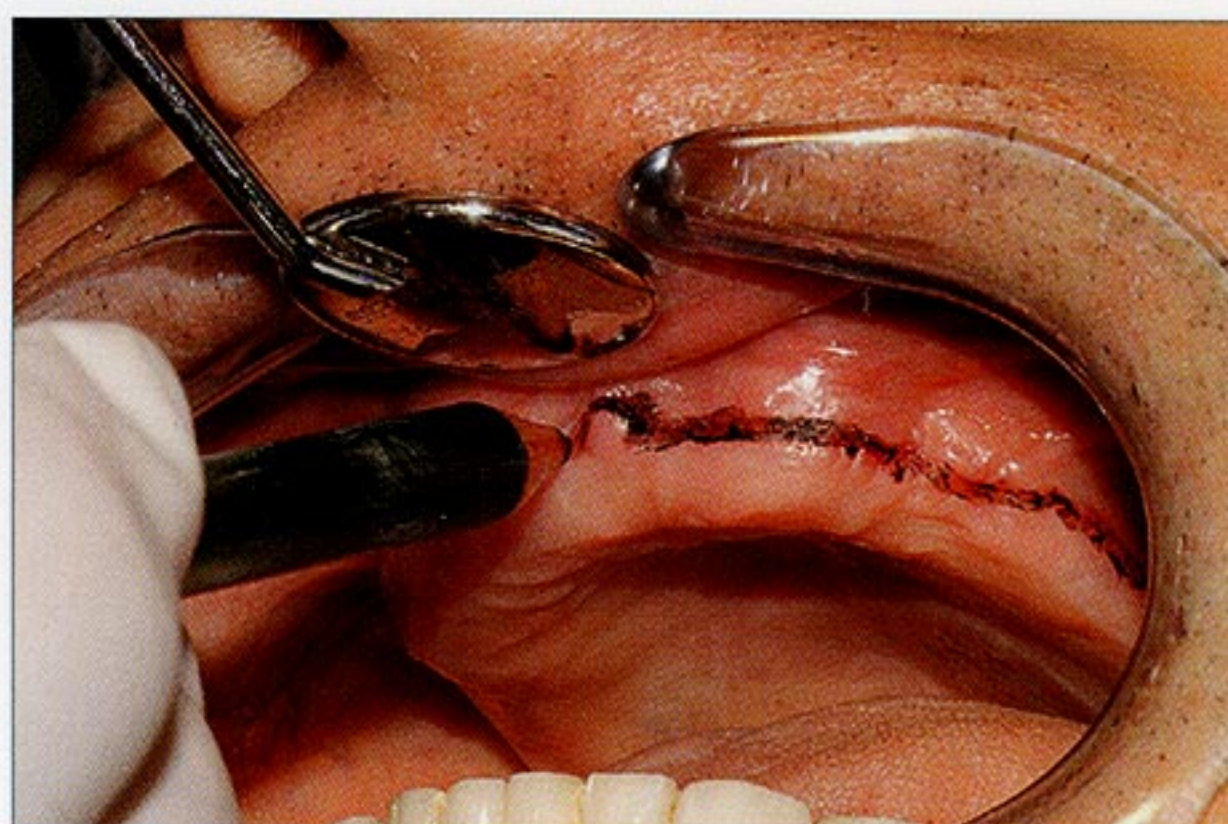
In caso di edentulia parziale si consiglia l'utilizzo di un cucchiaio individualizzato, che tenga conto delle condizioni dei denti e dei sottosquadri ossei.

Dopo la rimozione dal cavo orale dell'impronta si ottiene su quest'ultima la traccia dell' LMG marcata precedentemente.

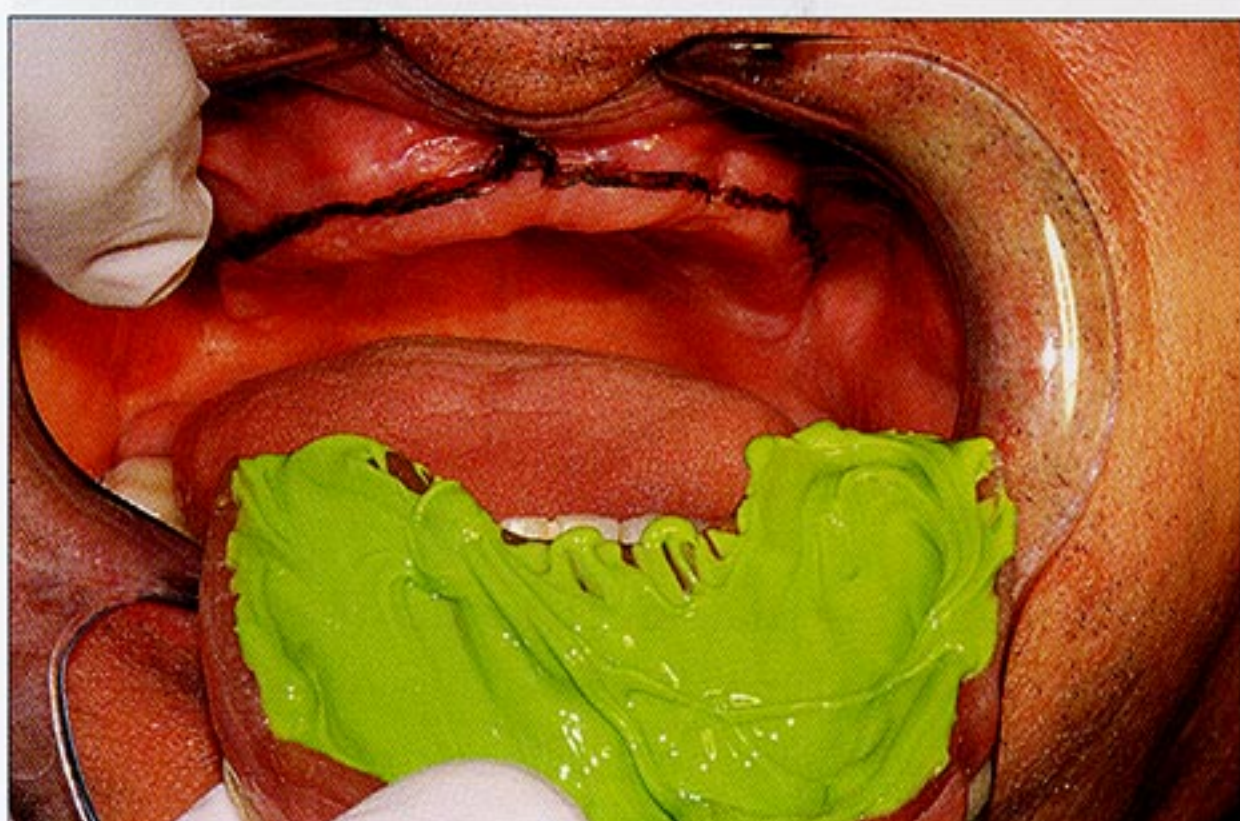
Eventuali sbavature o piccole imprecisioni devono essere rettificare tramite



**Fig. 1** Visione globale dell'arcata.



**Figg. 2-4** Disegno della LMG nel cavo orale.



**Fig. 5** Protesi come cucchiaio individuale.

**Fig. 6** Presa dell'impronta.



**Fig. 7** Trasferimento della LMG nel materiale.



confronto diretto delle aree interessate del cavo orale prima dello sviluppo del modello (Figg. 5-7).

#### Sviluppo dell'impronta

Si prosegue dunque con lo sviluppo dell'impronta e la creazione del modello in gesso (di IV Classe) sul quale sarà ancora una volta trasferita in modo evidente la marcatura della LMG (Figg. 8-10).

#### Posizionamento del marcatore e costruzione della dima radiologica

Al modello in gesso con presente la LMG viene applicato un filo in titanio del diametro di 0,50 mm nei casi sottoposti a TAC con metodo volumetrico e di 0,25 mm nei casi sottoposti a TAC con metodo Cone Beam. Questo per evitare di generare scattering all'indagine radiografica.

Il modello in gesso ottenuto, assieme al modello antagonista, seguirà il normale iter per la costruzione della dima radiologica. Questo marcatore verrà successivamente inglobato all'interno della dima radiologica.



**Figg. 8,9** Sviluppo dell'impronta.

**Fig. 10** Modello in gesso dopo lo sviluppo.

La dima provvista del filo marcatore verrà utilizzata in Tomografia (Figg. 11-16).

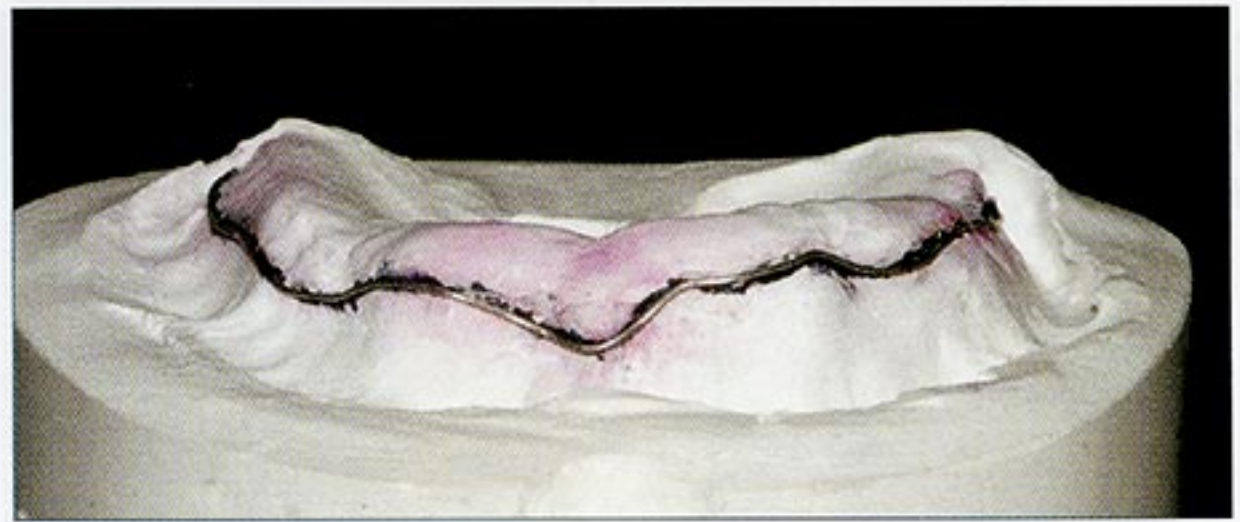
#### Analisi Tomografica

Vengono eseguite due indagini TAC: la prima con la dima in sede in cavo orale, la seconda esamina solo la dima. La visualizzazione è chiara e precisa sia in ambito 3D che in 2D senza alcuno "scattering" o impedimento di visuale di ogni scansione (Figg. 17a,b-19).

