

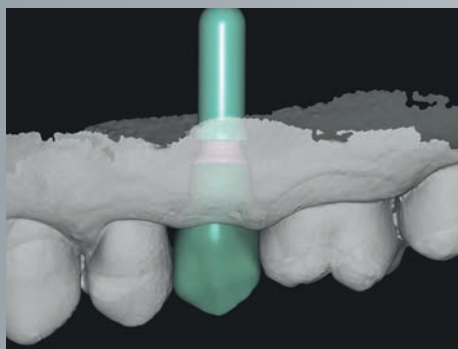
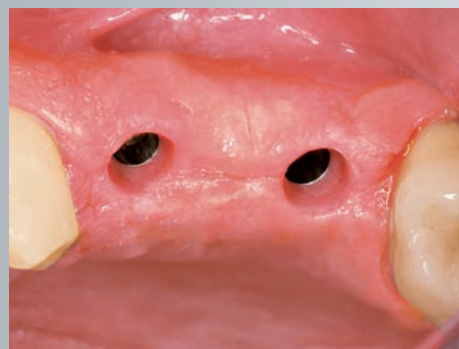
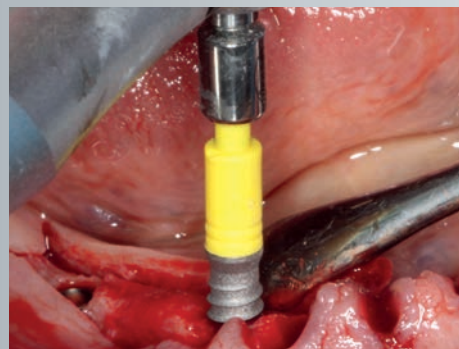
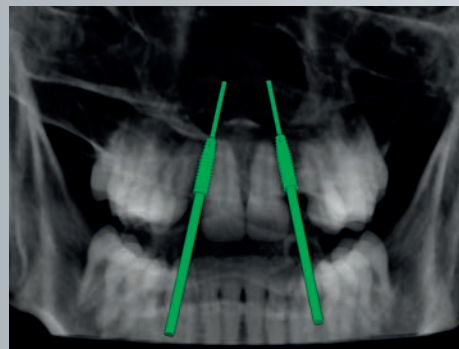
Salvatore **BELCASTRO**

Alessio **NATALI**

MANUALE CLINICO

DI IMPLANTO-PROTESI

A CONNESSIONE
CONOMETRICA



MANUALE CLINICO

DI IMPLANTO-PROTESI

A CONNESSIONE
CONOMETRICA

Salvatore **BELCASTRO**

Alessio **NATALI**

MANUALE CLINICO

DI IMPLANTO-PROTESI

A CONNESSIONE
CONOMETRICA



ISTITUTO STUDI
ODONTOIATRICI

Edito e distribuito da
©LEONE S.p.A. 2020
www.leone.it

Progetto grafico: Ufficio Grafica Leone S.p.a.
Stampa: ABC Tipografia s.r.l.

*La riproduzione della presente pubblicazione è vietata
in tutto o in parte con qualsiasi mezzo.*

Al gruppo di lavoro del Dott. Mario Guerra,
"i Dentisti di Gubbio",
di cui siamo onorati di far parte.

*Salvatore Belcastro
Alessio Natali*

Ringraziamenti

La realizzazione di questo manuale è stata possibile grazie alla collaborazione di molte persone.

Desideriamo ringraziare i colleghi Dott. Mario Guerra, Dott. Leonardo Palazzo, Dott. Antonio Cipressa, Dott. Giuseppe Marras, Dott. Roberto Meli, Dott. Fabrizio Dell'Innocenti, Dott. Nazario Russo, Dott. Giacomo Coppola, Dott. Davide Montisci, Dott. Renato Turrini, Dott. Marco Sambiagio, che hanno messo a disposizione il loro tempo e i loro casi clinici;

i laboratori odontotecnici Monni & C. di Perugia, Wilocs di Roma, Dental Giglio di Firenze e Belfor di Cosenza, che hanno realizzato i manufatti protesici illustrati.

Desideriamo ringraziare inoltre l'azienda Leone S.p.A. che ha permesso materialmente la realizzazione dell'opera, ricordando in particolare il prezioso lavoro degli Uffici Ricerca e Sviluppo, 3D e Grafica, nonché del Coordinatore di Area Paolo Giusti.

Prefazione

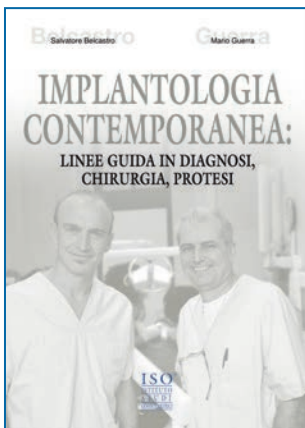
Connessioni

Immagino che, visto il titolo, vi aspettiate una prefazione che si focalizzi sul tema tecnico relativo alla principale caratteristica del nostro sistema implantare, ossia la connessione Cono Morse autobloccante, ma in realtà non è solo di questo tipo di connessione che vorrei parlare.

Questo libro ha come obiettivo quello di illustrare delle chiare linee guida, con l'ausilio di numerose immagini cliniche, nell'applicazione di dispositivi conosciuti della nostra metodica ma soprattutto di mostrare le ultime novità con particolare risalto alle numerose opzioni protesiche.

Penso che decidere di scrivere un libro come questo significhi innanzitutto decidere di voler condividere anni di professione con la certezza che questo comporti un sacco di tempo e di risorse rubate alla propria vita personale e con l'incertezza di riuscire a trasmettere questa esperienza attraverso, appunto, un libro bilanciato tra trattazione, protocolli, iconografia e bibliografia.

A pensarci bene questa decisione potrebbe anche essere nata dalla volontà di verificare, anche in modo retrospettivo, le procedure cliniche seguite e di confrontare i risultati clinici attesi rispetto a quanto verificabile nella bocca dei pazienti: in altre parole è anche una profonda sfida "interna" per gli Autori che sono portati a giudicare, prima dei lettori, il loro lavoro.



Ma in questo libro io trovo un ulteriore significato che penso sia, guarda caso, racchiuso nella parola connessione: questo manuale riprende e aggiorna quanto era stato trattato anni fa nel libro "Implantologia Contemporanea" e, per me, questo significa che il testimone che Mario aveva consegnato al suo allievo Salvatore ora è arrivato metaforicamente anche ad Alessio. Significa appunto che la "connessione umana" è quella più difficile da "ottenere" ma che quando questa è "stabile e senza infiltrazioni", anche sotto "carico", sicuramente il "tessuto" del gruppo di lavoro è di qualità!

Gabriele Scommegna

Direttore della Ricerca e Sviluppo Leone S.p.A.

INDICE

□ Capitolo 1

pagg. 1-32

Studio clinico del paziente implanto-protetico

1-1	Introduzione alle procedure diagnostiche	pag. 1
1-2	Approccio al paziente implanto-protetico	pag. 2
1-3	Raccolta anamnestica	pag. 3
1-4	Esame obiettivo extra-orale	pag. 6
1-5	Esame obiettivo intra-orale	pag. 7
1-6	Esame dell'occlusione	pag. 12
1-7	Montaggio dei modelli in articolatore e ceratura diagnostica	pag. 13
1-8	Esami radio-diagnostici	pag. 14
1-8a	Radiologia endorale	pag. 14
1-8b	Radiografia ortopantomica	pag. 16
1-8c	Teleradiografia laterale	pag. 19
1-8d	Tomografia computerizzata	pag. 19
1-9	Quantità e qualità dell'osso disponibile	pag. 23
1-10	Piano di trattamento in implanto-protesi	pag. 24
1-11	Guide chirurgiche e chirurgia guidata	pag. 26
1-11a	Guide chirurgiche	pag. 26
1-11b	Chirurgia guidata	pag. 28
1-11c	Stampa tridimensionale	pag. 29

□ Capitolo 2

pagg. 33-84

Il posizionamento implantare

2-1	Introduzione	pag. 33
2-2	Preparazione del paziente e degli operatori	pag. 35
2-3	Anestesiologia in implantologia	pag. 36
2-4	Strumentario chirurgico per interventi di implantologia	pag. 36
2-4a	Unità chirurgica	pag. 37
2-4b	Kit per la preparazione del sito implantare	pag. 38
2-5	Protocollo chirurgico standard	pag. 47
2-5a	Scelta del lembo: criteri generali	pag. 47
2-5b	Toilette chirurgica del sito implantare	pag. 49
2-5c	Preparazione del sito implantare	pag. 50
2-5d	Inserimento dell'impianto	pag. 54
2-5e	Inserimento del tappo di chiusura o del tappo di guarigione	pag. 56
2-5f	Sutura	pag. 56
2-6	Sequenza chirurgica in base alla tipologia implantare	pag. 58
2-6a	Impianto Classix	pag. 58
2-6b	Impianto Max Stability	pag. 66
2-6c	Impianto Narrow 2.9	pag. 71
2-6d	Impianto Short 6.5	pag. 73
2-7	Chirurgia implantare senza lembo (Flapless)	pag. 76
2-8	Farmacologia in chirurgia implantare	pag. 83
2-9	Raccomandazioni post-operatorie	pag. 84

INDICE

□ **Capitolo 3** pagg. 85-130

Modalità e tempi di guarigione

3-1	Guarigione sommersa o bifase	pag. 85
3-2	Impianti non sommersi	pag. 86
3-3	Tecnica monofase	pag. 87
3-4	Seconda fase chirurgica: esposizione degli impianti	pag. 92
3-4a	Esposizione con l'uso dei mucotomi	pag. 94
3-4b	Incisione semilunare	pag. 96
3-4c	Incisione lineare	pag. 100
3-4d	Roll flap o lembo ruotato	pag. 102
3-5	Profilo di emergenza e scelta dei tappi di guarigione	pag. 105
3-6	Gestione del periodo post-chirurgico	pag. 111
3-6a	Gestione del periodo post-chirurgico immediato	pag. 111
3-6b	Gestione del periodo post-chirurgico tardivo	pag. 114
3-7	Tempi di carico: rationale clinico di scelta	pag. 114
3-7a	Carico immediato	pag. 115
3-7b	Carico standard	pag. 125
3-7c	Carico differito	pag. 126

□ **Capitolo 4** pagg. 131-210

Procedure protesiche

4-1	Introduzione	pag. 131
4-2	Nozioni di base sulla sistematica implantare XCN®	pag. 131
4-3	L'impronta in implanto-protesi	pag. 132
4-3a	Impronta diretta	pag. 133
4-3b	Impronta indiretta	pag. 136
4-3c	Impronta digitale	pag. 142
4-4	Realizzazione della protesi	pag. 150
4-4a	Protesi fissa cementata	pag. 150
Paziente edentulo	pag. 158	
4-4b	Protesi fissa avvitata	pag. 163
Edentulia singola	pag. 163	
Edentulia multipla	pag. 172	
4-4c	Protesi conometrica	pag. 182
4-4d	Protesi rimovibile su impianti (overdenture)	pag. 198
Protesi rimovibile su attacchi singoli	pag. 200	
Protesi rimovibile su attacchi conometrici	pag. 204	

□ **Capitolo 5** pagg. 211-232

Elementi di chirurgia implantare guidata

□ **Appendice** pagg. 233-238

Connessione conica a cono Morse

□ **Bibliografia** pagg. 239-244

Capitolo 1

Studio clinico del paziente implanto-protetico

1-1: Introduzione alle procedure diagnostiche

Un preciso iter diagnostico rappresenta in implanto-protesi, come in tutte le branche odontoiatriche e mediche in genere, il primo e fondamentale passaggio per giungere ad una corretta pianificazione del trattamento e procedere alle successive fasi chirurgiche e protesiche. Proprio in questo momento iniziale è necessario prestare attenzione alle numerose variabili che possono interferire con il piano di trattamento: imprescindibile è la valutazione delle aspettative estetiche e funzionali del paziente, nonché stabilire il suo grado di comprensione del problema e di informazione sull'argomento.

A questo esame psicologico del paziente seguirà un esame

clinico, che si sviluppa secondo la classica sequenza composta da anamnesi, ispezione extra-orale ed intra-orale; a questo punto risulta indispensabile il ricorso alla diagnostica per immagini che, dalla radiologia endorale alla ortopantomografia o alle tecniche digitali tridimensionali, fornisce informazioni necessarie alla corretta pianificazione del trattamento implanto-protetico.

In questo capitolo iniziale, impostato su un approccio clinico-pratico analogamente a tutto il resto del volume, verranno dunque sviluppati i vari momenti dedicati all'inquadramento clinico del paziente implanto-protetico, dall'approccio psicologico fino all'elaborazione dei piani di trattamento più adeguati (Fig. 1).

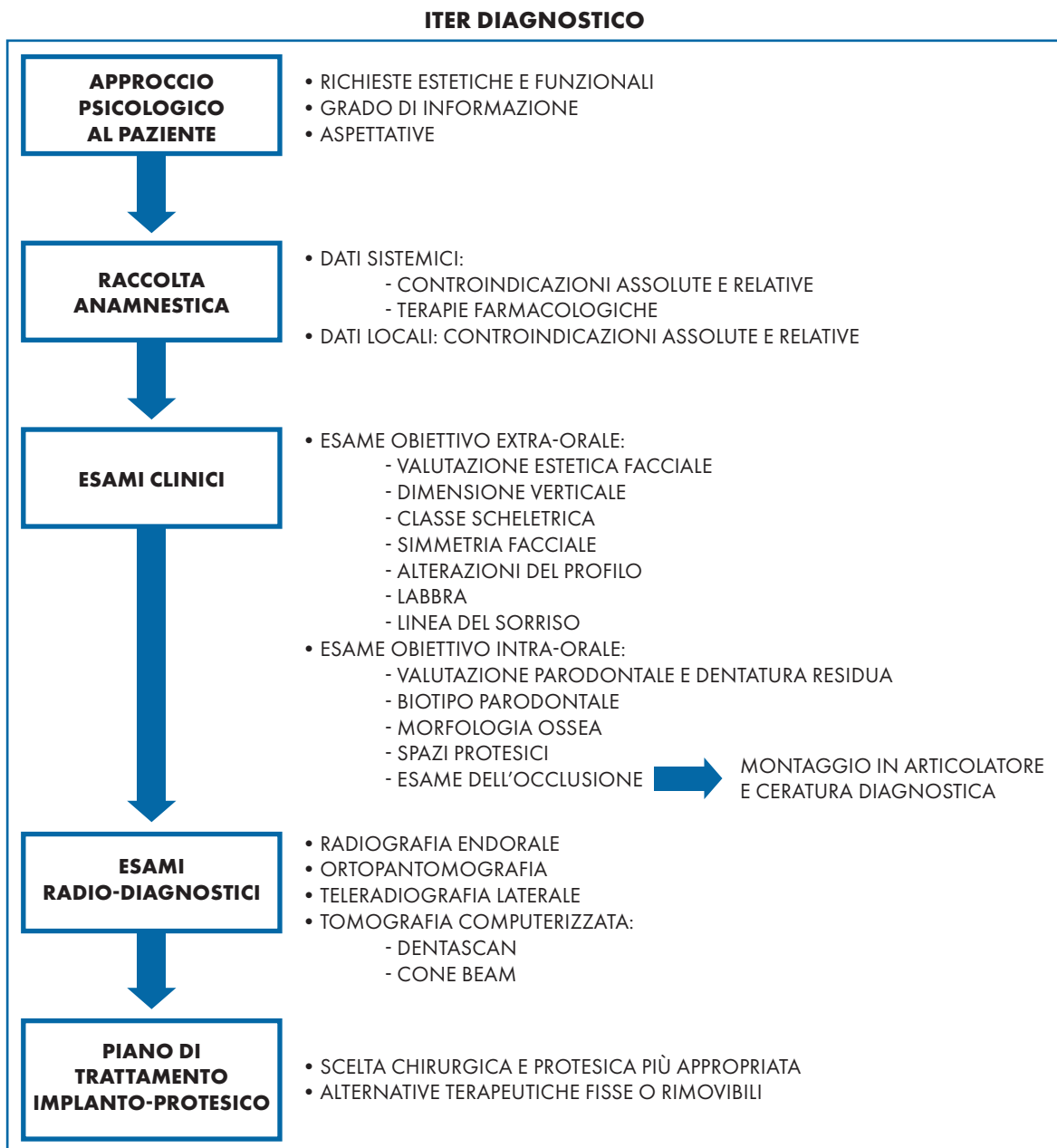


Fig. 1: Iter diagnostico implanto-protetico.

1-2: Approccio al paziente implanto-protetico

In questa fase vale più che mai il principio di evitare di “entrare direttamente nella bocca del paziente”, come invece accade sempre più spesso a molti operatori. Le considerazioni che faremo in questa sezione nascono non tanto e non solo per una questione di stile ed educazione nei confronti del paziente, quanto perché le informazioni da esso ottenute saranno indispensabili per la formulazione del piano di trattamento più appropriato al singolo caso clinico e soprattutto per prevenire insuccessi, di carattere sia estetico sia funzionale, che spesso dipendono dalla scarsa informazione fornita al paziente sui limiti che la terapia implanto-protetica può presentare. Nel momento iniziale bisogna dunque ascoltare con attenzione ciò che il paziente ci dice riguardo alla sua situazione dento-parodontale, del cavo orale e dell'intero complesso cranio-facciale, vista la rilevanza che i problemi di carattere odontostomatologico rivestono nell'ambito di tale distretto. Pertanto, è fondamentale individuare quali sono le reali richieste estetiche (Fig. 2) e funzionali del paziente, in modo da determinare il suo livello di informazione sull'argomento

implanto-protetico ed il grado di motivazione; è noto, infatti, come la percezione soggettiva dell'estetica e della funzione talvolta non coincida con la valutazione oggettiva dell'operatore. Inoltre, questione ancora più importante, non sempre la terapia implanto-protetica riesce a garantire i risultati estetici sperati e spesso idealizzati nell'immaginario collettivo, a causa di motivi biologici quali la carenza di substrato (osso e tessuti molli) su cui si va ad operare o di motivi tecnici legati alle procedure operative ed ai materiali utilizzati (Fig. 3). Questo concetto è ancor più valido se si pensa che sempre più spesso i pazienti sono informati (o meglio, disinformati) attraverso varie fonti sui “miracolosi” risultati che la terapia implanto-protetica può offrire (Fig. 4), secondo la logica errata che il notevole impegno economico che tale terapia in genere comporta debba necessariamente portare a risultati estetici e funzionali pari, se non addirittura superiori, alla dentatura naturale. Tale equivoco, sempre più diffuso, va immediatamente chiarito già al primo incontro, in particolare quando risulta evidente il contrasto tra le richieste del paziente e la reale possibilità clinica di soddisfare le sue aspettative (Fig. 5).



Fig. 2: Agenesia dei laterali superiori e trasposizione dei canini in una giovane donna: situazione di elevata richiesta estetica.



Fig. 3: Protesi fissa su impianti con evidente insuccesso estetico.



Fig. 4: Esempio di sorriso perfetto.



Fig. 5: Discrepanza tra le richieste del paziente circa l'estetica della protesi fissa su impianti e la realtà clinica, cioè l'età biologica del paziente.

A questo scopo, e ancor di più quando sarà presentato e discusso con il paziente il piano di trattamento, possono essere utili ausili visivi come radiografie, immagini di casi simili risolti in vario modo con la terapia implanto-protetica, modelli di studio, modelli di protesi e tutto ciò che possa aiutare il paziente ad aumentare la comprensione della propria situazione odontostomatologica e quindi delle reali possibilità riabilitative. Ovviamente le informazioni fornite andranno filtrate, anche per non impressionare o scoraggiare il paziente in una fase precoce in cui il rapporto di fiducia non è ancora saldamente strutturato.

L'esperienza clinica permette di individuare in questa fase si-

tuazioni che potremmo definire di "allarme" nel senso che, se non opportunamente intercettate ed affrontate, porteranno inevitabilmente ad insuccessi. A tal proposito, particolare attenzione meritano i segnali di "allarme estetico", che trovano in genere la massima espressione nelle edentulie frontali superiori di pazienti giovani con linea del sorriso alta, con elevato grado di riassorbimento dei tessuti duri e molli e magari con elevati standard socio-economici (Fig. 6). Discorso analogo vale per i pazienti portatori di protesi totali rimovibili che decidono di passare ad una protesi fissa su impianti senza essere informati dei peggioramenti estetici che questo cambiamento spesso comporta (Fig. 7).



Fig. 6: Regione frontale superiore: situazione di "allarme estetico".



Fig. 7: I pazienti edentuli totali sono spesso difficili da gestire con la protesi fissa su impianti. In questo caso l'apposizione di ceramica rosa simula la gengiva per compensare il marcato grado di atrofia.

1-3: Raccolta anamnestica

Il primo incontro conoscitivo con il paziente continua con la raccolta dei dati anamnestici, sistemici e locali, che possono in qualche modo interferire con il trattamento implanto-protetico, in particolare con la fase chirurgica, causando eventuali situazioni di rischio per la salute del paziente, per gli impianti o per le riabilitazioni protesiche. Possiamo distinguere le controindicazioni sistemiche in assolute e relative: tra le prime rientrano quelle situazioni patologiche che possono mettere a rischio la salute o la vita stessa del paziente, quali cardiopatie gravi o scompensate, coagulopatie gravi, diabete grave, alcune malattie autoimmunitarie, così come immunodepressione e terapie antitumorali; tra le seconde rientrano invece età avanzata, diabete controllato, tabagismo, osteoporosi e terapie anticoagulanti. L'abitudine al fumo di sigaretta e l'osteoporosi vanno opportunamente intercettate e il paziente va informato che, soprattutto per il primo, la percentuale di

successo degli impianti e delle tecniche chirurgiche avanzate, come le procedure rigenerative, può essere significativamente inferiore rispetto ai pazienti non fumatori.

È indispensabile sapere se il paziente segue una terapia farmacologica e bisogna essere in grado di gestire, tra i vari farmaci, quelli antiaggreganti ed anticoagulanti. In passato era frequentemente consigliato di interrompere le terapie antiaggreganti e anticoagulanti prima di interventi chirurgici al cavo orale, mentre gli orientamenti più recenti suggeriscono di non interrompere la terapia antiaggregante soprattutto se in monoterapia. Per quanto riguarda la terapia anticoagulante tradizionale con dicumarolici, sarà il valore dell'INR, misurato possibilmente nella giornata dell'intervento, a dettare il comportamento clinico: in caso di $INR \leq 2$ non esiste rischio emorragico per gli interventi chirurgici di nostra pertinenza; per $2 < INR \leq 3$ si preferisce eseguire l'intervento chirurgico, se non particolarmente invasivo, senza alterare la terapia; per $INR > 3$ l'intervento dovrebbe essere posticipato (Fig. 8).

VALORE INR	COMPORTAMENTO CLINICO
INR \leq 2	SI PROCEDE, NON C'È RISCHIO EMORRAGICO
2 < INR \leq 3	SI PROCEDE, SE L'INTERVENTO NON È MOLTO INVASIVO
INR > 3	SI POSTICIPA L'INTERVENTO

Fig. 8: Valori di INR da considerare prima dell'intervento di chirurgia implantare nei pazienti in trattamento con anticoagulanti orali tradizionali.

I valori, derivanti dalla nostra esperienza clinica, sono da ritenersi puramente indicativi e non possono prescindere da una attenta valutazione delle condizioni locali predisponenti all'insorgenza di un evento emorragico intra- e post-operatorio. In particolare tessuti infiammati ed impossibilità di chiudere per prima intenzione possono favorire l'insorgenza di fenomeni emorragici. In ogni caso la gestione chirurgica dei pazienti a rischio emorragico va sempre condotta in stretta collaborazione con il medico ematologo di riferimento.

Da pochi anni una nuova categoria di farmaci è stata sviluppata con l'obiettivo di migliorare la terapia anticoagulante tradizionale, infatti i cosiddetti nuovi anticoagulanti orali (in inglese NOA) bloccano selettivamente solo un fattore della coagulazione. Tuttavia i NOA sono di difficile gestione poiché non hanno sistemi di monitoraggio come l'INR e non esistono, ad oggi, linee guida né raccomandazioni univoche per la loro gestione peri-procedurale in odontoiatria. Vari studi scientifici propongono modalità e tempi di sospensione diversi, ma l'orientamento prevalente è quello di sospendere il farmaco nell'arco delle 24 ore precedenti l'intervento e di non somministrare alcun farmaco sostitutivo, proprio perché i NOA hanno un'emivita breve.

Un'altra categoria di farmaci a cui prestare attenzione è quella dei bifosfonati: si tratta di inibitori del riassorbimento osseo regolato dagli osteoclasti, impiegati nel trattamento di disturbi metabolici ed oncologici dell'apparato scheletrico come osteoporosi e metastasi ossee. I bifosfonati si accumulano preferenzialmente nelle ossa mascellari dove alterano il metabolismo del tessuto osseo e riducono la vascolarizzazione, condizioni associate al rischio di osteonecrosi dei mascellari in seguito a manovre che possano provocare una contaminazione dell'osso da parte dei batteri presenti nel cavo orale.

La procedura chirurgica di inserimento implantare, che di per sé è associata ad un rimodellamento osseo (riassorbimento seguito da neo-apposizione ossea), potrebbe scatenare un processo osteonecrotico, ma il rischio individuale del paziente dipende dalla patologia primaria, dalla terapia (molecola, via di somministrazione, dosaggio, durata e frequenza di somministrazione) e dalla presenza di altri disturbi. La profilassi antibiotica peri-operatoria è fortemente raccomandata. In generale l'assunzione di bifosfonati per via orale non viene considerata una controindicazione per la terapia implantare, mentre una certa attenzione va posta per i bifosfonati assunti per via parenterale, in particolare rispetto alle condizioni generali del paziente ed alla patologia per cui vengono somministrati. Da uno studio clinico eseguito dal nostro gruppo di lavoro emerge che, in condizioni di rischio controllato, la chirurgia implanto-protesica si può considerare una terapia eseguibile anche nei pazienti che assumono bifosfonati per os, con la stessa predicibilità di successo attesa nel resto della popolazione. Inoltre, l'impiego di sistematiche implantari a connessione conometrica può rappresentare un'arma in più nel prevenire la potenziale osteonecrosi correlata alla terapia implantare in questa categoria di pazienti.

Non meno importanti, dal punto di vista della frequenza, appaiono i fattori di rischio e le controindicazioni locali che possono aumentare il rischio di fallimento implantare e protesico. Anch'esse si distinguono in assolute, come la malattia parodontale non controllata (Fig. 9a) e alcune gravi patologie delle mucose orali (lichen planus, pemfigo, stomatite erpetica) (Fig. 9b), e relative, quali l'assenza di un adeguato substrato biologico inteso come osso disponibile (Fig. 10a) e tessuti molli (Fig. 10b), uno spazio protesico insufficiente (Fig. 10c), o la presenza di parafunzioni e bruxismo (Fig. 10d).

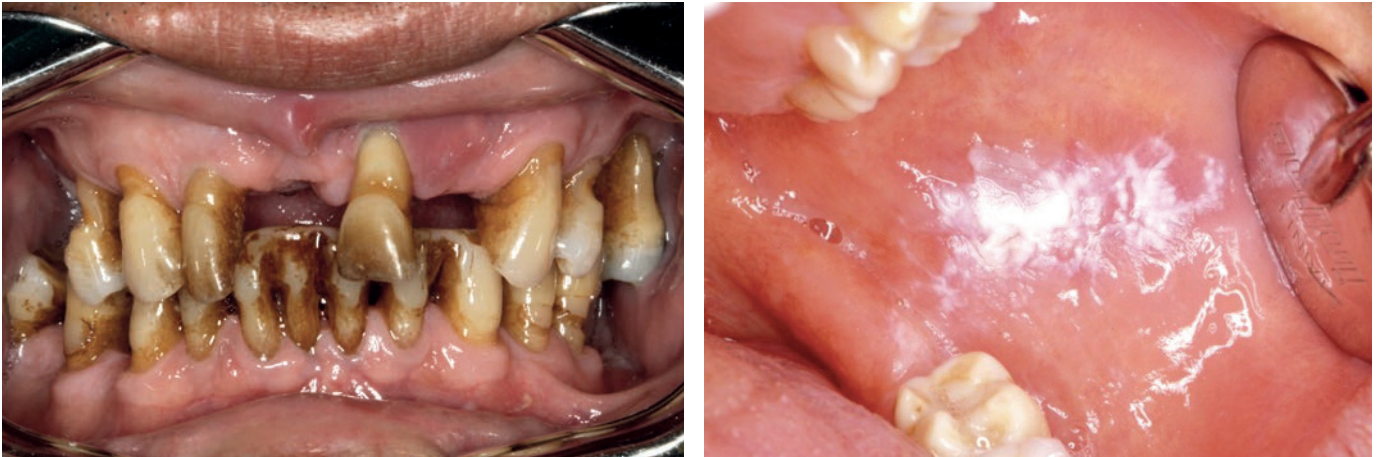


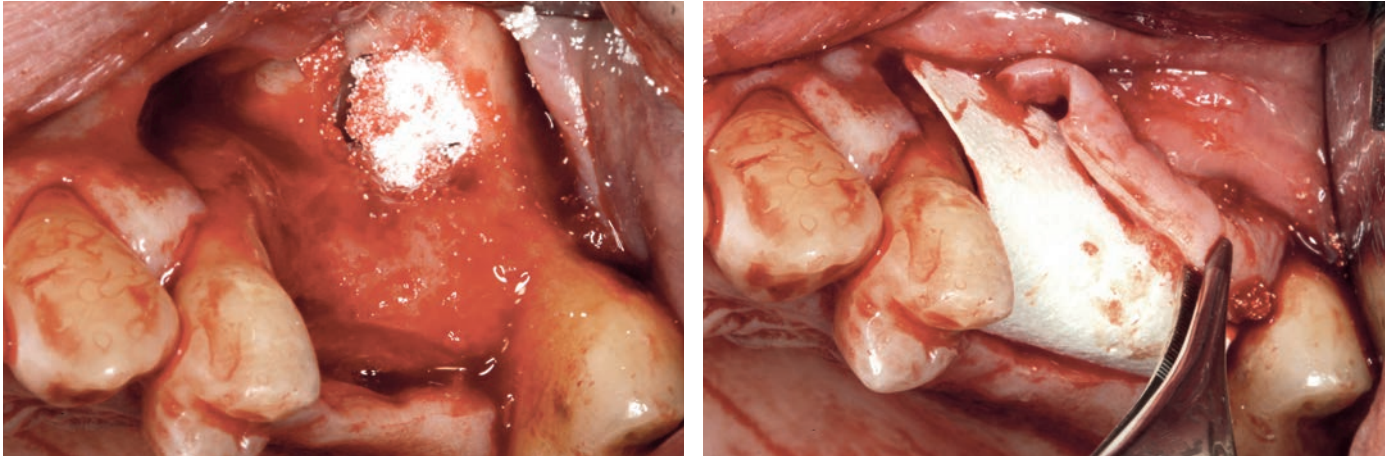
Fig. 9a-b: Controindicazioni locali assolute alla terapia implantare: malattia parodontale non controllata e patologie delle mucose orali, come il lichen planus.



Fig. 10a-d: Controindicazioni locali relative alla terapia implantare: assenza di osso disponibile, assenza di tessuti molli, spazio protesico insufficiente, bruxismo.

Va comunque specificato che negli ultimi decenni è aumentata in modo consistente la fascia di pazienti che ricorre alla terapia implanto-protetica, anche con condizioni generali o locali che in passato venivano considerate di rischio. È il caso delle procedure rigenerativo-ricostruttive, le quali possono

portare ad un cambiamento delle condizioni locali rendendole idonee ad un trattamento implanto-protetico con sufficiente predicibilità di risultati estetici e funzionali, aumentando dunque la quota di pazienti/siti in cui è possibile inserire impianti (Figg. 11 a-b).



Figg. 11 a-b: La chirurgia rigenerativo-ricostruttiva, come il grande rialzo del pavimento del seno mascellare, può ampliare i casi di realizzabilità della terapia implanto-protetica.

1-4: Esame obiettivo extra-orale

Un operatore attento e con la giusta esperienza potrà effettuare una valutazione preliminare già durante il primo approccio verbale con il paziente e la raccolta anamnestica, osservandone il viso a riposo e in movimento, l'atteggiamento

espressivo e la mimica facciale. Queste variabili anatomiche e funzionali rivestono una grande importanza, soprattutto nei pazienti edentuli totali o comunque portatori di atrofie dei mascellari moderate o severe in grado di mutare significativamente l'aspetto esteriore del viso (Figg. 12a-b).



Figg. 12a-b: Cambiamenti nell'estetica facciale indotti dall'atrofia conseguente alla perdita degli elementi dentali e dei tessuti parodontali di supporto.

La valutazione dell'estetica facciale viene effettuata analizzando il viso del paziente sia in visione frontale sia in visione laterale. Sul piano frontale vanno messi in evidenza elementi quali: la dimensione verticale, ovvero la lunghezza del viso; le proporzioni facciali, dividendo il viso in tre terzi orizzontali; la simmetria facciale, facendo riferimento alla linea mediana verticale. Sul piano laterale valuteremo invece la classe scheletrica, il profilo del paziente ed eventuali sue alterazioni (normale, concavo, convesso). Di grande rilevanza per un'analisi estetica completa sono la morfologia, il sostegno e l'atteggiamento delle labbra durante la fonazione e il riso, non-

ché la linea del sorriso, cioè la quota dentale e gengivale del settore antero-superiore esposta durante il sorriso. Quest'ultima variabile risulta assai importante in tutti i pazienti in cui sia necessario affrontare un piano di trattamento implanto-protetico nei settori anteriori superiori: infatti, una linea del sorriso bassa può convenientemente mascherare l'emergenza di un manufatto implanto-protetico non propriamente estetico (Fig. 13a-b), mentre una linea del sorriso alta è più difficile da gestire in quanto rende evidente ogni tipo di riabilitazione nel settore frontale superiore (Fig. 13c).



Figg. 13a-c: Una linea del sorriso bassa può mascherare un'emergenza protesica inestetica, mentre una linea del sorriso alta rende evidente ogni problematica nel settore frontale superiore.

1-5: Esame obiettivo intra-orale

È arrivato finalmente il momento di "entrare nella bocca del paziente" per valutare le diverse e numerose variabili dento-parodontali, così da poter formulare un corretto piano di trattamento.

