# Flusso di lavoro completamente digitale ottimizzato per la riabilitazione del paziente edentulo

## con overdenture implantare in 4 appuntamenti: un caso clinico

**Autori**_Marco Tallarico*, Danilo Schiappa**, Franco Schipani***, Fabio Cocchi°, Marco Annucci°°, Erta Xhanari°°°

** DDS, MSC, Professore associato, Implantologia e aspetti protesici, Master in Scienze dell'Odontoiatria, Università di Aldent, Tirana, Albania e libero professionista a Roma, Italia.*

*** DT, libero professionista a Fondi, Italia.*

**** DT, libero professionista a Bologna, Italia.*

*° ME, libero professionista a Modena, Italia.*

*°° DT, libero professionista a Roma, Italia.*

*°°° DDS, libero professionista a Tirana, Albania.*

### _Abstract

La rivoluzione digitale sta cambiando il mondo, e l'odontoiatria non fa eccezione. Attraverso lo sviluppo di nuove attrezzature e flussi di lavoro, la diagnosi e il trattamento dei pazienti stanno diventando più semplici e più efficienti. Tuttavia, un approccio completamente digitale per la cura dei pazienti edentuli può essere una sfida e richiedere molto tempo perché i siti edentuli sono spesso piatti, lisci e poco caratterizzati. Questo caso clinico vuole presentare, passo passo, il flusso di lavoro completamente digitale per la riabilitazione di un paziente edentulo di 67 anni di età portatore di protesi totale. Il trattamento comprende la tomografia computerizzata Cone Beam seguendo un protocollo modificato di doppia scansione che prevede: la digitalizzazione completa della protesi totale esistente, il posizionamento dell'impianto tramite chirurgia guidata in seguito ad analisi computerizzata, l'impronta ottica presa con un modello modificato, la produzione di una barra CAD/CAM in titanio e una soprastruttura frizionante in cromo-cobalto. Il flusso di lavoro completamente digitale si è dimostrato efficace nel ripristinare la funzione e l'estetica in un paziente anziano, maschio, edentulo e riabilitato con una overdenture completamente supportata da quattro impianti e una barra CAD/CAM in titanio con un sistema di attacchi a basso profilo e sferici.

### _Introduzione

Il posizionamento guidato dell'impianto è un fattore chiave per una terapia implantare di successo[1-4]. Di conseguenza, il posizionamento computer assistito di impianti viene sempre più utilizzato grazie a una pianificazione e accuratezza di trasferimento dal piano virtuale verso il sito chirurgico più elevate, se paragonato al posizionamento a mano libera[5]. Tuttavia, l'accuratezza del posizionamento computer assistito di impianti dipende da diversi fattori, a partire dall'acquisizione dei dati fino all'atto chirurgico. In origine, i protocolli chirurgici guidati venivano eseguiti con un protocollo di doppio scansione[6]. Oggi, il progresso tecnologico continuo sia nello sviluppo computerizzato che nel processo di produzione dentale offre strumenti aggiuntivi per la pianificazione del trattamento, per il posizionamento chirurgico e la riabilitazione protesica in un approccio di team interdisciplinare.

Una corretta corrispondenza tra il modello master e la cavità orale si riflette sulla precisione finale di una protesi totale implanto supportata[7]. Da qui, un'impronta accurata degli impianti è un pre-requisito fondamentale per la fabbricazione di un modello master preciso e quindi di una protesi corretta[8]. Sono disponibili diverse tecniche di impronta nate per realizzare un modello master per la produzione di una protesi totale implanto supportata[8, 9]. In un recente studio controllato randomizzato, gli autori hanno concluso che l'esito clinico di impronte in gesso per pazienti edentuli è sovrapponibile a un'impronta VPS splintata[8]. Oggi non c'è dubbio circa il potenziale dei recenti sistemi d'impronta ottico intra-orale disponibili sul mercato, per quanto riguarda la diagnosi e la pianificazione del trattamento, così come per la fabbricazione di protesi fisse. La loro precisione si sovrappone a quella dell'impronta tradizionale[10]. Inoltre, gli scanner intra-orali sono stati utilizzati con successo anche nella realizza-

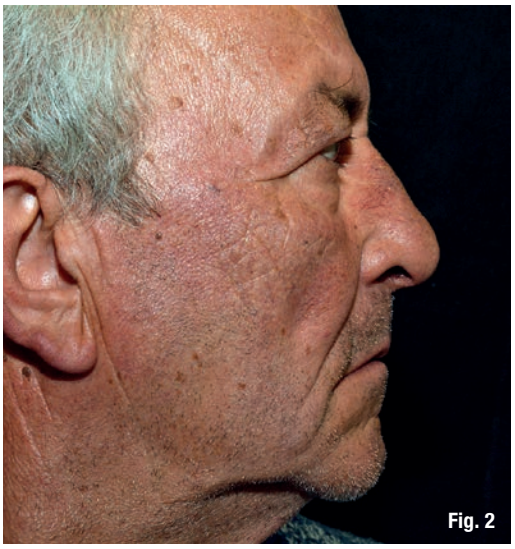


**Fig 1**_Vista frontale extraorale.
**Fig. 2**_Vista laterale extraorale.

zione di protesi parziali[11, 12] e complete[13]. Tuttavia, la scansione dell'area edentula con scanner intra-orali può essere difficile e richiedere molto tempo perché i siti sono lisci e privi di caratterizzazioni. Di conseguenza, la realizzazione di restauri completi di un'arcata edentula resta comunque una sfida, anche quando i dati sono acquisiti direttamente con scanner intra-orale. Lo scopo del presente studio è quello di presentare un protocollo completamente digitale in un approccio privo di modelli per riabilitare un paziente edentulo in maxilla con una overdenture implantare. Viene descritta una nuova tecnica per sviluppare un'impronta ottica intra-orale ottimale per il trattamento di un paziente edentulo.