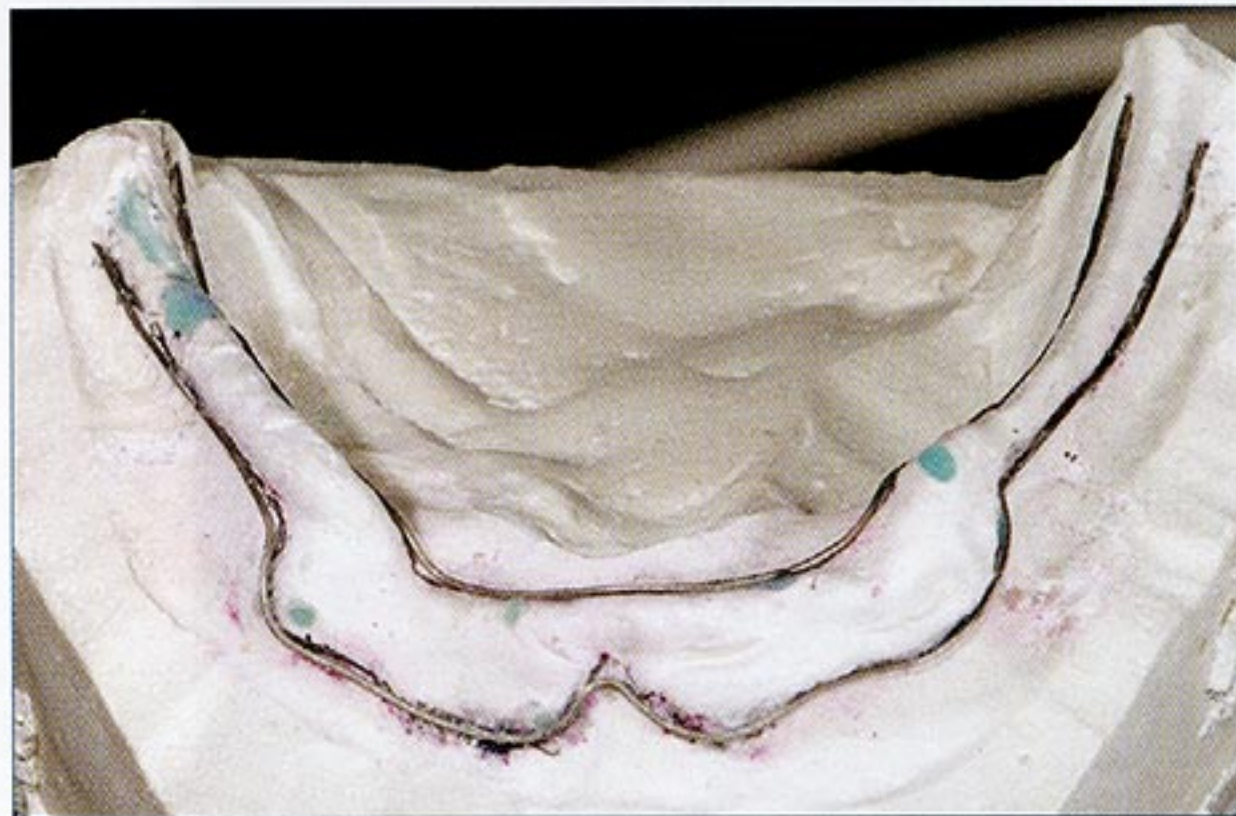
#### Inserimento virtuale degli impianti

È ora possibile programmare l'inserimento virtuale degli impianti nelle zone adatte, non solo dal punto di vista osseo e protesico, ma anche nel rispetto della LMG.

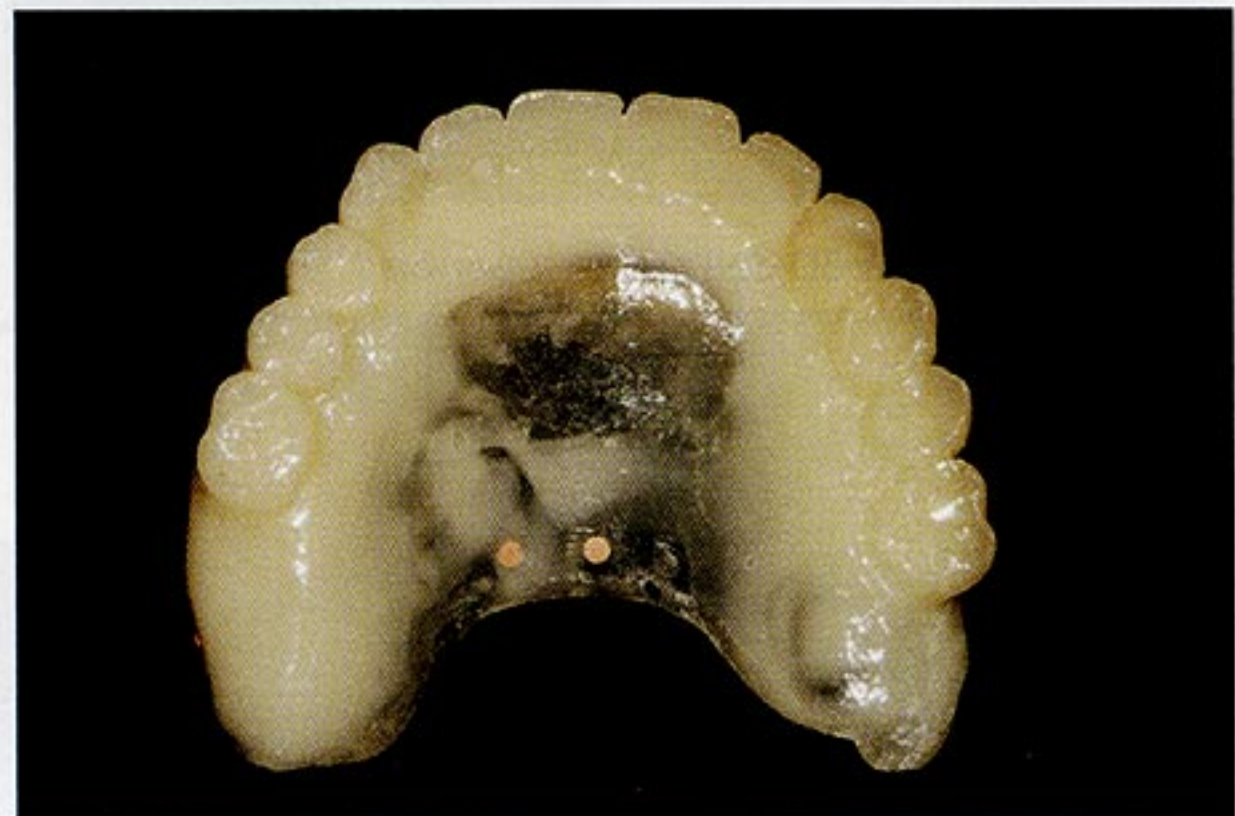
È proprio il rispetto della LMG a guidare gli adattamenti più opportuni da adottare in fase chirurgica (Figg. 20-28), per esempio, lo spostamento dell'impianto di 1-2 mm in modo da far coincidere il colletto della fixture con il marcatore, consente un inserimento della stessa in mucosa aderente, evitando fastidi in fase di protesizzazione.



**Figg. 11-13** Modello con il marcatore inserito.



**Figg. 14,15** Dima radiologia con marcatore inserito.



#### Costruzione della dima chirurgica

Il progetto viene quindi inviato all'azienda incaricata alla costruzione della dima chirurgica (Figg. 30, 31).