I primi dati rilevabili a livello intra-orale sono indubbiamente gli elementi dentali mancanti, la dentatura residua ed il suo stato di conservazione (Fig. 14). Da qui parte una attenta valutazione parodontale degli elementi dentali residui (Fig. 15), con la consueta rilevazione degli indici di placca e di sanguinamento gengivale, la misurazione della profondità

di tasche e recessioni, nonché la verifica della presenza di mobilità dentale e di lesioni alle forcazioni (Fig. 16). Queste informazioni risultano indispensabili sia per stabilire la prognosi dei denti residui che per ricavare elementi diagnostici/prognostici ai fini del trattamento protesico su impianti. È sempre indicato trattare tutte le forme di malattia parodontale in fase attiva prima di procedere all'inserimento di impianti (Fig. 17a), mentre in nessun caso si consiglia la terapia implantare in pazienti con un numero significativo di tasche parodontali, con indici di placca e sanguinamento elevati e con una igiene orale inadeguata (Fig. 17b).



Fig. 14: Esame obiettivo intra-orale.



Fig. 15: Valutazione parodontale degli elementi dentali.

INDICI PARODONTALI

ACRONIMO	DEFINIZIONE	SIGNIFICATO
PD	PROFONDITÀ DI SONDAGGIO	Distanza tra margine gengivale e fondo della tasca (mm)
Rec	RECESSIONE GENGIVALE	Distanza tra giunzione amelo-cementizia e margine gengivale (mm)
CAL	LIVELLO DI ATTACCO CLINICO	Distanza tra giunzione amelo-cementizia e fondo della tasca (mm)
BoP	SANGUINAMENTO AL SONDAGGIO	Assenza o presenza di sanguinamento gengivale entro 10 secondi dal sondaggio
FMBS	FULL MOUTH BLEEDING SCORE	$(n^\circ \text{ siti sanguinanti} / n^\circ \text{ totale di siti sondati}) \times 100$
PI	INDICE DI PLACCA	Assenza o presenza di placca sulla sonda
FMPS	FULL MOUTH PLAQUE SCORE	$(n^\circ \text{ siti con placca} / n^\circ \text{ totale di superfici sondate}) \times 100$
MoB	MOBILITÀ DENTALE	Indice di Miller: <ul style="list-style-type: none"> - Grado 0: mobilità fisiologica (0.2 mm) - Grado 1: mobilità vestibolo-linguale di 0.2-1 mm - Grado 2: mobilità vestibolo-linguale > 1 mm e < 2 mm - Grado 3: mobilità vestibolo-linguale > 2 mm e mesio-distale
Furca	LESIONE ALLE FORCAZIONI DEI PLURIRADICOLATI	Classificazione di Hamp: <ul style="list-style-type: none"> - Grado 0: nessuna compromissione della forcazione - Grado 1: perdita orizzontale non superiore ad 1/3 del diametro vestibolo-linguale - Grado 2: perdita orizzontale oltre 1/3 del diametro vestibolo-linguale ma non passante - Grado 3: perdita orizzontale passante

Fig. 16: Schema riassuntivo degli indici parodontali.



Fig. 17a: Malattia parodontale in fase attiva.



Fig. 17b: Malattia parodontale grave: situazioni del genere impongono l'estrazione di tutti gli elementi residui prima di procedere, dopo opportuno ricondizionamento del paziente, a terapia implanto-protetica.

In questa fase occorre valutare la quantità e qualità dei tessuti molli orali per definire il biotipo parodontale del paziente: spesso, se presenta molta gengiva aderente e tende a sviluppare tasche (Fig. 18a), oppure sottile, se ne presenta poca e tende a dare recessioni (Fig. 18b). La quantità e la disposizione della gengiva aderente nelle aree edentule rappresentano infatti delle variabili determinanti poiché la stessa diventerà, se opportunamente gestita, la gengiva aderente peri-implantare da cui molto spesso dipende la prognosi a lungo termine delle riabilitazioni implanto-protetiche (Figg. 19a-d). La mancanza di una quota anche minima di gengiva aderente

peri-implantare, soprattutto se associata a tessuti molli molto mobili quali frenuli, può determinare uno stato infiammatorio peri-implantare cronico che in alcuni casi può evolvere in peri-implantite, con perdita ossea progressiva fino alla perdita dell'impianto. A tal proposito occorre valutare anche l'altezza ed il grado di mobilità del pavimento orale in quanto altezze e mobilità eccessive, oltre che rendere difficoltose le procedure chirurgiche e protesiche, possono contribuire ad una prognosi sfavorevole degli impianti, specialmente nei settori posteriori inferiori in cui manchi una sufficiente quantità di gengiva aderente peri-implantare (Fig. 20).



Figg. 18a-b: Biotipi parodontali spesso e sottile.



Fig. 19a: Abbondanza di gengiva aderente peri-implantare in tutti i versanti.



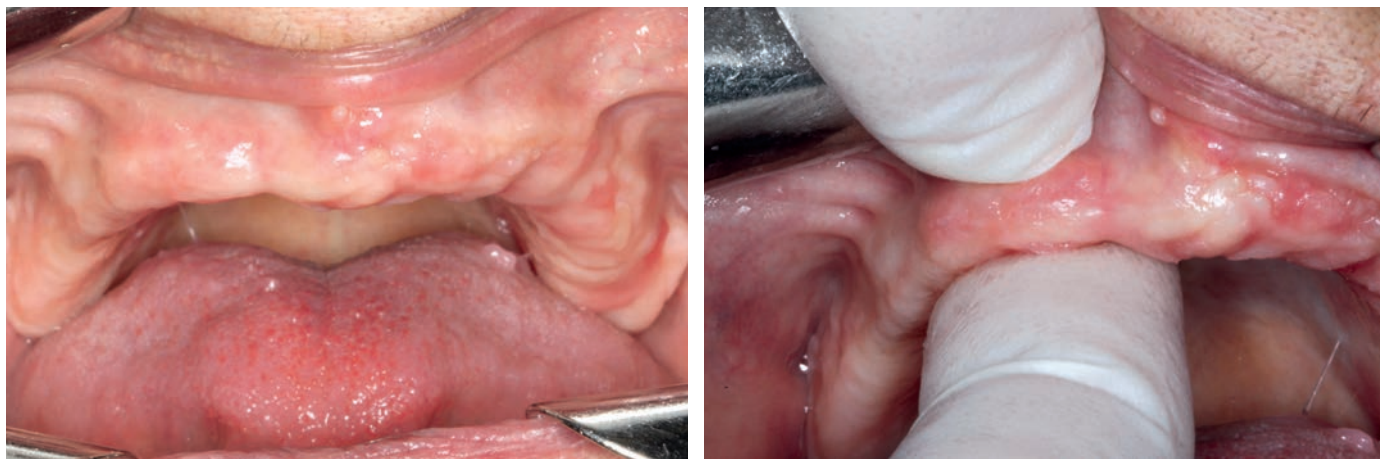
Figg. 19b-d: Scarsità di gengiva aderente peri-implantare, situazione frequente nell'arcata inferiore.



Fig. 20: Atrofia marcata con scarsità di gengiva aderente e pavimento orale molto alto.

Oltre ai tessuti molli, a livello intra-orale è possibile effettuare sin da subito una valutazione ispettiva e palpatoria della morfologia ossea dei mascellari (Figg. 21 a-b); questa ci permette di avere un'idea degli spessori ossei, dell'andamento delle creste edentule, della presenza di concavità vestibolari

e linguali, di sottosquadri o di grossolane alterazioni della morfologia ossea. Ovviamente tali dati andranno incrociati con quelli derivanti dagli esami radiologici per ottenere maggiori e più dettagliate informazioni sulla quantità e la qualità dell'osso disponibile ai fini implantologici.



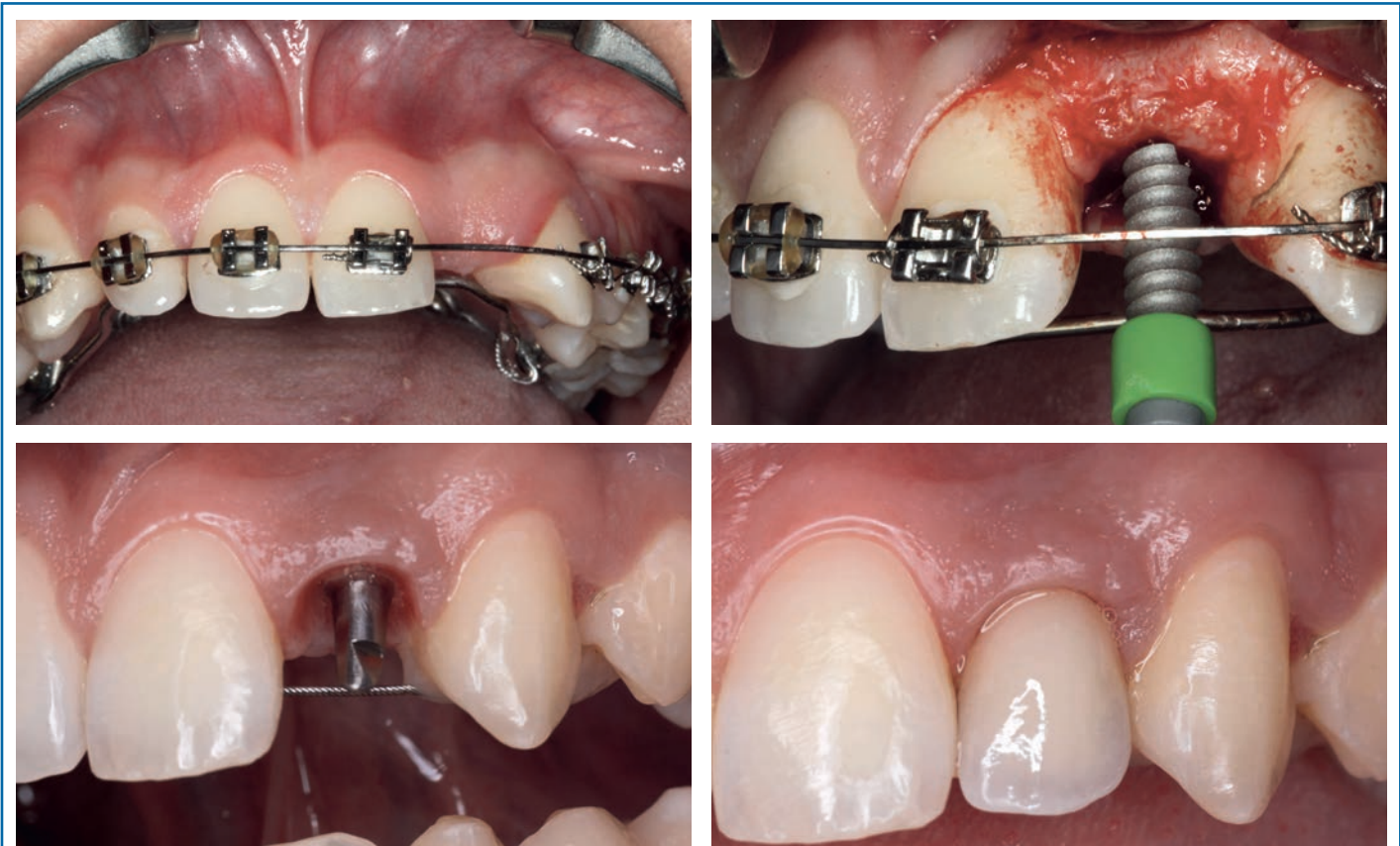
Figg. 21 a-b: Ispezione e palpazione del mascellare superiore per eseguire una valutazione macroscopica della morfologia ossea.

Non meno importante, durante l'esame ispettivo intra-orale, è valutare gli spazi protesici disponibili: questa, che potrebbe sembrare una considerazione scontata, in realtà non lo è. Una diagnosi frettolosa o superficiale o, come spesso erroneamente accade, basata solo sull'osservazione di un esame radiologico ortopantomico, può indurre a non valutare correttamente gli spazi protesici creando poi enormi problemi nella fase riabilitativa. È infatti noto come l'estrazione degli elementi dentali portati nel tempo ad una migrazione dei denti vicini con estrusione degli antagonisti (Figg. 22a-b); non con-

siderare queste variabili e non adottare i relativi rimedi (per esempio un trattamento ortodontico pre-implantare, Figg. 23a-d) significa, in fase protesica, costruire e consegnare manufatti che funzionalmente e soprattutto esteticamente sono ben lontani dall'anatomia dento-parodontale originale (Figg. 24a-d). Queste considerazioni andranno sviluppate ed approfondite, sempre in fase diagnostica e di pianificazione del trattamento, tramite la rilevazione di un'impronta di studio, il montaggio dei modelli in articolatore e l'esecuzione di una ceratura diagnostica.



Figg. 22a-b: Spazi protesici alterati per migrazione dei denti vicini ed estrusione degli antagonisti.



Figg. 23a-d: Trattamento ortodontico pre-implantare per ripristinare gli spazi protesici corretti.



Figg. 24a-d: Riabilitazione implanto-protetica dell'elemento 2.6 con spazio protesico alterato: ne deriva una corona avente volume ed anatomia di un premolare invece che di un molare superiore.

1-6: Esame dell'occlusione

La valutazione occlusale serve a rilevare da subito una serie di parametri che possono rivelarsi decisivi in fase riabilitativa: i rapporti in massima intercuspideazione e nelle funzioni

eccentriche di protrusiva e lateralità (Figg. 25a-c), le anomalie occlusali e soprattutto le parafunzioni come serramento e bruxismo (Figg. 26a-b), possono pesantemente condizionare l'impostazione del nostro piano di trattamento e la prognosi delle riabilitazioni protesiche a supporto implantare.



Figg. 25a-c: Rapporti occlusali in massima intercuspideazione, in protrusiva ed in lateralità.



Figg. 26a-b: Usura generalizzata degli elementi dentali conseguente a bruxismo.

Inoltre, è importante valutare il grado di apertura della bocca del paziente, poiché l'inserimento di impianti nei settori posteriori richiede una certa quantità di spazio di manovra e, nei casi in cui vi sia una scarsa apertura, si possono incontrare serie difficoltà operative. Ciò è ancor più condizionante qualora

si utilizzino guide chirurgiche derivanti da un progetto digitale per eseguire un posizionamento implantare guidato, dal momento che esse occupano spazi verticali talvolta incompatibili con le capacità di apertura del paziente.

1-7: Montaggio dei modelli in articolatore e ceratura diagnostica

La rilevazione di impronte ed il montaggio dei modelli di studio su un articolatore a valori medi permettono di approfondire alcuni aspetti che, per motivi pratici di scomodità o per inaccortezza, possono sfuggire durante la prima visita intra-orale (Figg. 27a-c). Tali aspetti comprendono i rapporti tra

le arcate in massima intercuspidação, la posizione reciproca dei vari elementi dentali, la presenza di eventuali anomalie occlusali o di usure da parafunzioni, ecc. Sicuramente l'elemento più importante da valutare sui modelli è rappresentato dallo spazio disponibile per la protesi: questo aspetto, spesso trascurato, differenzia un trattamento implanto-protetico ben progettato ed eseguito da uno che, al contrario, porterà ad inevitabili problematiche funzionali e soprattutto estetiche.



Figg. 27a-c: Edentulia totale nell'arcata inferiore: montaggio dei modelli in articolatore e ceratura diagnostica.

In questo contesto si inserisce la ceratura diagnostica, ausilio molto semplice ma efficace che contribuisce alla formulazione del piano di trattamento. Questa consiste nella rappresentazione tridimensionale delle arcate in funzione di quella che sarà la riabilitazione protesica finale; partendo dai modelli di studio montati in articolatore, il laboratorio odontotecnico vi aggiungerà i denti mancanti utilizzando denti del commercio o semplicemente ricreandoli in cera (Figg. 28a-c). La ceratura riprodurrà così posizione e morfologia ideali degli elementi dentali mancanti e dei tessuti molli circostanti, evidenziando bene gli spazi protesici, eventuali asimmetrie, discrepanze in-

termascolari e carenze orizzontali o verticali di tessuti. Ciò consente di avere sin da subito un'idea abbastanza precisa di quella che sarà la protesi finale, mostrando vantaggi e limiti in termini funzionali ed estetici; inoltre, sarà possibile costruire dispositivi ausiliari come le guide chirurgiche che consentono, qualora possibile, di inserire gli impianti in funzione della protesi realizzando così il sistema più semplice di chirurgia protesicamente guidata (Figg. 29a-b). Avremo modo di approfondire questo aspetto quando si parlerà di piano di trattamento in implanto-protesi.



Figg. 28a-c: Ceratura diagnostica di un'arcata superiore edentula nelle visioni frontale e laterali.

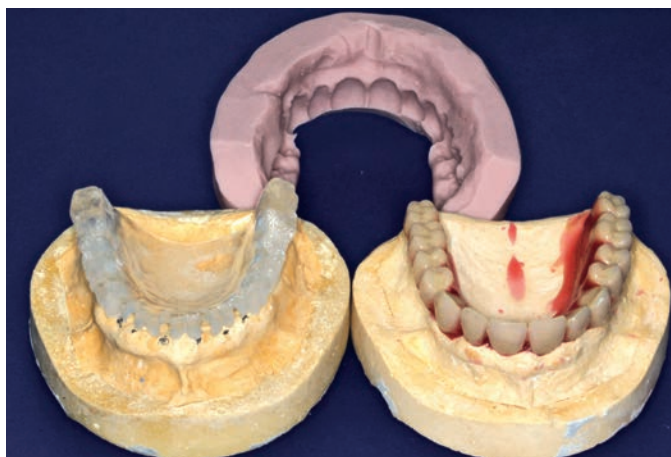


Fig. 29a: Guida chirurgica ottenuta sulla base della ceratura diagnostica mediante mascherina in silicone.



Fig. 29b: Particolare della guida chirurgica ad appoggio mucoso: sono presenti scanalature vestibolari in corrispondenza di ciascun elemento dentale.

Nei pazienti edentuli portatori di protesi rimovibili parziali o totali, la stessa protesi, se soddisfa i criteri estetici e fonetici, può essere utilizzata come base per impostare una ceratura diagnostica. Quando invece tali criteri non siano soddisfatti, la ceratura fatta ex novo potrà essere impiegata anche per allestire una protesi rimovibile provvisoria da utilizzare durante le varie fasi del trattamento implanto-protetico.

È molto importante mostrare al paziente la ceratura diagnostica, in particolare qualora si evidenzino problematiche estetiche (quali denti lunghi, punti di contatto estesi, ecc.) dovute a forme più o meno marcate di atrofia dei tessuti duri e molli. Rendere consapevole il paziente in questa fase preliminare significa intercettare eventuali insoddisfazioni ed evitare spiacevoli sorprese al momento della consegna dei manufatti quando, nella maggior parte dei casi, è troppo tardi per rimediare.

1-8: Esami radio-diagnostici

La diagnostica per immagini, nelle sue varie espressioni, fornisce elementi indispensabili ai fini diagnostici e della realizzazione di un adeguato piano di trattamento in implanto-protesi. Esistono diversi tipi di esami radiografici utilizzabili in implanto-protesi, dai più semplici come le radiografie endorali, ai più complessi quali gli esami tomografici computerizzati; in ogni caso, la loro logica di utilizzo non deve essere casuale ma strettamente dipendente dalla reale utilità, cioè la necessità di ottenere informazioni utili per uno specifico tipo di intervento. Secondo questa logica non è corretto eseguire esami invasivi e costosi come la tomografia computerizzata quando è possibile ottenere informazioni sufficienti da esami più semplici, meno invasivi e meno costosi. Ciò è in perfetto accordo con il

principio di giustificazione dell'esposizione, secondo il quale ogni esame radiologico andrebbe effettuato solo quando ve ne sia effettiva necessità ai fini diagnostici, cercando di limitare al minimo la quantità di radiazioni cui viene esposto il paziente.

Tornando al campo implanto-protetico, gli esami radio-diagnostici utilizzabili, in ordine crescente di complessità ed invasività, sono: le radiografie endorali, la radiografia ortopanoramica, la teleradiografia laterale del cranio, gli esami tomografici computerizzati.

1-8a: Radiologia endorale

Pur essendo i più frequentemente utilizzati a livello ambulatoriale, gli esami radiografici endorali trovano un impiego abbastanza limitato in implanto-protesi, in genere confinato alle mono-edentulie o alle piccole edentulie parziali. Essi forniscono informazioni molto dettagliate e con elevata definizione, ovviamente di tipo bidimensionale, della struttura ossea, delle radici dei denti contigui e di strutture anatomiche quali il forame mentoniero, il canale alveolare, il seno mascellare (Fig. 30). Il limite maggiore è dato dalle ridotte dimensioni dell'area indagabile, oltre alla possibilità di ottenere distorsioni ed ingrandimenti; ma, se eseguita correttamente con la tecnica del cono lungo e l'apposito centratore, è praticamente esente da disproporzioni e consente quindi di eseguire con precisione eventuali misurazioni.

Attualmente gran parte degli studi odontoiatrici dispone di sensori digitali CCD (Computer Coupled Device) che hanno praticamente soppiantato le pellicole radiografiche tradizionali, portando ad una velocizzazione delle procedure di sviluppo delle immagini e, ancor più importante, ad una significativa riduzione dei tempi di esposizione e della dose di raggi impiegata.

Di una certa utilità in implantologia possono essere le radiografie endorali intra-operatorie per ridurre il rischio di lesionare strutture anatomiche vicine (Fig. 31 a), così come al termine delle varie fasi chirurgiche (Figg. 31 b-d); tuttavia, una corretta pianificazione prima dell'intervento di posizionamento implantare riduce drasticamente la necessità di tale approccio. Molto importante, al contrario, appare l'utilizzo della radiologia endorale per il controllo nel tempo dei livelli ossei peri-im-

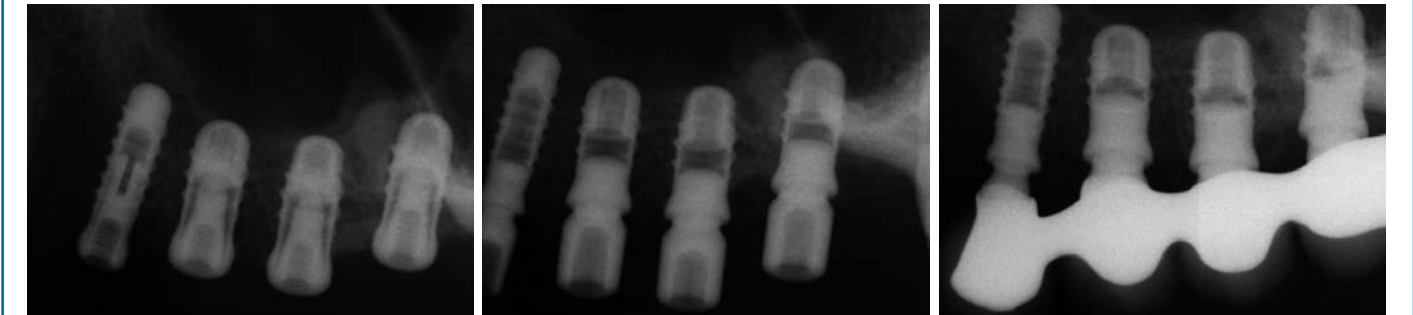
plantari: l'esecuzione di endorali a distanza di mesi o anni dal posizionamento implantare e dalla consegna dei manufatti protesici, con l'ausilio di dispositivi che consentono di ottenere la stessa proiezione, permette la valutazione quantitativa e qualitativa dei livelli ossei peri-implantari nel tempo (Figg. 32a-d). Discorso analogo vale per la valutazione nel tempo dei risultati di terapie rigenerativo-ricostruttive, come il piccolo rialzo del pavimento del seno mascellare (Fig. 33).



Fig. 30: Radiografia endorale nel mascellare superiore.



Fig. 31a: Radiografia endorale intra-operatoria con indicatore di direzione inserito.



Figg. 31b-d: Radiografie endorali al termine del posizionamento implantare, della seconda fase chirurgica e della consegna protesica.

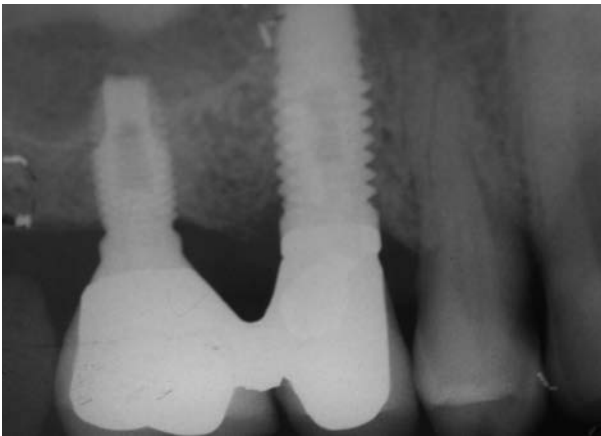
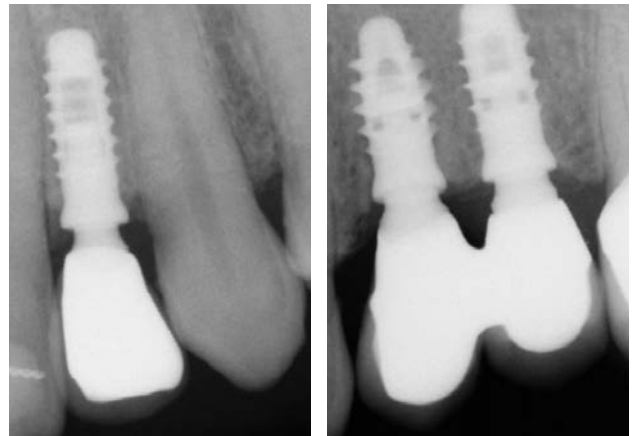


Fig. 32a: Radiografia endorale che mostra il riassorbimento osseo peri-implantare di circa 2 millimetri tipico delle connessioni protesiche avvitate.



Figg. 32b-c: Mantenimento nel tempo dei livelli ossei peri-implantari nelle connessioni coniche pure, cioè prive di vite (XCN® Leone), follow-up rispettivamente a 7 e 8 anni.

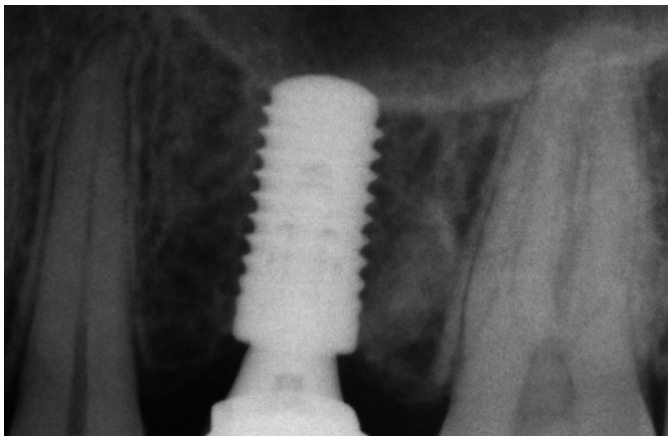


Fig. 32d: Mantenimento osseo peri-implantare nelle connessioni coniche avvitata (Bone Level Implant, Straumann), follow-up a 18 mesi.



Fig. 33: Aspetto radiologico degli esiti del mini-rialzo del pavimento del seno mascellare.

1-8b: Radiografia ortopantomografica

L'ortopantomografia delle arcate dentarie (Fig. 34) rappresenta indubbiamente l'esame più diffuso e più importante nella radio-diagnostica implantologica, oltre che odontoiatrica

in generale; è un esame di facile esecuzione, la cui lettura è alla portata di tutti gli odontoiatri e, con la diffusione degli ortopantomografi digitali dal prezzo abbastanza contenuto, eseguibile in quasi tutti gli studi dentistici.



Fig. 34: Radiografia ortopantomografica.

La radiografia ortopantomorica è l'esame di primo livello più diffuso e presenta, in implanto-protesi, il miglior rapporto costi (sia biologici che economici) -benefici. Secondo la logica della giustificazione dell'esposizione prima citata può essere seguita da esami più invasivi solo nei casi di effettiva necessità, ciò nonostante alcuni operatori "saltano" l'ortopantomorica passando direttamente (ed indiscriminatamente) agli esami tomografici, contravvenendo così a tale principio.

Le informazioni derivanti dall'ortopantomografia sono molteplici, in quanto offre una visione d'insieme delle ossa mascellari e consente di esaminare la posizione e la morfologia delle strutture anatomiche in essi contenute o limitrofe, gli elementi dentali in arcata con le relative patologie, i tessuti parodontali di supporto, eventuali elementi inclusi, oltre a lesioni come

cisti o tumori odontogeni (Fig. 35). A livello del mascellare superiore si ottengono informazioni sui seni mascellari e sul pavimento delle fosse nasali, mentre a livello mandibolare sui limiti inferiori della mandibola, sul canale alveolare inferiore e sui forami mentonieri (Fig. 36). Si possono ottenere anche dati generali sul grado di riassorbimento osseo verticale ed informazioni grossolane sulla trabecolatura e quindi sul grado di consistenza dell'osso disponibile ai fini implantologici. Anche l'ortopantomorica, al pari delle radiografie endorali, può essere usata come esame intra-operatorio per effettuare misurazioni intermedie durante la preparazione dei siti implantari, al fine di non ledere strutture anatomiche importanti (Figg. 37a-c).

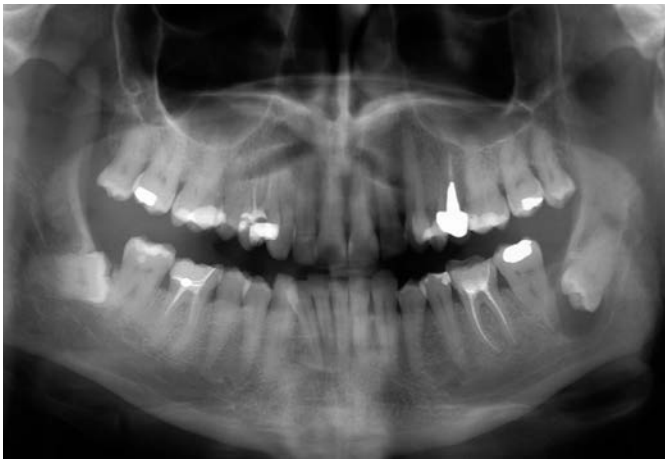


Fig. 35: Radiografia ortopantomorica che mostra ottavi inferiori inclusi e lesione cistica in corrispondenza dell'elemento 3.8.

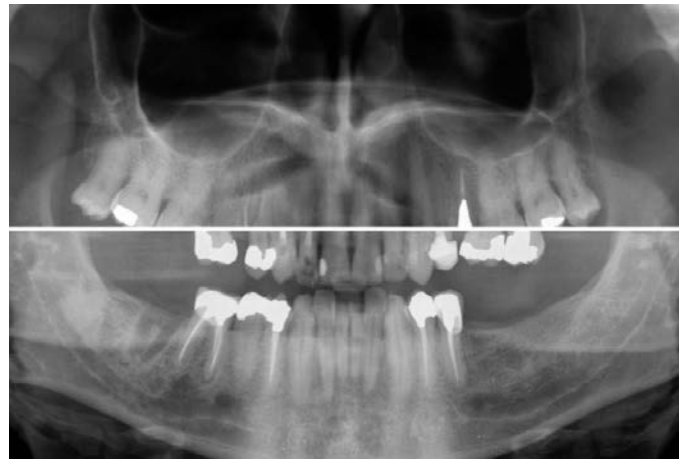
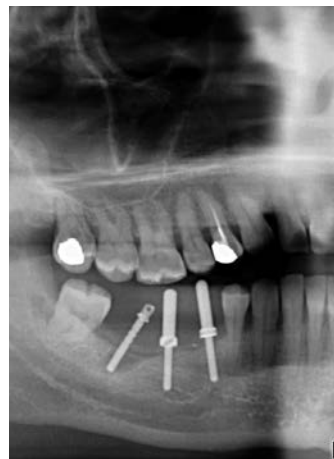


Fig. 36: Dettagli di radiografie ortopantomoriche: nella metà superiore è visibile l'anatomia dei seni mascellari e del pavimento delle fosse nasali, mentre nella metà inferiore si può apprezzare il decorso del canale alveolare e il suo punto di emergenza a livello del forame mentoniero, bilateralmente.



Figg. 37a-c: Orttopantomorica pre-intervento, intra-operatoria (con indicatori di direzione e di profondità inseriti) e subito dopo il posizionamento implantare.

L'ortopantomografia presenta dei limiti intrinseci dovuti alla bidimensionalità dell'immagine, come la sovrapposizione di strutture anatomiche che giacciono su piani diversi; inoltre essa può presentare, in relazione al macchinario utilizzato ed alla tecnica esecutiva, una distorsione dimensionale delle immagini più o meno importante (dovuta alla morfologia dei mascellari e quindi al procedimento di esecuzione) ed un

certo grado di ingrandimento, che può anche essere differenziato nei vari settori dei mascellari. Per questo motivo, oltre che per il grado di risoluzione non molto elevato, l'ortopantomica non viene generalmente utilizzata per la misurazione dei livelli ossei peri-implantari nel tempo, anche se può essere utile per fornire una visione d'insieme in occasione dei controlli (Fig. 38a-c).



Figg. 38a-c: Ortopantomografie di controllo nel tempo di riabilitazioni implanto-protesi.

Le moderne apparecchiature digitali consentono, oltre ad una notevole riduzione della dose radiante, un certo grado di standardizzazione degli ingrandimenti tramite l'apposizione di un righello millimetrato alla base o a lato del radiogramma; ciò permette, con le dovute riserve date dalla mancata evidenziazione degli spessori ossei, e sempre considerando un grado di ingrandimento pari ad almeno il 20%, di program-

mare le lunghezze degli impianti da utilizzare. Per agevolare questa operazione le case produttrici forniscono solitamente delle mascherine radiografiche o template che riportano le dimensioni degli impianti da sovrapporre all'esame radiografico, tenendo anche conto delle possibili distorsioni dimensionali (Fig. 39).

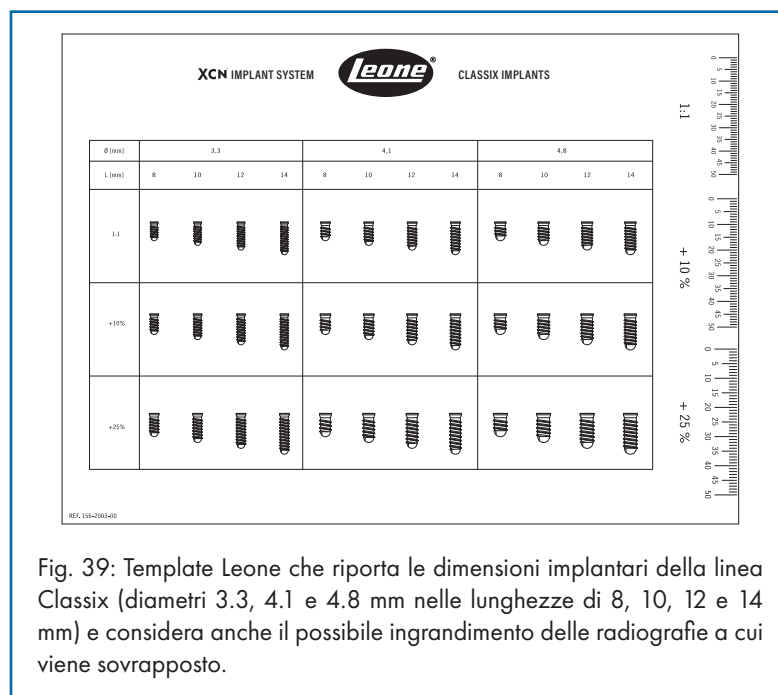


Fig. 39: Template Leone che riporta le dimensioni implantari della linea Classix (diametri 3.3, 4.1 e 4.8 mm nelle lunghezze di 8, 10, 12 e 14 mm) e considera anche il possibile ingrandimento delle radiografie a cui viene sovrapposto.