## _Caso clinico

Un uomo parzialmente edentulo di 67 anni, portatore di protesi completa rimovibile in mascella superiore e di protesi parziale completa rimovibile in mandibola, veniva indirizzato a un centro privato situato a Roma, per un'eventuale riabilitazione su impianti. Il paziente presentava da anni una edentulia in mascella superiore. Tuttavia, non si trovava mai a suo agio con la sua protesi completa rimovibile e dichiarava di essere interessato in una protesi fissa a supporto implantare.

### _*Primo appuntamento*

Una volta redatta l'anamnesi del paziente sono state scattate fotografie e radiografie pre-operatorie insieme a uno screening parodontale e modelli studio per la valutazione preliminare. Durante l'esame clinico sono state inoltre valutate la protesi completa removibile presente, nonché gli aspetti funzionali ed estetici, con particolare attenzione alla forma della protesi, alla dimensione verticale dell'occlusione, al supporto del viso e alla posizione del labbro. L'esame extra-orale del paziente senza protesi ha evidenziato un ampio angolo naso-labiale e un insufficiente supporto labiale (Fig. 1, 2). Sono state discusse e valutate insieme al paziente tutte le possibili opzioni di trattamento; sono state escluse le protesi fisse supportate da impianto, visata la necessità di un consistente supporto labiale. La scelta quindi è caduta sull'overdenture implanto supportata, considerata l'unica possibile opzione terapeutica.

Il flusso di lavoro pianificato a livello protesico è stato avviato con un protocollo modificato di doppia scansione, apponendo alla protesi completa rimovibile 4-6 gocce di composito scorrevole, in sostituzione dei marcatori in guttaperca sferici (Figg. 3-6). Viene eseguita la prima scansione, una tomografia computerizzata cone beam (CBCT) (Cranex 3Dx, Soredex, Tuusula, Finlandia) del paziente con la protesi dentale completa rimovibile. È stato usato una cera di masticazione per separare le arcate dentali (Fig. 3). La seconda scansione coinvolge

**Fig. 3**_Protesi rimovibile con 6 gocce di composito e registrazione occlusale in cera.

Fig. 4

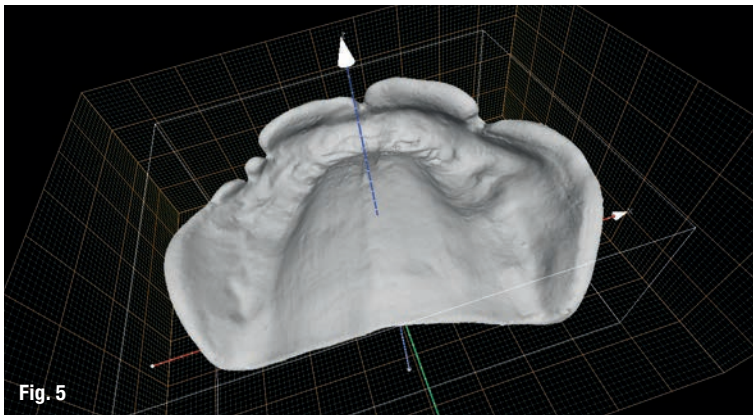
Fig. 5

**Fig. 4**_Scansione ottica dell'attuale protesi rimovibile.

**Fig. 5**_File 3D STL della protesi rimovibile esistente.

**Fig. 6**_Modello virtuale derivato dalla scansione della protesi rimovibile esistente.

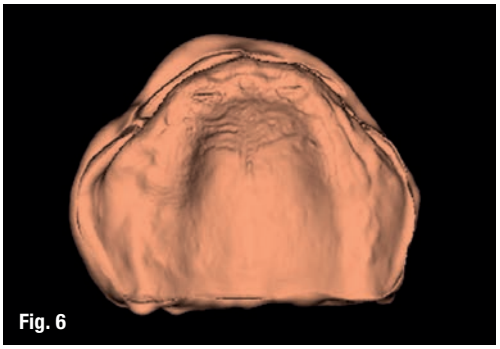
Fig. 6

la protesi dentale completa rimovibile eseguita usando uno scanner intra-orale ottico (Carestream Dental LLC, Atlanta, GA, USA) per consentire la fusione dei dati DICOM (Digital Imaging and Communications inMedicine) con il file STL (Stereo Lithography interface format) (Figg. 4-5). Usando le tecniche di ingegneria inversa è stato creato un modello virtuale (Fig. 6).