#### Fase della chirurgia flapless e carico immediato

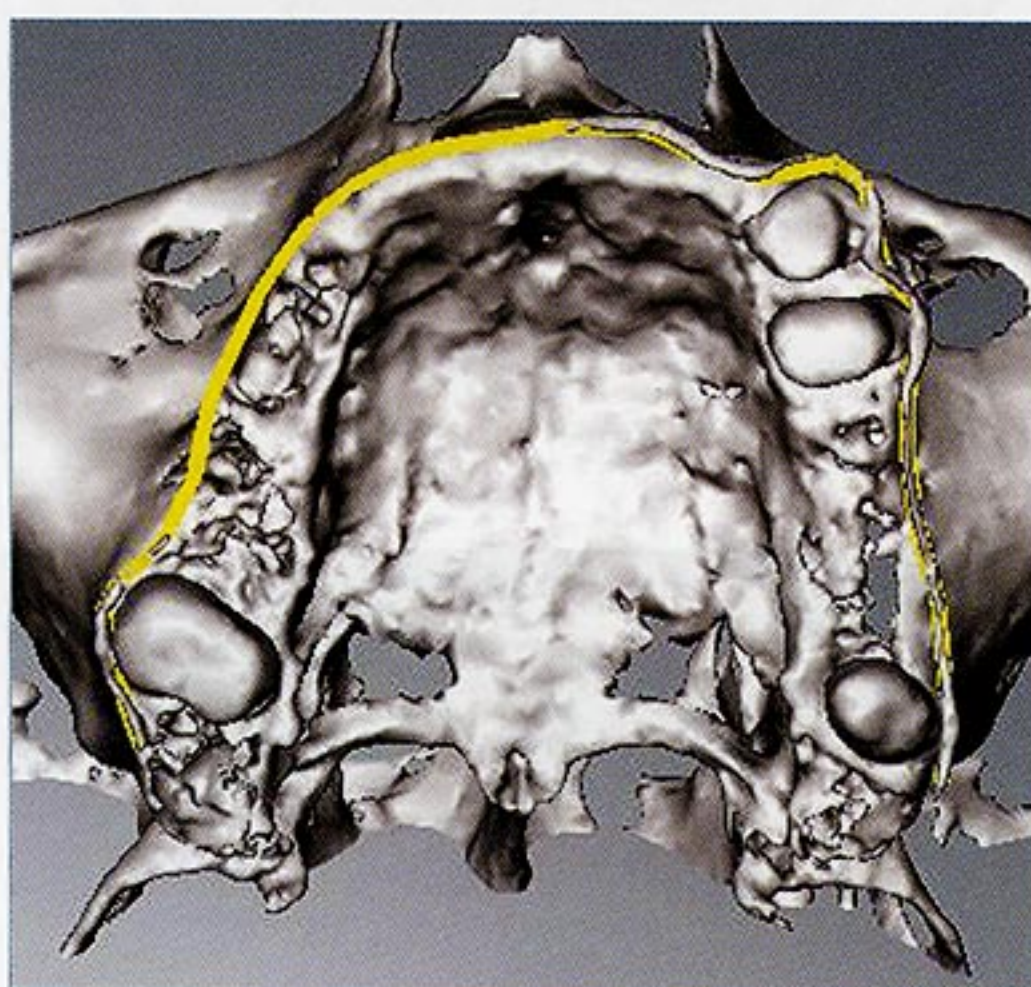
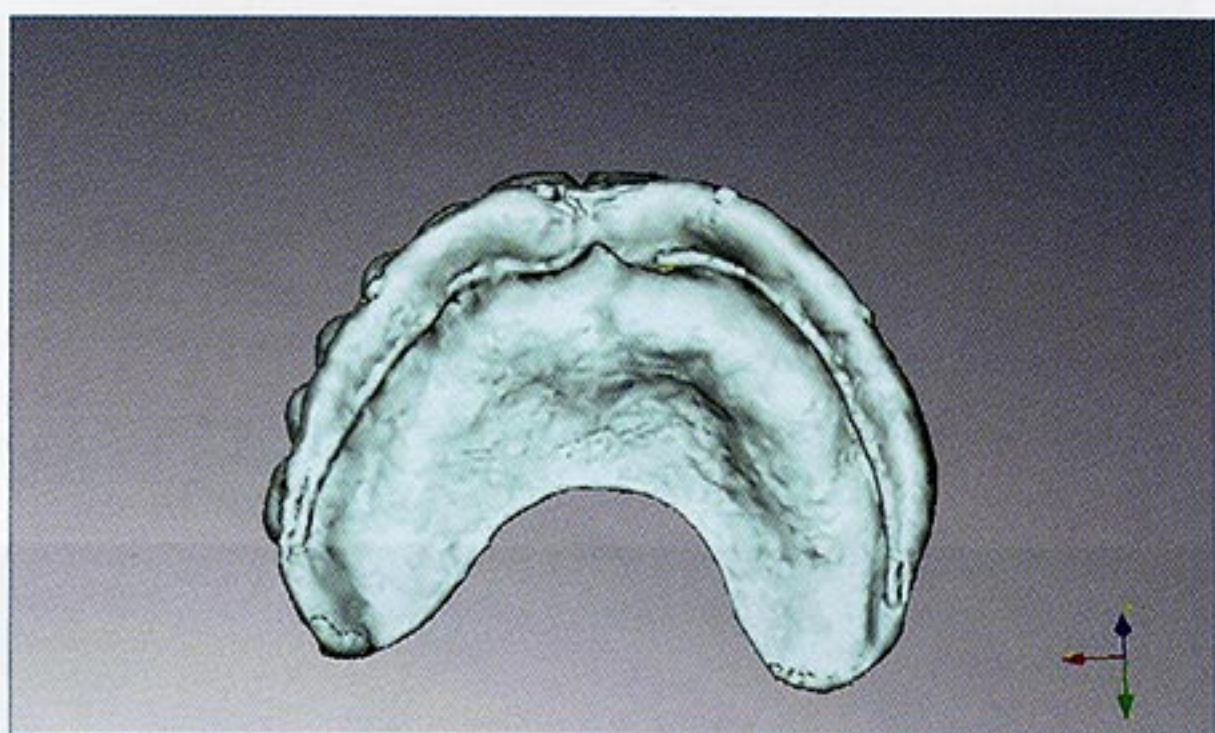
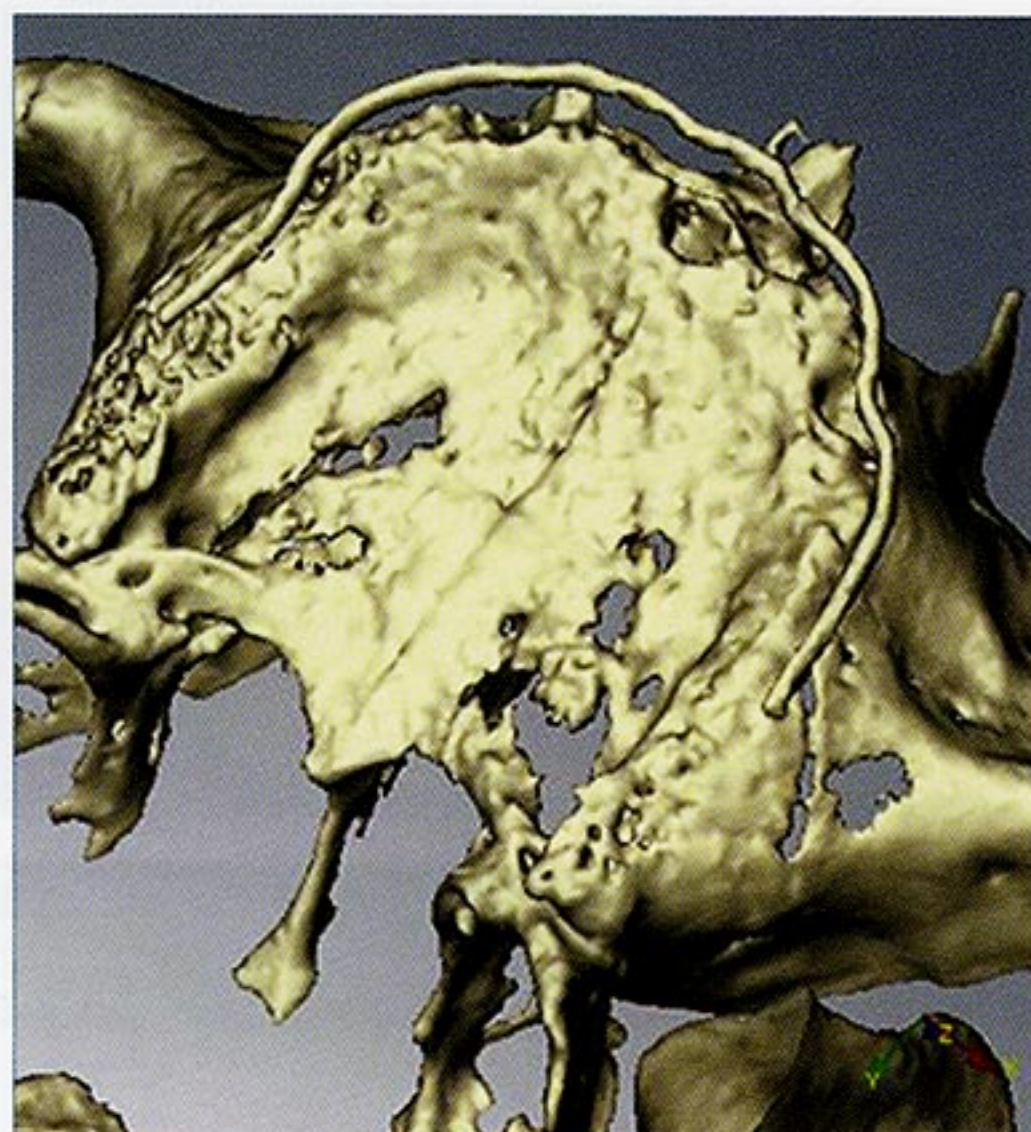
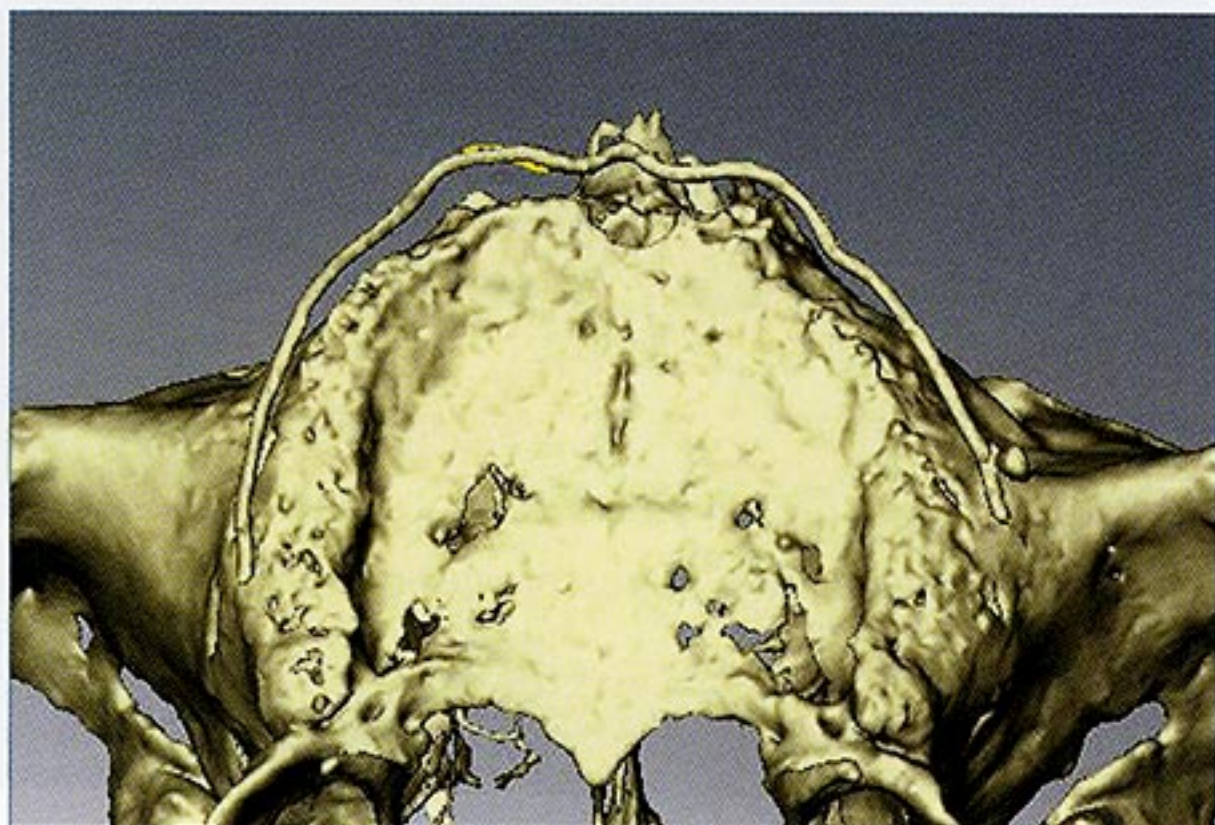
Vengono posizionati gli impianti con tecnica guidata, seguendo la progettazione e le eventuali modifiche del caso (Figg. 32-35).

## RISULTATI

Lo studio ha analizzato 10 casi, per una durata di 18 mesi.

Si sono ottenuti ottimi risultati estetici, grazie al corretto posizionamento degli impianti nell'area della gengiva cheratinizzata.

Non si è verificato nessun caso di peri-implantite da retrazione gengivale, evitando così la perdita dell'impianto.