1-8c: Teleradiografia laterale

La teleradiografia del cranio in proiezione laterale non è un esame radiologico comunemente impiegato in diagnostica implantologica; può comunque fornire informazioni sulla classe scheletrica e sulla dimensione verticale nei pazienti edentuli con atrofia più o meno severa (Fig. 40).

Nel paziente edentulo totale il suo impiego in associazione all'ortopantomica può essere di una certa utilità per valutare gli spessori e l'inclinazione della sinfisi, in funzione dell'esecuzione di una overdenture inferiore su impianti inseriti in regione sinfisaria.



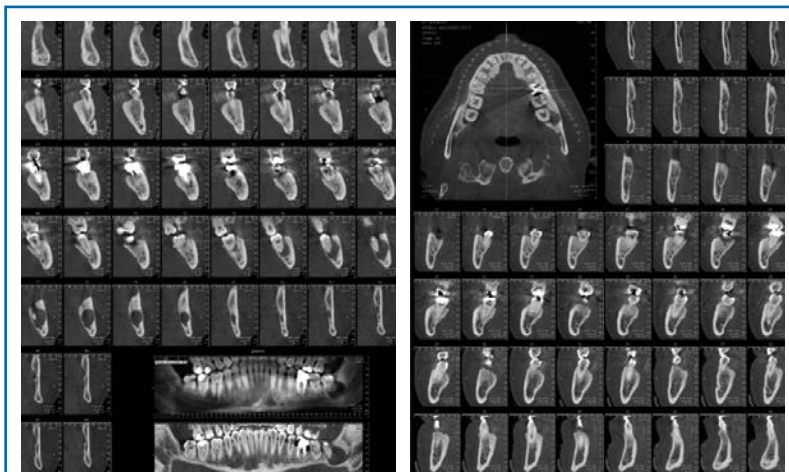
Fig. 40: Teleradiografia laterale del cranio.

1-8d: Tomografia computerizzata

Gli esami tomografici computerizzati hanno rivoluzionato le metodiche diagnostiche mediche ed odontoiatriche; in campo implantologico la tomografia computerizzata (TC), nei casi in cui trova indicazione, consente di ottenere una grande quantità di dati relativi ai tessuti duri e molli del complesso maxillo-facciale nelle tre dimensioni dello spazio.

Senza entrare in approfondimenti che esulano dagli obiettivi del presente manuale, occorre innanzitutto distinguere due tipologie di esami tomografici computerizzati utilizzabili in radio-diagnostica implantologica: tomografia convenzionale e tomografia con metodica "Cone Beam". La prima, meglio nota come Dentascan, consiste in un'elaborazione, tramite software di gestione dedicato, di scansioni assiali rilevate con apparecchiatura TC spirale ed ha rappresentato per

molti anni il maggior approfondimento radio-diagnostico in implantologia (Figg. 41 a-b). Le scansioni assiali, parallele al bordo basale della mandibola per l'arcata inferiore ed al palato osseo per il mascellare superiore, sono affiancate alle ricostruzioni panorex, che seguono la curvatura delle arcate dentali e riproducono la visione dei mascellari tipica dell'ortopantomografia ma, a differenza di questa, mostrano una sezione molto sottile del volume osseo (spessore di 1-2 mm). Invece le ricostruzioni coronali o multiplanari oblique sono delle sezioni, anch'esse dello spessore di uno o due millimetri, perpendicolari alle panorex e consentono la valutazione degli spessori ossei. In genere per tutti i tipi di sezioni il rapporto di ingrandimento è di 1:1, pertanto le misurazioni risultano facili ed immediate.



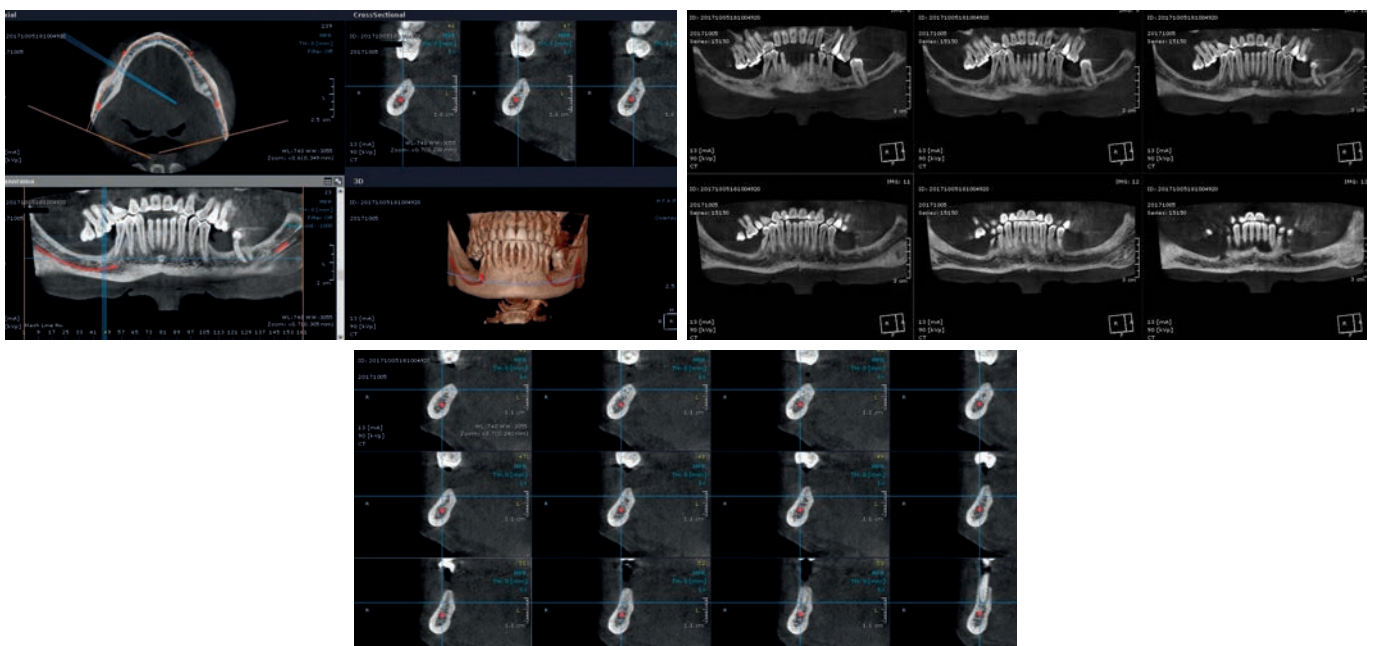
Figg. 41 a-b: Tomografia computerizzata spirale (Dentascan).

La seconda metodica tomografica computerizzata usata in diagnostica implantologica è la TC Cone Beam, che nasce dedicata all'esame volumetrico dei mascellari. È una tecnica di acquisizione basata sull'emissione di un fascio conico (da cui "cone beam") direzionato verso un rivelatore bidimensionale; il sistema sorgente-rilevatore ruotando produce una serie di immagini bidimensionali che vengono rielaborate in formato tridimensionale da un software dedicato. La differenza tra le tipologie di Cone Beam passa attraverso la qualità del software e l'ampiezza del campo visivo (FOV: field of view), che va da un minimo di un'emiarcata ad un massimo dell'intero cranio. La TC Cone Beam fornisce immagini assiali,

panorex e multiplanari (Figg. 42a-e) su cui è possibile fare misure accurate di distanza, inoltre ha tempi di esposizione molto più brevi e dosi ridotte rispetto alla TC convenzionale. Oltre alle già citate scansioni, le metodiche Cone Beam consentono delle vere e proprie ricostruzioni tridimensionali dei mascellari e delle strutture in essi contenute sfruttando apposite funzioni di rendering (Figg. 42f-g). Il modello tridimensionale può essere poi trattato con filtri che ne modificano i colori per evidenziare le densità ossee e le varie componenti anatomiche (vasi, tessuti molli ecc.) con grandi vantaggi dal punto di vista diagnostico, nonché con effetti fotorealistici talvolta utili per la comunicazione con il paziente.



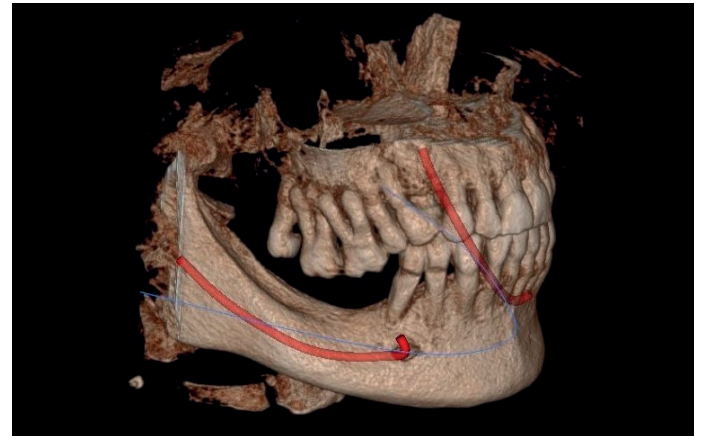
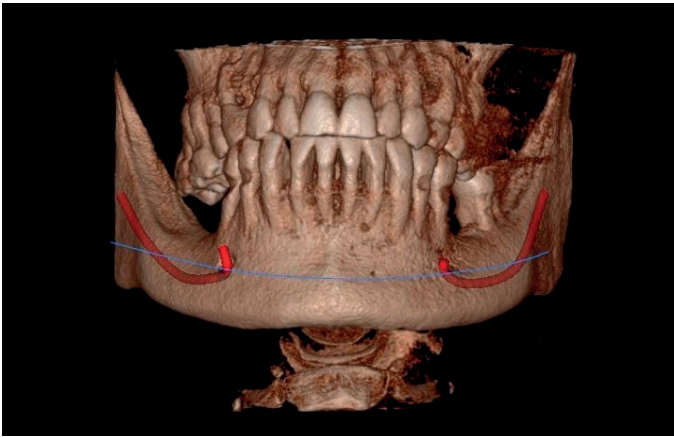
Fig. 42a: Ortopanoramica che mostra edentulia parziale della mandibola con vicinanza del nervo alveolare alla cresta ossea; è quindi necessario eseguire una TC Cone Beam per pianificare l'inserimento di impianti.



Figg. 42b-d: TC Cone Beam con ricostruzioni coronali, assiali, panorex e 3D.



Fig. 42e: Ortopanoramica dello stesso paziente dopo il posizionamento di 4 impianti nella mandibola.



Figg. 42f-g: TC Cone Beam, ricostruzione tridimensionale dei mascellari.

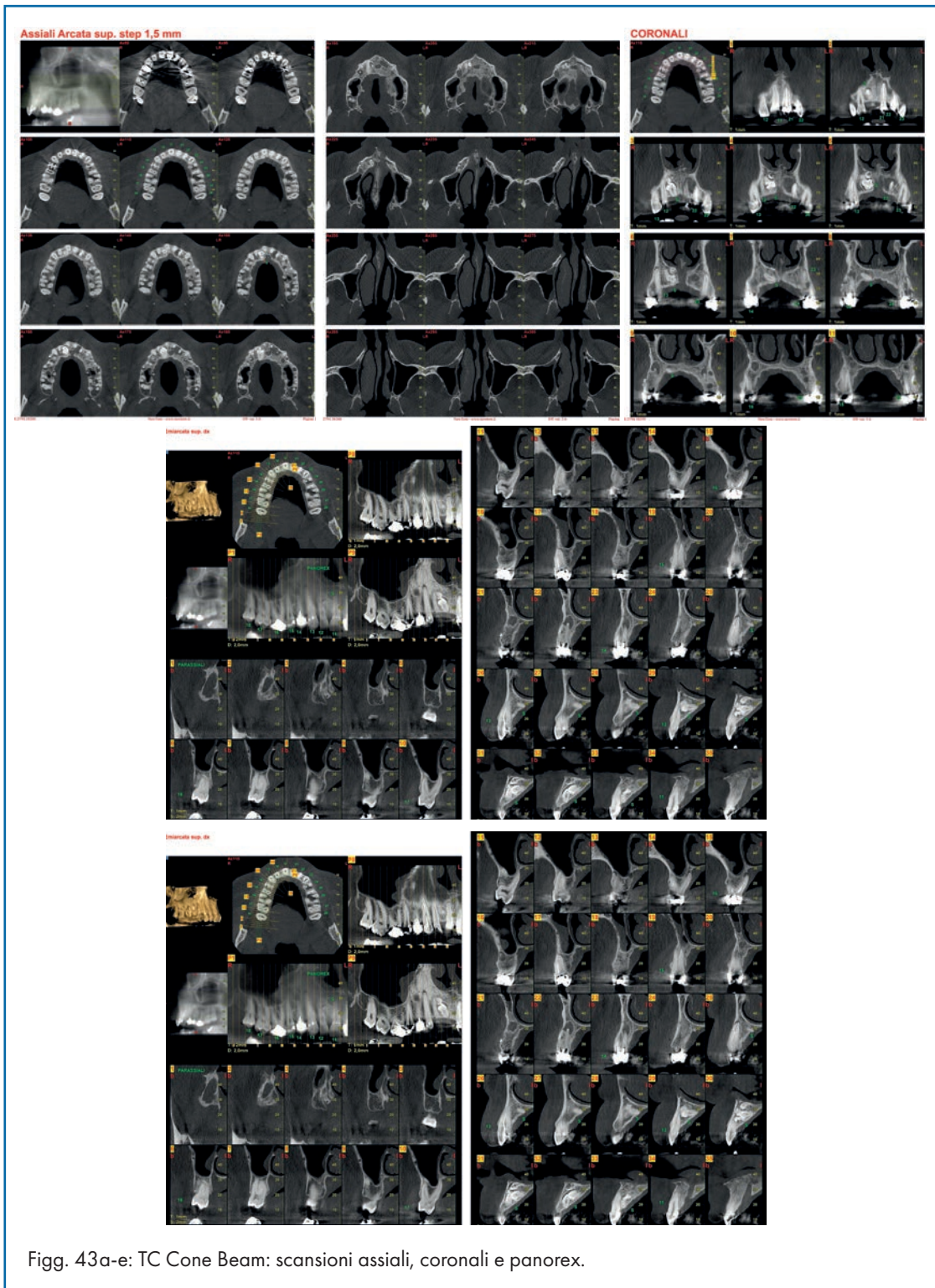
Le metodiche diagnostiche tridimensionali (Dentascan e Cone Beam) vengono utilizzate in odontoiatria anche per altri scopi: nelle Figg. 43a-e si possono osservare molteplici lesioni cistiche ed un odontoma complesso nel mascellare superiore. Le modalità di visualizzazione delle immagini variano in base alla marca dell'apparecchio utilizzato e al relativo software di acquisizione/elaborazione, generando spesso confusione negli operatori. A nostro avviso la modalità più pratica ed efficace di visualizzazione consiste nel raccogliere in un'unica schermata le sezioni assiali, panorex e multiplanari oblique del segmento in esame assegnando una numerazione univoca tra le varie sezioni. Nell'esempio fornito dalle Figg. 43d-e si può osservare come sia nella sezione assiale che nella panorex vengono indicati i numeri delle multiplanari oblique del segmento anatomico oggetto della nostra indagine.

Il paziente può effettuare gli esami tomografici indossando mascherine diagnostiche radiopache, derivanti da una precedente ceratura diagnostica, che consentono di rapportare i volumi ossei a forma, volume e posizione degli elementi dentali da sostituire; da queste sarà poi possibile realizzare guide chirurgiche da utilizzare nella chirurgia implantare guidata. I

moderni software dedicati all'implantologia computer-guidata sfruttano appunto le immagini tomografiche e le ricostruzioni tridimensionali per pianificare gli interventi e realizzare guide chirurgiche che permettono la riproduzione nel campo operatorio del trattamento pianificato virtualmente.

Ultimamente si assiste ad una diffusione crescente delle apparecchiature tomografiche computerizzate negli studi odontoiatrici per due ordini di motivi: da una parte la semplificazione delle tecniche e dall'altra l'abbattimento dei costi di acquisto. Diverse aziende propongono apparecchiature TC per uso odontoiatrico con prezzi di poco superiori a quelli di un buon apparecchio ortopantomografico digitale; ci si può dunque aspettare nei prossimi anni una ulteriore diffusione di queste apparecchiature.

Indubbiamente le tecnologie digitali rappresentano ad oggi il più vasto campo di evoluzione in implantologia ed in medicina; non bisogna però dimenticare il già citato principio della giustificazione della radio-esposizione ed il fatto che un esame Cone Beam delle arcate dentarie sottopone il paziente ad una dose di radiazioni mediamente 5-10 volte superiore ($48 \pm 9 \mu\text{Sv}$) a quella di una ortopantomografia ($9 \pm 2 \mu\text{Sv}$) (Fig. 44).



Figg. 43a-e: TC Cone Beam: scansioni assiali, coronali e panorex.

TIPO DI ESAME DENTALE	DOSE EFFICACE (μSv)
ESAME RADIOGRAFICO INTRAORALE	1 - 8
ESAME PANORAMICO	4 - 30
ESAME CEFALOMETRICO	2 - 3
ESAME CBCT (per piccoli volumi dento-alveolari)	34 - 652
ESAME CBCT (per grandi volumi cranio-facciali)	30 - 1079

Fig. 44: Tabella del Ministero della Salute con i valori di dose efficace associati agli esami radiologici odontoiatrici di primo e secondo livello.

1-9: Quantità e qualità dell'osso disponibile

Un corretto ed approfondito iter diagnostico, clinico e radiologico, porta alla valutazione della quantità di osso disponibile ai fini implantologici, ovvero la quantità di osso utilizzabile nel pieno rispetto di strutture anatomiche invalicabili.

Esistono diverse classificazioni che consentono di distinguere l'osso disponibile in base alla quantità; la più utilizzata è quella proposta da Cawood e Howell nel 1988. Tale classificazione suddivide l'osso in 6 tipi, partendo da una situazione ideale con volumi ossei mantenuti in tutte le dimensioni dello spazio, fino a situazioni caratterizzate da un grado estremo di atrofia con scomparsa dell'osso alveolare e grave riassorbimento dell'osso basale (Fig. 45).

Discorso analogo vale per la valutazione della densità o qualità ossea, con l'unica differenza che questa è difficile

da quantificare attraverso i comuni esami radio-diagnostici e viene, in genere, valutata clinicamente al momento della chirurgia sulla base della resistenza opposta dall'osso alla preparazione del sito implantare. Fra le varie classificazioni proposte, quella di Misch del 1990 è certamente la più utilizzata; essa propone la divisione dell'osso disponibile, in base alla qualità, in 4 tipi, partendo dall'osso di tipo D1 esclusivamente o fortemente corticale, fino all'osso di tipo D4, in cui uno strato sottilissimo di corticale riveste un osso trabecolare che riveste un osso trabecolare di scarsa densità con abbondante tessuto midollare (Fig. 46). Le classificazioni quali-quantitative dell'osso disponibile ai fini implantologici, oltre all'utilità dal punto di vista clinico-operativo, hanno una grande importanza anche per la ricerca e la sperimentazione, in quanto rappresentano dei parametri costanti a cui rapportare risultati come l'osteointegrazione e la sopravvivenza implantare.

CLASSIFICAZIONE DI CAWOOD E HOWELL

- **CLASSE I:** presenza di dentatura
- **CLASSE II:** alveolo post-estrattivo immediato
- **CLASSE III:** cresta ben arrotondata, altezza e spessore adeguati
- **CLASSE IV:** cresta a lama adeguata in altezza ma non in spessore
- **CLASSE V:** cresta piatta non adeguata né in altezza né in spessore
- **CLASSE VI:** zone depresse a livello della cresta con riassorbimento delle basi ossee di varia entità

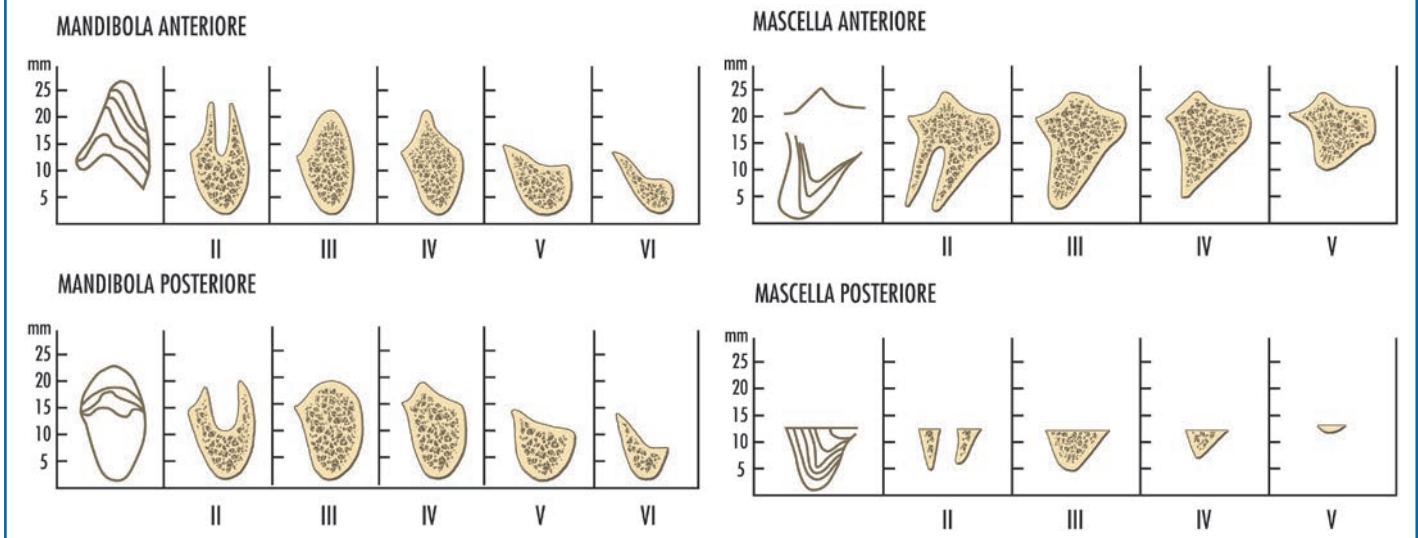


Fig. 45: Classificazione ossea quantitativa di Cawood e Howell.

CLASSIFICAZIONE DI MISCH

- **TIPO D1:** osso molto compatto e poco vascolarizzato di tipo corticale
- **TIPO D2:** osso compatto di tipo corticale che circonda una midollare ben rappresentata
- **TIPO D3:** corticale sottile, midollare ben rappresentata
- **TIPO D4:** corticale molto sottile o assente che circonda un tessuto trabecolare poco mineralizzato con abbondante tessuto midollare



Fig. 46: Classificazione ossea qualitativa di Misch.

1-10: Piano di trattamento in implanto-protesi

La formulazione del piano di trattamento in implanto-protesi rappresenta il punto di arrivo del complesso iter diagnostico finora seguito e consiste nella scelta chirurgica e protesica più appropriata per lo specifico caso clinico. Quasi mai esiste un solo piano di trattamento ed è importante, anche a livello comunicativo con il paziente, individuare più possibilità; la scelta finale, concordata con il paziente, ricadrà sulla soluzione dotata del miglior rapporto costi-benefici in termini sia biologici sia economici, tenendo conto delle variabili funzionali ed estetiche in gioco.

La prima importante decisione sarà quella tra la protesi a supporto implantare e le soluzioni protesiche convenzionali: questa scelta non è scontata dal momento che, sebbene

con l'implanto-protesi sia possibile trattare quasi tutte le forme di edentulia, non sempre è possibile raggiungere con essa risultati validi esteticamente e funzionalmente. Si pensi ad esempio all'edentulia singola con perdita parziale dello spazio protesico per migrazione e/o inclinazione degli elementi dentali contigui (Figg. 47a-b) o alle varie forme di edentulia intercalata in cui il supporto radicolare degli elementi naturali è sufficiente per una protesi fissa convenzionale ed in cui gli impianti potrebbero rappresentare una sorta di over-treatment. Si pensi poi, nel paziente edentulo totale, alle varie alternative di protesi fisse o rimovibili su impianti, la cui scelta dipende da numerose variabili quali il grado di atrofia ossea, la possibilità di inserire impianti anche nei settori posteriori, le richieste estetiche più o meno pressanti, ecc. (Figg. 48a-f).



Figg. 47a-b: Carezza ossea e riduzione dello spazio protesico: in questi casi non va scartata l'ipotesi della protesi fissa convenzionale.



Fig. 48a: Protesi rimovibile su attacchi singoli.



Fig. 48b: Protesi rimovibile su barra fresata.



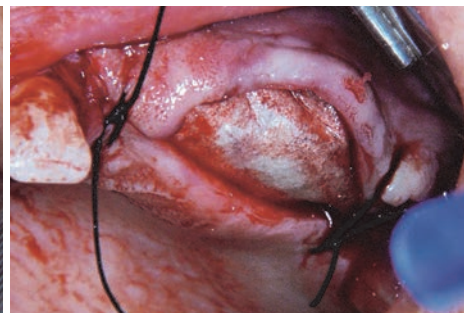
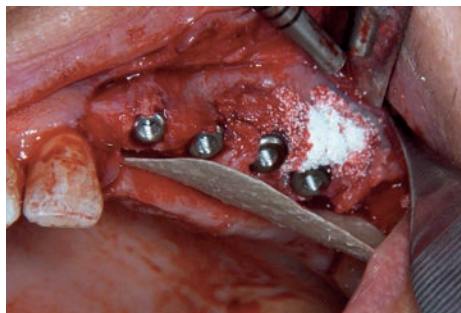
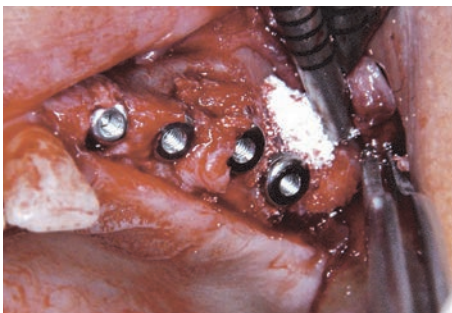
Figg. 48c-d: Protesi di tipo Toronto cementata.



Figg. 48e-f: Protesi fissa in metallo-ceramica cementata.

La situazione viene ulteriormente complicata, o in un certo senso facilitata, dalle procedure chirurgiche rigenerativo-ricostruttive quali il piccolo o il grande rialzo del pavimento del seno mascellare, l'espansione di cresta, la GBR in generale che, potendo migliorare il substrato biologico, ampliano le possibilità di trattamento implanto-protesico (Figg. 49a-c).

Si evince pertanto che non è possibile fornire indicazioni valide per tutti i piani di trattamento, ma saranno gli elementi diagnostici raccolti, uniti agli strumenti clinici a disposizione del chirurgo e del protesista, a fornire al paziente il piano di trattamento più appropriato.



Figg. 49a-c: Chirurgia rigenerativa: inserimento di 4 impianti in zona 2.3-2.6 mediante mini-rialzo del pavimento del seno mascellare con l'aggiunta di materiale da innesto (tecnica BAOSFE di Summers).

1-11: Guide chirurgiche e chirurgia guidata

L'obiettivo del posizionamento implantare è fornire supporto ed ancoraggio ai vari tipi di protesi su impianti; ne deriva che gli impianti debbano essere inseriti secondo le esigenze protesiche, compatibilmente con le caratteristiche quali-quantita-

tive del substrato biologico, cioè osso e tessuti molli. Si parla dunque di posizionamento implantare protesicamente guidato o, negli ultimi anni, esteticamente guidato, enfatizzando la grande valenza che l'integrazione estetica dei manufatti sta assumendo sempre più in implanto-protesi (Figg. 50a-b).



Figg. 50a-b: Riabilitazione implanto-protesica con buona integrazione estetica.

1-11a: Guide chirurgiche

Le guide chirurgiche classiche, di vario tipo, derivano in genere da una pianificazione semplice basata sull'esame clinico e sui modelli di studio con la relativa ceratura diagnostica (Figg. 51 a-e). Quest'ultima rappresenta, come già accennato, la disposizione e la morfologia degli elementi protesici finali e da essa, qualora soddisfatti i requisiti estetici e funzionali prefissati, il tecnico realizza una guida in resina che presenta un foro al centro di ogni elemento dentale da riabilitare oppure delle scanalature vestibolari in corrispondenza degli assi protesici ideali. Logicamente non c'è possibilità di avere una stretta corrispondenza tra le ipotesi di siti implantari tracciati dal tecnico e le informazioni radio-diagnostiche relative ai volumi ossei; ciò significa che tali guide chirurgiche possono fornire

informazioni sulle posizioni mesio-distali degli impianti e solo indicazioni di massima sull'inclinazione o sulla lunghezza degli stessi. Per poter essere utilizzata durante l'intervento chirurgico la guida non deve essere ingombrante, deve essere inseribile agevolmente con appoggio stabile e senza interferire con la divaricazione dei lembi.

Nel caso in cui la mascherina venga realizzata con un materiale radiopaco (solitamente una miscela di resina e bario) viene indossata dal paziente durante l'esecuzione della tomografia computerizzata, al fine di verificare la presenza di una sufficiente quantità di tessuto osseo per poter inserire gli impianti con un asse protesico quanto più possibile corretto nei siti più favorevoli.

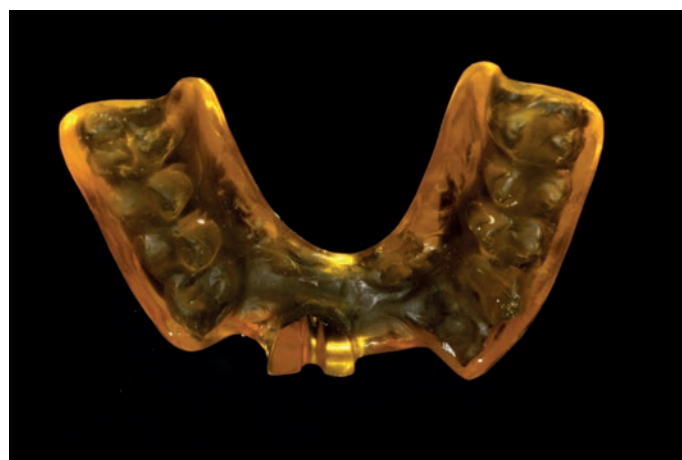
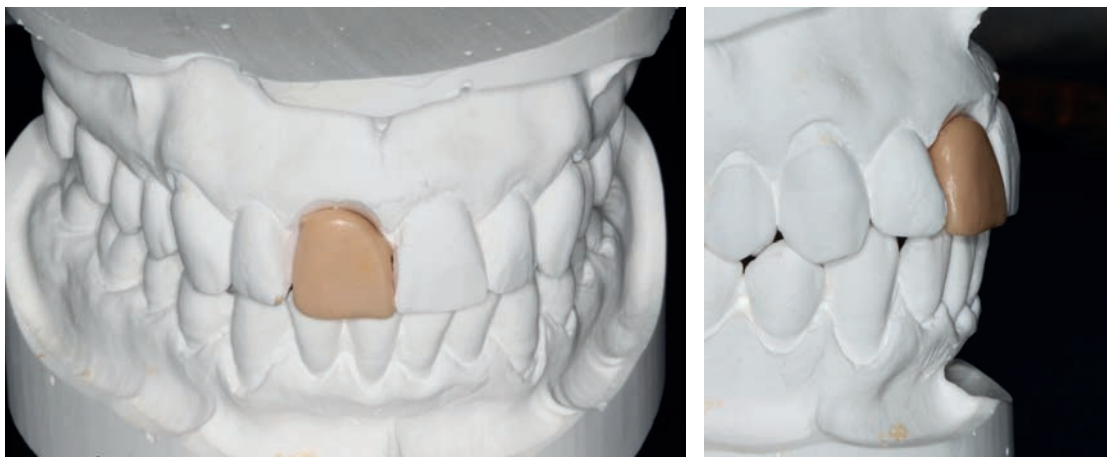


Fig. 51 a-d: Guida chirurgica ad appoggio dentale ottenuta dalla ceratura diagnostica dell'elemento 1.1 su modello di studio.



Fig. 51 e: Guida chirurgica ad appoggio mucoso per arcata superiore edentula.

1-11b: Chirurgia guidata

Si tratta di un'evoluzione recente dell'implantologia che sta conoscendo negli ultimi anni uno sviluppo tumultuoso e sta rivoluzionando la chirurgia implantare e l'implanto-protesi. La possibilità fornita dalle tecnologie digitali di pianificare il posizionamento implantare in base alla disponibilità ossea, oltre che alle esigenze protesiche, funzionali ed estetiche, ha spinto molte case produttrici di impianti e tante altre aziende del settore dentale a sviluppare programmi di pianificazione implantare guidata che possano fornire un valido ausilio nel posizionamento implantare.

Il punto di partenza è rappresentato, anche in questo processo, dalla ceratura diagnostica, che viene utilizzata per la costruzione di una mascherina diagnostica radiopaca (scan prosthesis, Figg. 52a-b) che il paziente indossa durante l'esecuzione di un esame Dentscan o Cone Beam. In questo modo si ottiene un esame, in formato digitale, che contiene

informazioni sulle strutture anatomiche perfettamente interfacciate alla mascherina radiopaca. A questo punto i dati digitali vengono importati in un software di pianificazione specifico che, utilizzando geometrie implantari presenti in memoria (libreria), consente di pianificare virtualmente le posizioni e le dimensioni implantari nei siti più opportuni scegliendo diametri, lunghezze e angolazioni più appropriate nelle varie sezioni spaziali. Si ottiene così un progetto digitale (CAD: Computer Aided Design) che dovrà essere trasformato in un supporto fisico, cioè una guida chirurgica da utilizzare durante il posizionamento implantare (Figg. 53a-e). Le tecnologie produttive delle guide chirurgiche (tecnologie CAM: Computer Aided Manufacturing) sono diverse e vanno dalla fresatura di blocchi di resina alla stampa tridimensionale con materiale resinoso; in ogni caso, il manufatto prodotto conterrà tutte le informazioni del progetto digitale.



Fig. 52a-b: Mascherina radiopaca (diagnostica e chirurgica).



Fig. 53a: Situazione radiografica iniziale: edentulia parziale nel 3° quadrante.