I dati STL e DICOM sono stati importati in un programma di pianificazione software 3D (3Diagnosys versione 4.2, 3DIEMME s.r.l., Cantù, Italia). La superficie ricostruita extrapolata dai dati DICOM e la superficie della protesi generata dal processo di scansione, sono sovrapposte con gli strumenti di riposizionamento del software (3Diagnosys versione 4.2, 3DIEMME s.r.l.). A questo punto è stato progettato il posizionamento di 4 impianti con un diametro di 3,5 e 4,5 mm e una lunghezza di 13 mm (Osstem TSIII, Osstem, Seoul, Corea del Sud) tenendo conto della qualità/quantità ossea, dello spessore dei tessuti molli, i punti anatomici di riferimento, nonché il tipo, il volume e la forma del restauro finale (New Ancorvis s.r.l., Bargellino, Italia) (Fig. 7). Dopo un'accurata valutazione funzionale ed estetica e una verifica finale, è stato approvato il piano protesico e un modello chirurgico stereolitografico è stato fabbricato con una nuova tecnologia di prototipazione rapida (New Ancorvis s.r.l.) (Fig. 8).

*_Secondo appuntamento clinico*

Un'ora prima della chirurgia implantare, il paziente è stato sottoposto a una pulizia dentale professionale e a una profilassi antisettica per un minuto con soluzione allo 0,2% di clorexidina (Curasept, Curaden Healthcare, Saronno, Italia) e una antibiotica (2 g di amoxicillina o clindamicina 600 mg in caso di allergia alla penicillina). La corretta corrispondenza dei modelli chirurgici è stata accuratamente provata direttamente nella bocca del paziente (fit Checker, GC - Tokyo, Giappone). Il paziente è stato trattato in anestesia locale utiliz-

**Fig. 7**_Progettazione computer assistita del posizionamento implantare.

**Fig. 8**_Template chirurgico.

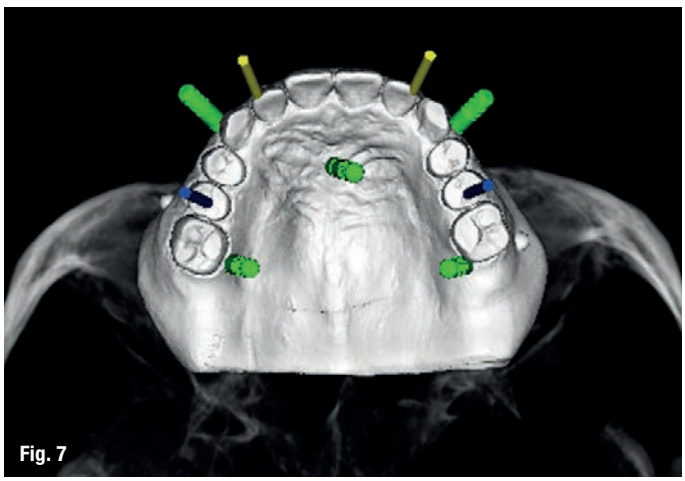
Fig. 7

Fig. 8

zando articaina con adrenalina 1:100000 somministrata 20 minuti prima dell'intervento chirurgico. La guida chirurgica è stata stabilizzata utilizzando un index chirurgico del silicone, derivato dal piano virtuale e da cinque pin di ancoraggio preinstallati (New Ancorvis s.r.l.). Gli impianti pianificati (Osstem TSIII, Osstem) sono stati collocati con chirurgia flapless usando le frese dedicate (OsstemGuide Kit, Osstem) (Fig. 9). Tutti gli impianti sono stati inseriti con una coppia di inserzione minima di 35 Ncm secondo i protocolli precedentemente pubblicati[14]. I multi unit abutment sono stati immediatamente avvitati sugli impianti (New Ancorvis s.r.l.) subito dopo il posizionamento dell'impianto e mai più rimossi. È stata presa l'impronta digitale (CS 3600 scanner intra-orale, Carestream Dental LLC) degli abutment, utilizzando scan abutment dedicati (tipo AQ, New Ancorvis s.r.l.) (Figg. 10a, b).