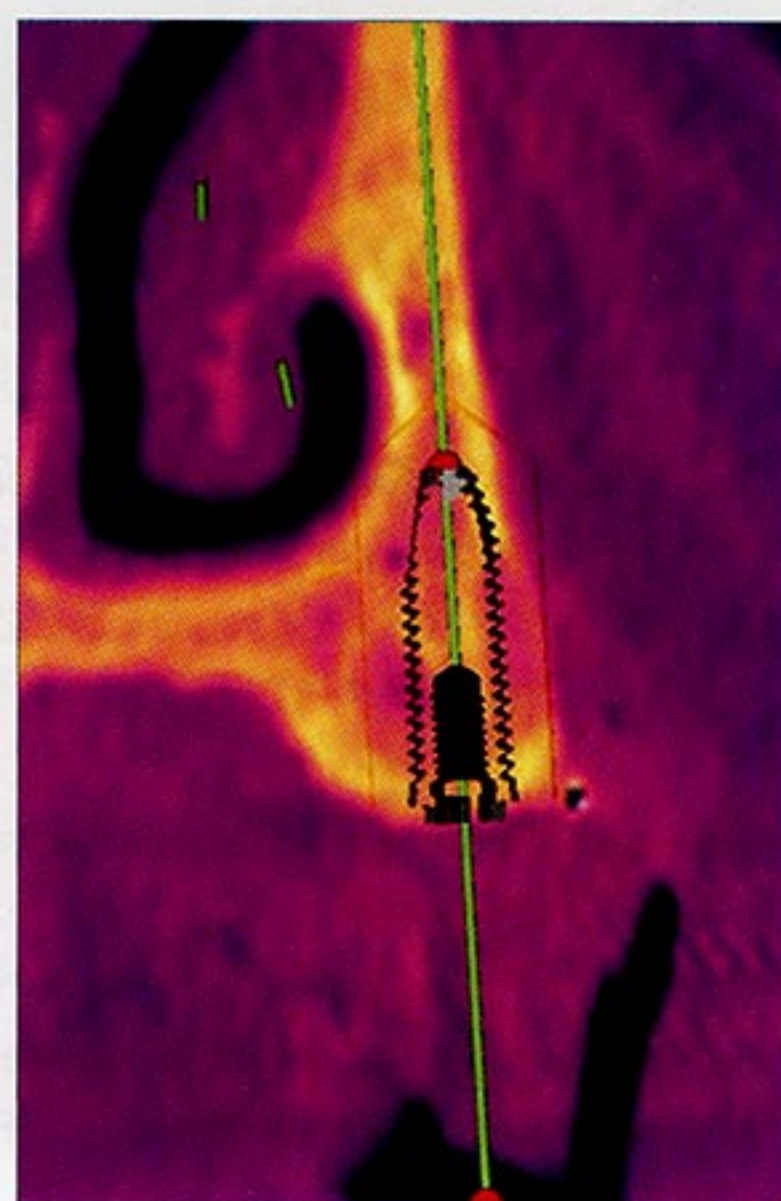
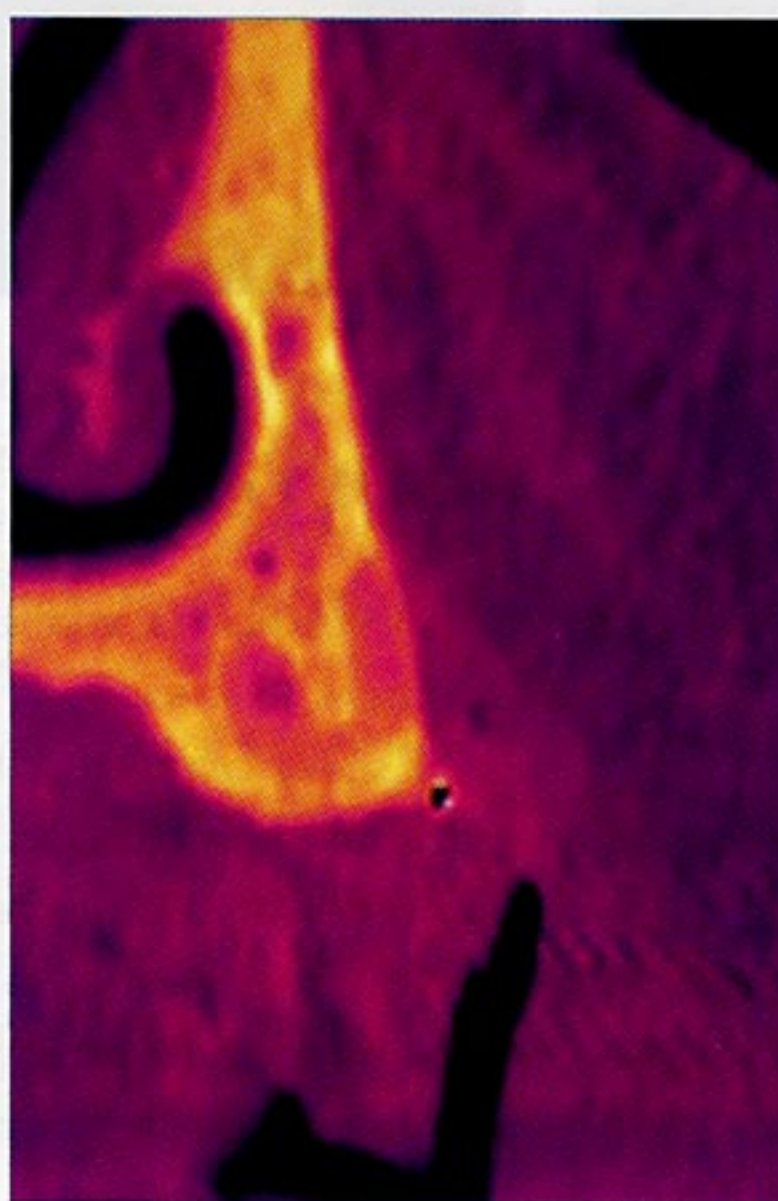


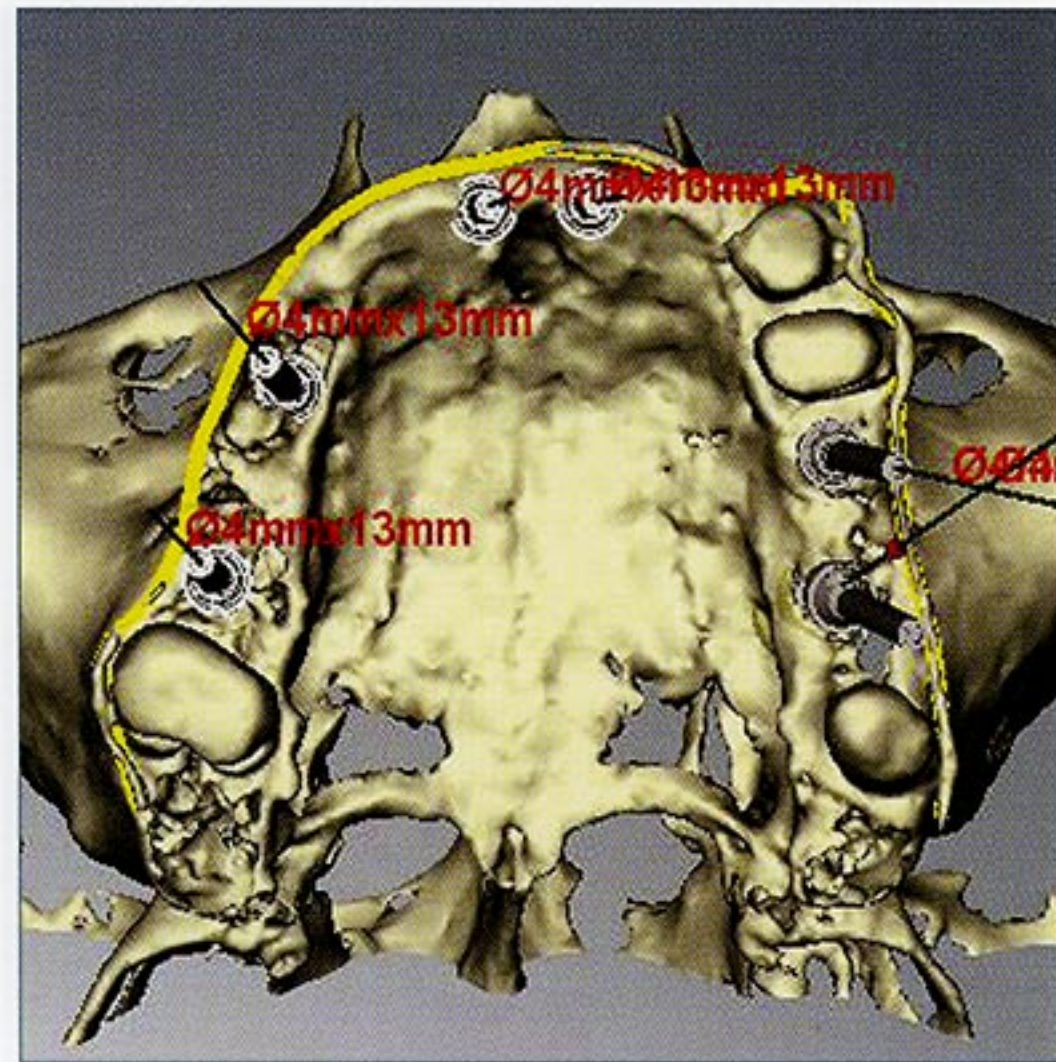
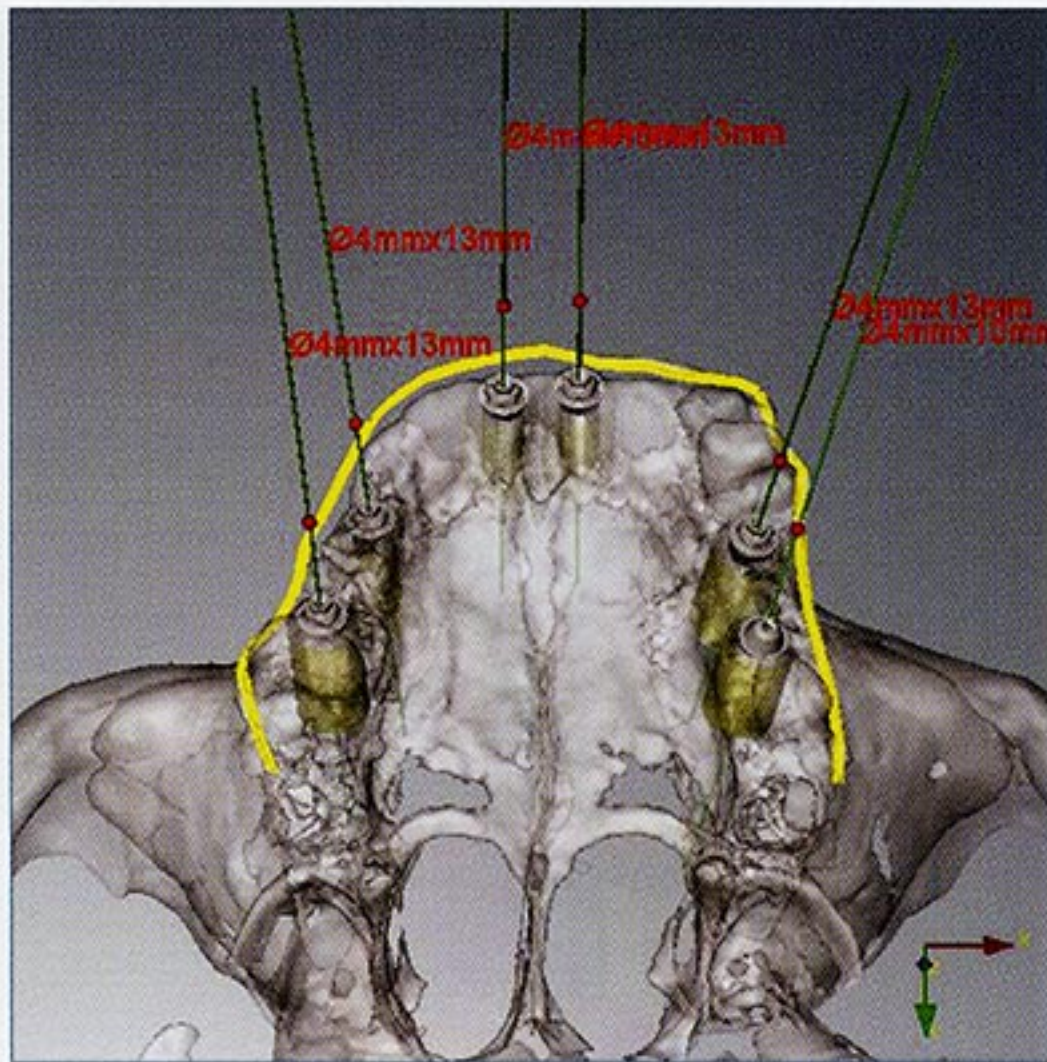
**Fig. 16-18** Visione 3D dell'arcata superiore.