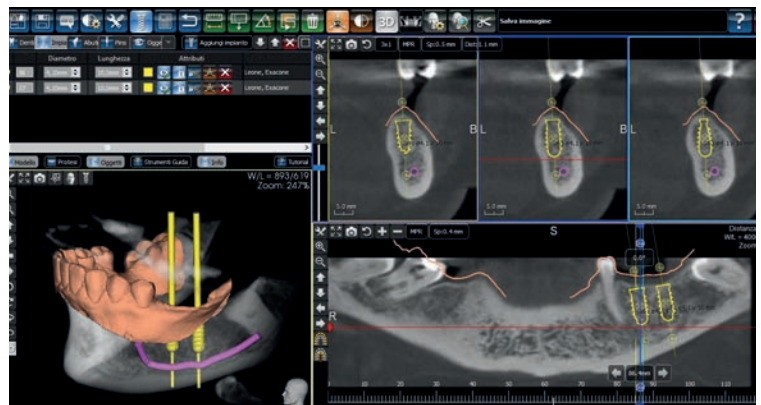
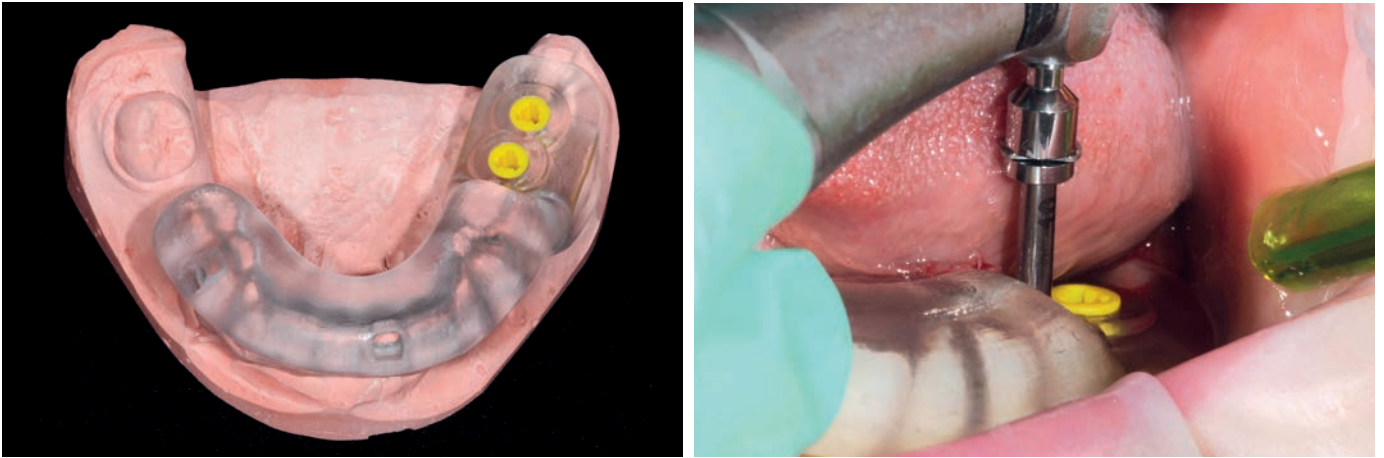


Fig. 53b: Pianificazione digitale del caso con inserimento di 2 impianti in posizione 3.6 e 3.7 (software 3Diagnosis, 3 DIEMME).



Figg. 53c-d: Guida chirurgica posizionata sul modello in gesso e durante l'intervento nel cavo orale.

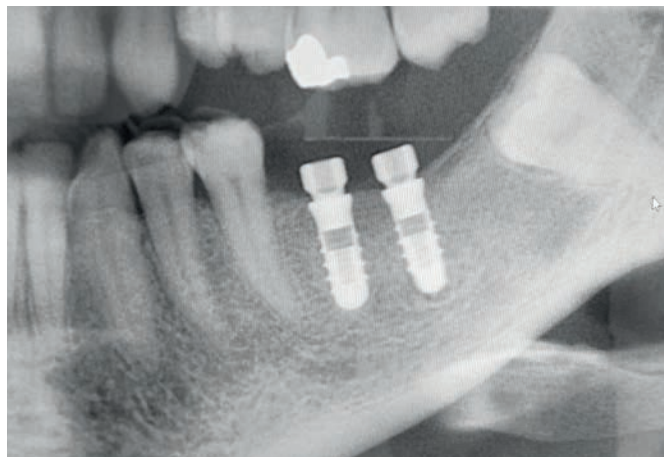


Fig. 53e: Impianti inseriti al termine della chirurgia.

Le guide chirurgiche possono essere ad appoggio dentale nei casi di edentulie parziali, ad appoggio mucoso o ad appoggio osseo e possono essere impiegate a lembo chiuso o aperto. Nei pazienti edentuli totali la guida dovrà estendersi nelle zone più posteriori dei mascellari (tuber maxillae, palato e trigono retromolare) per non interferire con i lembi di accesso. Il percorso della chirurgia guidata verrà analizzato nel dettaglio nel capitolo 5, che segue la sequenza operativa della sistematica XCN®.

1-11c: Stampa tridimensionale

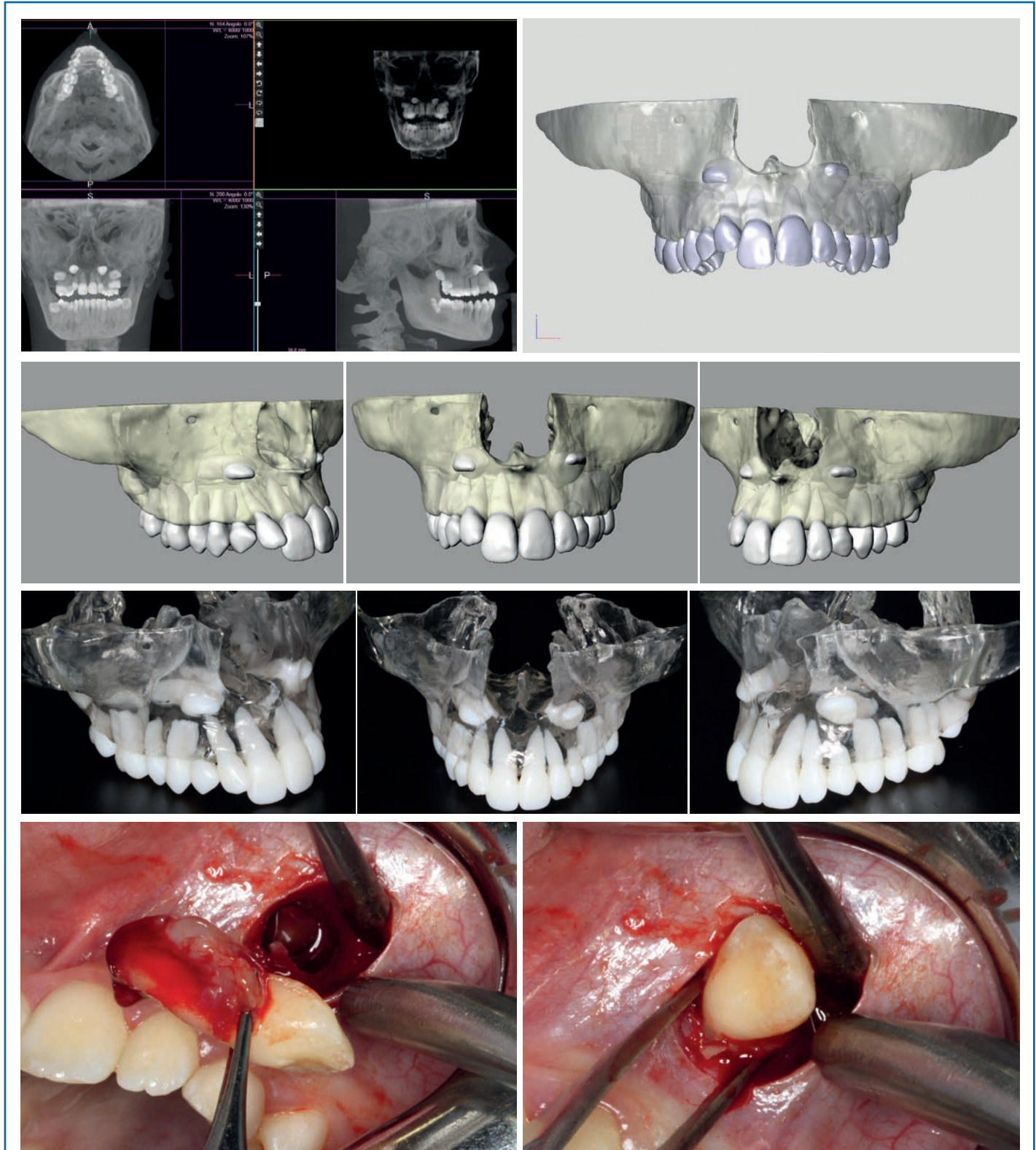
La stampa 3D o manifattura additiva è una tecnologia che permette di costruire gli oggetti uno strato alla volta, depositando in successione strati molto sottili di materiale uno sopra l'altro, a differenza delle precedenti tecniche che operavano

per sottrazione, pressofusione e modellazione. Partendo da file digitali, essa consente di realizzare elementi complessi anche molto personalizzati senza vincoli geometrici e senza bisogno di stampi.

In medicina la stampa 3D si sta diffondendo rapidamente in vari ambiti tra cui quello odontoiatrico, per il quale si presta a molteplici usi come la realizzazione di protesi dentarie personalizzate, guide chirurgiche per il posizionamento implantare, allineatori ortodontici e bite occlusali. Facendo una scansione intraorale delle arcate del paziente, il file digitale viene elaborato ed inviato direttamente alla stampante che produce l'oggetto; in questo modo si evita la rilevazione delle impronte in modo tradizionale ed anche i passaggi di laboratorio intermedi, come la colatura dei modelli in gesso.

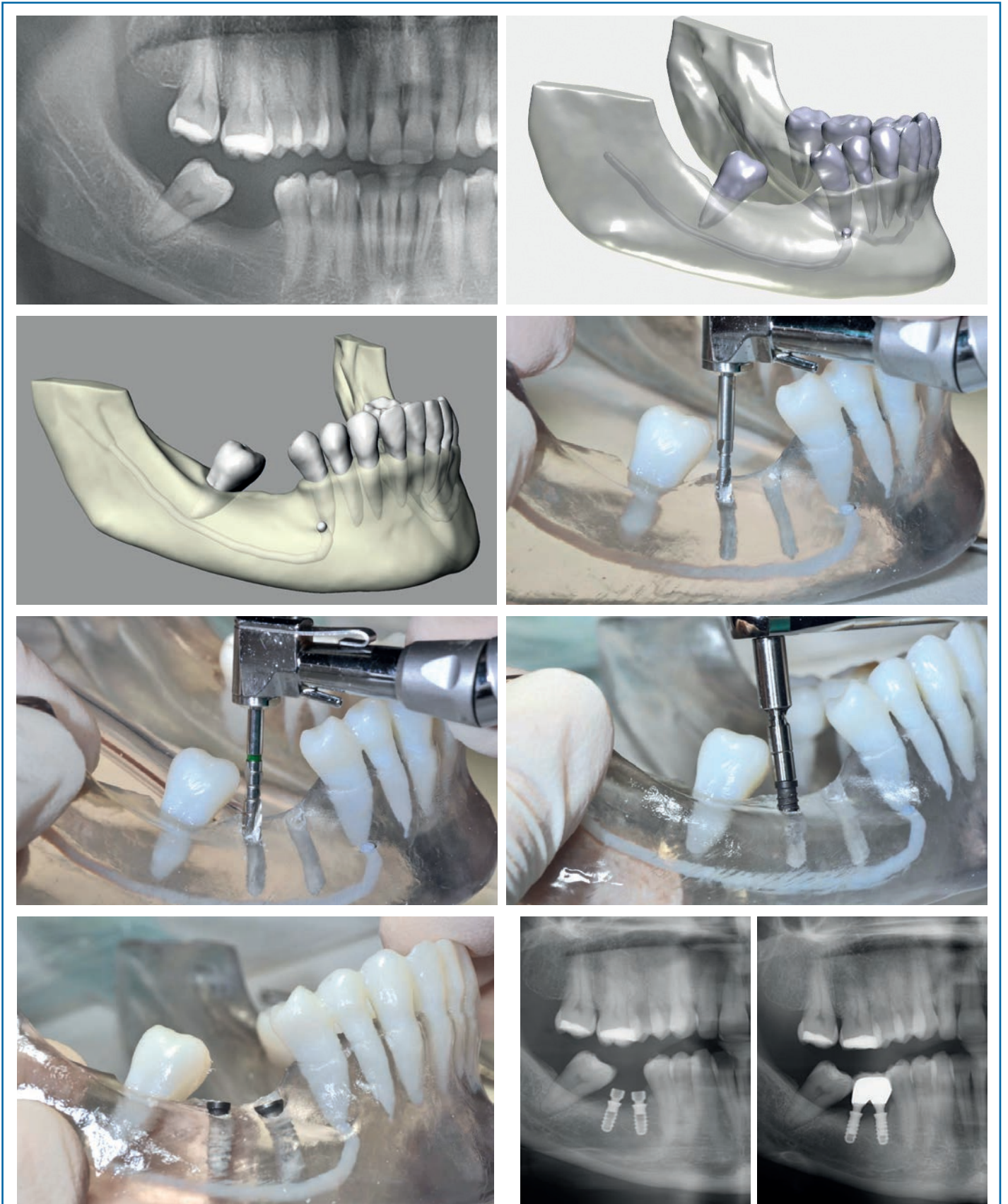
Altro interessante impiego è la produzione di modelli anatomici dei mascellari, in scala 1:1 e con vari gradi di trasparenza, a partire da esami radiologici digitali TC, affinché questi aiutino il clinico nella fase diagnostica e nella pianificazione

di quella chirurgica. Presentiamo di seguito tre casi chirurgici pianificati e realizzati seguendo questo processo (Figg. 54a-l, Figg. 55a-i, Figg. 56a-h).

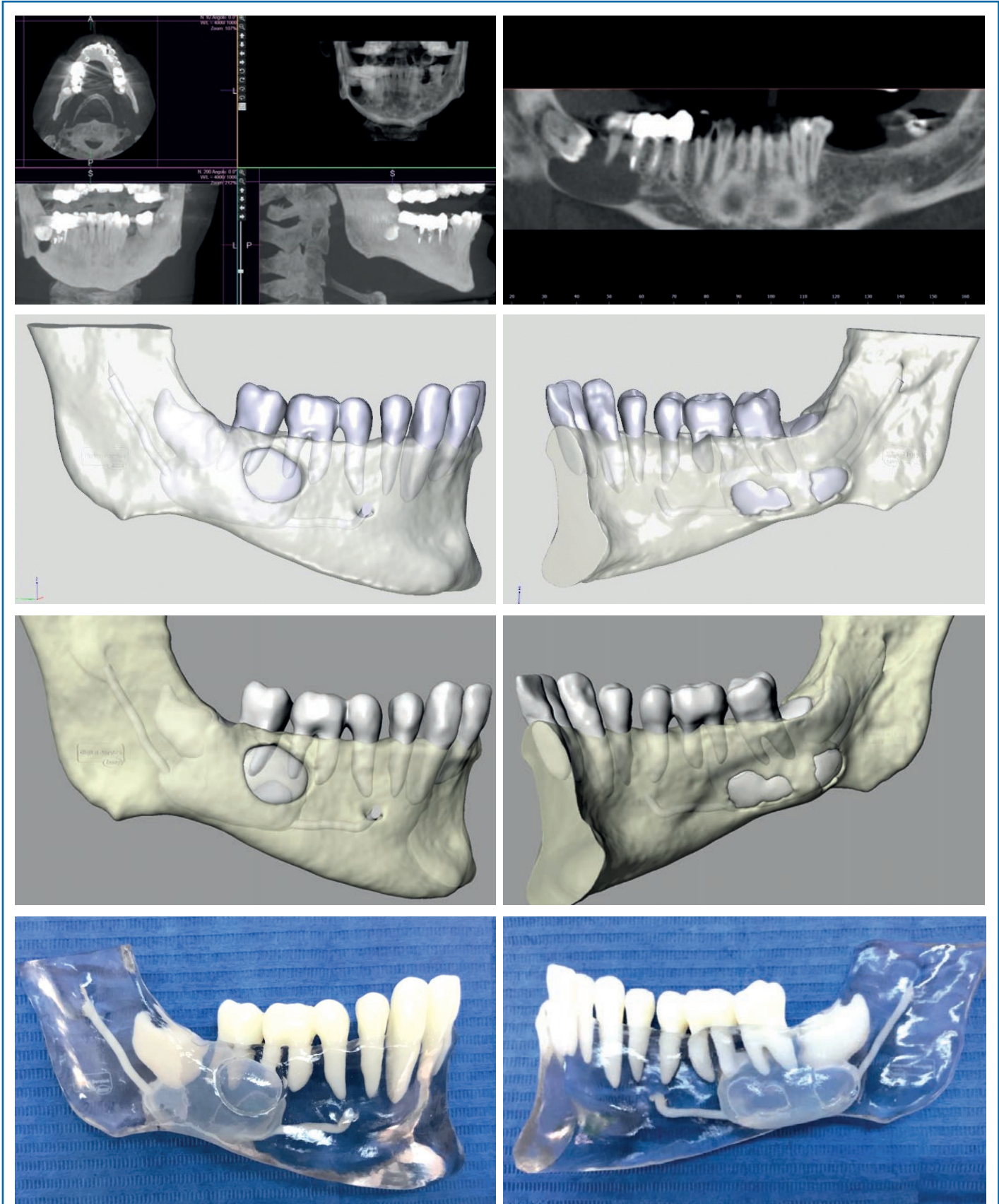


Figg. 54a-l: Estrazione chirurgica di canini inclusi nel mascellare superiore pianificata mediante la stampa 3D e lo studio del modello anatomico.

Caso clinico del Dott. Leonardo Palazzo (Perugia)



Figg. 55a-i: Posizionamento di 2 impianti in zona 4.6 pianificato e simulato prima sul modello anatomico 3D e poi eseguito sul paziente.



Figg. 56a-h: Pianificazione dell'enucleazione di una vasta lesione cistica nell'emimandibola destra attraverso lo studio del modello anatomico 3D.

Capitolo 2

Il posizionamento implantare

2-1: Introduzione

Il posizionamento implantare (Fig. 1) rappresenta il punto di arrivo del complesso iter diagnostico che porta alla formulazione del piano di trattamento in implanto-protesi.

Al momento della chirurgia bisogna dunque aver completamente sviluppato il progetto protesico finale, considerando tutte le variabili estetiche e funzionali che possono condizionare il risultato e la sua accettazione da parte del paziente. Solo operando con la piena consapevolezza dei rischi, dei benefici e degli eventuali limiti della nostra terapia saremo in grado di fornire il trattamento più appropriato al paziente il quale sarà, insieme al nostro grado di soddisfazione professionale, il giudice finale dello stesso. Partendo da queste considerazioni, che devono sempre guidare il nostro operato, dobbiamo tener presente che il grado di soddisfazione del paziente dipende quasi esclusivamente dalla valutazione di ciò che è visibile, cioè la struttura protesica; il paziente non è interessato ai diametri implantari o al tipo di connessione protesica, guarda i denti ed è sulle loro caratteristiche estetiche e funzionali che fonda il suo giudizio ed il suo livello di soddisfazione (Figg. 2a-d).

Per questo motivo è sempre bene mostrare al paziente quale sarà il risultato finale, in particolare per le riabilitazioni complesse, facendo buon uso di quegli ausili diagnostici come le cerature, di cui si è già discusso e che dovrebbero rappresen-

tare un passaggio sempre presente nel nostro iter terapeutico. Il posizionamento implantare ideale (Figg. 3a-d) non può dunque essere improvvisato al momento della chirurgia ma deve necessariamente tener conto delle esigenze protesiche, poiché la funzione di tutti gli impianti inseriti è quella di sostenere una riabilitazione protesica.

Al momento del posizionamento implantare le informazioni diagnostiche saranno trasferite nel cavo orale mediante l'utilizzo delle mascherine chirurgiche, che guideranno il posizionamento secondo le esigenze protesiche; ovviamente sono possibili piccole variazioni imposte da situazioni locali verificate durante la chirurgia. La posizione finale degli impianti rappresenta inevitabilmente il compromesso tra le esigenze protesiche e le caratteristiche quali-quantitative del substrato biologico - osso e tessuti molli - all'interno del quale gli impianti andranno inseriti.

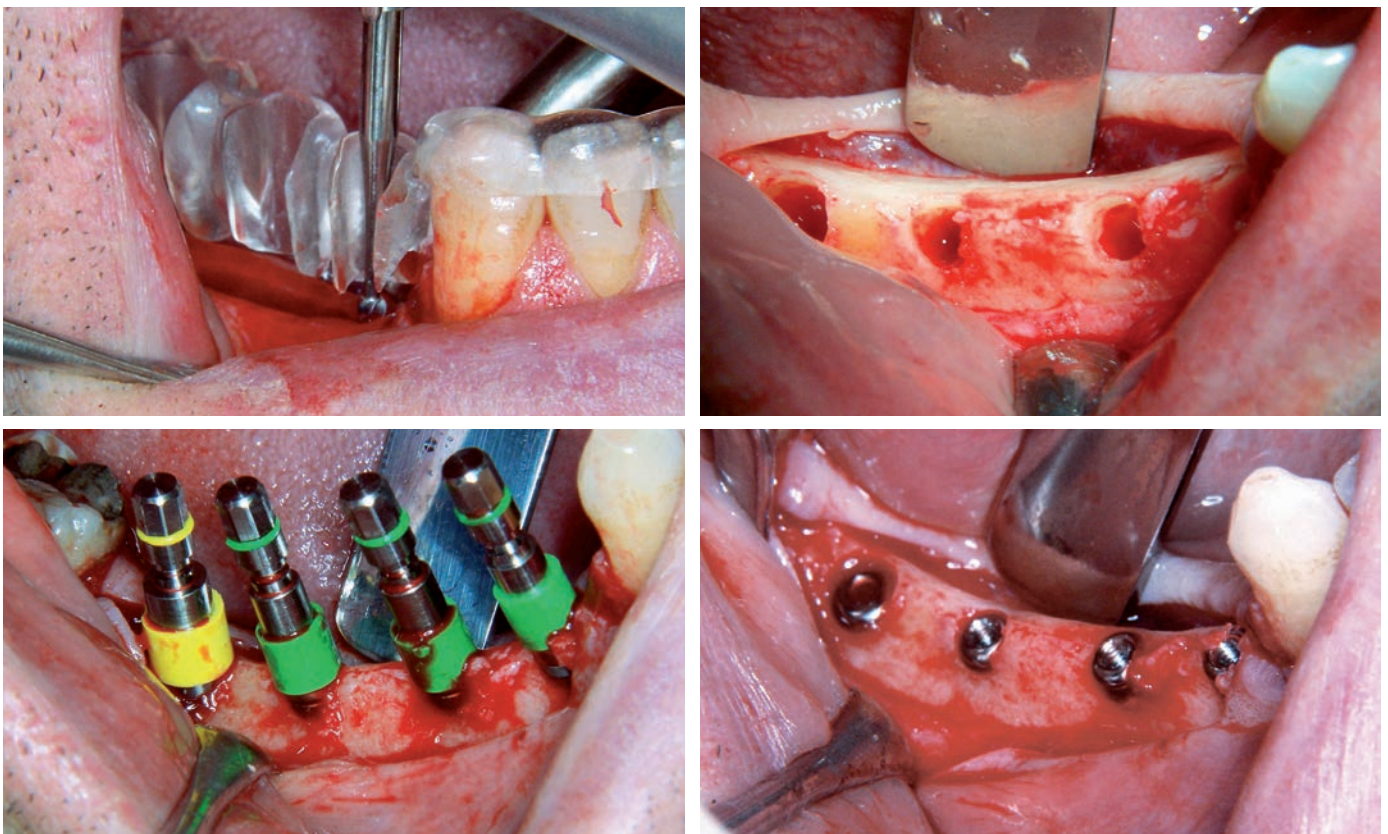
Nel presente capitolo verranno sviluppati i concetti più importanti relativi al posizionamento implantare in condizioni ideali, caratterizzate cioè dall'assenza di deficit quali-quantitativi del substrato biologico. Tali principi, che hanno nella maggior parte dei casi una valenza generale, sono riferiti all'utilizzo della sistematica implantare XCN® (Leone) le cui peculiari caratteristiche, in particolare la connessione implanto-protetica di tipo conometrico puro senza viti di fissaggio, saranno sviluppate in sezioni successive del manuale quando verranno affrontate le procedure protesiche.



Fig. 1: Posizionamento di 6 impianti nel mascellare superiore.



Figg. 2a-d: Il grado di soddisfazione del paziente dipende dal risultato estetico e funzionale finale.



Figg. 3a-d: Posizionamento finale "protesicamente guidato" utilizzando una guida chirurgica derivante da una ceratura diagnostica.

2-2. Preparazione del paziente e degli operatori

La terapia implanto-protetica ha subito nel corso degli anni molteplici variazioni in pressoché tutti gli aspetti che la caratterizzano. I protocolli di posizionamento implantare, da atti chirurgici eseguiti spesso in sala operatoria sterile ed in anestesia totale, vengono sempre più assimilati ad interventi chirurgici odontoiatrici di altro tipo e praticati pertanto in regime ambulatoriale, eccetto casi di particolare complessità.

Ovviamente bisogna sempre porre molta attenzione all'allontanamento di tutte le fonti di contaminazione ambientale e dello stesso paziente con semplici presidi che caratterizzano la cosiddetta "Chirurgia Pulita", in alternativa alla chirurgia eseguita in sala operatoria sterile. I vantaggi di tale approccio sono rappresentati dalla possibilità di effettuare la chirurgia implantare in un normale ambiente odontoiatrico. Si consiglia il seguente semplice protocollo di preparazione del paziente e degli operatori.

PREPARAZIONE DEL PAZIENTE:

- effettuare uno sciacquo con collutorio a base di clorexidina allo 0,2% per un minuto;
- pulire la regione periorale con un antisettico;
- ricoprire il corpo con teli chirurgici sterili ed il capo con una cuffia monouso (Fig. 4).



Fig. 4: Preparazione del paziente.

PREPARAZIONE DEGLI OPERATORI:

- indossare cuffia, mascherina ed occhiali o visiera;
- lavaggio chirurgico di mani ed avambracci;
- indossare un camice sterile;
- indossare guanti sterili;
- mettersi in posizione di attesa (Fig. 5).



Fig. 5: Posizione di attesa dell'operatore per un intervento di inserimento implantare.

Deve inoltre essere posta molta attenzione alla decontaminazione dello strumentario proveniente dal riunito, come i tubi di aspirazione, le varie fruste coi contrangoli ecc., che andranno disinfettati e ricoperti con guaine monouso.

In ogni caso, per chi volesse utilizzare anche per la chirurgia implantare un protocollo di "Chirurgia Sterile", le procedure di preparazione del paziente e degli operatori corrispondono alle consuete procedure utilizzate nella chirurgia generale, indubbiamente più indaginose.

2-3: Anestesiologia in implantologia

Come per ogni intervento chirurgico, è indispensabile praticare l'anestesia della regione interessata. La quasi totalità degli interventi di chirurgia implantare viene effettuata in anestesia locale o loco-regionale (Fig. 6); le indicazioni all'anestesia totale sono rappresentate dall'allergia nota e documentata agli anestetici locali, da una esplicita richiesta da parte del

paziente dell'anestesia generale o da interventi che prevedono l'accesso a regioni anatomiche extra-orali, come i prelievi da cresta iliaca o da calvaria.

I vantaggi dell'anestesia locale sono molteplici: una semplificazione delle procedure (non è richiesto l'intervento dell'anestesista), una riduzione dei rischi legati all'anestesia stessa e l'attiva collaborazione del paziente, che si rivela indispensabile soprattutto per l'accessibilità ai settori posteriori.



Fig. 6: Anestesia plessica vestibolare superiore.

È possibile inserire impianti utilizzando l'anestesia plessica praticamente in tutte le regioni anatomiche, compresa la zona molare inferiore; non è indispensabile ricorrere a blocchi tronculari come quello al nervo alveolare inferiore. Tale approccio, secondo alcuni operatori, permette di conservare un certo grado di sensibilità residua che può rivelarsi preziosa in caso di incauto avvicinamento al canale alveolare inferiore; spesso in situazioni del genere, che andrebbero sempre evitate effettuando una adeguata diagnosi e programmazione delle lunghezze e dei diametri implantari, il paziente avverte un fastidio che va dalla percezione di freddo fino a vere e proprie scosse elettriche, sensazioni che vengono mantenute solo praticando l'anestesia plessica e rappresentano un campanello d'allarme per l'operatore. Gli Autori non ritengono sia questo l'approccio giusto per evitare lesioni al contenuto del canale alveolare inferiore; in ogni caso l'anestesia tronculare al nervo alveolare inferiore è spesso necessaria, in particolare nei casi di posizionamento implantare post-estrattivo immediato nella regione molare inferiore, situazioni in cui l'anestesia plessica potrebbe risultare insufficiente.

L'uso di vasocostrittori associati all'anestetico locale riduce il sanguinamento, aumenta la durata e l'efficacia dell'anestesia ed è dunque senz'altro da preferire.

L'anamnesi medica, approfondita durante il percorso diagnostico, permetterà di escludere situazioni di intolleranza, allergia o altri tipi di controindicazioni all'uso degli anestetici locali e/o dei vasocostrittori in essi contenuti.

2-4: Strumentario chirurgico per interventi di implantologia

Per un intervento di posizionamento implantare di base viene utilizzato il comune strumentario impiegato in chirurgia orale; esistono poi alcuni strumenti dedicati creati appositamente per la chirurgia implantare, come il kit per la preparazione del sito implantare di cui parleremo in seguito.

Un normale tavolo chirurgico (Fig. 7) deve comprendere una serie di strumenti di base a cui possono essere aggiunti strumenti particolari qualora se ne preveda la necessità di utilizzo. Si consiglia di avere a disposizione, per ogni intervento:

- manico di bisturi e lama monouso n.15 o bisturi monouso: preferenze personali o particolari situazioni anatomiche possono indirizzare verso la scelta di lame di forma diversa;
- pinzette chirurgiche o anatomiche;
- una coppia di scollatori;
- strumenti per la toilette chirurgica del sito come cucchiari alveolari, curette od altro;
- pinza ossivora per la regolarizzazione della cresta qualora ve ne sia la necessità;
- porta-aggi e forbici per la sutura.

La preparazione del sito implantare richiede uno strumentario specifico che consiste in una unità chirurgica dedicata ed un kit di frese e strumenti vari, in genere fornito dalla casa produttrice della sistemica implantare.



Fig. 7: Tavolo chirurgico di base per intervento di implantologia.

2-4a: Unità chirurgica

È indispensabile avere a disposizione un'unità chirurgica dedicata all'implantologia (Fig. 8), dotata di pompa peristaltica per l'erogazione della soluzione fisiologica. Ciò permette di controllare agevolmente alcuni importanti parametri durante la preparazione del sito e l'avvitamento implantare:

- velocità di rotazione (rpm): sebbene il numero di giri consigliato vari con la sistematica implantare e con il tipo di fresa, normalmente si aggira tra i 400 e gli 800 rpm (giri al minuto);
- coppia applicata (torque), espressa in N·cm: in genere non dovrebbe essere superato il valore di 30-40 N·cm, altrimenti si rischia di surriscaldare o comprimere l'osso;

- intensità del raffreddamento: va modulata, regolando la portata della soluzione fisiologica in base alla tipologia ossea, cioè aumentandola in osso più consistente.

Relativamente alle note tecniche dell'unità chirurgica, è preferibile sceglierne una dotata di micromotore ad induzione; i modelli a spazzole tendono a vibrare, a surriscaldarsi ed a durare di meno. Inoltre, per esigenze pratiche sono preferibili quelle unità chirurgiche che, tramite una opportuna scelta del manipolo riduttore e dei programmi, consentono con un unico manipolo di preparare il sito implantare, di mascherarlo ove necessario e di avvitare gli impianti.

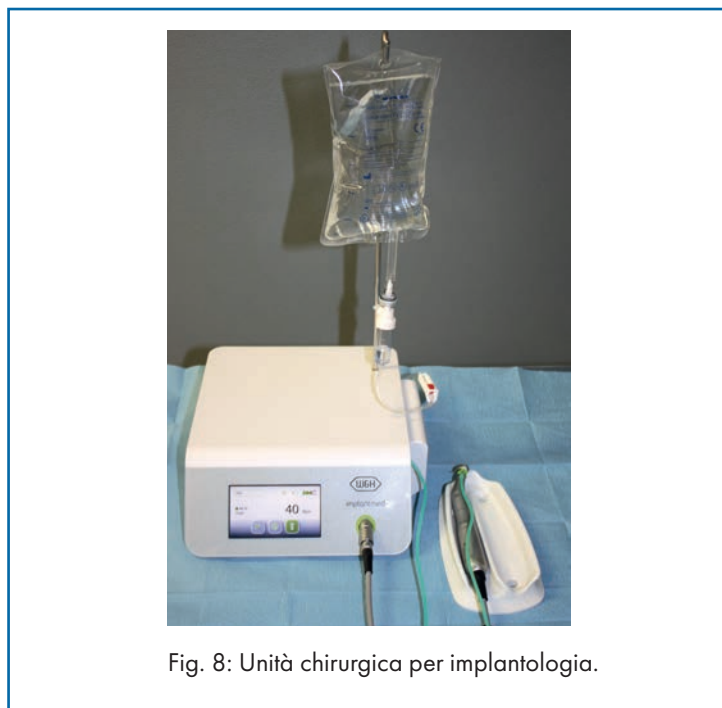


Fig. 8: Unità chirurgica per implantologia.