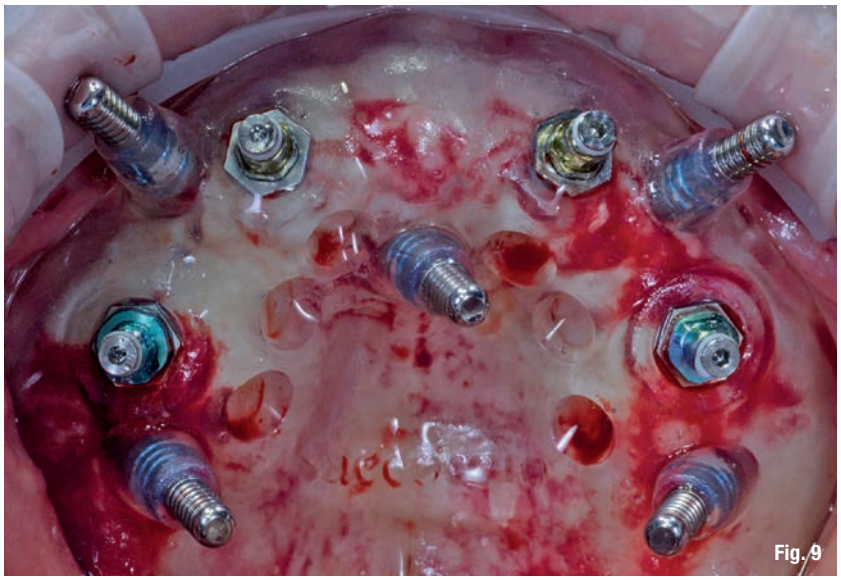
Fig. 9

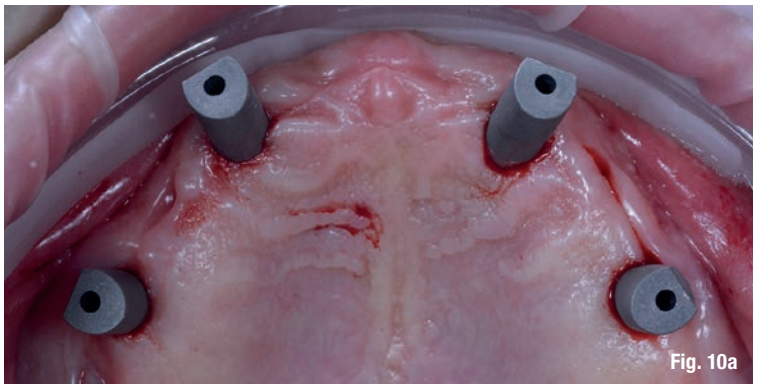
Fig. 10a

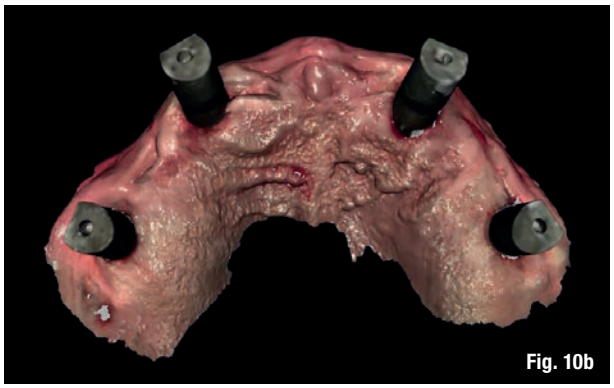
Fig. 10b

Per migliorare l'accuratezza dell'impronta digitale in un paziente completamente edentulo, è stata presa una seconda impronta digitale usando un modello dedicato opaco, realizzato dalla pianificazione virtuale, stabilizzata nella bocca del paziente utilizzando gli stessi pin della chirurgia guidata. Questo modello è stato fabbricato mantenendo il design dei denti, ma permettendo l'avvitamento dei supporti di scansione (tipo AQ, New Ancorvis s.r.l.) (Fig. 11). In tal modo si è potuto sovrapporre il nuovo file STL alla precedente pianificazione (Fig. 12). Infine, i multi unit abutment sono stati ricoperti con i pilastri di guarigione e la protesi rimovibile esistente è stata ribasata in studio con resina autopolimerizzante (Hydro-Cast, Sultan Healthcare, York, PA, USA), in modo da non sollecitare i pilastri di guarigione. Dopo l'inserimento dell'impianto, il paziente è stato istruito, anche con copia cartacea, circa l'uso dei farmaci, l'igiene orale e la dieta.