**Fig. 19** Visione 3D dima radiologica con LMG.

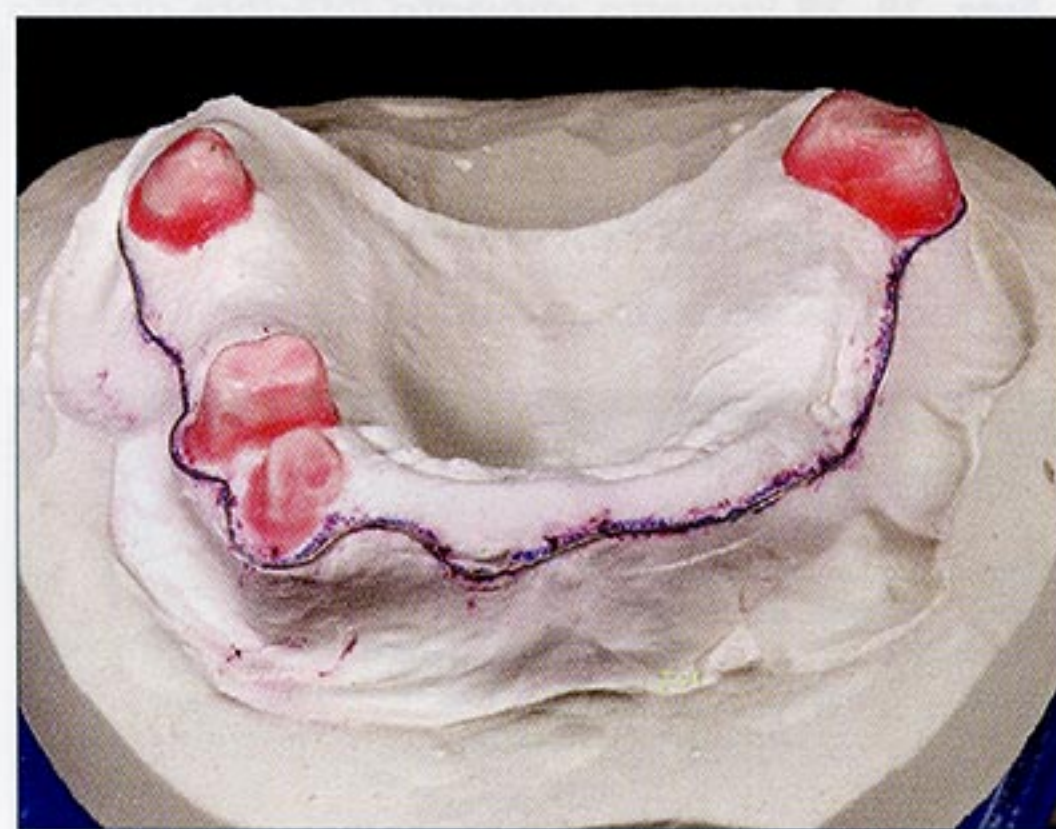
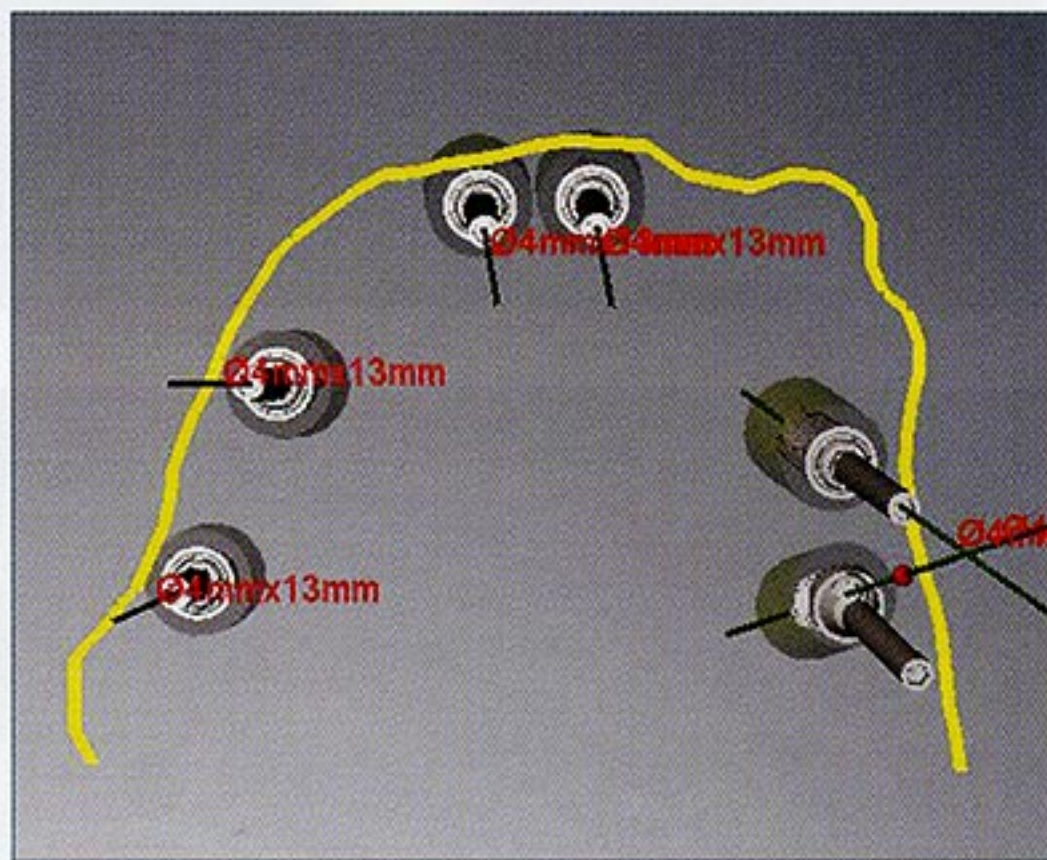
**Fig. 20** Visione 2D sezione mascellare superiore.

**Fig. 21** Inserimento dell'impianto superiore nel rispetto della LMG.



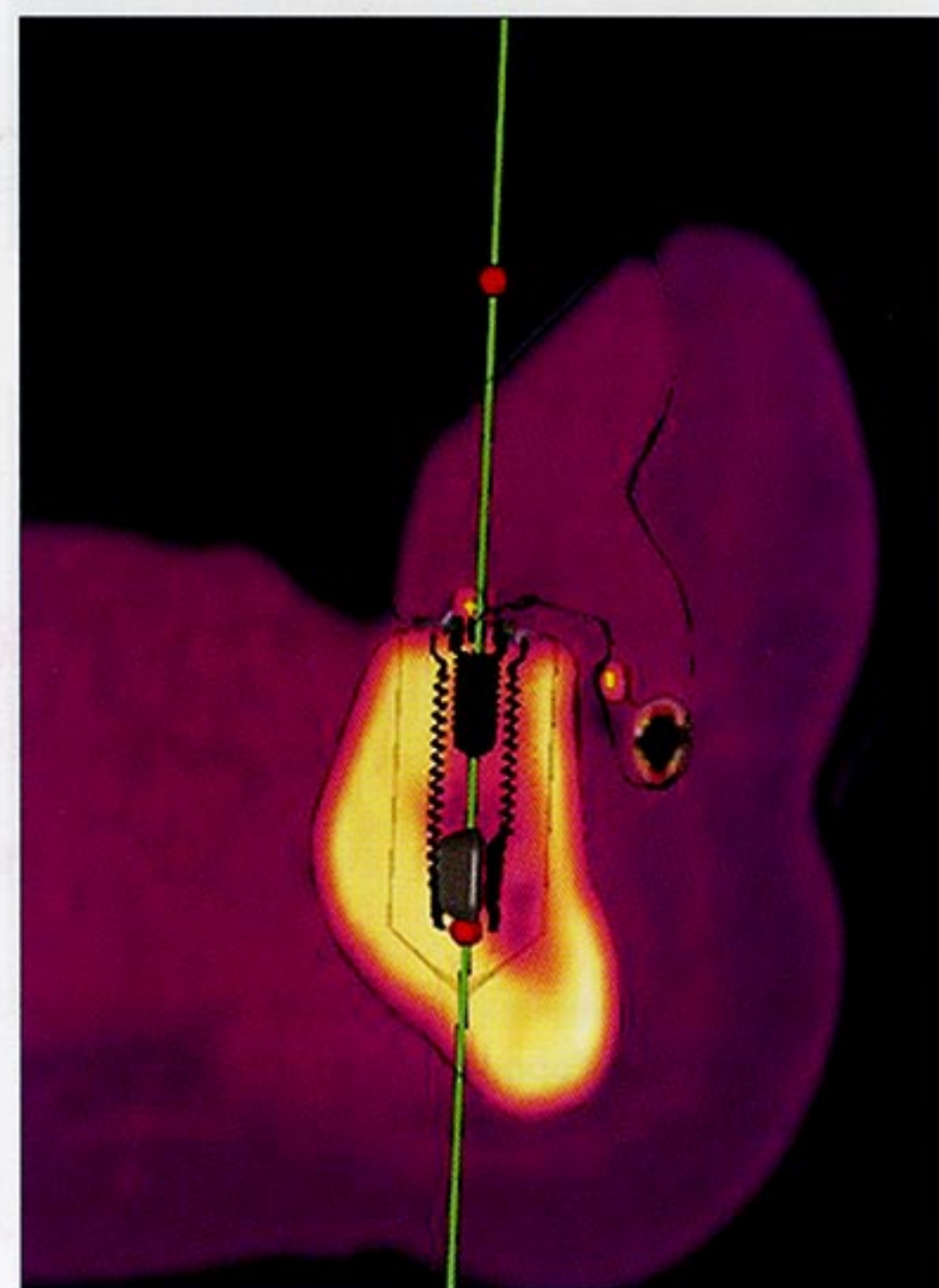
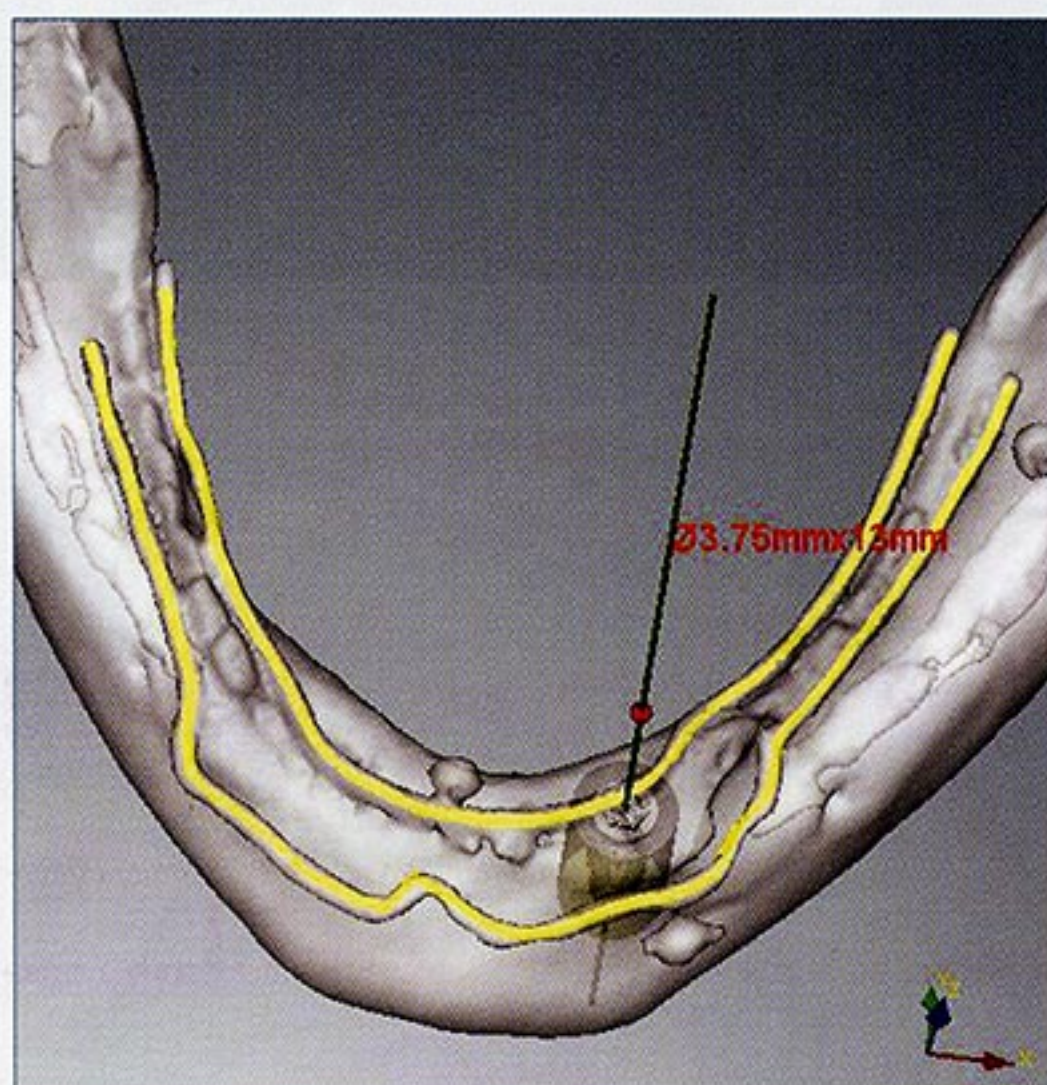