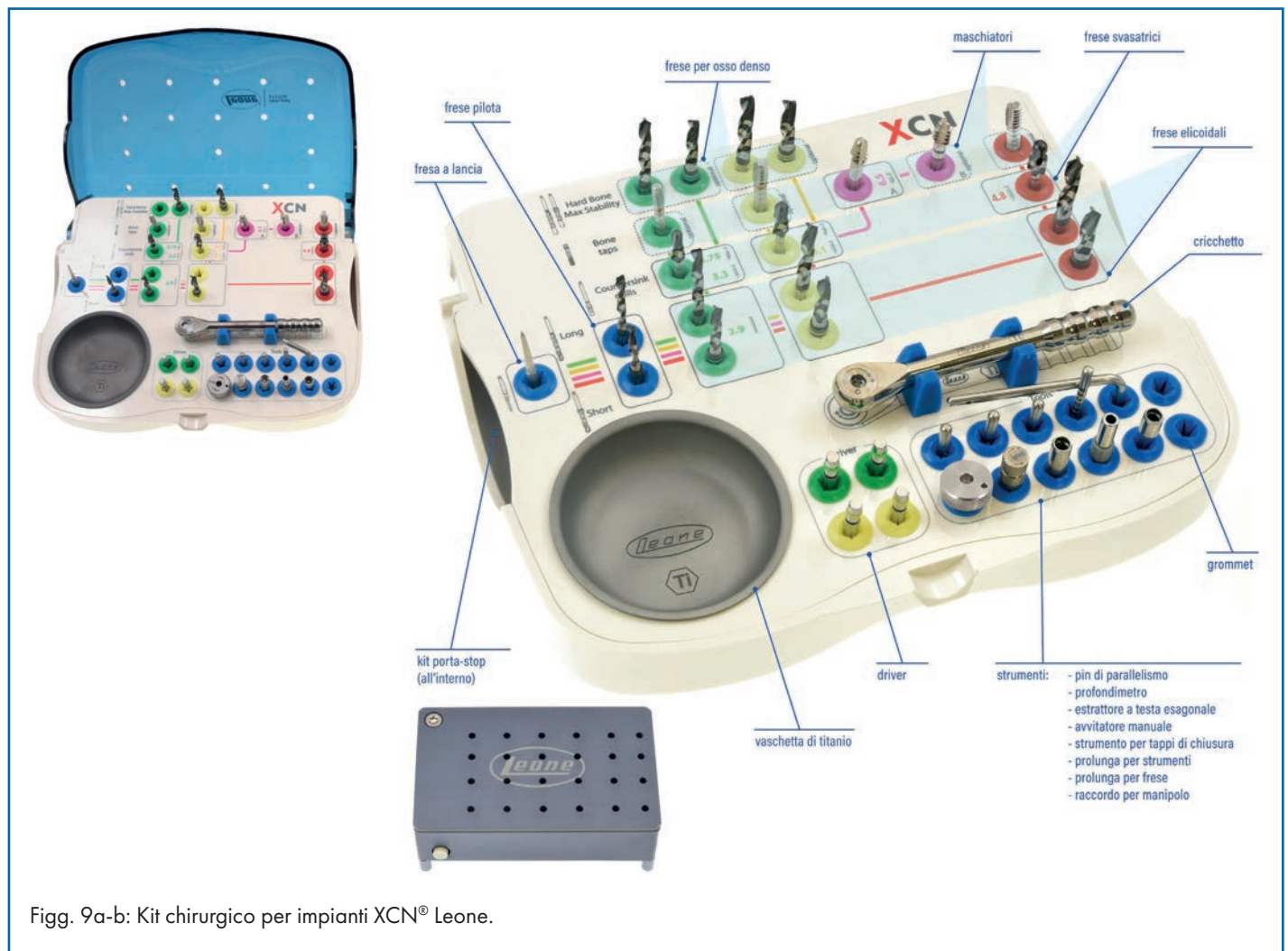
2-4b: Kit per la preparazione del sito implantare

Durante l'intervento di posizionamento implantare è vivamente consigliato avere a disposizione il kit chirurgico completo proposto dalla casa produttrice. Ciò consente di sistemare gli strumenti in ordine logico di utilizzo e permette di visualizzarli in modo immediato l'eventuale mancanza di qualche strumento.

Nel nuovo kit proposto dalla sistematica XCN® (Figg. 9a-b) sono presenti tutti gli strumenti per la preparazione del sito implantare e l'inserimento dell'impianto:

- fresa lanceolata;
- frese pilota (corta e lunga);
- frese elicoidali (corte e lunghe);
- frese elicoidali per osso denso (corte e lunghe);
- frese svasatrici;
- maschiatori;
- driver high torque;
- pin di parallelismo;
- profondimetro;

- avvitatore manuale chirurgico;
- prolunga per strumenti;
- prolunga per frese;
- raccordo per manipolo;
- strumento per tappi di chiusura;
- estractore a testa esagonale per tappi di guarigione;
- cricchetto;
- vaschetta in titanio;
- kit porta-stop con stop di profondità.



Figg. 9a-b: Kit chirurgico per impianti XCN® Leone.

Questo kit chirurgico contiene gli strumenti necessari per l'inserimento di tutti gli impianti del sistema implantare XCN® e presenta un design semplice ed intuitivo, grazie ad un percorso con linee serigrafate in codice colore che indicano la sequenza d'uso per ogni singolo impianto: il colore verde corrisponde ai diametri 2,9 mm, 3,3 mm e 3,75 mm, il giallo

ai diametri 4,1 mm e 4,5 mm, il rosso al diametro 4,8 mm ed il fucsia al diametro 6,5 mm. Il codice colore consente una semplificazione delle procedure e rende difficile incorrere in errori di preparazione.

Vediamo nel dettaglio la funzione dei singoli dispositivi.

Fresa lanceolata (Fig. 10)

Si tratta di una fresa il cui scopo è superare la corticale ossea e preparare un invito per le frese successive. Rispetto alla fre-

sa a pallina ha come vantaggio una maggiore controllabilità durante l'utilizzo. In situazioni particolari, come nei siti post-e-strattivi, non ne è richiesto l'uso.



Fig. 10: Fresa lanceolata.

Fresa pilota

È la fresa utilizzata per iniziare a preparare l'alveolo creando il foro pilota del sito implantare.

Nella sistemica XCN® tale fresa ha un diametro di 2,2 mm (indicato sul gambo) e presenta sulla parte lavorante delle bande nere ottenute con rivestimento DLC (Diamond-Like Carbon) alle profondità di 6,5-8-10-12-14-16 mm che per-

mettono un'ottima visibilità della profondità di lavoro durante la rotazione (Fig. 11 a). Nella fresa pilota lunga le bande arrivano anche alle profondità di 18 e 20 mm (Fig. 11 b).

L'uso corretto di questa fresa è molto importante poiché con essa si dà al sito la giusta inclinazione e profondità. La fresa pilota corta può essere utilizzata inserendovi gli stop di profondità come ausilio.



Figg. 11 a-b: Frese pilota corta e lunga.

Frese elicoidali

Di forma cilindrica, da usare con diametro crescente, servono per allargare progressivamente il sito implantare fino al diametro desiderato.

La sistematica XCN® prevede l'uso di tre frese elicoidali contrassegnate da anelli colorati per un'immediata identificazione del diametro: la fresa con anello verde ha un diametro di 2,8 mm (Figg. 12a-b), quella con anello giallo di 3,5 mm (Figg. 12c-d), quella con anello rosso di 4,2 mm (Figg. 12e-f).

Come la fresa pilota hanno il diametro indicato sul gambo e presentano il rivestimento DLC con bande nere per la valutazione della profondità di lavoro (Fig. 12g). Inoltre, le frese elicoidali corte possono essere usate con gli stop di profondità (Fig. 12h).

Va considerato che nelle frese pilota e nelle frese elicoidali la profondità di fresaggio è calcolata escludendo la lunghezza della punta, che è al massimo 1 mm.



Frese elicoidali per osso denso

Hanno un diametro maggiore rispetto alle frese elicoidali precedenti e servono per evitare torque di inserimento eccessivi in caso di osso denso tipo D2.

Nella sistemica XCN® sono frese dedicate agli impianti Max Stability (che descriveremo più avanti). Presentano un

doppio anello in codice colore per distinguerle dalle altre frese elicoidali: verde per le frese di diametro 3,1 mm (Figg. 13a-b), giallo per quelle di diametro 3,8 mm (Figg. 13c-d). Hanno anch'esse il rivestimento DLC e le frese corte possono essere utilizzate con gli stop di profondità.



Figg. 13a-b: Frese elicoidali per osso denso ad anello verde corta e lunga.

Figg. 13c-d: Frese elicoidali per osso denso ad anello giallo corta e lunga.

Frese svasatrici

Servono a creare l'alloggiamento per la porzione coronale svasata (o collo) dell'impianto e vengono utilizzate al termine della sequenza chirurgica.

Sono dedicate al diametro dell'impianto scelto, quindi non devono essere usate in successione: Ø 3,3 mm per gli impianti Classix 3.3 e Max Stability 3.75, Ø 4,1 mm per gli impianti Classix 4.1, Max Stability 4.5 e Short 6.5, Ø 4,8 mm per l'impianto Classix 4.8 (vedi i dettagli delle morfologie implantari a seguire nel capitolo).

Presentano anch'esse un anello nel codice colore della sistemica (verde, giallo o rosso) ed il rivestimento DLC con bande di riferimento per facilitare il posizionamento implantare pari cresta ossea o 2 mm sotto cresta (Figg. 14a-c).

Nel caso di siti post-estrattivi immediati o quando la consistenza della corticale risulti scarsa (osso di tipo D3-D4) è possibile omettere l'uso della fresa svasatrice, poiché potrebbe diminuire l'ancoraggio corticale e di conseguenza la stabilità primaria dell'impianto.



Figg. 14a-c: Frese svasatrici ad anello verde, giallo e rosso.

Maschiatori

Servono per creare una filettatura all'interno del sito implantare rendendo agevole l'inserimento dell'impianto anche in osso di tipo D1 e D2.

I maschiatori sono dedicati al diametro dell'impianto scelto e contrassegnati dal consueto codice colore (Figg. 15a-e). Possono essere utilizzati manualmente con gli stessi strumenti impiegati per l'avvitamento implantare oppure con il raccordo per manopola contrangolo; tale sistema è particolarmente utile nei settori posteriori a causa del ridotto spazio di lavoro e presenta il vantaggio di non imprimere forze trasversali, come

può invece succedere utilizzando gli strumenti manuali. La maschiatura con contrangolo prevede in genere una velocità di circa 30 rpm, assenza di irrigazione ed un torque applicato pari a 30-40 N·cm. Se la densità ossea è bassa (tipo D3-D4) la maschiatura, oltre a non essere necessaria, può essere dannosa in quanto potrebbe diminuire eccessivamente la stabilità primaria dell'impianto. A tal proposito l'impianto XCN® nasce come impianto non auto-filettante, tuttavia l'esperienza clinica dimostra che in condizioni di osso di tipo D3 e D4 è possibile posizionare gli impianti senza maschiatura.



Figg. 15a-c: Maschiatori ad anello verde, giallo e rosso per impianti Classix.

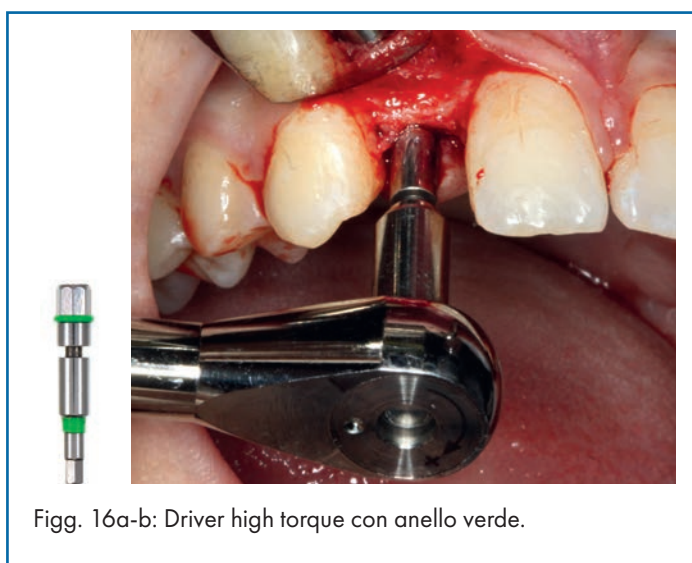


Figg. 15d-e: Maschiatori A e B con codice colore fucsia per impianto Short 6.5.

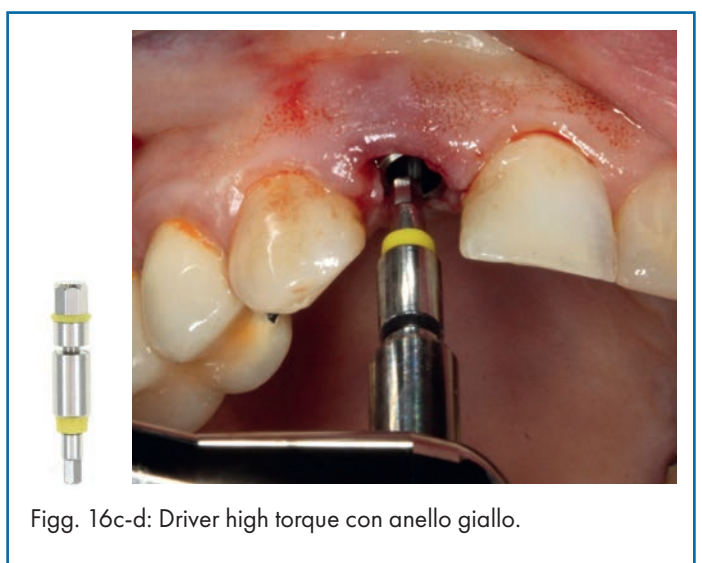
Driver high torque

Servono per avvitare e svitare l'impianto quando il carrier pre-assemblato non è sufficiente per trasmettere la forza applicata.

Resistono fino a 160 N·cm di torque, oltre si fratturano. Sono forniti in due versioni: con anello verde per le connessioni implantari da 2,2 mm (Figg. 16a-b), con anello giallo per le connessioni da 3,0 mm (Figg. 16c-d).



Figg. 16a-b: Driver high torque con anello verde.

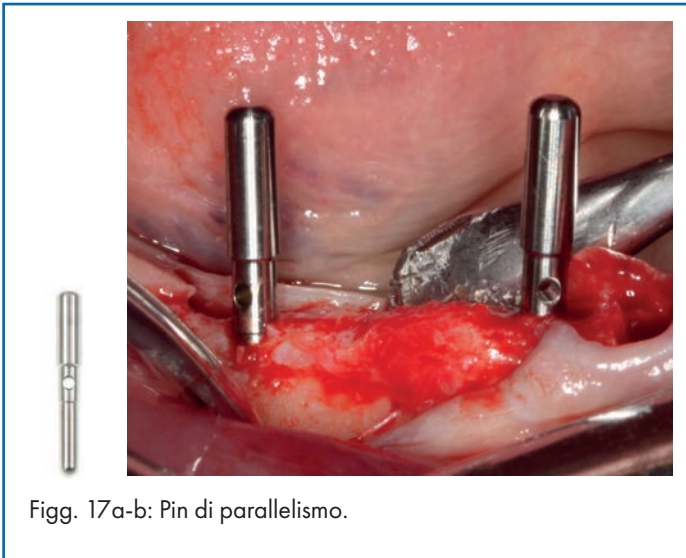


Figg. 16c-d: Driver high torque con anello giallo.

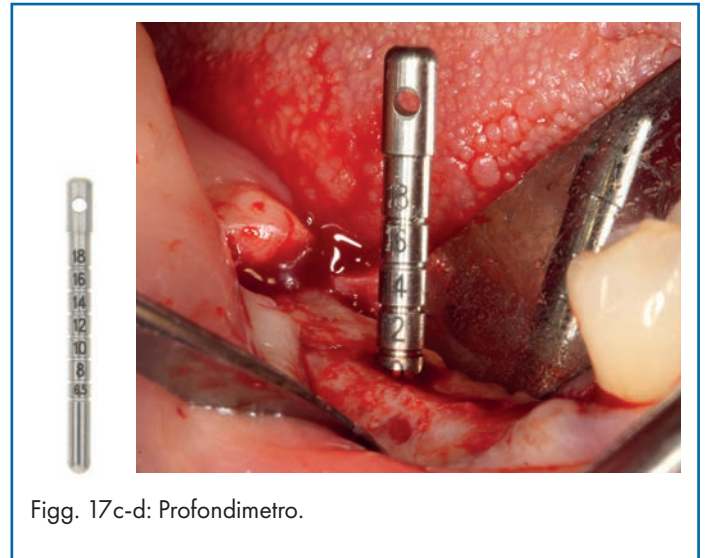
Pin di parallelismo e profondimetro

I pin di parallelismo presentano alle due estremità opposte i diametri corrispondenti alla fresa pilota (2,2 mm) ed alla fresa con anello verde (2,8 mm) (Figg. 17a-b) e servono ad evidenziare l'inclinazione del sito implantare che si sta preparando, nonché il parallelismo del sito con i denti naturali e/o

tra più siti implantari, fornendo una guida visiva all'operatore; tale parallelismo non è sempre necessario o ricercato. Il profondimetro è uno strumento con diametro di 2,2 mm utilizzato dopo il passaggio della fresa pilota per misurare la profondità di lavoro mediante delle tacche numerate (Figg. 17c-d).



Figg. 17a-b: Pin di parallelismo.



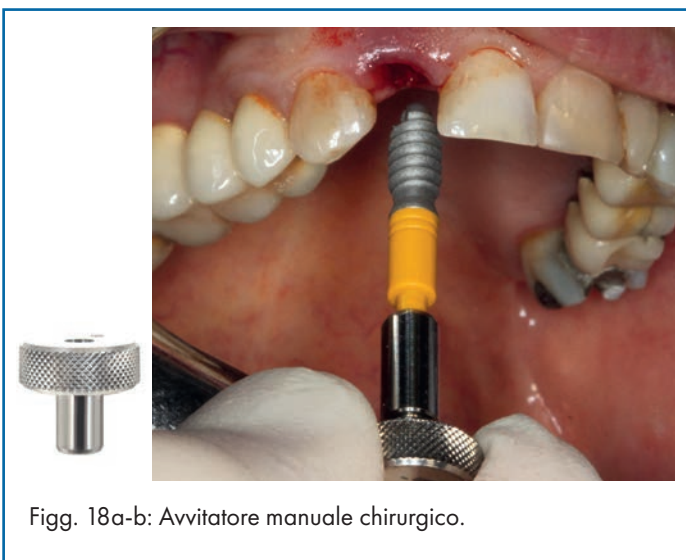
Figg. 17c-d: Profondimetro.

Avvitatore manuale chirurgico (Figg. 18a-b)

Viene utilizzato con il maschiatore, il carrier dell'impianto ed il driver.

Prolunga per strumenti (Fig. 19)

Serve ad aumentare la lunghezza complessiva del carrier, del driver e del maschiatore.



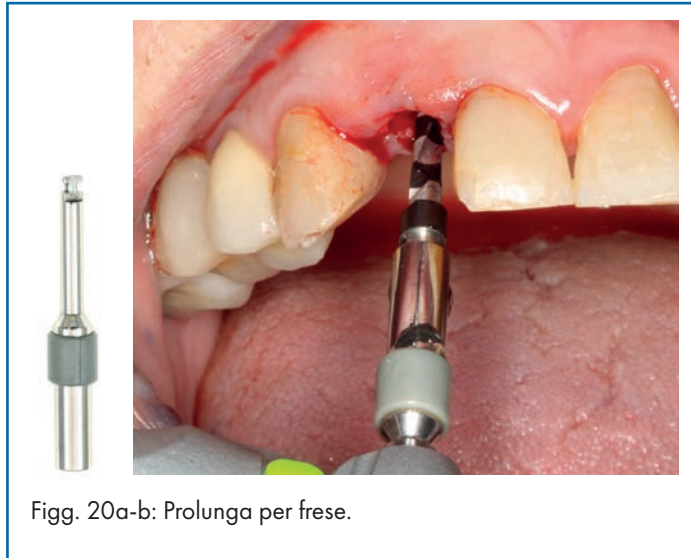
Figg. 18a-b: Avvitatore manuale chirurgico.



Fig. 19: Prolunga per strumenti.

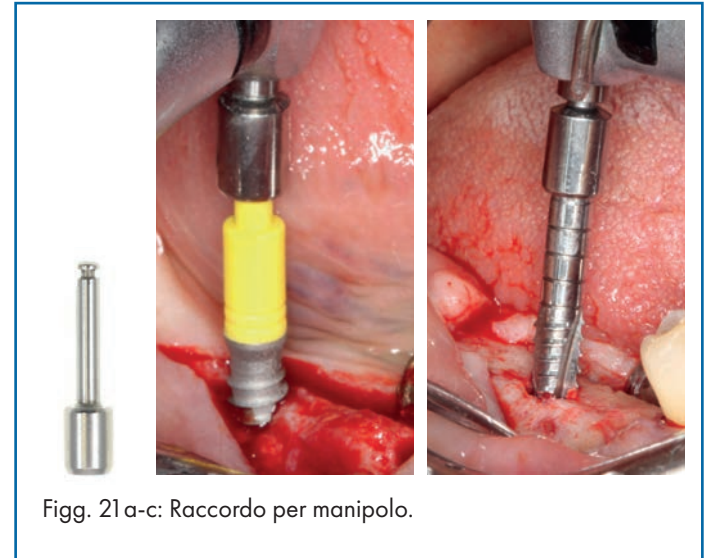
Prolunga per frese (Figg. 20a-b)

Serve ad aumentare la lunghezza complessiva delle frese (lanceolata, pilota, elicoidali e svasatrici).



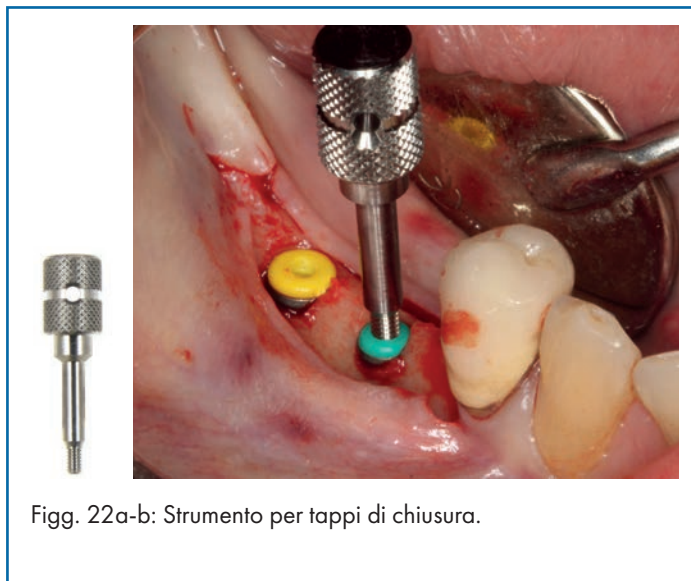
Raccordo per manipolo (Figg. 21 a-c)

Viene montato sul manipolo contrangolo per avvitare e svitare l'impianto o per usare i maschiatori. È consigliato utilizzarlo con un torque non superiore a 50 N·cm.



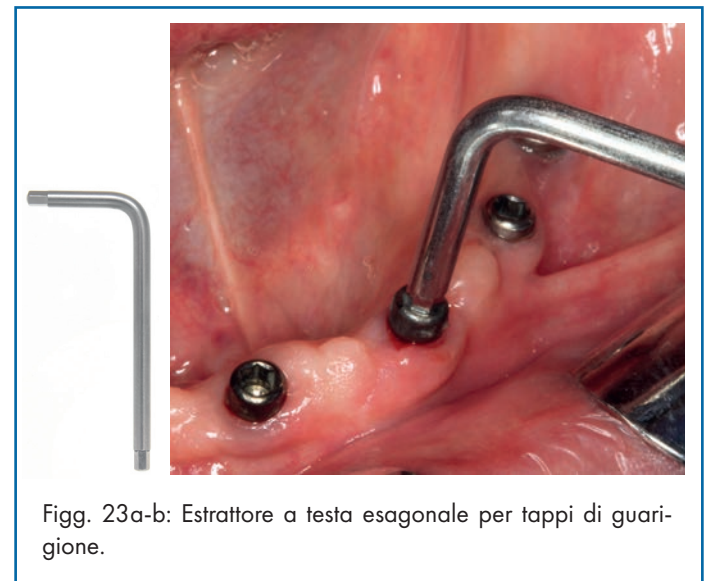
Strumento per tappi di chiusura (Figg. 22a-b)

Serve a posizionare e rimuovere il tappo di chiusura dall'impianto mediante una parte lavorante filettata che si impegna nel tappo.



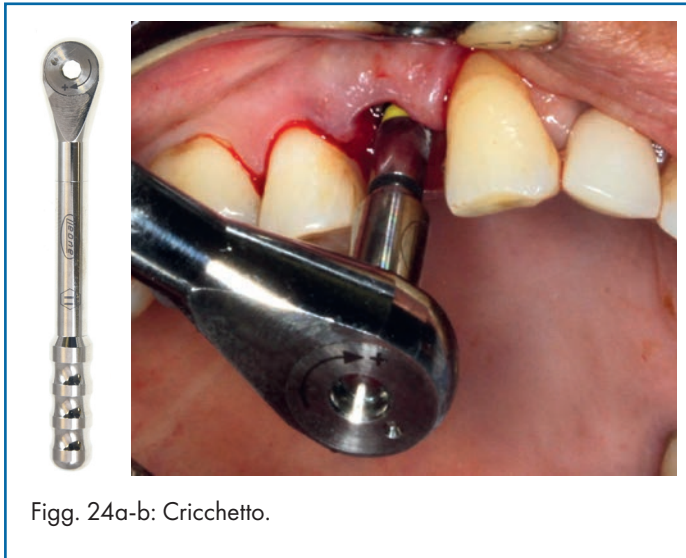
Estrattore a testa esagonale per tappi di guarigione (Figg. 23a-b)

Serve per sbloccare il tappo di guarigione e permettere la sua rimozione dall'impianto grazie ad una parte lavorante a forma di esagono, che è presente su entrambe le estremità per consentirne l'utilizzo in tutte le situazioni.



Cricchetto (Figg. 24a-b)

Viene utilizzato con il maschiatore, il carrier ed il driver. È bi-direzionale, per permettere sia di avvitare sia di svitare, e non ha limitazioni di torque.



Figg. 24a-b: Cricchetto.

Vaschetta in titanio (Fig. 25)

Consente un appoggio sicuro per gli strumenti o i prodotti di titanio.



Fig. 25: Vaschetta in titanio.

Kit porta-stop con stop di profondità

Nel kit chirurgico completo, al di sotto del piano degli strumenti, è presente un kit in alluminio contenente degli stop di profondità in titanio (Fig. 26a). Questi stop possono essere inseriti sulla fresa pilota corta e sulle frese elicoidali corte per avere un controllo certo della profondità di lavoro durante la preparazione del sito implantare. Su ciascuno stop è indicata la profondità di lavoro in mm e sono anodizzati nel codice colore per facilitarne l'identificazione. In totale gli stop sono

20, suddivisi in 4 tipologie con 5 profondità di lavoro ciascuna a 6,5-8-10-12-14 mm:

- color titanio per la fresa pilota (diametro 2,2 mm) (Fig. 26b);
- verdi per le frese elicoidali da 2,8 e 3,1 mm di diametro (Fig. 26c);
- gialli per le frese elicoidali da 3,5 e 3,8 mm di diametro (Fig. 26d);
- rossi per la fresa elicoidale da 4,2 mm di diametro (Fig. 26e).



Fig. 26a: Kit porta-stop completo.



Fig. 26b: Stop di profondità color titanio.

Fig. 26c: Stop di profondità verdi.

Fig. 26d: Stop di profondità gialli.

Fig. 26e: Stop di profondità rossi.

Gli stop vengono inseriti sulle frese senza bisogno di toccarli con le mani, introducendo la punta della fresa nel foro del kit porta-stop corrispondente al suo diametro/colore ed alla profondità desiderata e portando la fresa a battuta per posizionare lo stop (Fig. 26f). Anche la loro rimozione dalle frese

è no-touch grazie agli appositi slot presenti nel kit porta-stop: si introduce il gambo della fresa nello slot corrispondente al suo diametro, poi si posiziona un apposito strumento in PEEK sulla punta della fresa e si spinge verso il basso per sganciare lo stop (Fig. 26g).



Fig. 26f: Inserimento dello stop di profondità giallo da 10 mm sulla corrispondente fresa elicoidale corta, senza bisogno di toccarlo con le mani.

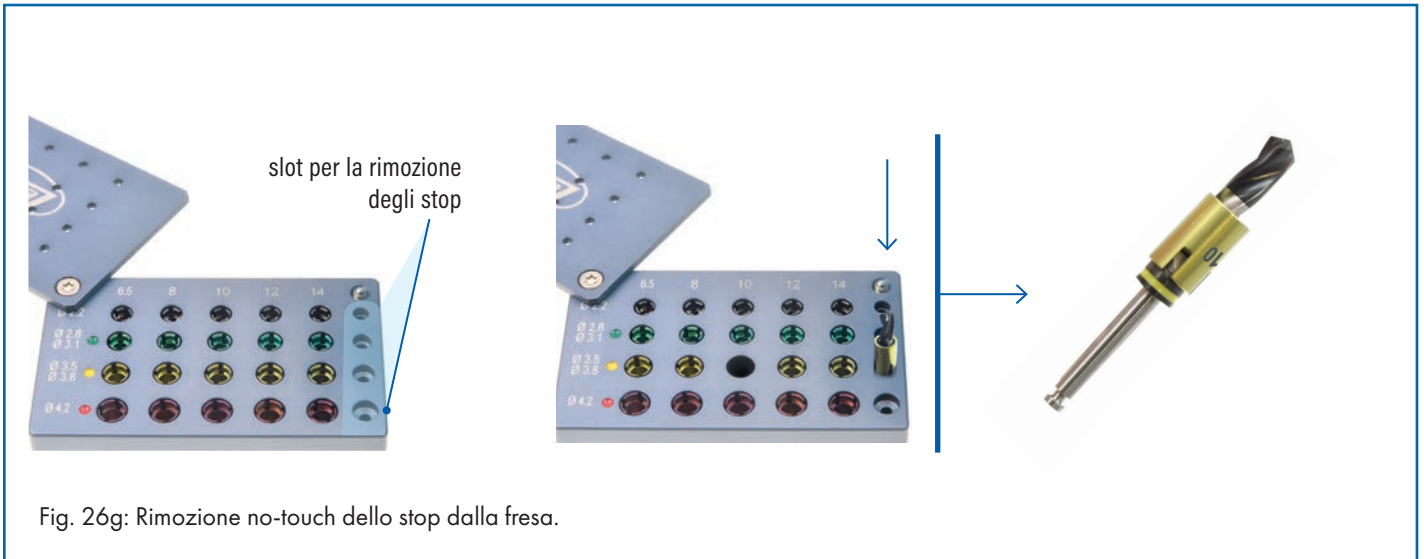


Fig. 26g: Rimozione no-touch dello stop dalla fresa.

2-5: Protocollo chirurgico standard

Il protocollo chirurgico standard per il posizionamento implantare in situazioni che potremmo definire ideali, caratterizzate cioè dalla presenza qualitativa di osso e tessuti molli sufficiente per non ricorrere a procedure avanzate, prevede una serie di passaggi in successione:

- a. Scelta ed esecuzione del lembo;
- b. Rimozione del tessuto di granulazione ed eventuale osteoplastica;
- c. Sequenza di preparazione del sito implantare;
- d. Inserimento dell'implianto;
- e. Inserimento del tappo di chiusura o del tappo di guarigione;
- f. Sutura.

2-5a: Scelta del lembo: criteri generali

I lembi in chirurgia implantare devono seguire dei principi

generali che servono a garantire una buona accessibilità ed una buona guarigione del lembo stesso. Inoltre, una volta riposizionati devono consentire una buona copertura dell'area chirurgica interessata portando, quando richiesto, ad una guarigione per prima intenzione.

Per soddisfare tali requisiti si forniscono le seguenti regole generali:

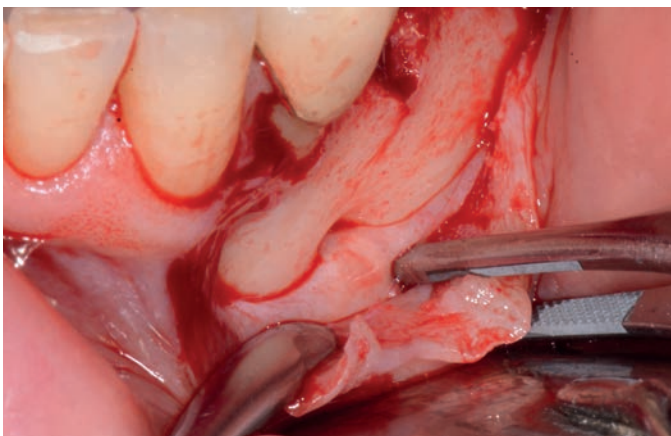
- Il lembo deve essere ampio per consentire una buona visibilità senza stiramenti (Figg. 27a-b); le ferite da taglio guariscono per prima intenzione, mentre le ferite lacere dovute allo stiramento stentano a guarire. L'ampiezza deve essere ovviamente commisurata alla dimensione dell'accesso chirurgico necessario per un dato intervento, considerando che in genere è meglio prolungare l'incisione a livello crestale piuttosto che eseguire incisioni di rilascio. In ogni caso il lembo d'accesso deve garantire una buona visibilità non solo a livello crestale ma anche nelle zone vestibolare ed orale, per mettere in evidenza la presenza di eventuali concavità o strutture anatomiche quali il forame mentoniero (Figg. 28a-b).



Fig. 27a: Lembo di accesso per edentulia multipla distale con incisione crestale ed incisione a "T" o "coda di rondine" a livello distale.



Fig. 27b: Lembo di accesso per edentulia totale inferiore con incisione crestale associata ad incisione di rilascio mediana vestibolare.



Figg. 28a-b: Esposizione del forame mentoniero nello scollamento del lembo per rendere visibile l'emergenza del fascio vascolo-nervoso alveolare inferiore ed evitare danni durante la preparazione del sito implantare in zona 3.5. Sono stati inseriti anche altri due impianti distalmente.

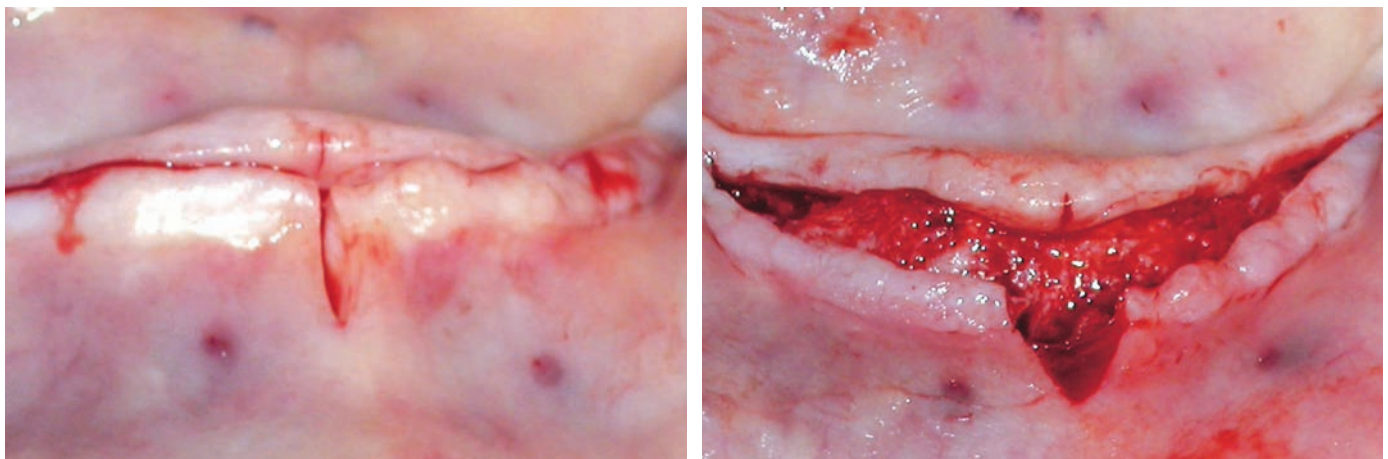
- L'incisione crestale deve cadere in gengiva aderente, soprattutto nel posizionamento implantare monofase o transmucoso; in tali casi è opportuno dividere la gengiva aderente, specialmente quando è poco rappresentata, nei due

versanti vestibolare ed orale, in modo che si abbia successivamente una sufficiente quota di tessuto cheratinizzato su entrambi i versanti (Figg. 29a-b).