**Fig. 9**_Impianti posizionati con chirurgia flapless con il template chirurgico.

**Figg. 10a, b**_Scan abutment avvitati ai multi unit abutment (a) e impronta ottica intra-orale (b).

**Fig. 11**_Seconda impronta ottica intra-orale con apposito template.

**Fig. 12**_File STL derivato dalla seconda impronta ottica intra-orale.

Fig. 11

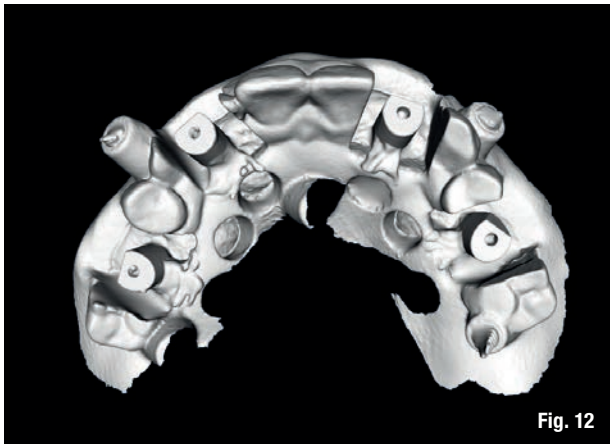
Fig. 12

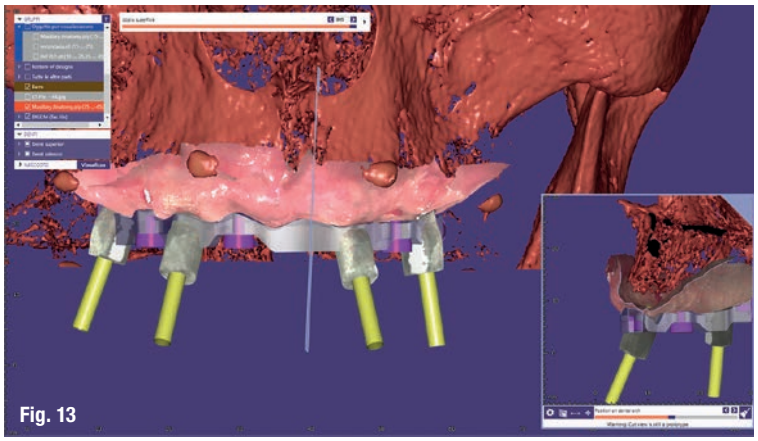
Fig. 13

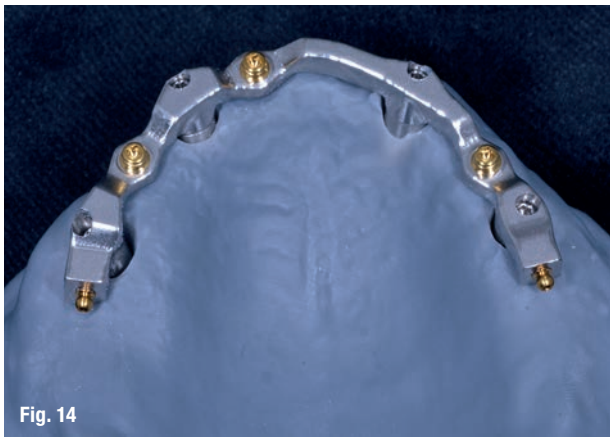
Fig. 14

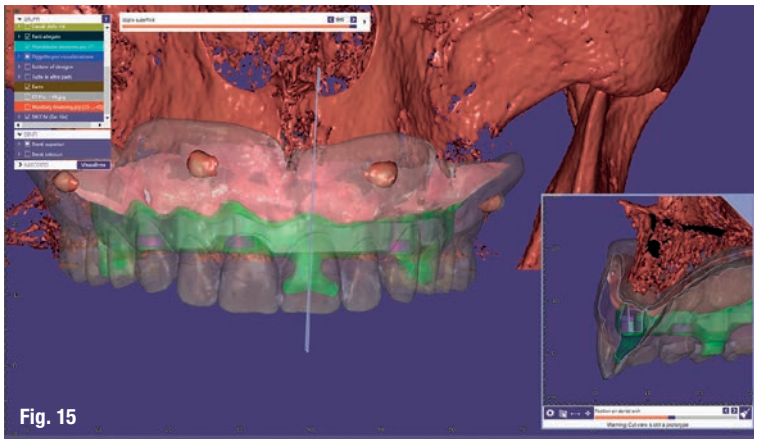
Fig. 15

Fig. 16

**Fig. 13**_Progettazione computer assistita della barra di titanio.

**Fig. 14**_Barra CAD/CAM in titanio con attacchi sferici e a basso profilo.

**Fig. 15**_Progettazione computer assistita della sovrastruttura.

**Fig. 16**_Sovrastruttura.

Una barra in titanio anatomica CAD/CAM (Computer-Aided Design/Computer-Assisted Manufacturing) è stata progettata da un esperto tecnico dentale e da un CAD designer (M. A.) in funzione della posizione dell'impianto, nonché della forma e del volume della protesi esistente (Exocad DentalCAD Engine Build 6136, Exocad GmbH, Darmstadt, Germany) (Fig. 13)[15]. Sono stati posizionati tre attacchi filettati a basso profilo (OT Equator, Rhein 83, Bologna, Italia) e due sfere filettate micro (Rhein 83, Bologna, Italia) sulla barra (Fig. 14). In seguito, è stata direttamente progettata una struttura in lega di cromo-cobalto (Fig. 15) in accordo anche al montaggio denti (exocad Partial Framework CAD V0.x, Exocad GmbH). I files ottenuti sono stati trasmessi al centro di produzione (New Ancorvis s.r.l.), dove una barra in titanio è stata fresata da un blocco solido e omogeneo di lega di titanio medico (Ti6Al4V), mentre la contro-barra è stata fusa con tecnica di laser melting (Fig. 16).

*_Terzo appuntamento clinico*

L'accoppiamento della barra sugli impianti e in seguito l'accoppiamento della sovrastruttura sulla barra è stata clinicamente e radiograficamente testata in bocca al paziente secondo criteri stabiliti (Figg. 17-18b)[16, 17]. Successivamente è stata registrata la relazione centrica della mandibola e i modelli master, fabbricati utilizzando tecniche di prototipazione rapida, con analoghi implantari appositamente progettati, sono stati montati in un articolatore completamente regolabile (KaVo