**Figg. 22,23** Inserimento degli impianti superiori, arcata completa.

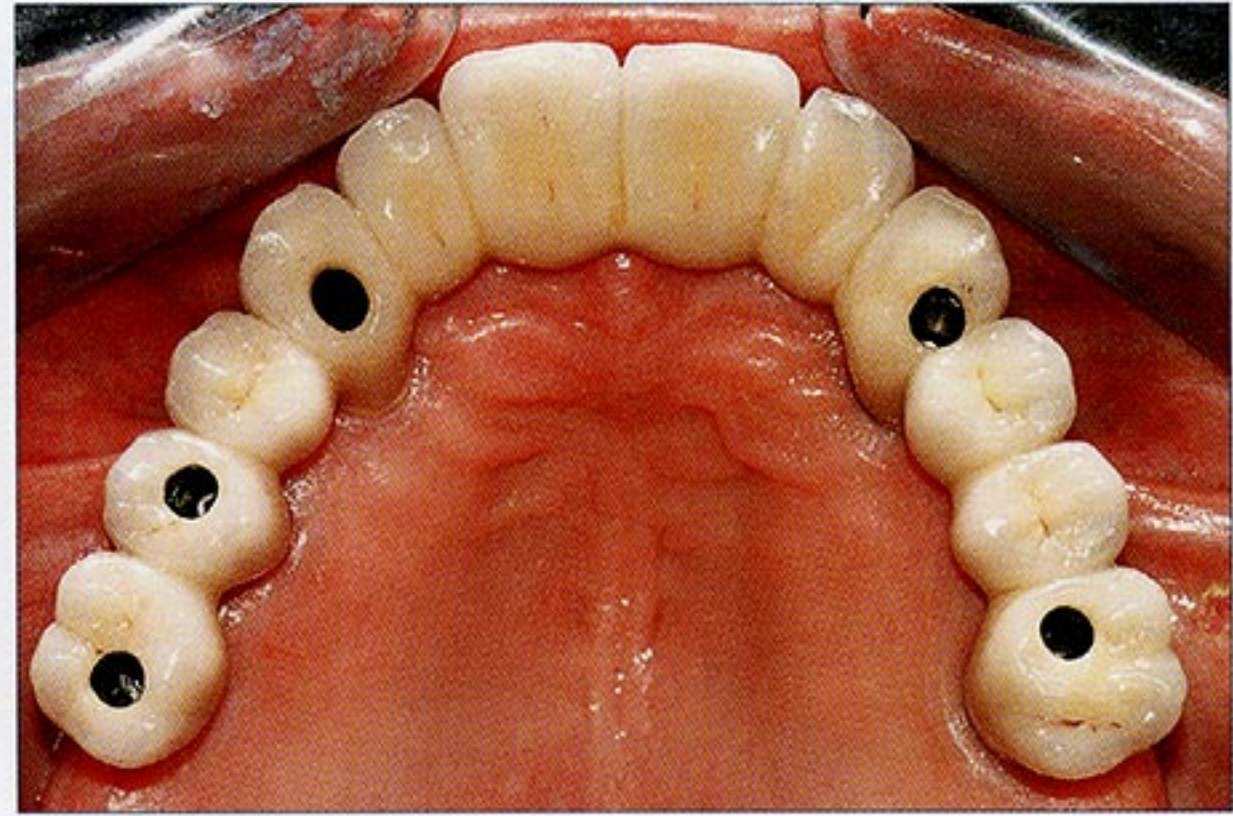
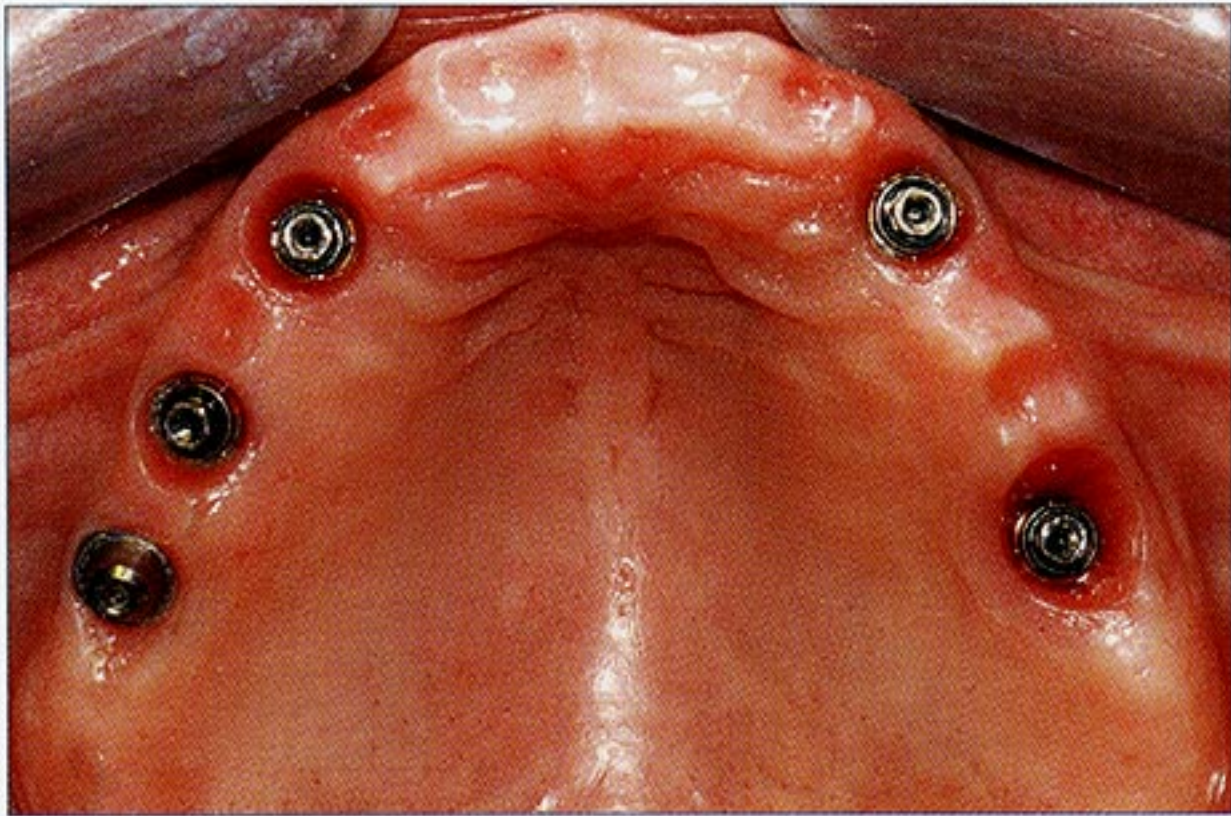


**Fig. 24** Progetto implantare superiore nel rispetto della LMG.

**Fig. 25** Stesso caso con evidenza di LMG del modello.



**Figg. 26, 27** Progetto impianto inferiore rispetto osso-protesi.



**Figg. 34,35** Arcata superiore dopo il posizionamento implantare nel rispetto di osso-protesi-LMG.

La fase chirurgica è risultata più breve, avendo già previsto in fase prechirurgica, le correzioni da mettere in atto.

Le correzioni necessarie sono state eseguite in maniera mirata, alle sole zone di interesse, diminuendo così l'invasività chirurgica per il paziente.

## DISCUSSIONE

La mappatura intraorale della linea mucogengivale e il suo trasferimento nella dima radiologica mediante il filo guida in titanio, si è dimostrata molto utile nei casi in cui risulti indicata la chirurgia guidata flapless e alla valutazione iniziale non sia chiaro se la quantità di gengiva cheratinizzata sia sufficiente al corretto posizionamento dell'impianto.

Con questa metodica si riesce a ottimizzare la posizione degli impianti nella fase di pianificazione della chirurgia guidata, utilizzando i tre fondamentali parametri: osso, protesi e gengiva cheratinizzata.

Tale pianificazione infatti permette di valutare se eventuali necessarie variazioni dell'asse ricadano in gengiva cheratinizzata o se sia necessario intervenire in fase chirurgica mediante l'uso del bisturi.

## CONCLUSIONI

È nostro convincimento che più dati si abbiano a disposizione in fase di progettazione di chirurgia implantare guidata e maggiore sarà la precisione e l'efficacia del trattamento.