Figg. 29a-b: Incisione crestale eseguita in gengiva aderente, che deve essere rappresentata nei due versanti vestibolare ed orale.

- Limitare al minimo le incisioni di rilascio (Figg. 30a-b).



Figg. 30a-b: Incisione crestale associata ad incisione di rilascio mediana vestibolare in un caso di edentulia totale inferiore. Generalmente non sono necessarie incisioni di rilascio distali; per aumentare la visibilità è possibile prolungare distalmente l'incisione crestale.

- Nel caso di lembi triangolari, cioè con una sola incisione di rilascio, questa deve essere eseguita preferibilmente in posizione mesiale in quanto per entrambe le arcate la vascolarizzazione (così come l'innervazione) ha un andamento disto-mesiale.

- Nel caso di lembi trapezoidali, la base del lembo deve necessariamente essere più ampia della sua porzione coronale per mantenere una buona vascolarizzazione (Fig. 31).

- La chirurgia implantare prevede, nella maggior parte dei casi, l'esecuzione di lembi d'accesso a spessore totale. L'incisione deve essere netta fino al piano osseo: ciò è indispensabile per ottenere uno scollamento agevole senza lacerazione del periostio e conseguente sofferenza del lembo stesso.
- È imperativo il rispetto delle strutture anatomiche contenute all'interno dei tessuti molli, quali il fascio vascolo-nervoso mentoniero all'uscita dal forame o le strutture vascolo-nervose linguali; un'adeguata conoscenza del loro decorso anatomico è indispensabile per preservarle. Sfortunatamente, a differenza di altre strutture contenute all'interno dell'osso come il canale alveolare o il seno mascellare, quelle contenute nei tessuti molli non sono visibili negli esami radiografici per cui l'approccio deve essere comunque molto cauto. Problemi particolari possono presentarsi nei pazienti edentuli di vecchia data in cui gradi estremi di atrofia possono portare ad un sovvertimento della normale anatomia, con superficializzazione di strutture anatomiche quali il canale alveolare inferiore o il forame mentoniero, aumentando così il rischio di lesione in fase di esecuzione del lembo di accesso.
- Il riposizionamento del lembo deve avvenire senza tensioni per evitare l'insorgenza di deiscenza; ciò è molto importante per il posizionamento implantare sommerso o bifase, mentre è meno importante per quello monofase o transmucoso. Qualora si evidenziasse la presenza di tensione durante il riposizionamento (il lembo "non chiude") è opportuno ricorrere al sezionamento del periostio, che è il vero elemento traente, per consentire una sufficiente mobilizzazione del lembo. Ciò è ancora più essenziale quando si ricorre a chirurgia additiva tramite l'uso di materiali da innesto o membrane che, aumentando il volume del sito chirurgico, non ne consentono un'agevole ricopertura con il lembo originario.

2-5b: Toilette chirurgica del sito implantare

È importante eseguire sempre una approfondita pulizia del sito implantare, in particolare in caso di sito post-estrattivo: tessuto di granulazione e residui di periostio vanno accuratamente eliminati prima di procedere alla preparazione dell'alveolo chirurgico. Gli strumenti utilizzati vanno dai cucchiaini alveolari, alle curette, agli strumenti rotanti (Fig. 32).

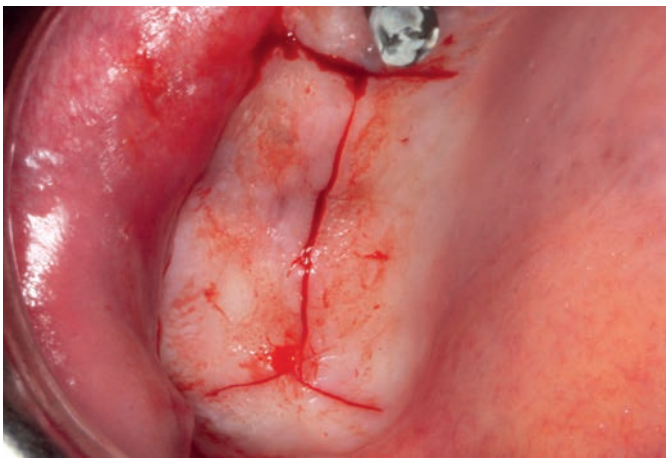


Fig. 31: Lembo trapezoidale doppio, sui versanti sia vestibolare sia palatale.



Fig. 32: Toilette chirurgica del sito implantare con cucchiaino alveolare.

Questa fase è molto delicata poiché, se da una parte è necessario rimuovere il tessuto di granulazione, dall'altra un uso incongruo degli strumenti taglienti potrebbe portare al dan-

neggiamento delle corticali alveolari, che spesso si presentano molto esili.

2-5c: Preparazione del sito implantare

Obiettivi: stabilità primaria e rispetto della biologia ossea

La sequenza di preparazione del sito destinato all'alloggiamento dell'impianto si prefigge come obiettivo la creazione di un alveolo artificiale in grado di dare all'impianto un giusto grado di stabilità, nel pieno rispetto della biologia e della biomeccanica dell'osso. Già Brånemark e i suoi collaboratori parlavano di "chirurgia delicata", intendendo con tale termine la necessità di rispettare al massimo l'osso ed i tessuti molli durante il posizionamento implantare come strada per ottenere in modo predicibile l'osteointegrazione.

La stabilità implantare al momento del posizionamento viene definita stabilità primaria. Essa è dovuta al fatto che il sito implantare è in genere leggermente sottodimensionato rispetto all'impianto, in particolare rispetto all'apice delle spire; la fresa finale utilizzata per la preparazione del sito ha dunque un diametro leggermente inferiore a quello dell'impianto. Questo grado di sottodimensionamento è di importanza cruciale poiché deve rispondere a due esigenze basilari e contrapposte per ottenere l'osteointegrazione: da una parte la già citata stabilità primaria e, dall'altra, la necessità di non danneggiare l'osso a causa di una eccessiva compressione durante l'avvitamento dell'impianto (Fig. 33). In pratica un sito molto sottodimensionato potrebbe conferire all'impianto un'elevata stabilità primaria rischiando però di danneggiare l'osso per eccessiva compressione; al contrario, un sito implantare poco sottodimensionato non creerebbe danni all'osso durante l'avvitamento dell'impianto ma non sarebbe in grado di garantire allo stesso una sufficiente stabilità primaria. Per quanto l'esperien-

za clinica dimostra che sia possibile l'osteointegrazione anche con scarsa stabilità primaria, questa deve essere sempre ricercata durante il posizionamento implantare, in particolar modo quando si effettua un posizionamento monofase o transmuco- so; tale esigenza diventa poi imperativa qualora si decida di effettuare un carico immediato. Torneremo su questi concetti parlando di modalità e tempi di guarigione nel capitolo 3.

Quanto alla misurazione della stabilità primaria, esistono diversi metodi: la misurazione del torque d'inserimento, ovvero della coppia di forze necessaria per avvitare l'impianto, rappresenta il metodo più utilizzato clinicamente. È necessario a tale scopo l'impiego di una unità chirurgica provvista di questa funzione (Fig. 34) oppure di uno strumento specifico come un cricchetto dinamometrico.

Empiricamente la stabilità primaria può essere saggiata, nel caso di posizionamento implantare monofase, tramite la valutazione manuale della mobilità dell'impianto nelle tre dimensioni dello spazio e tramite la percussione con uno strumento metallico sul tappo di guarigione (nella sistematica XCN® tale operazione è, oltretutto, necessaria per inconare e dunque accoppiare il tappo di guarigione all'impianto); tale manovra dovrà produrre un suono acuto, simile a quello emesso percotendo un impianto ad avvenuta osteointegrazione. Nel caso di posizionamento bifase o sommerso la valutazione della stabilità primaria è più difficile ed è affidata alla sensibilità clinica dell'operatore. Esistono poi altri metodi più oggettivi per la valutazione della stabilità, come il Periotest o l'analisi della frequenza di risonanza (RFA), la cui trattazione va al di là degli scopi del presente manuale.



Fig. 33: Utilizzo del cricchetto durante l'avvitamento dell'impianto. Strumenti come il cricchetto sono in grado di raggiungere elevate coppie, perciò è necessario usarli con accortezza per evitare l'applicazione di forze torsionali eccessive.

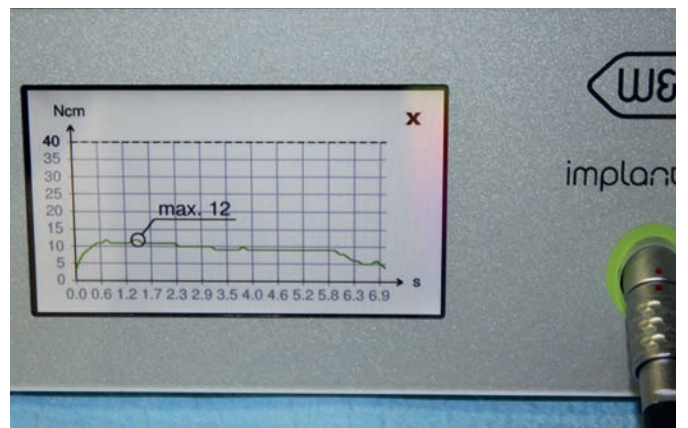


Fig. 34: Unità chirurgica provvista di grafico che mostra il torque raggiunto durante l'inserimento dell'impianto.

Numerosi sono i fattori in grado di influenzare la stabilità primaria:

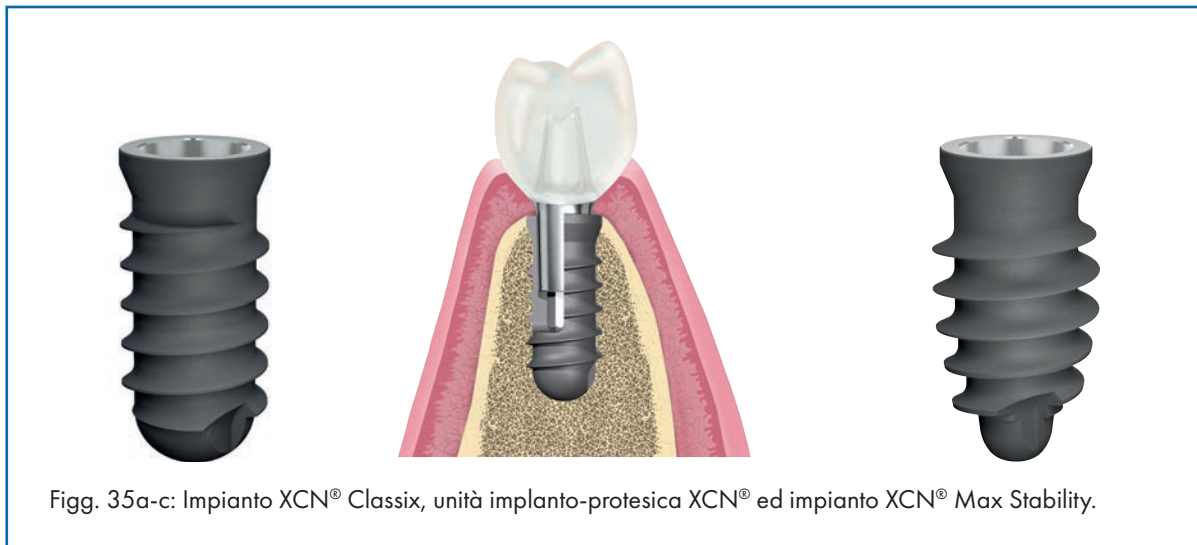
- 1) La **qualità** e la **quantità dell'osso disponibile** rappresentano indubbiamente i fattori più importanti. L'osso corticale offre un ancoraggio implantare nettamente superiore rispetto all'osso midollare; per tale motivo le varie regioni anatomiche, in virtù

della differente distribuzione della tipologia ossea, potranno offrire una stabilità primaria anche molto diversa, a parità di disegno implantare e di tecnica di preparazione del sito. La quantità di osso disponibile può influenzare la stabilità primaria dal momento che volumi maggiori consentono, ove necessario, l'impiego di impianti di diametro e lunghezze maggiori.

2) Tornando alla qualità ossea, e strettamente correlata ad essa, un'altra variabile in grado di influenzare la stabilità primaria è la **tecnica di preparazione del sito**. Se è vero che tutte le case implantari propongono una serie standard di frese per la preparazione del sito implantare secondo il già citato principio che l'ultima fresa deve essere sottodimensionata rispetto al diametro implantare programmato, è anche vero che clinicamente questo sottodimensionamento prefissato in alcune situazioni non è utilizzabile, come per le qualità ossee estremamente compatte (tipo D1) o estremamente morbide (tipo D4). Nel primo caso il sottodimensionamento del sito potrebbe essere eccessivo e determinare difficoltà di inserimento implantare o rischio di eccessiva compressione; in tali casi è opportuno, come specificheremo in seguito, procedere alla maschiatura del sito o utilizzare una fresa finale con diametro più vicino a quello dell'impianto programmato. Nei casi opposti, caratterizzati cioè da una qualità ossea eccessivamente morbida, il diametro della fresa finale potrebbe essere sovradimensionato determinando l'ottenimento di una scarsa stabilità primaria. Ovviamente è sconsigliata

la maschiatura del sito e può essere opportuno, a seconda del design implantare, utilizzare una fresa finale di diametro ridotto o, in alternativa, preparare o finalizzare la preparazione del sito con gli osteotomi che, anziché asportare osso, lo compattano lateralmente ed apicalmente contribuendo a raggiungere un'adeguata stabilità primaria. Per lo stesso motivo è possibile omettere il passaggio finale dell'eventuale fresa svasatrice per la preparazione dell'alloggiamento del collo implantare.

3) Tra gli altri fattori che concorrono all'ottenimento di una adeguata stabilità primaria, il più importante è rappresentato dalla **morfologia implantare macroscopica**. Le morfologie implantari cilindriche (Figg. 35a-b) ottengono in genere una stabilità primaria inferiore rispetto agli impianti di morfologia conica o tronco-conica (Fig. 35c), soprattutto in osso di qualità scadente. Allo stesso modo il disegno delle spire più pronunciato rispetto al corpo implantare assicura una migliore stabilità primaria in osso morbido, mentre pone in genere problematiche per l'avvitamento in osso di tipo corticale.



Figg. 35a-c: Impianto XCN® Classix, unità implanto-protetica XCN® ed impianto XCN® Max Stability.

4) Molto meno importante ai fini della stabilità primaria sembra essere la **micro-morfologia implantare**, intesa come risultato di trattamenti di superficie (Figg. 36a-b); tali trattamenti hanno lo scopo di irruvidire la superficie implantare mediante varie metodiche (sabbatura, acidificazione ecc.) e potrebbero addirittura portare ad una diminuzione della stabilità primaria, a parità di disegno implantare, poiché causano un arrotondamento delle spire. Indubbiamente i benefici derivanti dall'utilizzo di superfici irruvidite, intesi sia come accorciamento dei tempi di osteointegrazione sia come aumento della superficie di contatto osso-impianto, superano di gran lunga l'eventuale piccola perdita di stabilità primaria.

Tornando agli obiettivi della preparazione del sito implantare bisogna tener conto di un'altra importante variabile: oltre alla necessità di non danneggiare meccanicamente l'osso avvitando l'impianto contro una resistenza eccessiva, è anche importante

non danneggiarlo a causa dell'innalzamento di temperatura creato dall'utilizzo degli strumenti rotanti (frese). A tal proposito si ricorda che la temperatura considerata critica per la necrosi del tessuto osseo è di 47 °C applicata per 1 minuto.

Il controllo della temperatura viene effettuato impostando un'adeguata velocità delle frese, che deve comunque essere inferiore a 1000 rpm, ed utilizzando gli strumenti taglienti secondo le indicazioni della sistematica implantare; l'uso graduale di frese a diametro crescente consente un'asportazione progressiva del tessuto osseo diminuendo il rischio di surriscaldamento. Ovviamente un ruolo essenziale è quello dell'irrigazione, che deve essere sempre abbondante e va effettuata con soluzione fisiologica refrigerata (Fig. 38). Tutto ciò è particolarmente importante in zone ossee molto consistenti come la regione mentoniera; in tali sedi la maggior parte degli insuccessi implantari è dovuta a surriscaldamento durante la preparazione del sito.

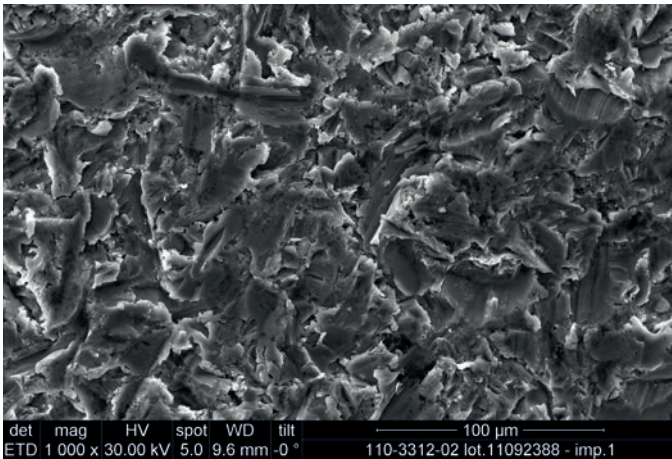


Fig. 36a: Superficie implantare HRS dell'impianto XCN® (immagine acquisita al SEM).

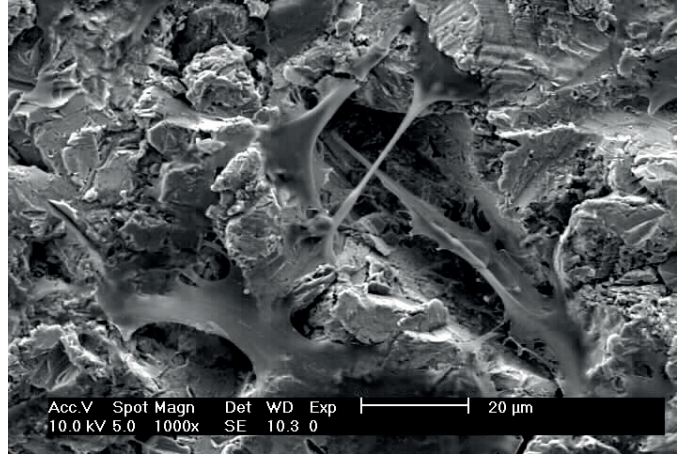


Fig. 36b: Osteoblasti coltivati su superficie implantare HRS (immagine acquisita al SEM).

FATTORI CHE INFLUENZANO LA STABILITÀ PRIMARIA

1. QUALITÀ E QUANTITÀ OSSEA;

2. TECNICA DI PREPARAZIONE DEL SITO;

3. MACRO-MORFOLOGIA IMPLANTARE;

4. MICRO-MORFOLOGIA IMPLANTARE.

Fig. 37: Schema riassuntivo.



Fig. 38: Abbondante irrigazione con soluzione fisiologica durante la preparazione del sito implantare.

Le frese possono essere ad irrigazione interna o esterna: il vantaggio teorico dell'irrigazione interna, di portare la soluzione fisiologica direttamente nella zona lavorante della frese, è molto spesso vanificato dal fatto che i sottili canali interni delle frese tendono ad otturarsi per il deposito di sangue e frustoli di tessuto o semplicemente per la cristallizzazione del

sale contenuto nella soluzione fisiologica.

Tra i vari sistemi per l'erogazione della soluzione fisiologica si dà preferenza alle pompe peristaltiche, che costituiscono parte integrante delle unità chirurgiche dedicate all'implantologia e consentono di erogare la fisiologica sempre in corrispondenza della parte lavorante delle frese.

Metodica standard di preparazione del sito implantare

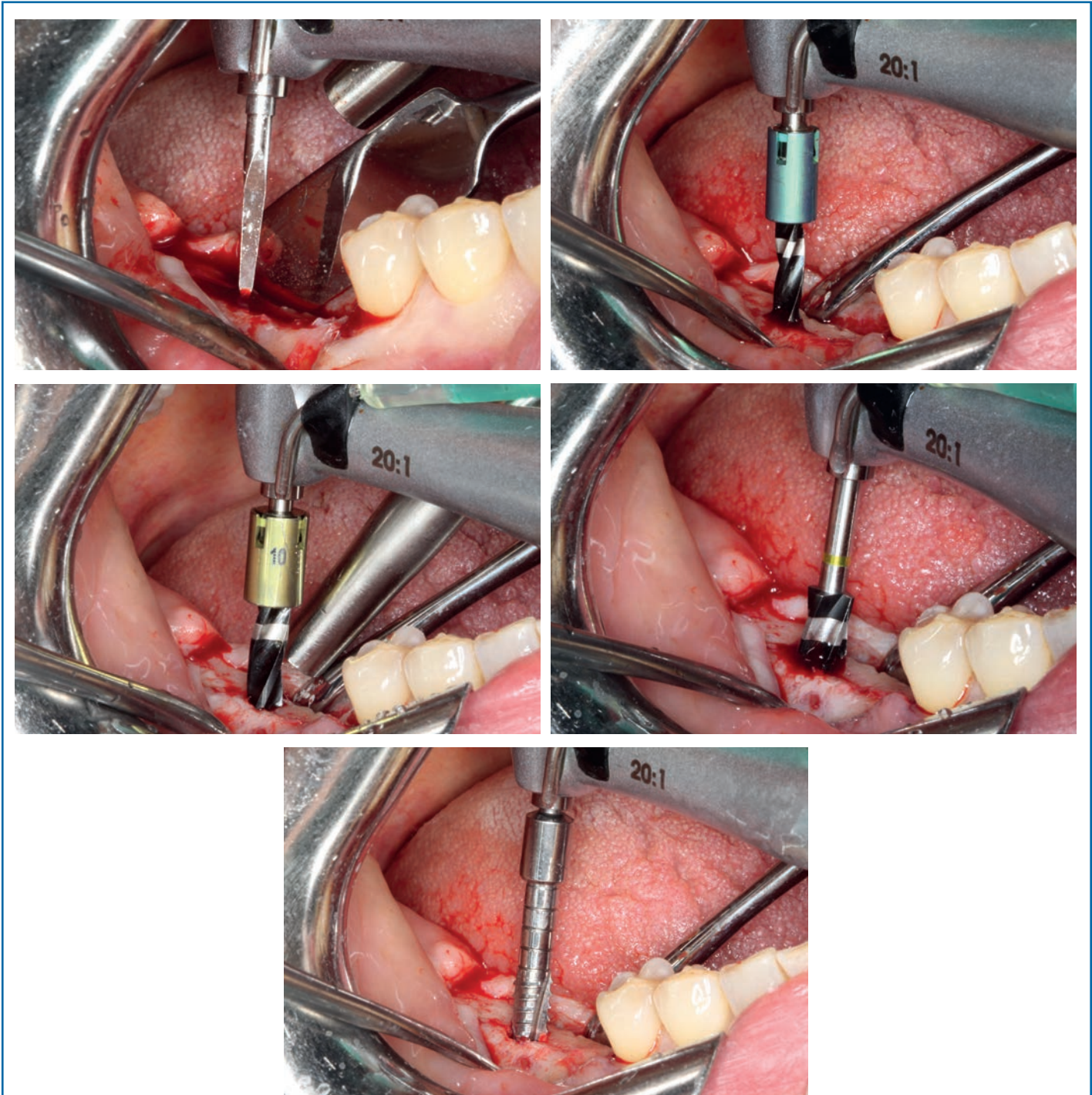
Dopo l'incisione, lo scollamento del lembo e la pulizia del sito, associata ad eventuale osteoplastica, si procederà alla preparazione vera e propria dell'alveolo chirurgico implantare. Le tappe fondamentali di tale fase sono:

- superamento della corticale (Fig. 39a);
- preparazione dell'alveolo artificiale con frese di diametro crescente (Fig. 39b-c);

- eventuale svasatura cervicale per accogliere il collo dell'implianto (Fig. 39d);

- maschiatura del sito qualora sia necessaria (Fig. 39e).

La disponibilità del kit chirurgico dedicato proposto dalla casa produttrice facilita tali operazioni poiché in esso gli strumenti sono disposti in ordine logico di utilizzo.

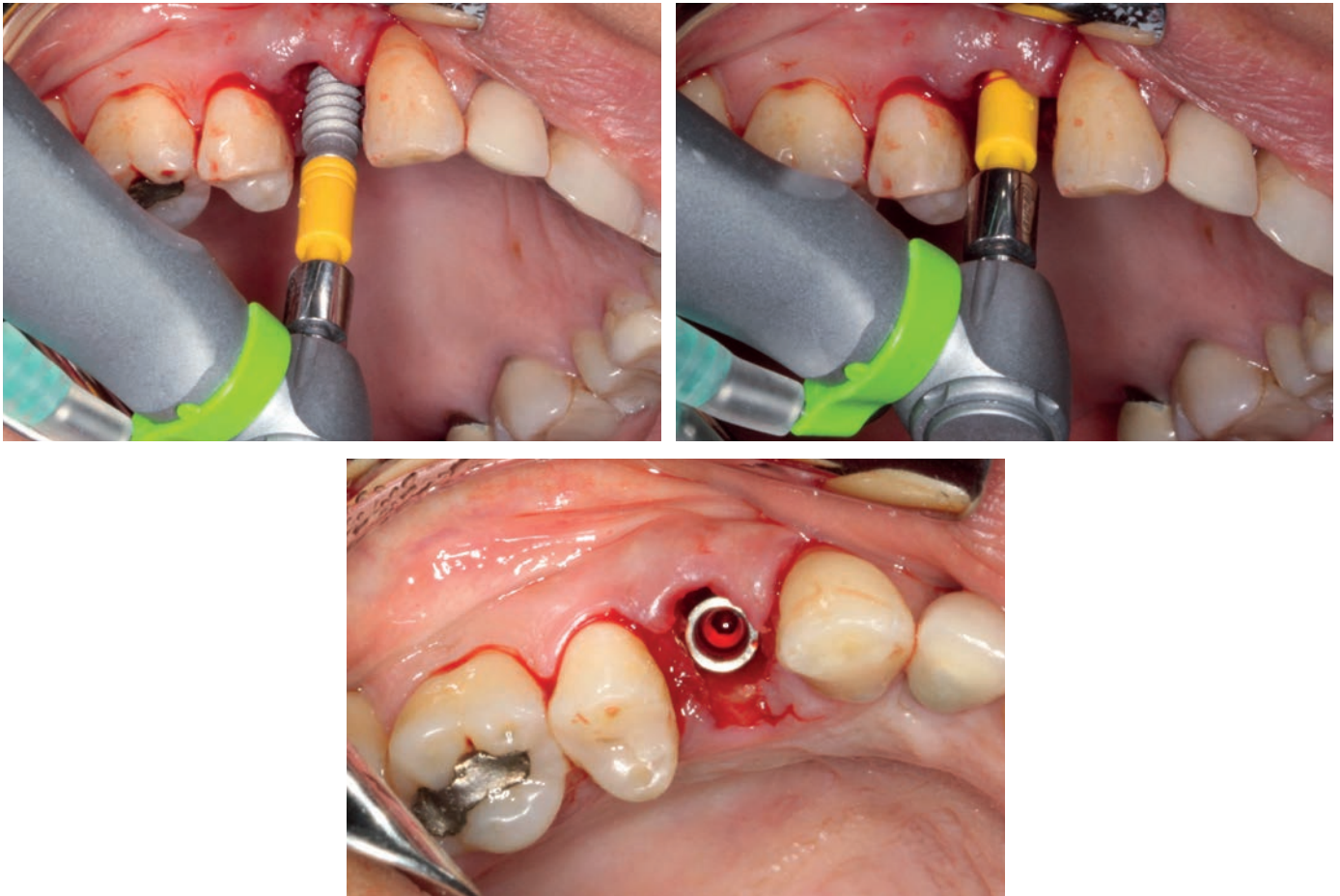


Figg. 39a-e: Passaggi standard per la preparazione del sito implantare: superamento della corticale, preparazione dell'alveolo artificiale, svasatura cervicale e maschiatura.

2-5d: Inserimento dell'impianto

L'impianto può essere inserito sia con l'avvitatore manuale sia con l'ausilio del manipolo contrangolo, che assicura il mantenimento dell'asse di inserzione nell'alveolo chirurgico (Figg. 40a-c). L'inserimento con contrangolo richiede l'uso del raccordo per manipolo (lo stesso che si utilizza per i maschiatori)

e l'avvitamento viene effettuato a bassa velocità (massimo 20 rpm) e senza irrigazione. È consigliabile non superare valori di torque di inserimento di 30-40 N·cm. L'impianto va avvitato fino alla quota preparata, poi il carrier pre-assemblato viene rimosso dall'impianto per trazione.



Figg. 40a-c: Inserimento di un impianto da 4,5 mm di diametro e 12 mm di lunghezza in sede 1.4 mediante manipolo contrangolo.

Se il torque massimo preimpostato sul motore non è sufficiente per completare l'inserimento dell'impianto, bisogna rimuovere il raccordo per manipolo dal carrier e collegarvi il cricchetto. Si raccomanda di mantenere bene in asse lo strumento tenendo un dito sopra la testina per evitare movimenti di flessione. Utilizzando il cricchetto, qualora le forze trasmesse sull'impianto e sull'osso peri-implantare superino i 60 N·cm, un meccanismo limitatore di torque fa in modo che il carrier si fratturi al di sopra della connessione con l'impianto e possa essere rimosso (Fig. 41). Questo limite di rottura a 60 N·cm serve ad evitare l'applicazione di forze torsionali pericolose

per la salute del tessuto osseo peri-implantare.

In caso di frattura rimuovere il carrier, sostituirlo con il driver high torque che resiste fino ad un massimo di 160 N·cm, collegare il cricchetto e rimuovere l'impianto (Fig. 42a). Quindi è necessario rivedere la preparazione del sito (con eventuale maschiatura) e poi si può reinserire l'impianto, avendo fatto scrupolosa attenzione a non contaminarlo.

Nel caso in cui l'inserimento implantare sia stato eseguito mediante l'avvitatore manuale, può essere finalizzato con l'utilizzo del cricchetto (Fig. 42b).

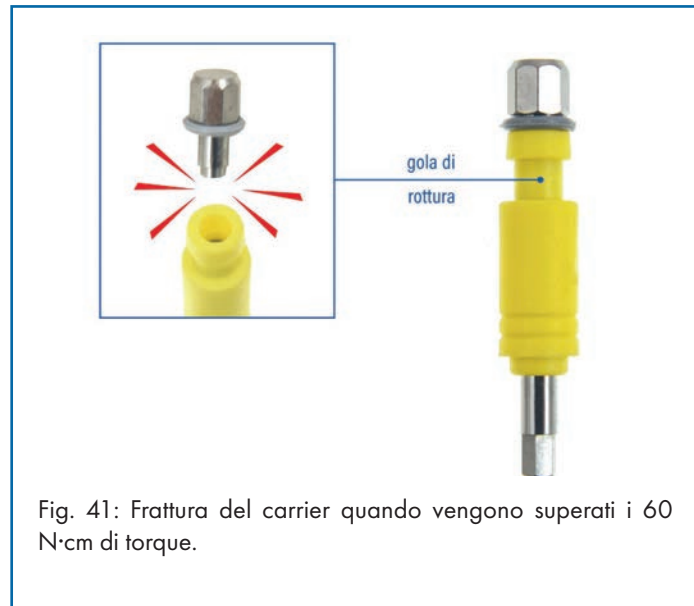


Fig. 41: Frattura del carrier quando vengono superati i 60 N·cm di torque.



Fig. 42a: Rimozione di un impianto mediante cricchetto con driver high torque.

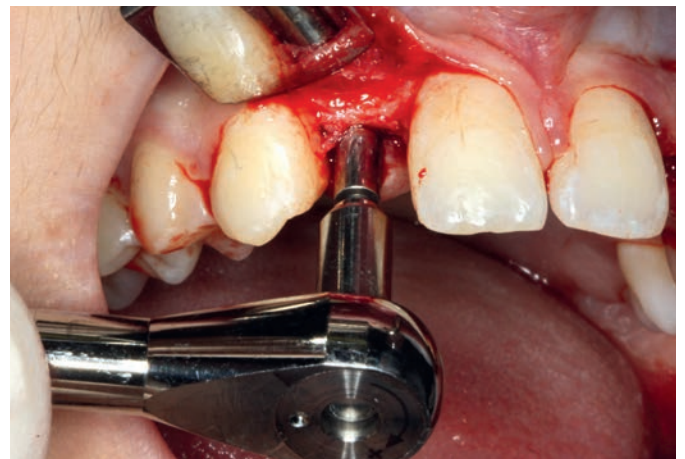


Fig. 42b: Uso del cricchetto con prolunga per strumenti e driver high torque per finalizzare l'inserimento di un impianto.

Il posizionamento dell'impianto rappresenta il punto di arrivo del nostro intervento; se le procedure di preparazione del sito sono state condotte in modo corretto l'inserimento implantare diventa molto agevole.

In situazioni particolari possono essere riscontrate delle difficoltà; la nostra esperienza clinica con questa sistematica ha dimostrato che quelle incontrate più frequentemente sono:

- difficoltà nell'avvitamento: in questi casi, piuttosto che forzare l'impianto con valori torsionali che potrebbero rivelarsi pericolosi, è opportuno svitare l'impianto e rivedere la preparazione, maschiando il sito se necessario.
- L'impianto si avvita fino al collo, dopo di che si blocca: ciò è spesso dovuto al mancato utilizzo della fresa svasatrice

in osso molto consistente. Piuttosto che forzare l'impianto contro un'eccessiva resistenza all'avvitamento rischiando di perdere la filettatura ossea ("spanare il sito", si parla in casi del genere di "impianto spinner"), è opportuno fare un passo indietro, cioè svitare l'impianto, usare la fresa svasatrice e riavvitare l'impianto.

- L'impianto posizionato non presenta una buona stabilità primaria: in questi casi bisogna valutare l'opportunità di utilizzare un diametro implantare maggiore. I dati clinici sulla sopravvivenza implantare con tale sistematica manifestano comunque ottimi risultati anche in presenza di una scarsa stabilità primaria; procedendo in tecnica bifase, sarà opportuno attendere qualche mese in più prima del carico.