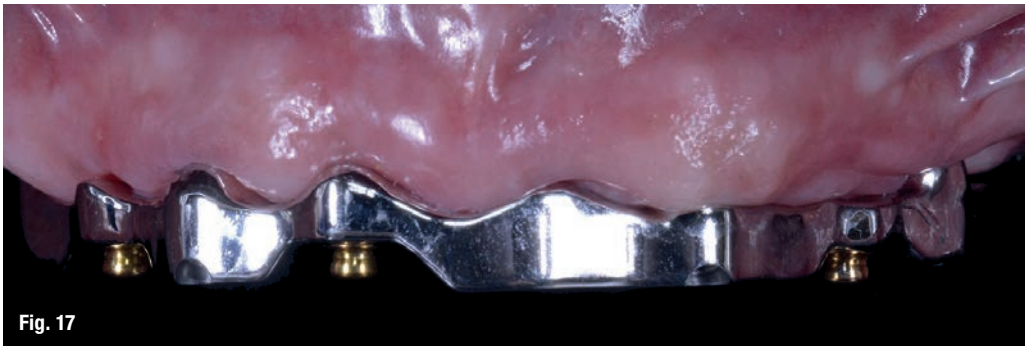
Fig. 17

**Fig. 17**_Prova intra-orale della barra CAD/CAM in titanio.

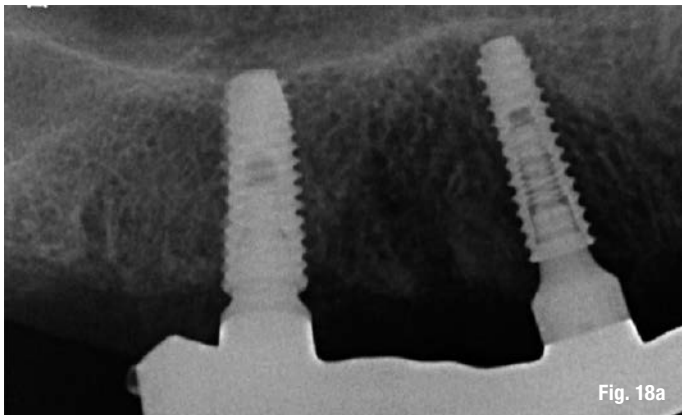
Fig. 18a

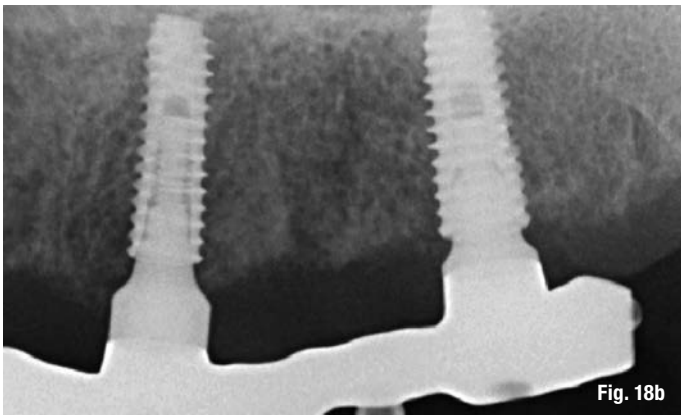
Fig. 18b

Protar evo 7, KaVo dentale, Biberach, Germania) (Fig. 19). L'analisi digitale del movimento condilare è stata eseguita usando il dispositivo Digma ARCUS (KaVo Dental) per accertare e documentare tutte le impostazioni necessarie alla programmazione dell'articolatore (ad esempio, inclinazione condilare, angolo Bennett, immediate side shift, angolo di shift). Infine, l'overdenture è stata terminata usando una mascherina di silicone derivata dalla nuova protesi dentale progettata con il posizionamento dei denti prefabbricati e sigillandone bene tutti i contorni per ridurre al minimo l'infiltrazione di cibo, di saliva e le perdite d'aria.

*_Quarto appuntamento clinico*

La barra di titanio è stata avvitata sugli abutment secondo le istruzioni del produttore e l'overdenture è stato consegnato 6 settimane dopo la prima visita (Figg. 20, 21). Il paziente è stato incluso in un programma di follow-up nel quale il corretto mantenimento dell'igiene orale è stato controllato e sono state effettuate delle radiografie a seguito della consegna della protesi. L'occlusione inoltre è stata verificata a ogni appuntamento.

## _Discussione

Questo caso clinico descrive una nuova tecnica per la fabbricazione di una protesi dentale completa supportata da impianti, utilizzando uno scanner digitale intra-orale per registrare le posizioni dell'impianto e la morfologia dei tessuti molli.

Le tecnologie esistenti come la CBCT, in combinazione con la ricostruzione tridimensionale virtuale del posizionamento dell'impianto e la fabbricazione di modelli chirurgici con stereolitografia, vengono utilizzati sia nella pianificazione del trattamento che nel posizionamento chirurgico dell'impianto. Tuttavia, sono stati riportati errori di 1,5 mm e di 1 mm nei piani orizzontali e verticali per la tecnica CBCT[18,19]. Inoltre le immagini CBCT sono soggette anche a una forte contaminazione da segnali di scatter che creano

Fig. 19

**Figg. 18a, b**_Radiografie peri-apicale mostranti il perfetto alloggiamento tra la barra CAD/CAM in titanio e gli impianti (multi unit abutment).

**Fig. 19**_Overdenture implantare montata in articolatore completamente regolabile.

**Fig. 20**_Overdenture implantare in situ.

**Fig. 21**_Ortopantomografia dopo la consegna della protesi.

Fig. 20

Fig. 21

grandi artefatti di immagine che limitano le applicazioni di CBCT[20]. Per ovviare a tali inconvenienti e per una migliore accuratezza, la protesi dentale rimovibile è stata digitalizzata utilizzando uno scanner intra-orale[21].