La marcatura della LMG, in questo senso, ci fornisce, con una metodica di facile applicabilità, un parametro di non secondaria importanza

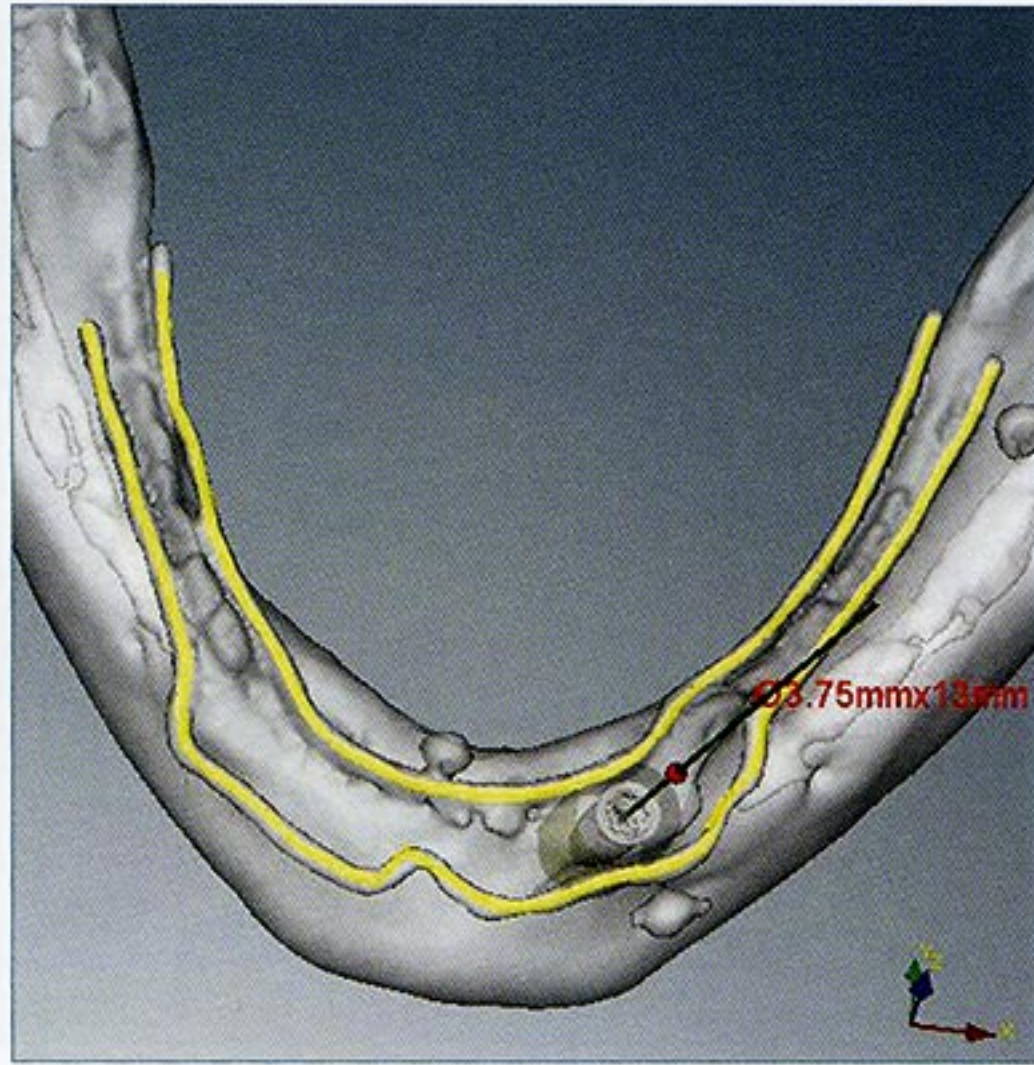
per valorizzare al meglio il nostro trattamento impiantare.

L'idea è quella di inserire la linea mucogengivale (LMG) nella fase progettuale della chirurgia guidata. Nella fase iniziale di chirurgia guidata flapless, si controlla se l'opercolo di accesso cade dentro alla gengiva cheratinizzata, per una protezione più sicura nel punto critico: lo spazio biologico della giunzione impianto-protesi. Nel caso ci sia poca gengiva cheratinizzata, si interviene con un lembo atto a spostarla attorno all'emergenza impiantare.

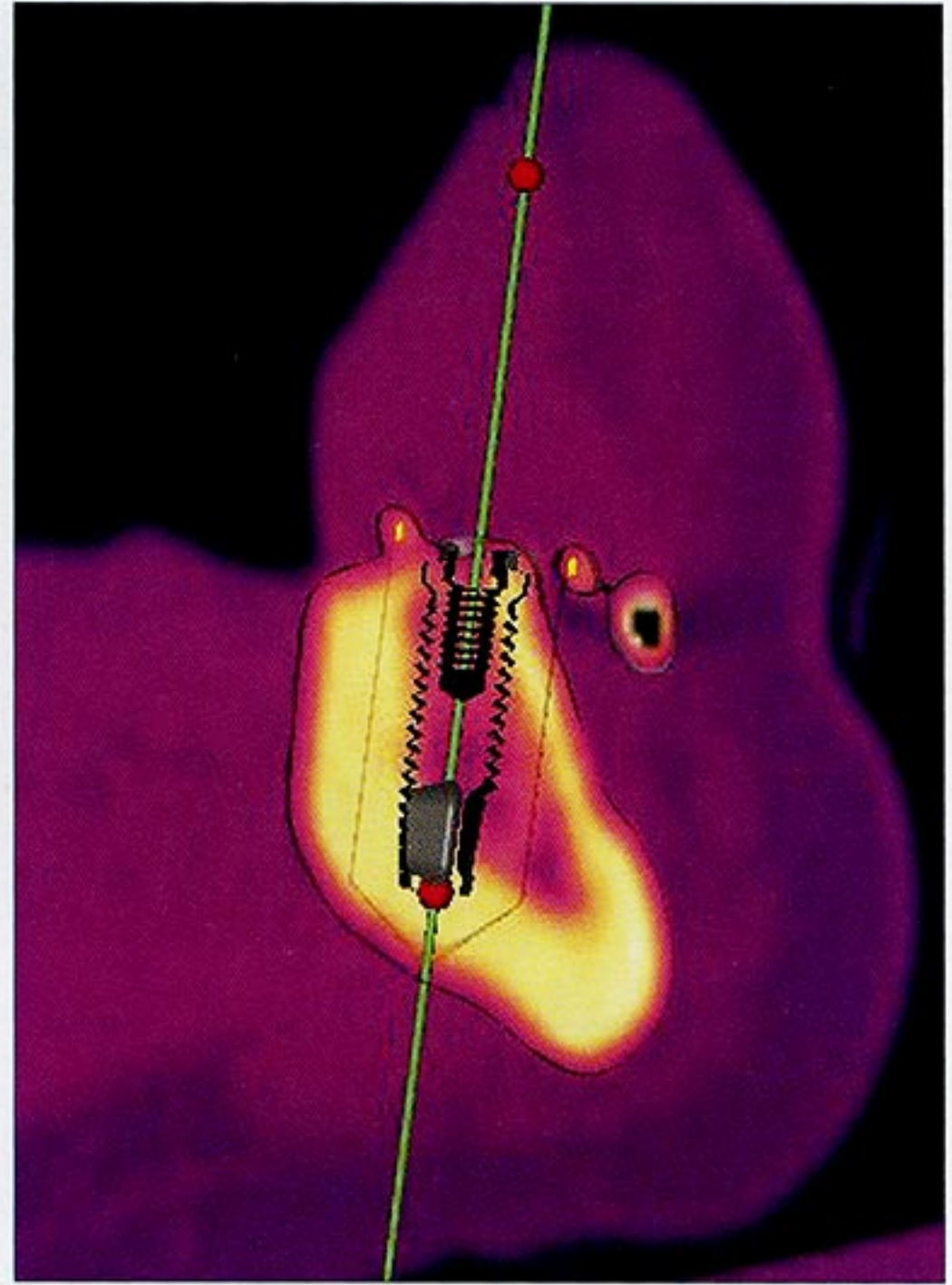
Questa innovativa tecnica rileva esattamente la posizione della LMG. Nella fase progettuale di inserimento virtuale degli impianti, dando la possibilità di controllare: la quantità e la qualità dell'osso, l'emergenza dell'impianto nella guida protesica, nonché lo spessore e l'ampiezza della gengiva cheratinizzata.

Con questa tecnica è possibile capire anticipatamente se è possibile soddisfare le