2-5e: Inserimento del tappo di chiusura o del tappo di guarigione

L'inserimento implantare sarà seguito dal posizionamento del tappo di chiusura o del tappo di guarigione; il rationale della scelta tra le due opzioni sarà trattato nel prossimo capitolo. In casi particolari, qualora si decida di effettuare un carico

immediato, sarà utilizzato un moncone temporaneo.

In questo caso specifico, dopo accurata detersione dell'interno dell'impianto, si è proceduto al posizionamento del tappo di chiusura spingendolo bene all'interno dell'impianto con lo strumento dedicato (Fig. 43).

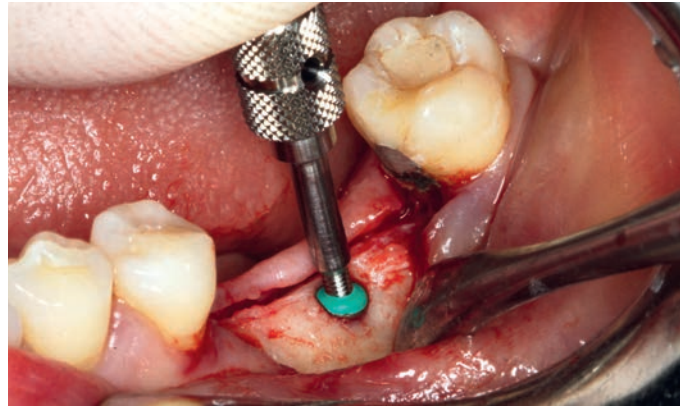
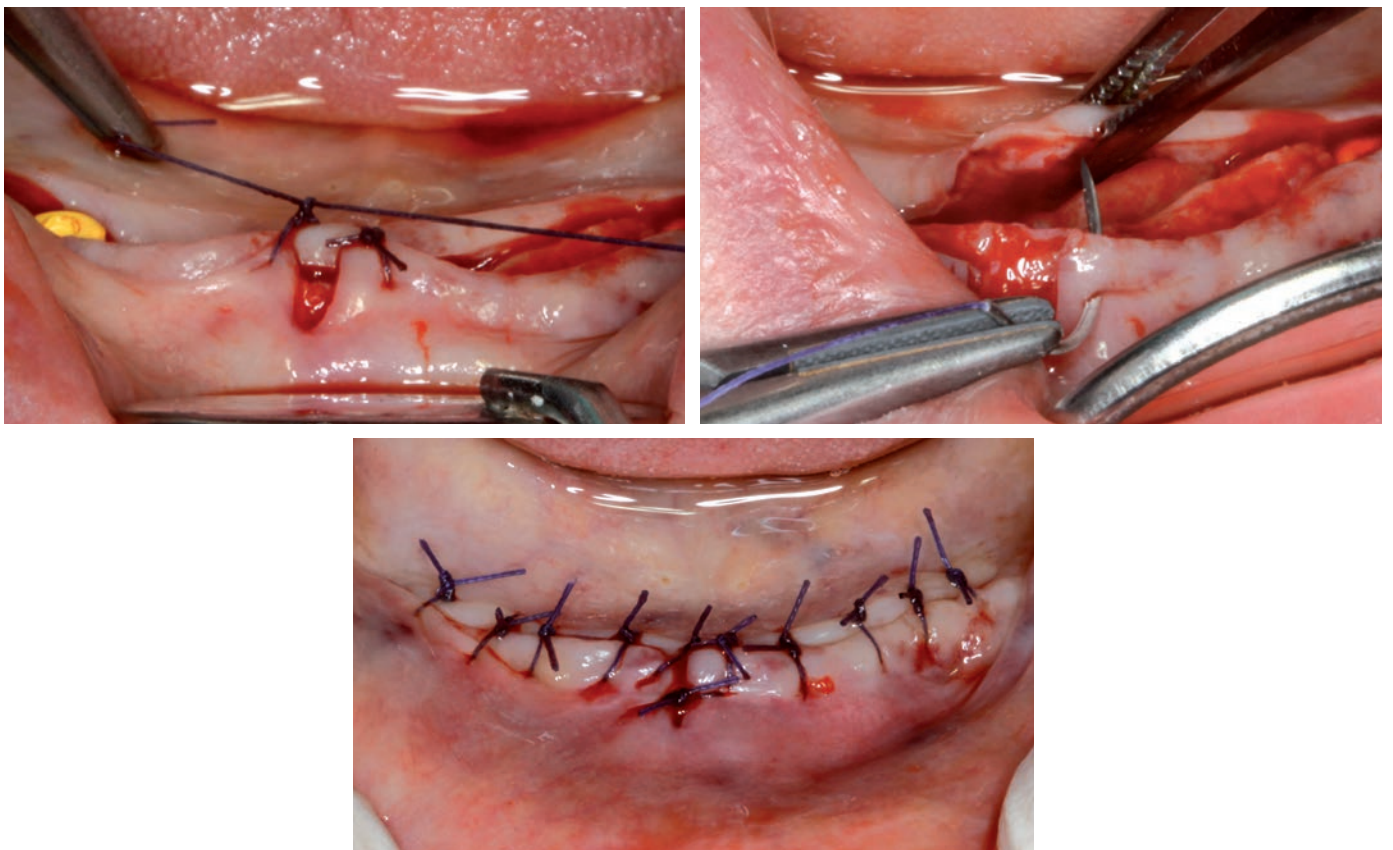


Fig. 43: Inserimento del tappo di chiusura mediante l'apposito strumento per tappi.

2-5f: Sutura

La tappa finale dell'intervento chirurgico di posizionamento implantare è rappresentata dalla sutura (Figg. 44a-c).



Figg. 44a-c: Sutura a punti staccati ad iniziare dagli angoli dell'incisione di scarico, realizzata in filamento intrecciato sintetico 4/0.

Cenni sulle suture in chirurgia implantare

Quello delle suture rappresenta un argomento molto vasto. Lo strumentario utilizzato per eseguire una sutura comprende:

- pinza porta-ago;
- ago da sutura con filo;
- pinzetta chirurgica o anatomica;
- forbici per sutura.

Nell'ampio panorama dei materiali da sutura presenti in commercio (Fig. 45) la scelta può essere difficoltosa; ci limiteremo a dare alcune semplici indicazioni derivanti dalla nostra esperienza clinica.

In chirurgia implantare non sono normalmente richiesti fili da sutura particolarmente sofisticati: le suture intrecciate sono da preferire ai mono-filamenti i quali, pur determinando un minor accumulo di placca batterica, spesso non garantiscono una buona tenuta del nodo con il rischio di esposizioni implantari precoci; inoltre sono mal tollerate dai pazienti in quanto "pungono". Le suture riassorbibili non sono necessarie dato che è agevolmente possibile la rimozione dopo circa 7-10

giorni. Il tipo di ago più frequentemente utilizzato è a sezione triangolare con raggio di curvatura di 3/8, con misure che vanno da 3/0 a 5/0; le misure più grandi sono indicate in presenza di tessuti molli spessi ed in gengiva cheratinizzata, mentre le misure più piccole sono da preferire in caso di tessuti sottili ed in particolare quando si lavora su mucosa alveolare non cheratinizzata.

Abitualmente nella nostra pratica utilizziamo suture in seta siliconata delle misure 3/0-4/0 con aghi a sezione triangolare. La tecnica più utilizzata è indubbiamente quella che prevede l'esecuzione di punti staccati semplici (Fig. 46a). In casi particolari, soprattutto nelle arcate edentule, possono essere effettuate suture continue (Fig. 46b).

Approcci chirurgici particolari, come gli innesti connettivali o muco-gengivali e le procedure rigenerative con o senza gestione dei tessuti molli, spesso indirizzano verso la scelta di tecniche di sutura diverse, quali ad esempio il punto a materasso. Le preferenze individuali e l'abitudine clinica possono tranquillamente suggerire tipi di suture diverse.



Fig. 45: Alcuni fili da sutura utilizzati in chirurgia implantare.

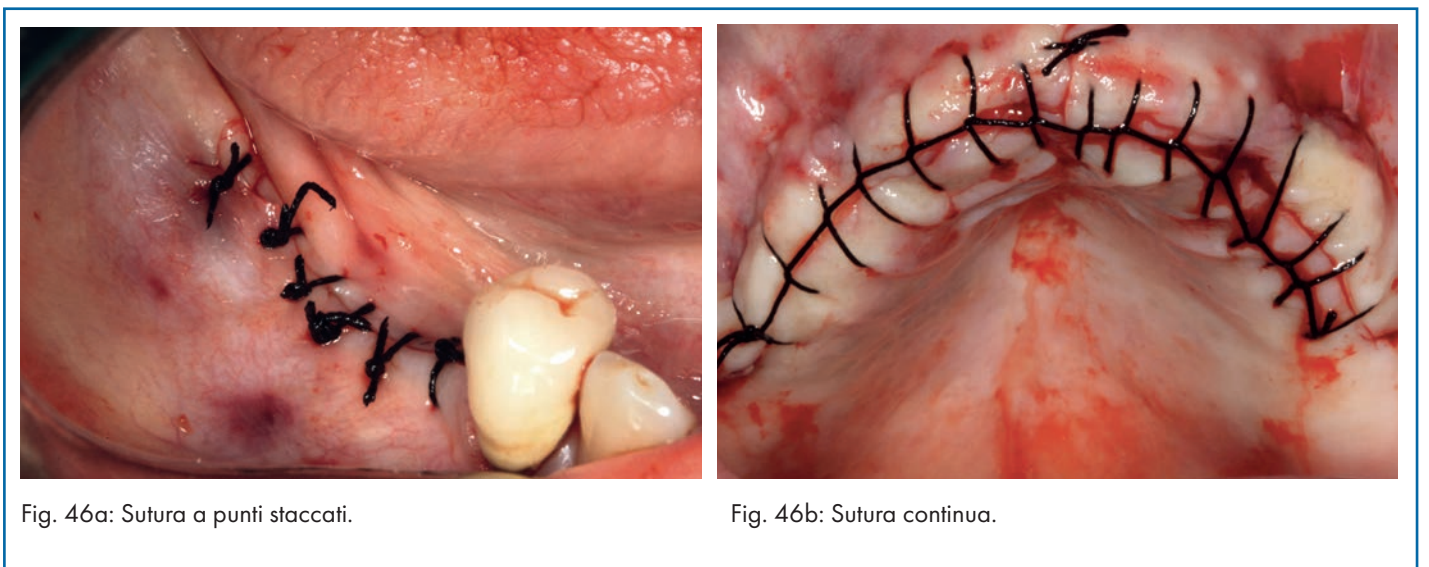


Fig. 46a: Sutura a punti staccati.

Fig. 46b: Sutura continua.

2-6: Sequenza chirurgica in base alla tipologia implantare

Il sistema implantare XCN® Leone offre quattro tipologie di macro-design implantare (Fig. 47):

1. Impianto Classix, caratterizzato da una geometria cilindrica;
2. Impianto Max Stability, con una geometria root-form ed una filettatura più aggressiva;

3. Impianto Narrow 2.9, caratterizzato da un diametro massimo di soli 2,9 mm;

4. Impianto Short 6.5, con una lunghezza ridotta a 6,5 mm.
- Ogni impianto ha un proprio codice colore identificato dal carrier, che è realizzato con un'anima in titanio ed un guscio esterno in biopolimero nel codice colore dell'impianto (Fig. 48). Vediamo ora nel dettaglio le procedure chirurgiche da seguire per ciascuna di queste tipologie implantari.



Fig. 47: Le quattro tipologie implantari del sistema XCN® Leone.



Fig. 48: Gamma completa degli impianti XCN® con il relativo codice colore identificato dal carrier.

2-6a: Impianto Classix

A livello macroscopico l'impianto Classix presenta una geometria cilindrica, una filettatura atraumatica, una porzione coronale svasata ed un apice emisferico con doppia lobatura (Fig. 49). Queste caratteristiche lo rendono ideale nei casi di densità ossea media ed elevata, limitata disponibilità ossea

orizzontale e per le procedure di mini-rialzo del pavimento del seno mascellare.

È disponibile in tre diametri implantari con codice colore: 3,3 mm (verde), 4,1 mm (giallo) e 4,8 mm (rosso) (Figg. 50a-c). Ciascuno di essi può avere quattro lunghezze: 8, 10, 12 e 14 mm.



Fig. 49: Morfologia dell'impianto Classix.

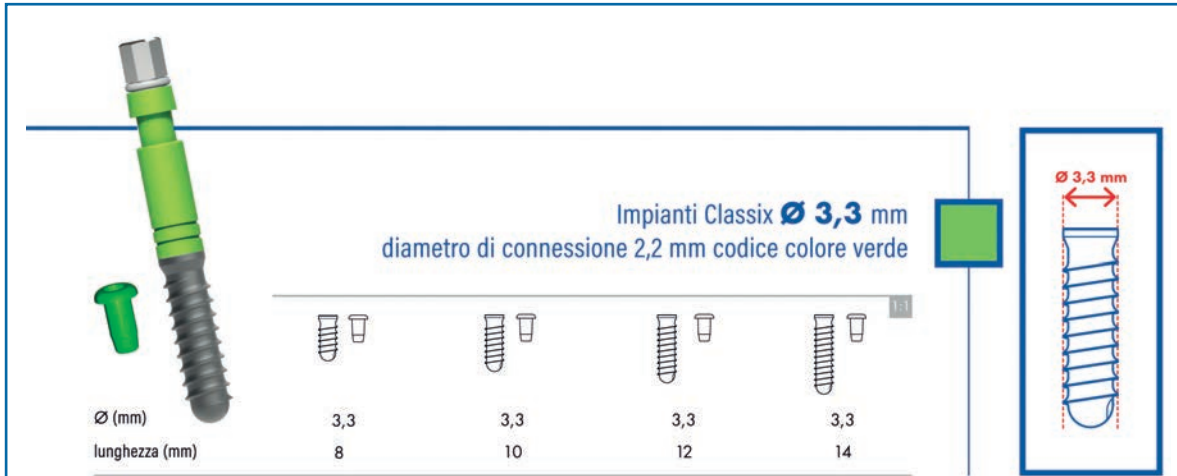


Fig. 50a: Caratteristiche tecniche dell'implanto Classix da 3,3 mm di diametro.

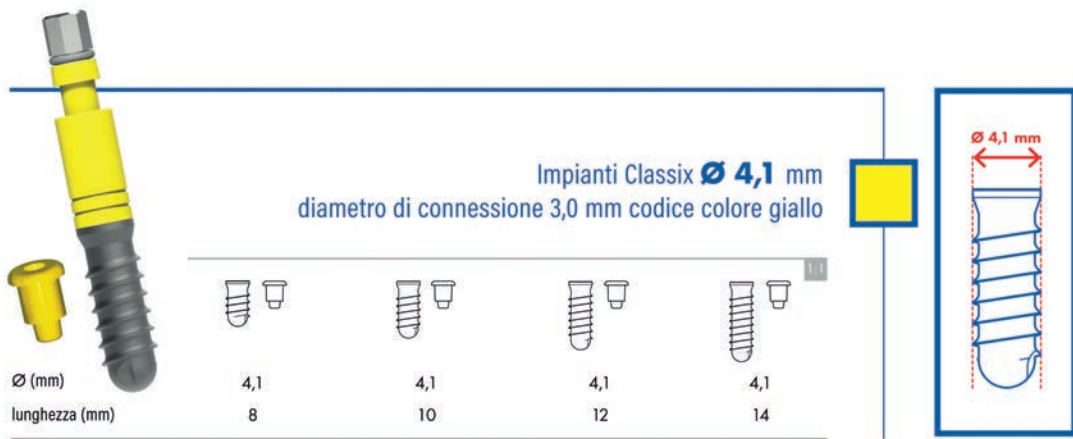


Fig. 50b: Caratteristiche tecniche dell'implanto Classix da 4,1 mm di diametro.



Fig. 50c: Caratteristiche tecniche dell'implanto Classix da 4,8 mm di diametro.

La sequenza degli strumenti chirurgici da utilizzare per inserire l'impianto Classix di diametro 3,3 mm è costituita da (Fig. 51, Figg. 52a-f):

- Fresa lanceolata per creare un invito sull'osso corticale;
- Fresa pilota fino alla profondità corrispondente alla lunghezza dell'impianto scelto;
- Fresa elicoidale ad anello verde (\varnothing 2,8 mm) alla stessa profondità;
- Fresa svasatrice (\varnothing 3,3 mm);
- Maschiatore (\varnothing 3,3 mm) in caso di osso tipo D1.

Su tutte le frese elicoidali corte possono essere inseriti gli stop di profondità del diametro corrispondente per lavorare in sicurezza alla profondità ossea desiderata; ciò vale anche per i protocolli chirurgici successivi.

Da notare che la velocità di fresaggio decresce all'aumentare del diametro di fresa utilizzata.

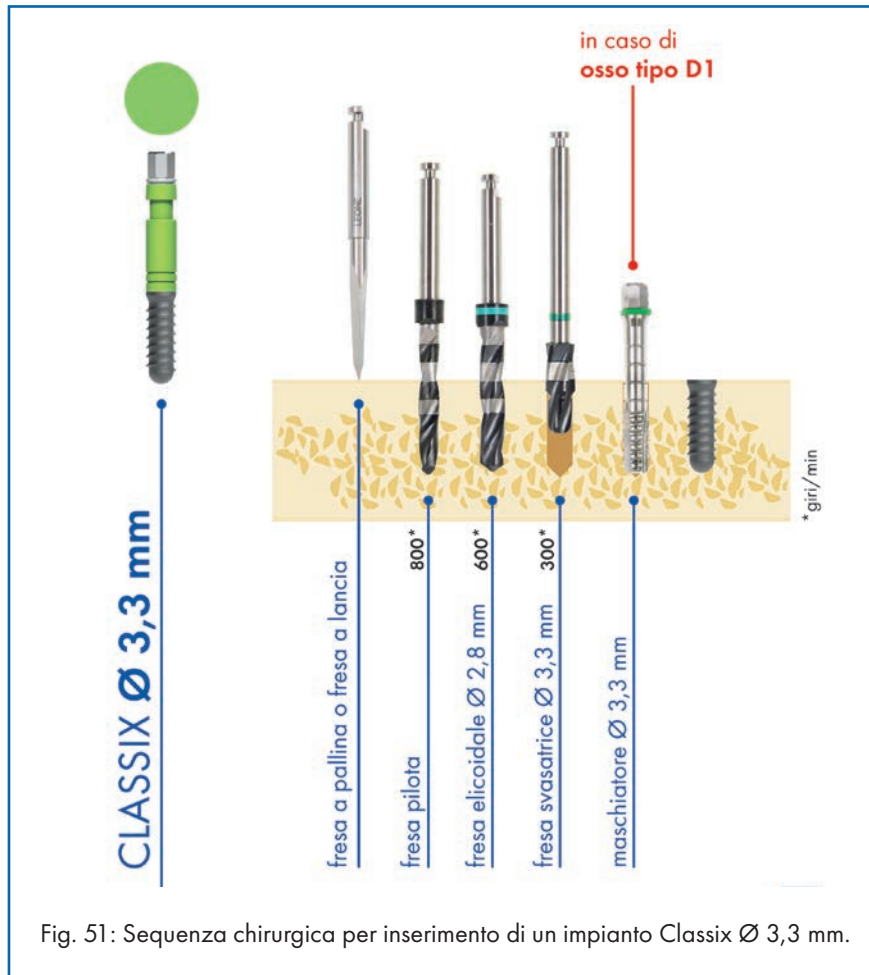
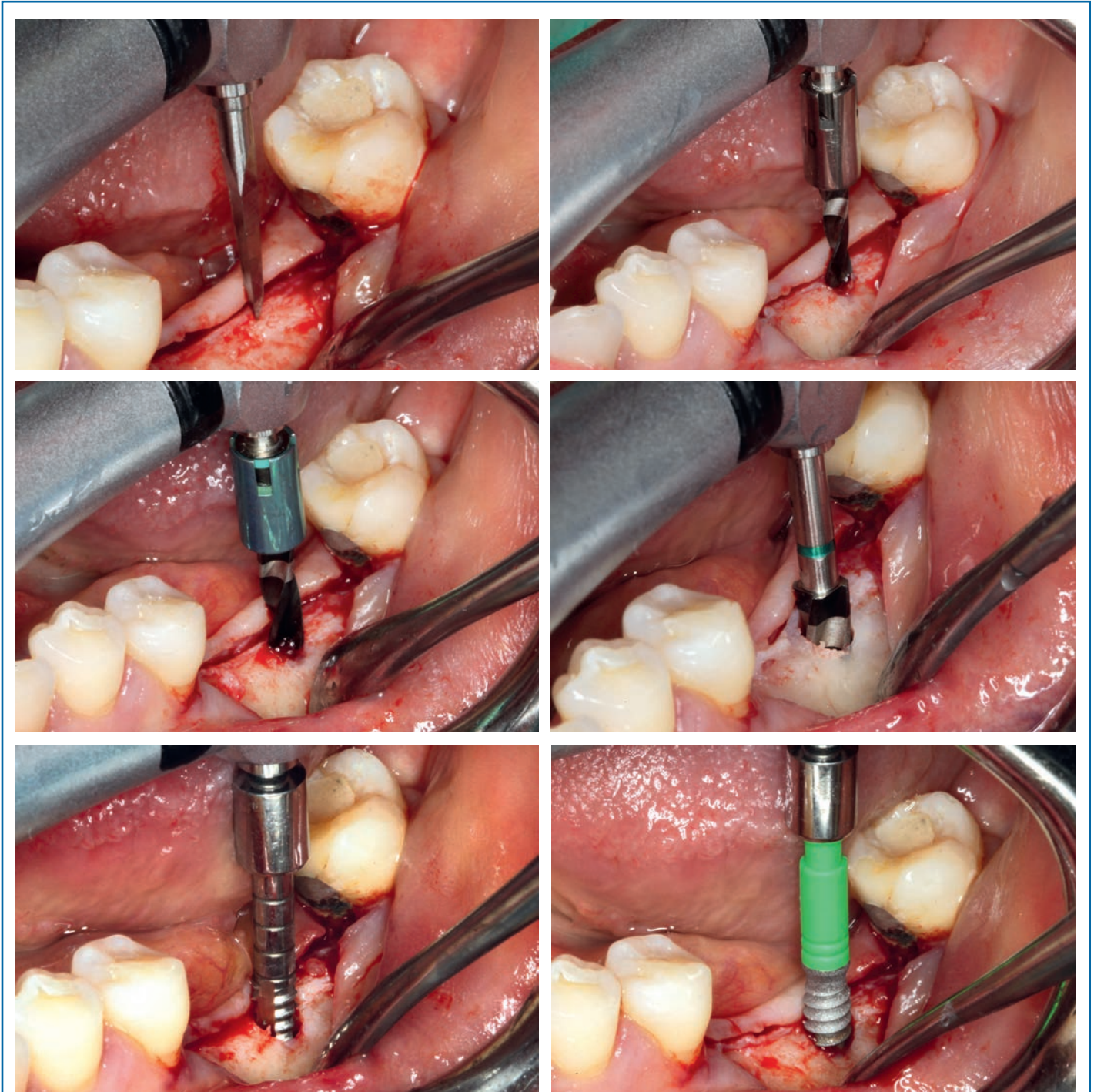


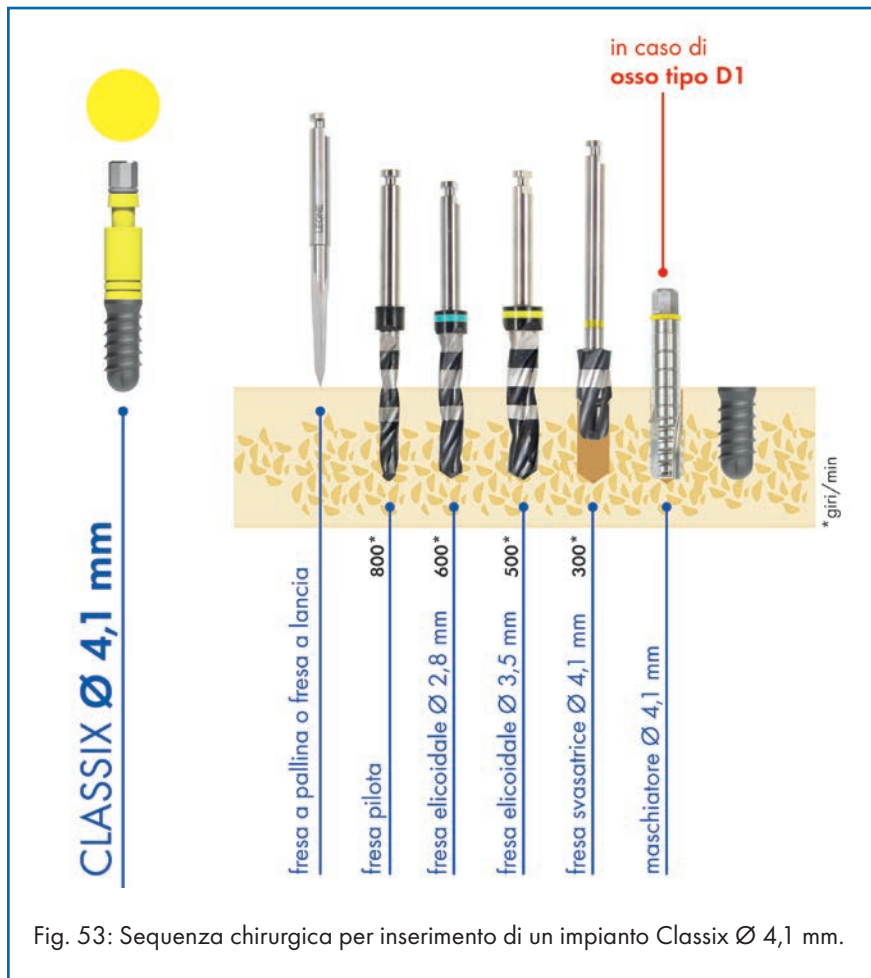
Fig. 51: Sequenza chirurgica per inserimento di un impianto Classix Ø 3,3 mm.

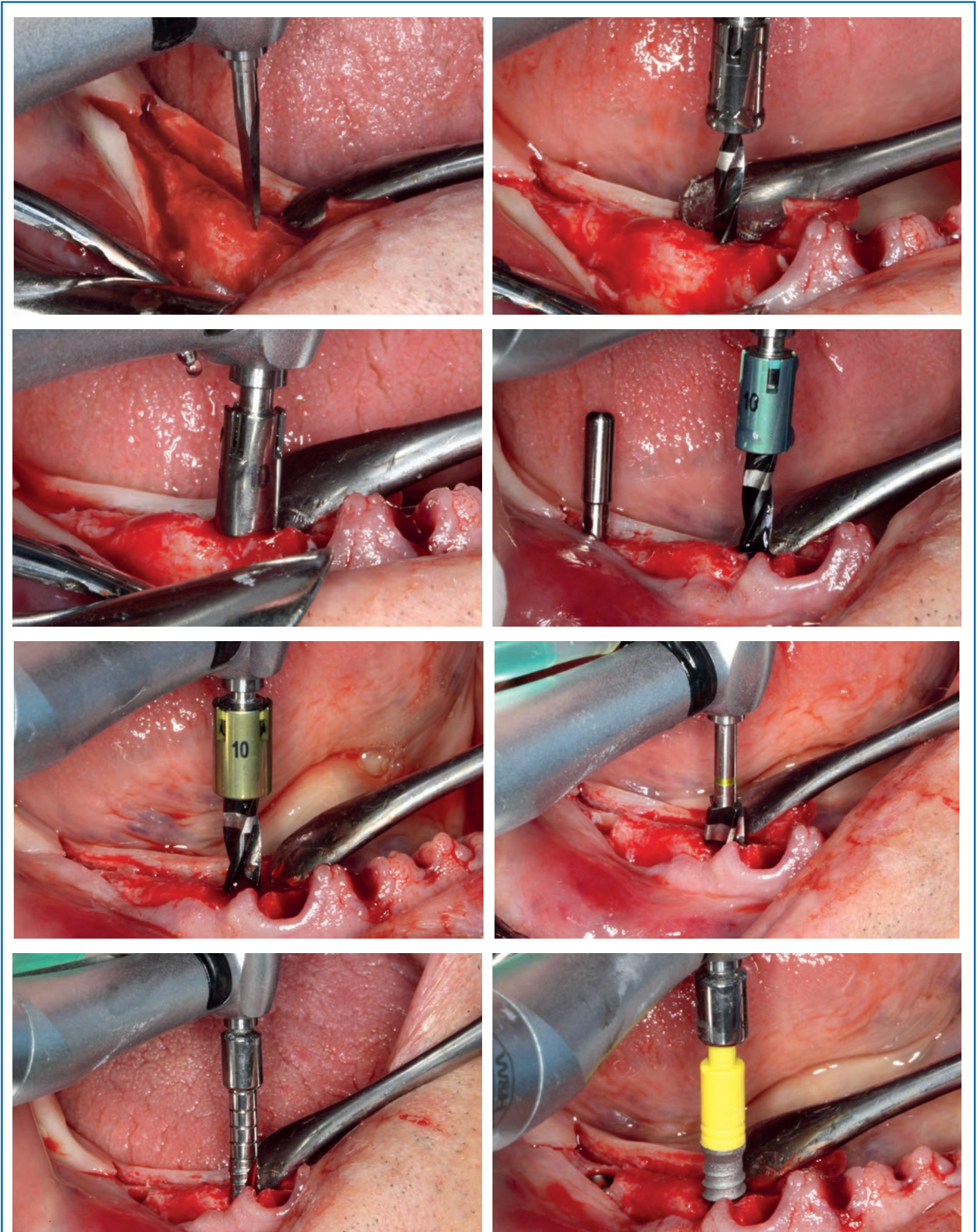


Figg. 52a-f: Caso clinico di preparazione del sito implantare in zona 3.7 per un impianto Classix 3,3x10 mm.

Sequenza chirurgica per l'impianto Classix di diametro 4,1 mm
(Fig. 53, Figg. 54a-h):

- Fresa lanceolata;
- Fresa pilota;
- Fresa elicoidale ad anello verde;
- Fresa elicoidale ad anello giallo (\varnothing 3,5 mm);
- Fresa svasatrice (\varnothing 4,1 mm);
- Maschiatore (\varnothing 4,1 mm) in caso di osso tipo D1.





Figg. 54a-h: Caso clinico di preparazione del sito implantare in zona 4.4 per un impianto Classix 4,1x10 mm.

Sequenza chirurgica per l'impianto Classix di diametro 4,8 mm
(Fig. 55, Figg. 56a-h):

- Fresa lanceolata;
- Fresa pilota;
- Fresa elicoidale ad anello verde;
- Fresa elicoidale ad anello giallo;
- Fresa elicoidale ad anello rosso (Ø 4,2 mm);
- Fresa svasatrice (Ø 4,8 mm);
- Maschiatore (Ø 4,8 mm) in caso di osso tipo D1.

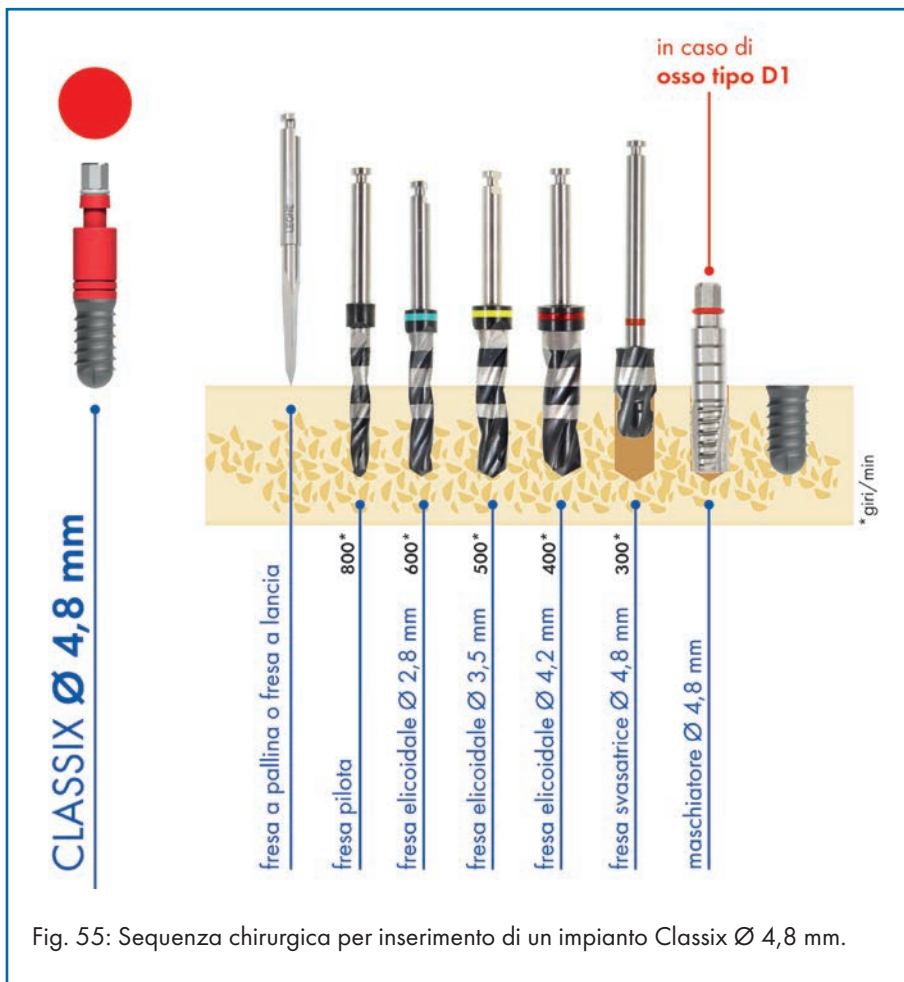
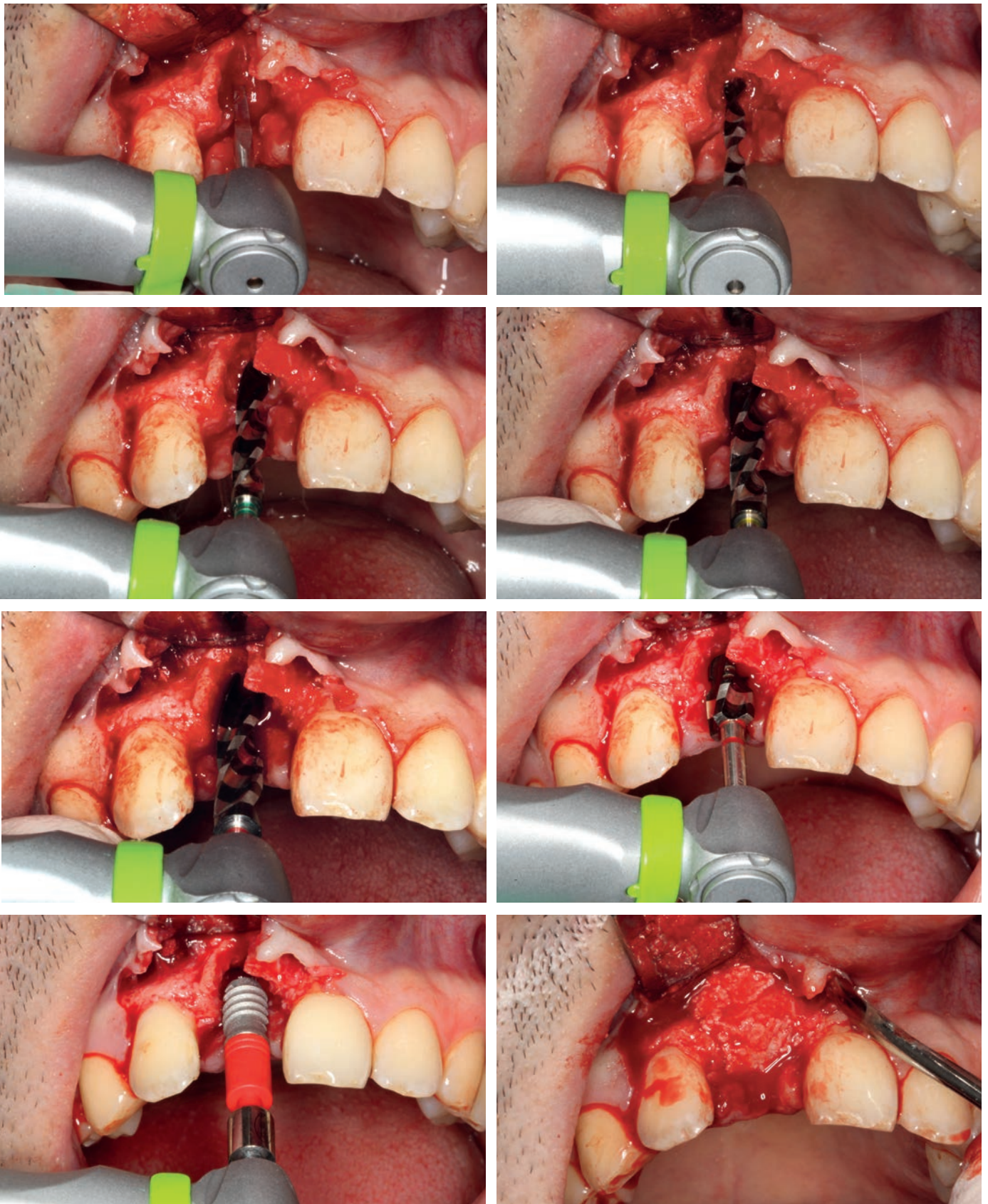


Fig. 55: Sequenza chirurgica per inserimento di un impianto Classix Ø 4,8 mm.