Gli scanner intra-orali si stanno rapidamente diffondendo all'interno delle cliniche odontoiatriche per l'acquisizione d'impronte digitali dei denti e degli impianti, migliorando anche il flusso di lavoro con altre tecnologie digitali già presenti. Le impronte ottiche risultano essere più confortevoli per il paziente, vengono ottimizzati i tempi e migliorata la precisione e la facilità operativa per il medico[24-28]. Una recente revisione sistematica della letteratura e una meta-analisi condotta da Chochlidakis et al.[23] conclude che lo scanner intra-orale può essere utilizzato in modo sicuro per prendere impronte di abutment singoli e multipli nei pazienti con dentatura[23]. Tuttavia, mancano ancora prove sulla possibilità di utilizzare scanner intra-orale per prendere impronte per restauri estesi o in caso di pazienti comple-

## _bibliografia




1. Tallarico M, Meloni SM, Canullo L, Xhanari E, Polizzi G. Guided surgery for single-implant placement: a critical review. J Oral Science Rehabilitation. 2016 Dec; 2(4):8–14.
2. Polizzi G, cantoni T, Pasini E, Tallarico M. Immediate loading of variable-thread expanding tapered-body implants placed into maxillary post-extraction or healed sites using a guided surgery approach: An up-to-five year retrospective analysis. J Oral Science Rehabilitation. 2016 Sep; 2(3):50–60.
3. Tallarico M, Meloni SM, Canullo L, Caneva M, Polizzi G. Five-Year Results of a Randomized Controlled Trial Comparing Patients Rehabilitated with Immediately Loaded Maxillary Cross-Arch Fixed Dental Prosthesis Supported by Four or Six Implants Placed Using Guided Surgery. Clin Implant Dent Relat Res. 2016 Oct;18(5):965-972.
4. Pozzi A, Tallarico M, Marchetti M, Scarfo B, Esposito M. Computer-guided versus free-hand placement of immediately loaded dental implants: 1-year post-loading results of a multicentre randomised controlled trial. Eur J Oral Implantol. 2014 Autumn; 7(3):229-42.
5. Vermeulen J. The Accuracy of Implant Placement by Experienced Surgeons: Guided vs Freehand Approach in a Simulated Plastic Model. Int J Oral Maxillofac Implants. 2017 Mar/Apr;32(3):617–624.
6. Van Steenberghe D., Glauser R., Blomback U., Andersson M., Schutyser F., Pettersson A., Wendelhag I. Computed tomographic scan-derived customized surgical template and fixed prosthesis for flapless surgery and immediate loading of implants in fully edentulous maxillae: a prospective multicentre study. Clin Implant Dent Relat Res. 2005; 7 Suppl 1:S111-20.
7. Jemt T. & Hjalmarsson L. (2012) In vitro measurements of precision of fit of implant-supported frameworks: a comparison between "virtual" and "physical" assessments of fit using two different techniques of measurements. Clin Implant Dent Relat Res. 2012 May; 14 Suppl 1:e175-82.
8. Pozzi A., Tallarico M., Mangani F., Barlattani A. Different implant impression techniques for edentulous patients treated with CAD/CAM complete-arch prostheses: a randomised controlled trial reporting data at 3 year postloading. Eur J Oral Implantol. 2013 Winter; 6(4):325-40.
9. Papaspyridakos, P., Chen C.J., Gallucci G.O., Doukoudakis A., WeberH.P. & Chronopoulos V. (2014) Accuracy of implant impressions for partially and completely edentulous patients: a systematic review. Int J Oral Maxillofac Implants. 2014 Jul-Aug; 29(4):836-45.
10. Amin S., Weber H.-P., Finkelman M., Rafie El K., Kudara Y., Papaspyridakos P. Digital vs. conventional full-arch implant impressions: a comparative study. Clin Oral Implants Res. 2016 Dec 31.
11. Kattadiyil M.T., Mursic Z., AlRumaih H., Goodacre C.J. Intraoral scanning of hard and soft tissues for partial removable dental prosthesis fabrication. J Prosthet Dent. 2014 Sep; 112(3):444-8.
12. Wu J., Li Y., Zhang Y. Use of intraoral scanning and 3-dimensional printing in the fabrication of a removable partial denture for a patient with limited mouth opening. J Am Dent Assoc. 2017 May; 148 (5):338-341.
13. Fang J.-H., An X., Jeong S.-M., Choi B.-H. Development of complete dentures based on digital intraoral impressions-Case report. J Prosthodont Res. 2017 Jun 15. pii: S1883-1958(17)30049-X.
14. Tallarico M., Meloni S.M. Open-cohort prospective study on early implant failure and physiological marginal remodeling expected using sandblasted and acid-etched bone level implants featuring an 11° Morse taper connection within one year after loading. J Oral Science Rehabilitation. 2017 Mar; 3(1):68–79.
15. Tallarico M., Xhanari E., Kadiu B., Scrascia R. Implant rehabilitation of extremely atrophic mandibles (Cawood and Howell Class VI) with a fixed-removable solution supported by four implants: one-year results from a preliminary prospective case series study. J Oral Science Rehabilitation. 2017 Jun; 3(1):32–40.
16. Abduo J., Bennani V., Waddell N., Lyons K., Swain M. Assessing the fit of implant fixed prostheses: a critical review. Int J Oral Maxillofac Implants. 2010 May-Jun; 25(3):506-15.
17. Eisenmann E., Mokabberi A., Walter M.H., Freesmeyer W.B. Improving the fit of implant-supported superstructures using the spark erosion technique. Int J Oral Maxillofac Implants. 2004 Nov-Dec; 19(6):810-8.
18. Jabero M., Sarment D.P. Advanced surgical guidance technology: a review. Implant Dent. 2006 Jun; 15(2):135-42.
19. Loubele M., Bogaerts R., Van Dijck E., Pauwels R., Vanheusden S., Suetens P., et al. Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT scanners for dentomaxillofacial applications. Eur J Radiol. 2009 Sep; 71(3):461-8.
20. Niu T., Zhu L. Overview of X-ray scatter in Cone-beam computed tomography and its correction methods. Current Medical Imaging Reviews. 2010; 6 (2):82–89.
21. Mario Imburgia, Silvia Logozzo, Uli Hauschild, Giovanni Veronesi, Carlo Mangano, and Francesco Guido Mangano. Accuracy of four intraoral scanners in oral implantology: a comparative in vitro study. BMC Oral Health. 2017 Jun; 17: 92.
22. Mangano F.G., Veronesi G., Hauschild U., Mijiritsky E., Mangano C. Trueness and Precision of Four Intraoral Scanners in Oral Implantology: A Comparative in Vitro Study. PLoS One. 2016 Sep 29; 11 (9):e0163107.
23. Chochlidakis K.M., Papaspyridakos P., Geminiani A., Chen C.J., Feng I.J., Ercoli C. Digital versus conventional impressions for fixed prosthodontics: A systematic review and meta-analysis. J Prosthet Dent. 2016 Aug; 116(2):184-190.e12.
24. Wismeijer D., Mans R., van Genuchten M., Reijers H.A. Patients' preferences when comparing analogue implant impressions using a polyether impression material versus digital impressions (Intraoral Scan) of dental implants. Clin Oral Implants Res. 2014 Oct; 25 (10):1113-8.
25. Joda T., Lenherr P., Dedem P., Kovaltschuk I., Bragger U., Zitzmann N.U. Time efficiency, difficulty, and operator's preference comparing digital and conventional implant impressions: a randomized controlled trial. Clin Oral Implants Res. 2016 Sep 5. doi:10.1111/clr.1298.
26. Tsirogiannis P., Reissmann D.R., Heydecke G. Evaluation of the marginal fit of single-unit, complete-coverage ceramic restorations fabricated after digital and conventional impressions: A systematic review and meta-analysis. J Prosthet Dent. 2016 Sep; 116 (3):328-335.e2.
27. Almeidae Silva J.S., Erdelt K., Edelhoff D., Araújo E., Stimmelmayr M., Vieira L.C., Güth J.F. Marginal and internal fit of four-unit zirconia fixed dental prostheses based on digital and conventional impression techniques. Clin Oral Investig. 2014; 18 (2):515-23.
28. Ender A., Zimmermann M., Attin T., Mehl A. In vivo precision of conventional and digital methods for obtaining quadrant dental impressions. Clin Oral Investig. 2016 Sep; 20 (7):1495-504.
29. Lin W.S., Chou J.C., Metz M.J., Harris B.T., Morton D. Use of intraoral digital scanning for a CAD/CAM-fabricated milled bar and superstructure framework for an implant-supported, removable complete dental prosthesis. J Prosthet Dent. 2015 Jun; 113 (6):509-15.