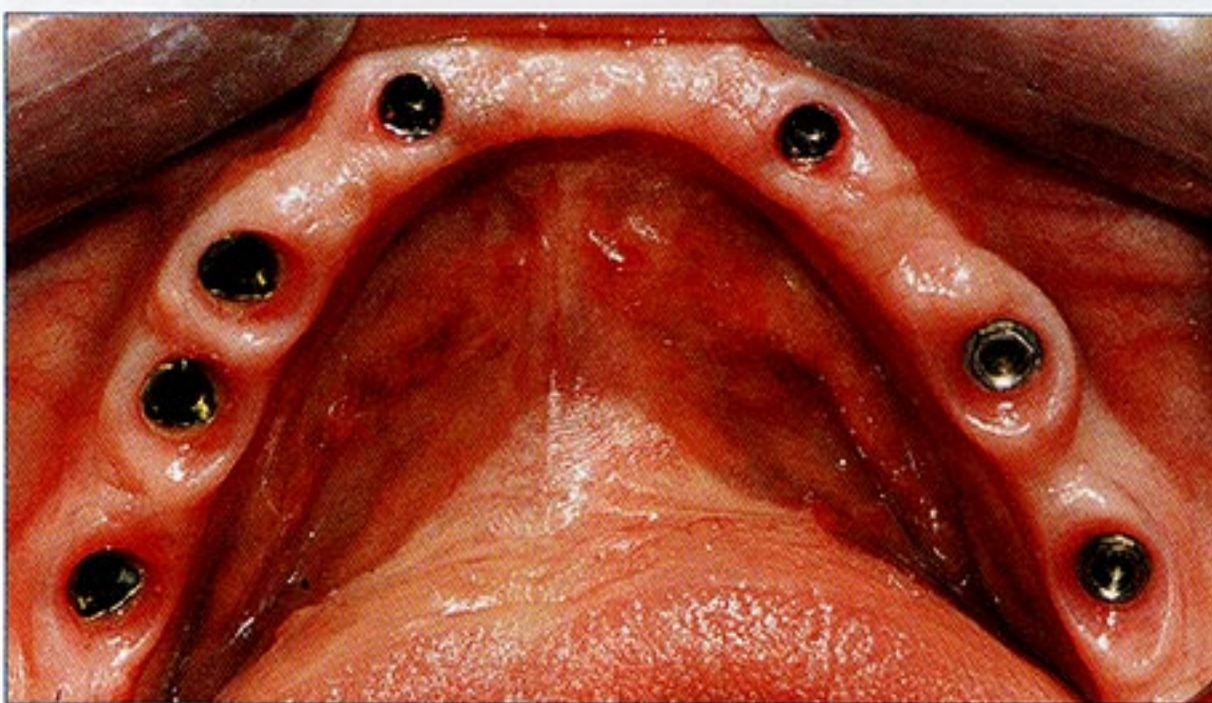
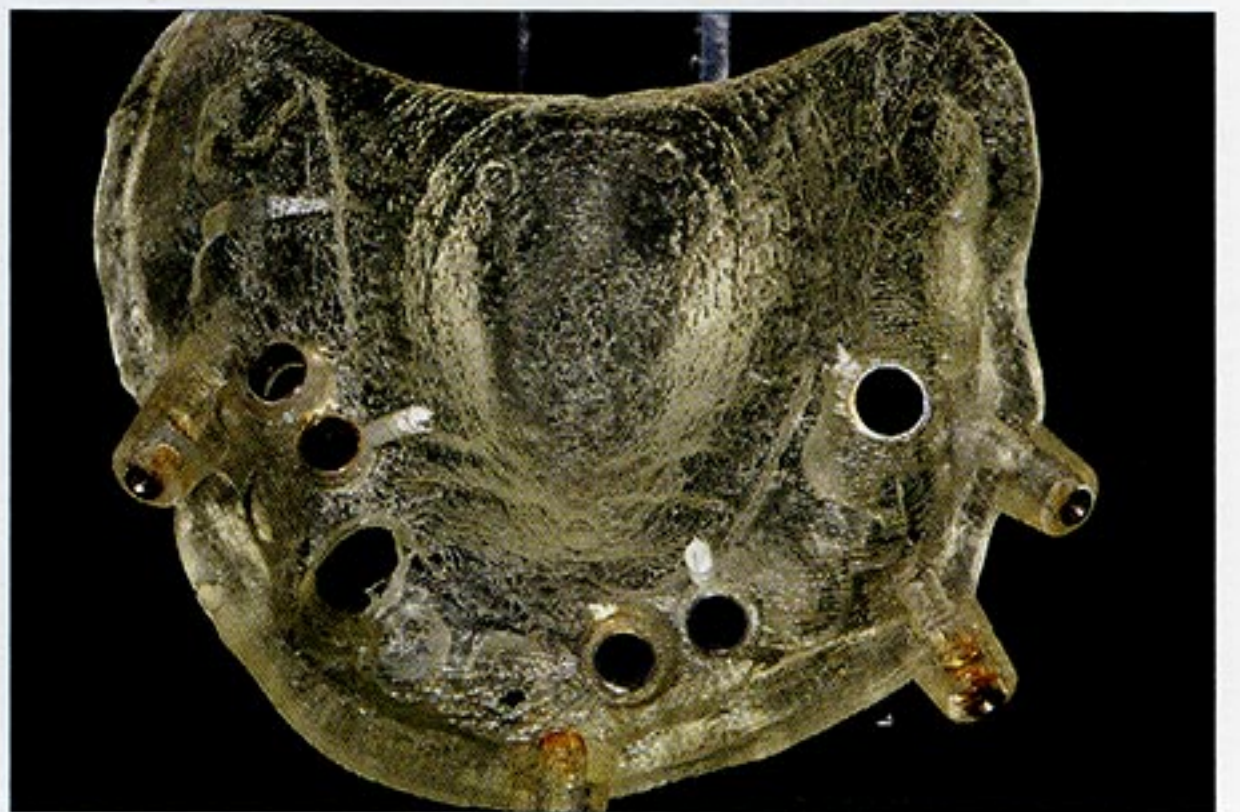




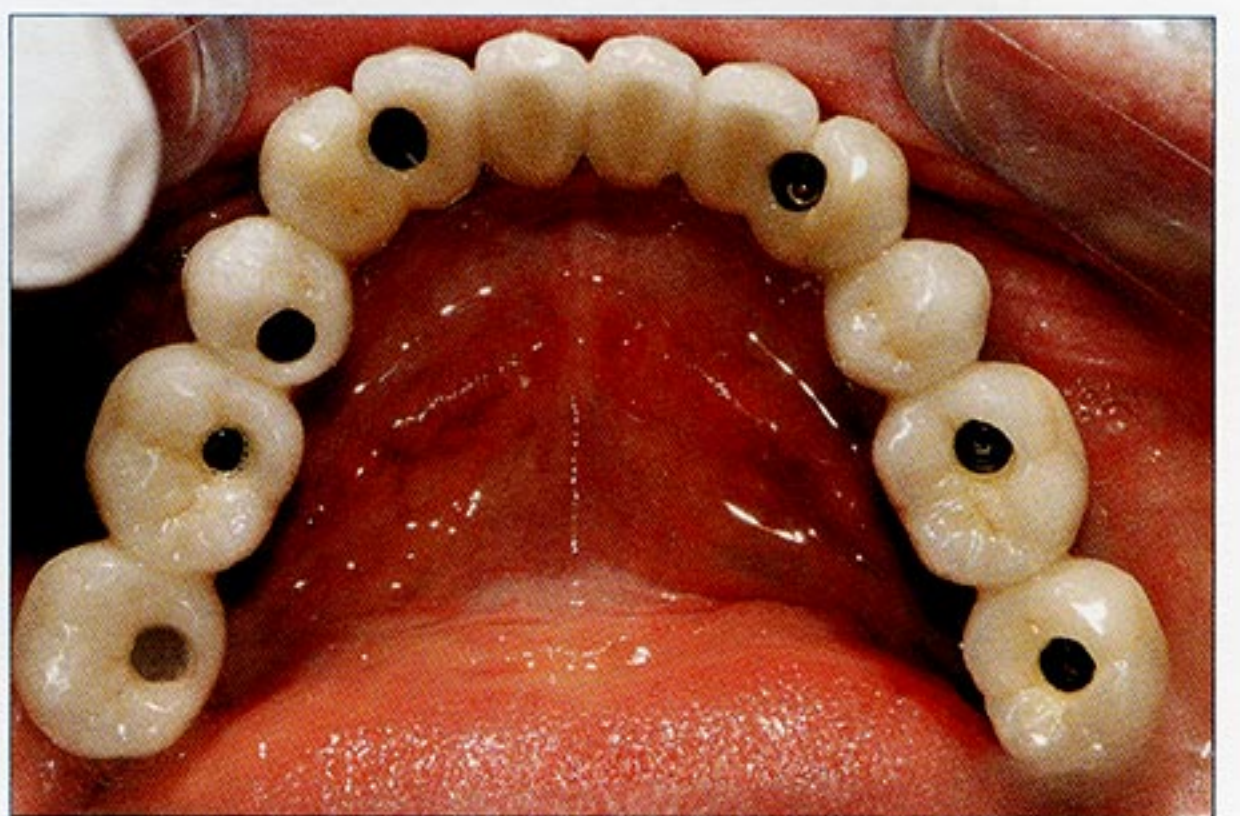
**Figg. 28, 29** Progetto impianto inferiore rispetto osso-LMG.



**Figg. 30, 31** Dima chirurgica.



**Figg. 32, 33** Arcata inferiore dopo il posizionamento implantare nel rispetto dell'osso-protesi-LMG.



tre componenti fondamentali di una pianificazione impianto protesica: osso-protesingengiva cheratinizzata.

Pianificare una correzione con il bisturi, mirata alle zone irrisolvibili o modificare la tipologia protesica risulta quindi di più facile esecuzione.

## BIBLIOGRAFIA

1. Marchack CB. CAD/CAM guided implant surgery and fabrication of an immediately loaded prosthesis for a partially edentulous paziente. *J Prosthet Dent*. 2007; 97(6):389-94.
2. Malo P, De Araujo Nombro M, Lopez A. The use of computer-guided flapless implant surgery and four implants placed in immediate function to support a fixed denture: preliminary results after a mean followup period of thirteen months. *J Prosthet Dent*. 2007;97(6 suppl):s26-34.
3. van Steenberghe D, Molly L, Jacobs R, Vandekerckhove b, Quirynene m, Naert i. The immediate riabilitazione by means of a ready - made final fixed prosthesis in the edentulous mandible: a 1 year follow - up study on 50 consecutive pazienti. *Clin Oral Implants Res*. 2004;15(3): 360-5.
4. van Steenberghe D, Glauser R, Blomback U, Andersson M, Schutyser F, Pettersson A, Wendelhag I. A computed tomographic scan-derived customized mascherina chirurgica and fixed prosthesis for flapless surgery and immediate loading of implants in fully edentulous maxillae: a prospective multi center study. *Clin, Implant Dent Relat Res*. 2005;7 (1suppl ):s111-20.
5. Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. A prospective study of immediate functional loading, following the teeth in a day protocol: a case serie of 55 consecutive edentulous maxillas. *Clin. Implant Dent Relat Res*. 2005;7(1):24-31.
6. Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. Surgical planning and prosthesis construction using computer technology and medical imaging for immediate loading of implants in the pterygo mazillary region. *int J Periodontics Restorative Dent*. 2006;26(3):239-47.
7. Schropp L, Wenzel A, Dostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single - tooth extracion. A clinical and radiographic 12 - months prospective study. *Int) Perio Rest Dent* 2003; 23:313-3236.
8. Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinell CP, Liljenberg B. Experimental breakdown of the peri-implant and periodontal tissue. A study in the beagle dog. *Clin Oral Implants Res* 1992;3:9-16.
9. Pelagalli PL. Classificazione dei siti implantari e relative indicazioni terapeutiche. *Q e Implantologia* 2010;2:85-93.
10. Weber HP, Buser D, Donath K et al. Comparison of healed tissues adjacent to submerged and non-submerged unloaded titanium dental Implants. A histometric studt in beagle dog. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:11-19.
11. Abraganssib I, Berglund T, Glantz PO, Lindhe J. The mucosal attachment at different abutments. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontal* 1998;25:721-727.
12. Cochran DL, Hemman Js, Schenk RK, Higginbottom FL, Buder D: Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implantogingival junction around unloaded and loaded non submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997;68:186 -198.
13. Wennstrom J, Bengazi F, Lekholm U. The influence of the masticatory mucosa on the peri-implant soft tissue condition. *Clin OPral Implants Res* 1994;5:1-8.

**Objective:** To introduce in the virtual project , already analyzes by tomography, soft tissue lining the implant area, correctly discriminating between keratinized gingival and alveolar mucosa.

**Materials and methods:** 110 patients were treated, including 5 with edentulous jaws and with an edentulous maxilla and mandible. Each patient was demarcated, using a pencil, the GML before taking the impression. This line will be copied firstly on the impression and then on the plaster model. Following the track model has been applied in a radiological marker of titanium.\* This mode l was subjected to a tomographic analysis, and than elaborated by a specific software to obtain the final image in which the GML marked by the guide wire is clearly visible. On this image was then built the template on which to perform surgery flapless.

**Results:** 12 months from the last work done there have been no cases of periimplantite. Have also demonstrated the best aesthetic results, since no cases of gingival retraction by malposition.

**Discussion:** the duration and invasiveness of the surgical procedure were shortened with the ability to anticipate the type and location of any corrections needed during the surgery, thus ensuring greater accuracy and better cosmetic results.

**Key Words:** Line mucogingival, Keratinized gingiva, Scan template, Surgical template, Marker, TAC, 3d software, Guide surgery.