tamente edentuli[9]. In un recente studio in vitro di Imburgia ed al.[21] il CS 3600® ha avuto le migliori prestazioni in termini di corrispondenza e precisione, in modelli parzialmente e completamente edentuli con sei impianti. Mangano ed al.[22], in un altro studio in vitro, non hanno trovato differenze in termini di corrispondenza e precisione tra i modelli parzialmente e completamente edentuli. Tuttavia, questo risultato può essere dovuto al fatto che i modelli a superficie tridimensionale del paziente parzialmente edentulo non sono stati sezionati e tagliati, e i calcoli relativi sono quindi stati eseguiti su tutto l'arco.

Nel presente studio, oltre all'acquisizione di dati digitali di morfologia dei tessuti molli e posizionamento dell'impianto, è stata presa una seconda impronta ottica con un modello opaco appositamente progettato in combinazione con gli stessi scan abutment (New Ancorvis s.r.l.) per acquisire dati digitali accurati dell'impianto in pazienti completamente edentuli, come se fosse un paziente parzialmente edentulo. Questa procedura può evitare un appuntamento necessario per verificare e quindi confermare le posizioni degli analoghi implantari[29].

La tecnica presentata utilizza la tecnologia CAD/CAM (Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing) con un processo produttivo sottrattivo per la realizzazione di una barra fresata (struttura primaria) e un processo additivo per la realizzazione di una sovrastruttura (struttura secondaria) a frizione. Questo percorso di restauro digitale può ridurre il disagio del paziente e ridurre il lavoro associato alla fabbricazione delle protesi rimovibili supportate da impianti. L'overdenture completamente supportato da quattro impianti e una barra CAD/CAM in titanio con un sistema di attacchi a basso profilo può essere considerata un'opzione efficace e prevedibile per i pazienti con mandibole atrofiche con classe VI secondo Cawood e Howell[15]. Nel tempo, è possibile prevedere un rimodellamento marginale minimo e limitate complicazioni unitamente a una buona salute periodontale e la soddisfazione del paziente.

## _Conclusioni

Il presente caso clinico conferma l'elevata precisione del posizionamento dell'impianto con chirurgia guidata pianificata al computer e supporta l'utilizzo di scanner intra-orali per ottenere un'impronta orale ottimale anche in caso di pazienti edentuli. Si rendono necessari ulteriori studi con dimensioni di campionamento più ampie, per confermare i risultati che emergono dal presente lavoro.