Figg. 56a-h: Caso clinico di preparazione del sito implantare post-estrattivo in zona 1.1 per un impianto Classix 4,8x12 mm. Visto il riassorbimento della corticale vestibolare è stata eseguita una rigenerazione ossea mediante materiale da innesto e membrana riassorbibile.

2-6b: Impianto Max Stability

L'impianto Max Stability è caratterizzato da una geometria root-form, filettatura con altezza delle spire incrementata, porzione coronale svasata ed apice conico con doppia lobatura (Fig. 57). Ciò lo rende ideale nei casi di scarsa densità ossea, posizionamento post-estrattivo immediato, carico immediato e nelle tecniche chirurgiche di split crest.

È disponibile in due diametri implantari con relativo codice colore: 3,75 mm (verde scuro, in quanto ha il collo di diametro 3,3 mm come l'impianto Classix verde) e 4,5 mm (giallo scuro, poiché ha il collo di diametro 4,1 mm come l'impianto Classix giallo) (Figg. 58a-b). Anch'essi possono avere quattro lunghezze: 8, 10, 12 e 14 mm.



Fig. 57: Morfologia dell'impianto Max Stability.

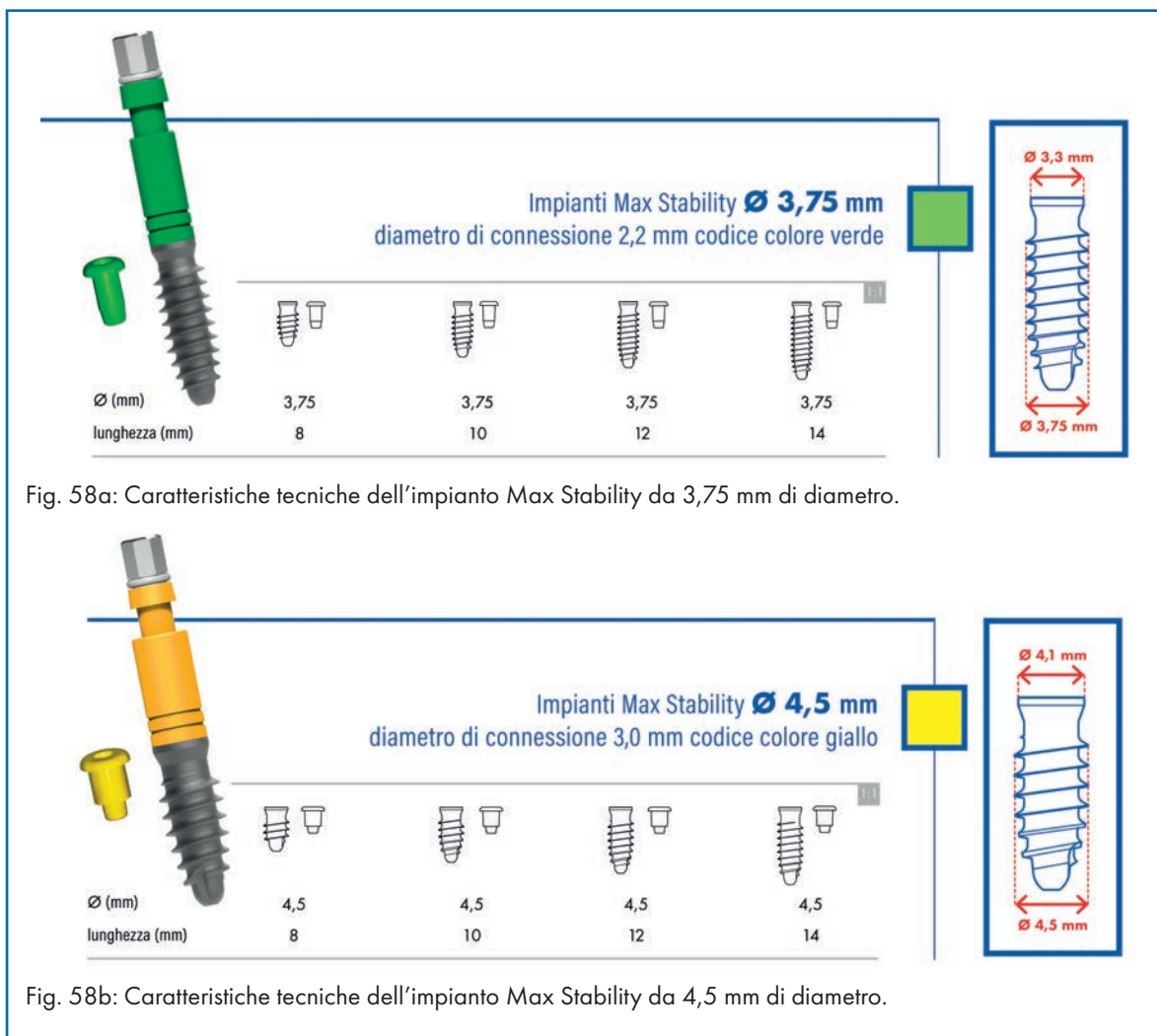


Fig. 58a: Caratteristiche tecniche dell'impianto Max Stability da 3,75 mm di diametro.

Fig. 58b: Caratteristiche tecniche dell'impianto Max Stability da 4,5 mm di diametro.

La sequenza chirurgica per l'inserimento dell'impianto Max Stability di diametro 3,75 mm prevede l'uso di (Fig. 59, Figg. 60a-f):

- Fresa lanceolata;
- Fresa pilota;
- Fresa elicoidale ad anello verde (Ø 2,8 mm);
- Fresa svasatrice (Ø 3,3 mm);
- Fresa elicoidale con doppio anello verde (Ø 3,1 mm) in caso di osso tipo D2.

Consigliamo di non posizionare gli impianti Max Stability in osso fortemente corticalizzato (tipo D1) e di avvitarli con il motore da implantologia per mantenere meglio l'asse di inserimento.

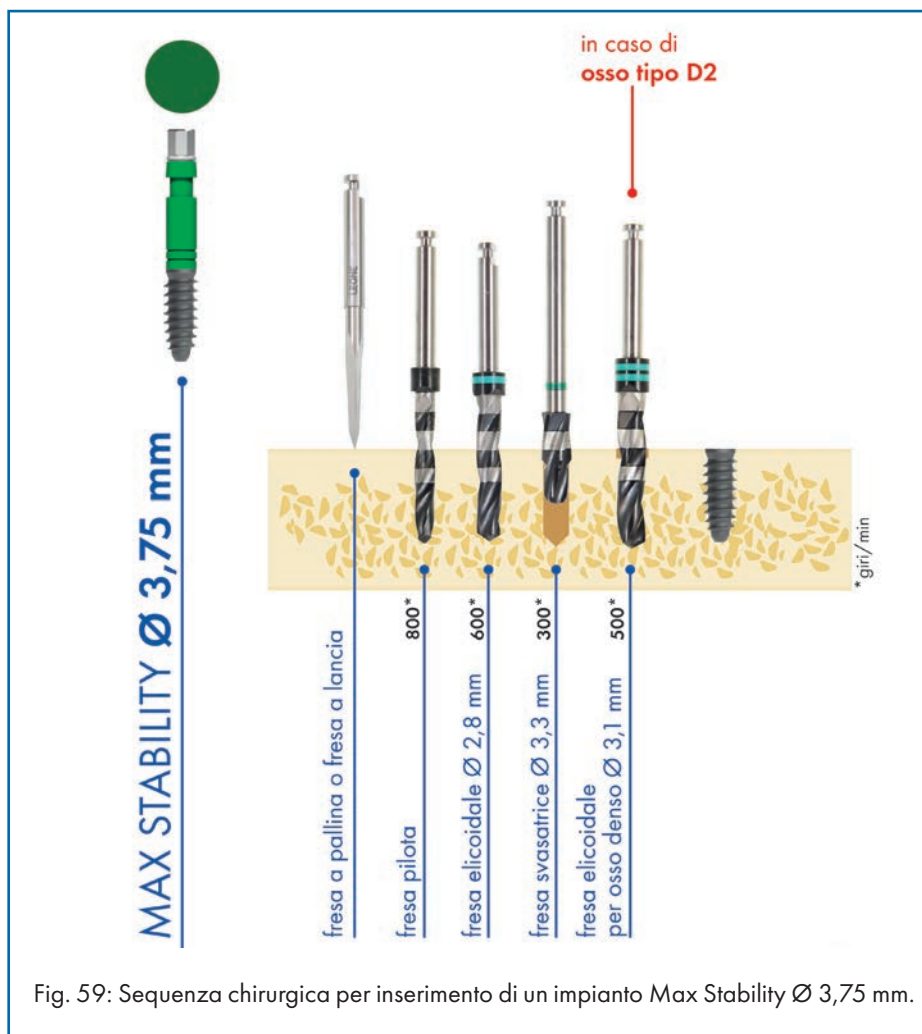
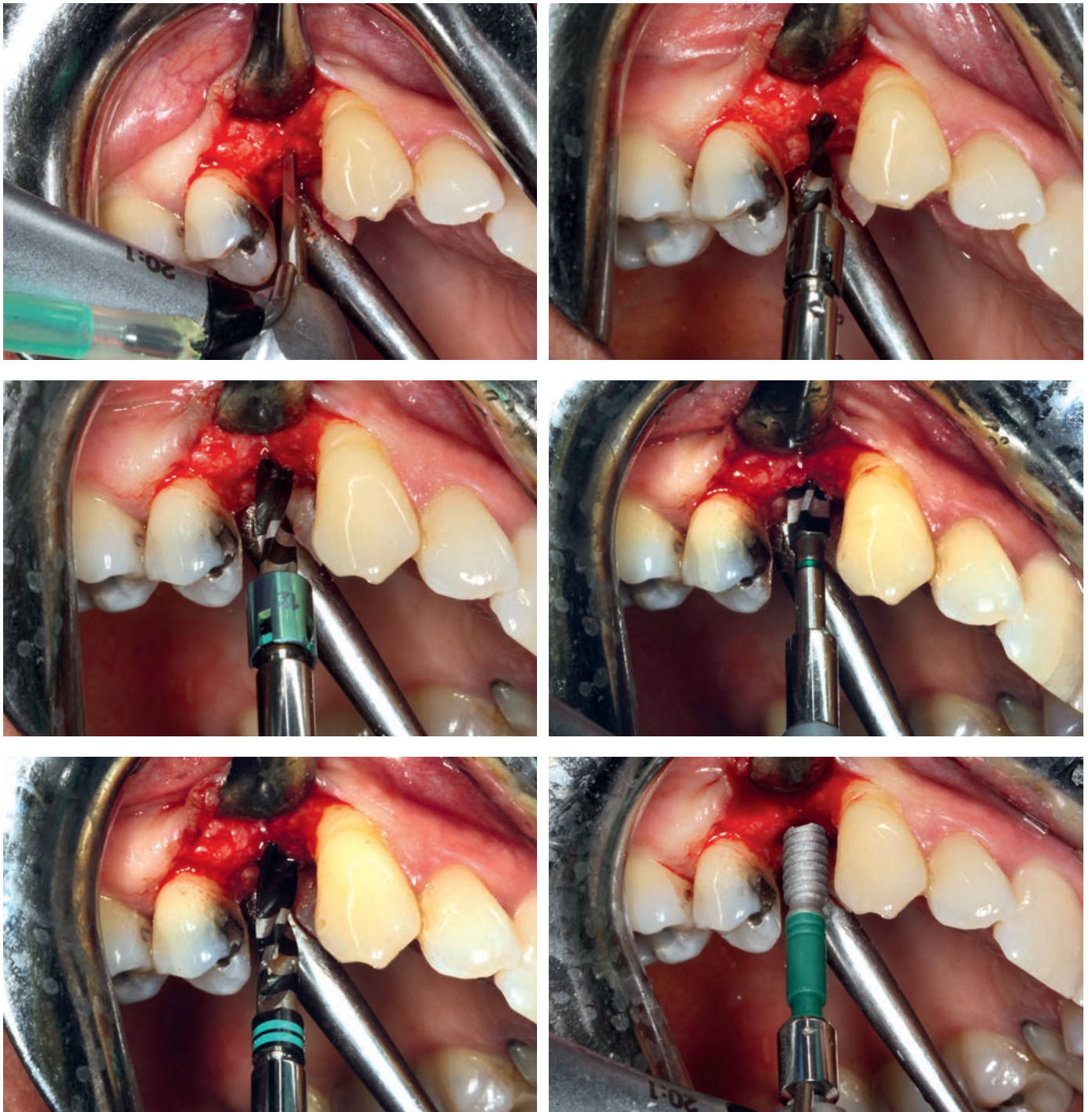


Fig. 59: Sequenza chirurgica per inserimento di un impianto Max Stability Ø 3,75 mm.



Figg. 60a-f: Caso clinico di preparazione del sito implantare in zona 1.4 per un impianto Max Stability 3,75x12 mm.

Sequenza chirurgica per l'impianto Max Stability di diametro 4,5 mm (Fig. 61, Figg. 62a-h):

- Fresa lanceolata;
- Fresa pilota;
- Fresa elicoidale ad anello verde;
- Fresa elicoidale ad anello giallo (Ø 3,5 mm);
- Fresa svasatrice (Ø 4,1 mm);
- Fresa elicoidale con doppio anello giallo (Ø 3,8 mm) in caso di osso tipo D2.

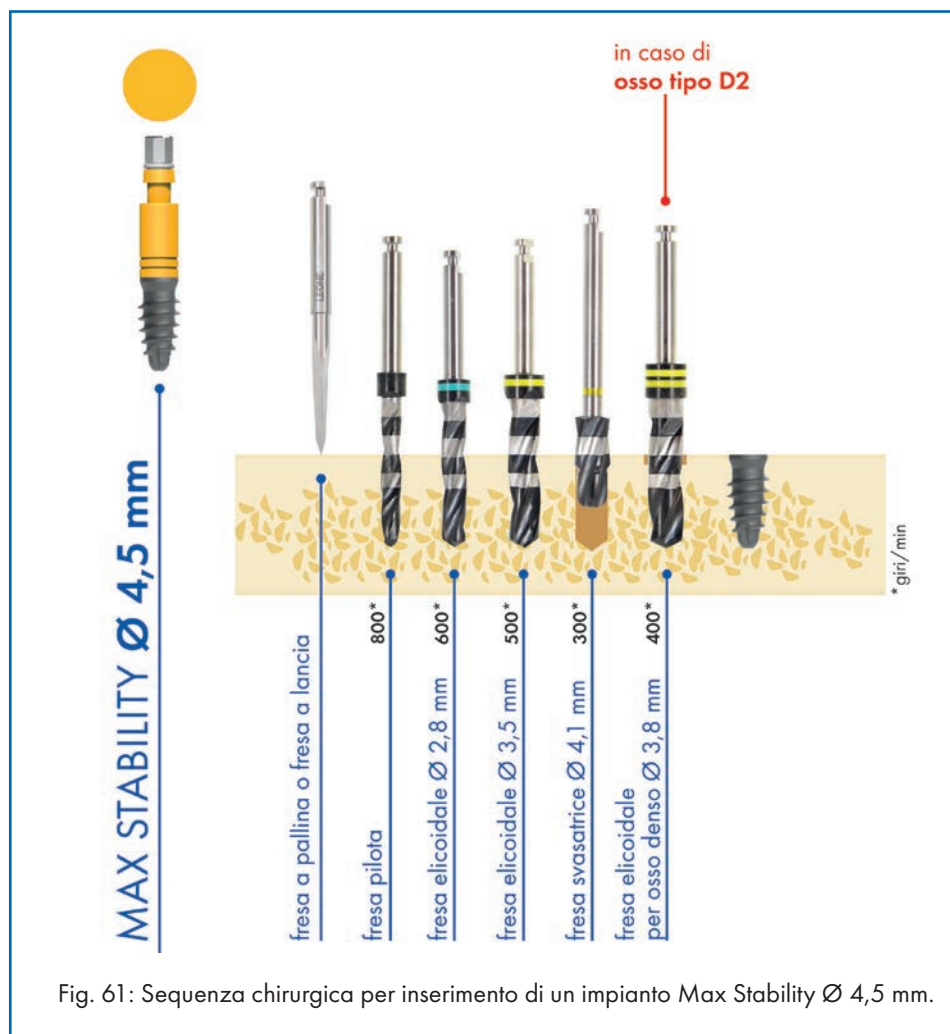
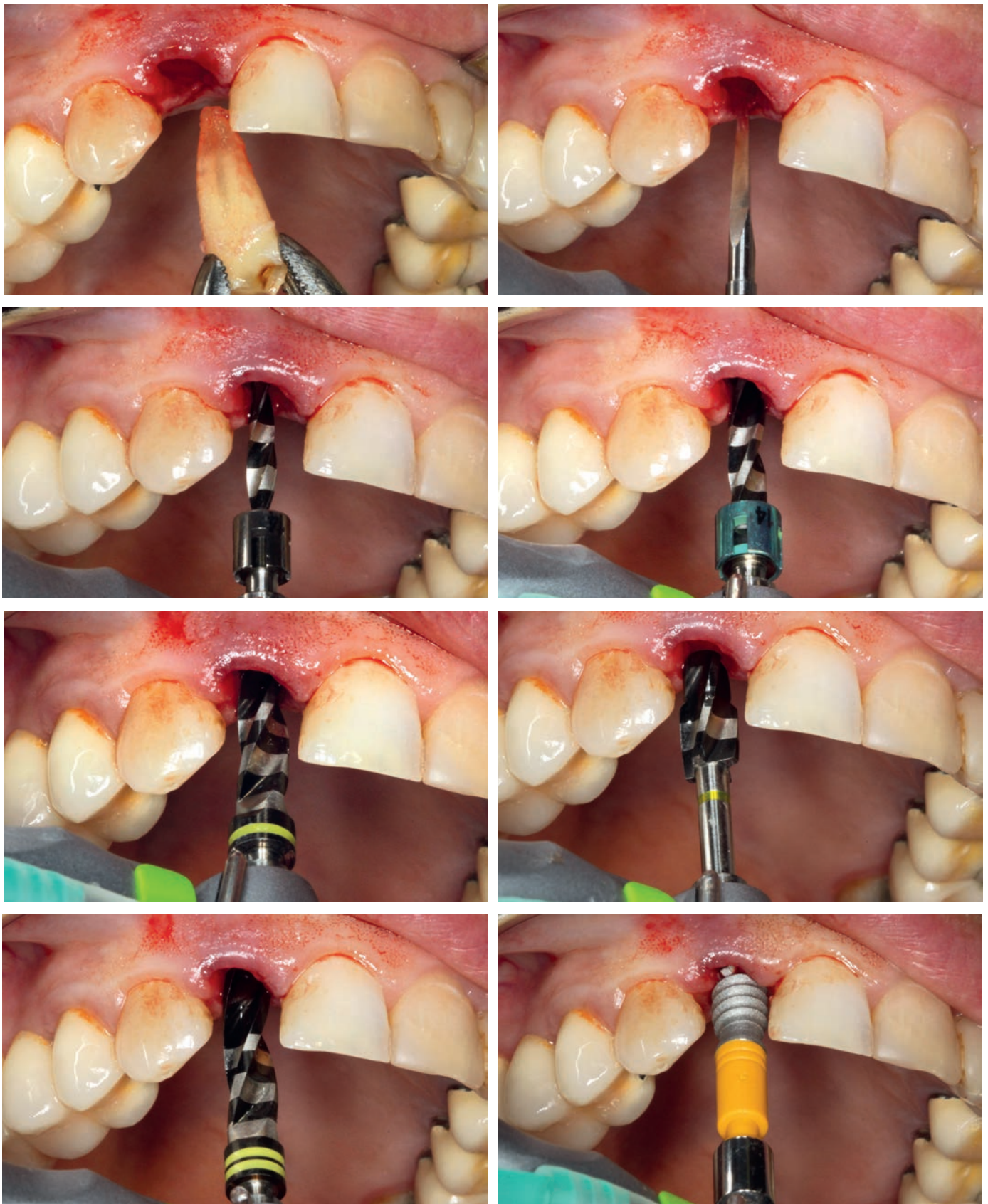


Fig. 61: Sequenza chirurgica per inserimento di un impianto Max Stability Ø 4,5 mm.



Figg. 62a-h: Caso clinico di preparazione del sito implantare post-estrattivo in zona 1.2 per un impianto Max Stability 4,5x12 mm. Sono stati utilizzati gli stop di profondità da 14 mm in previsione di un posizionamento sottocresta dell'impianto, trattandosi di un sito post-estrattivo che implica un certo grado di rimodellamento dell'osso alveolare.

2-6c: Impianto Narrow 2.9

L'impianto Narrow 2.9 presenta una geometria conica, un passo della filettatura ravvicinato, una porzione coronale cilindrica ed un apice conico con tripla lobatura (Fig. 63). Tali caratteristiche sono necessarie per far fronte a creste sottili e

spazi interdentali ristretti, come nei casi di sostituzione di incisivi laterali superiori ed incisivi inferiori.

Questo impianto ha codice colore verde chiaro e viene fornito in tre lunghezze: 10, 12 e 14 mm (Fig. 64).



Fig. 63: Morfologia dell'impianto Narrow 2.9.

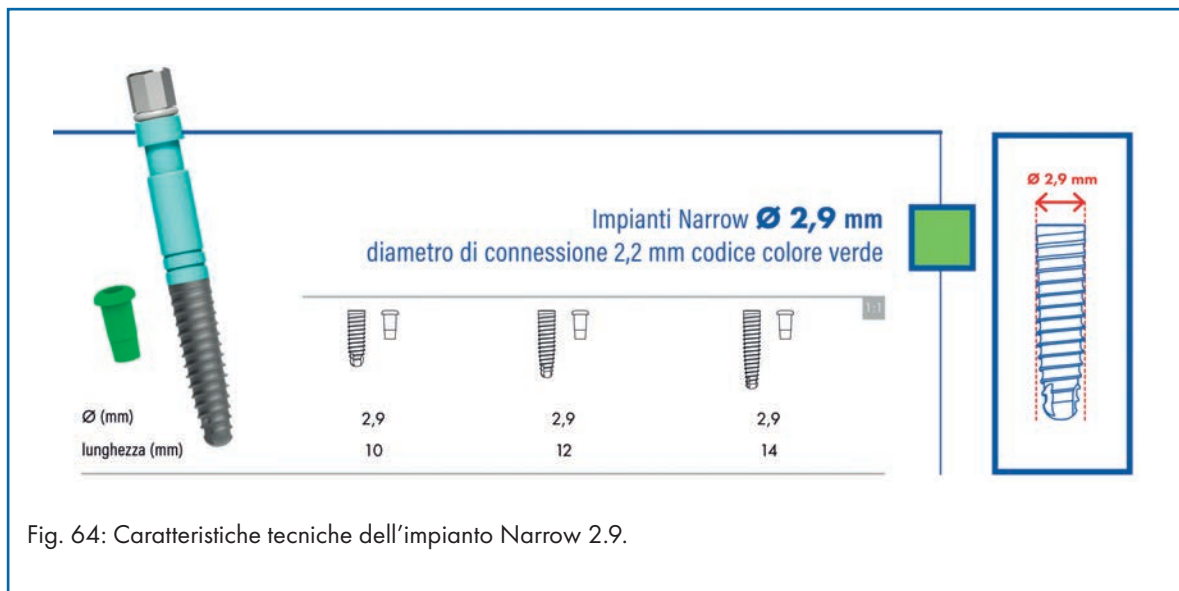


Fig. 64: Caratteristiche tecniche dell'impianto Narrow 2.9.

La sequenza chirurgica per inserire l'impianto Narrow 2.9 prevede l'utilizzo di (Fig. 65, Figg. 66a-d):

- Fresa lanceolata;
- Fresa pilota;
- Fresa elicoidale ad anello verde (\varnothing 2,8 mm) solo fino alla profondità di 6,5 mm per il dimensionamento finale del sito. Questa profondità è la stessa per tutte le tre lunghezze dell'impianto.

In caso di densità ossea elevata (tipo D1) è necessario passare la fresa ad una maggiore profondità, fermandosi a 2 mm in meno della lunghezza totale dell'impianto scelto. Se l'impianto viene posizionato sottocresta, è consigliato utilizzare la fresa svasatrice di diametro 3,3 mm per permettere la completa attivazione del tappo di guarigione o del moncone.

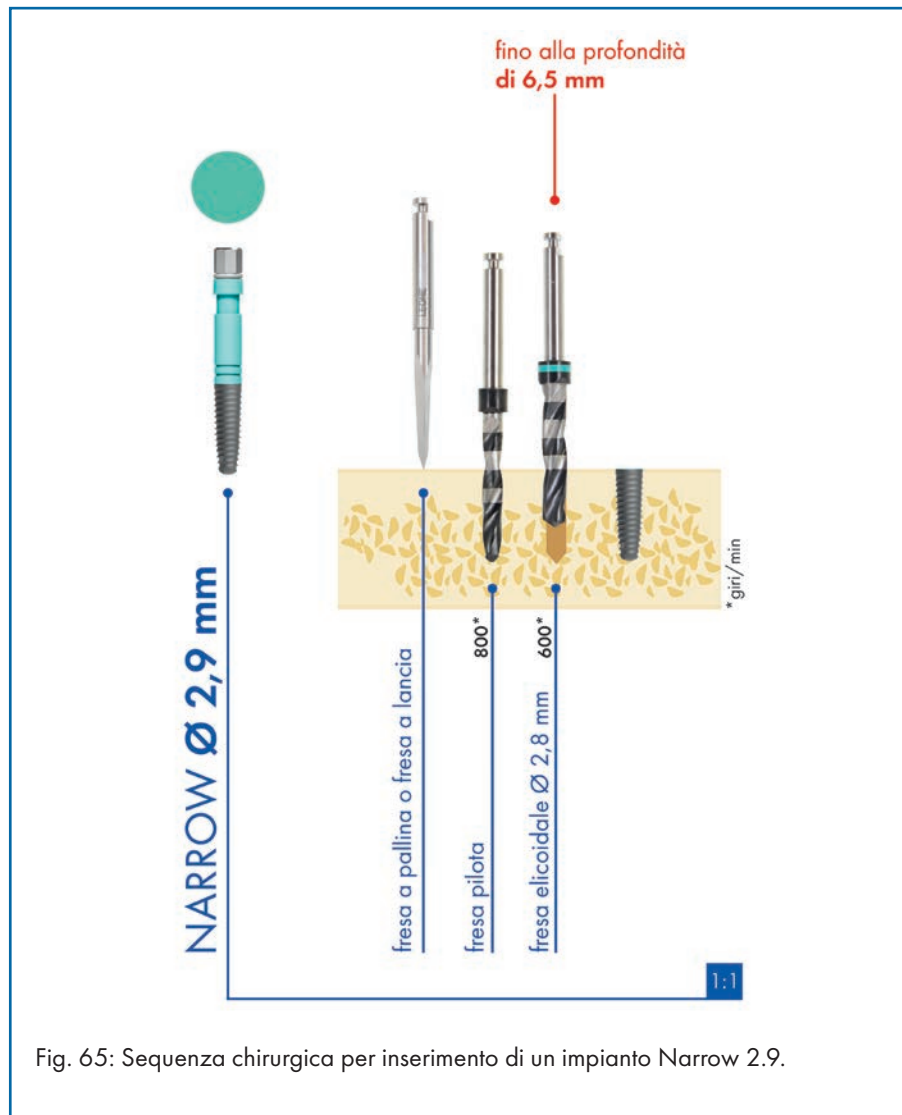
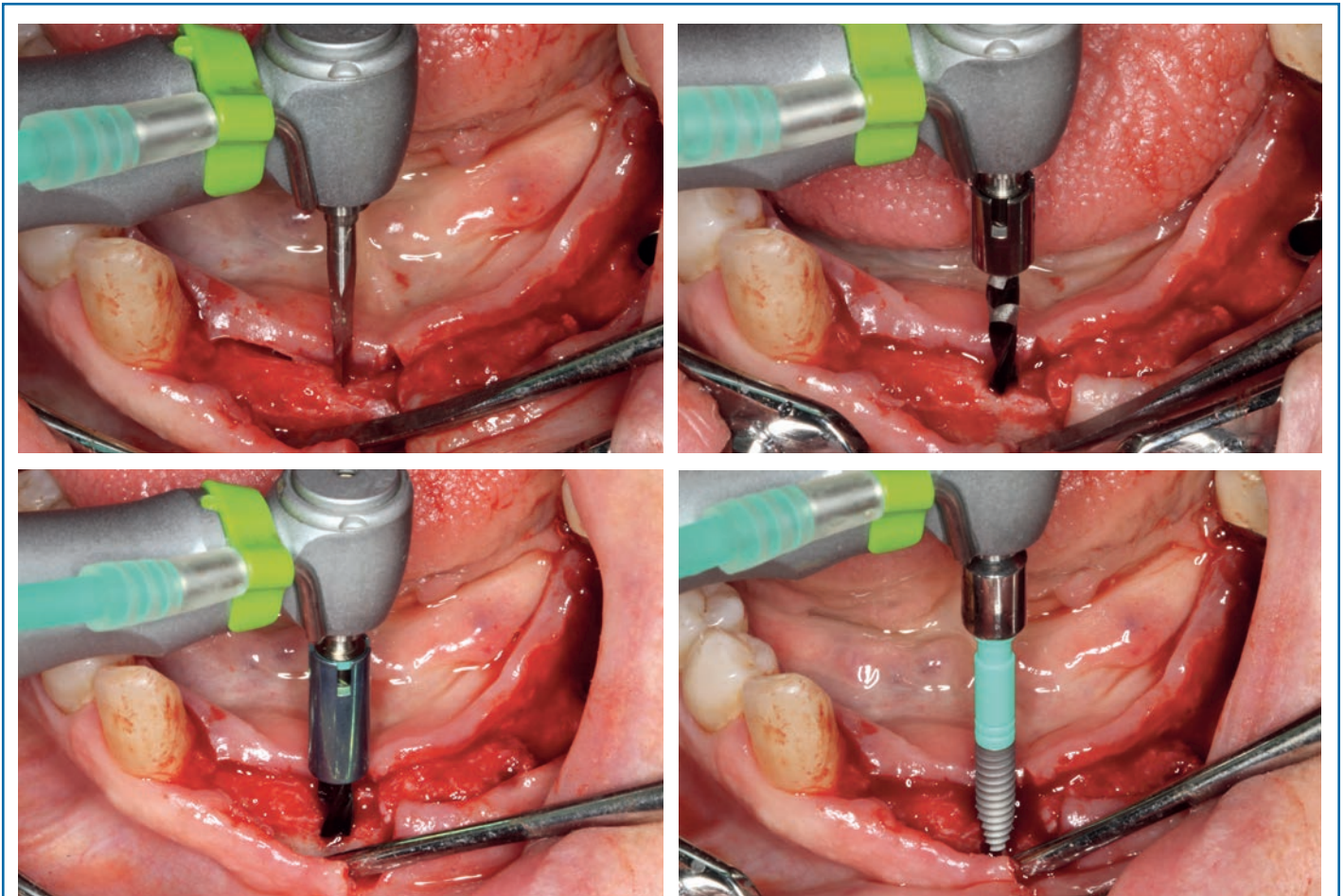


Fig. 65: Sequenza chirurgica per inserimento di un impianto Narrow 2.9.



Figg. 66a-d: Caso clinico di preparazione del sito implantare in zona 4.1 per un impianto Narrow 2.9x12 mm.

2-6d: Impianto Short 6.5

Infine, l’impianto Short 6.5 è stato introdotto nel 2009 per i casi con ridotta disponibilità ossea verticale, tipicamente nelle regioni posteriori della mandibola. È caratterizzato da una geometria cilindrica, filettatura con altezza delle spire note-

volmente incrementata, porzione coronale svasata ed apice piatto con doppia lobatura (Fig. 67).

Lo Short ha lunghezza di 6,5 mm e diametro di 5 mm alla spira e si contraddistingue per il codice colore fucsia (Fig. 68).



Fig. 67: Morfologia dell’impianto Short 6.5.

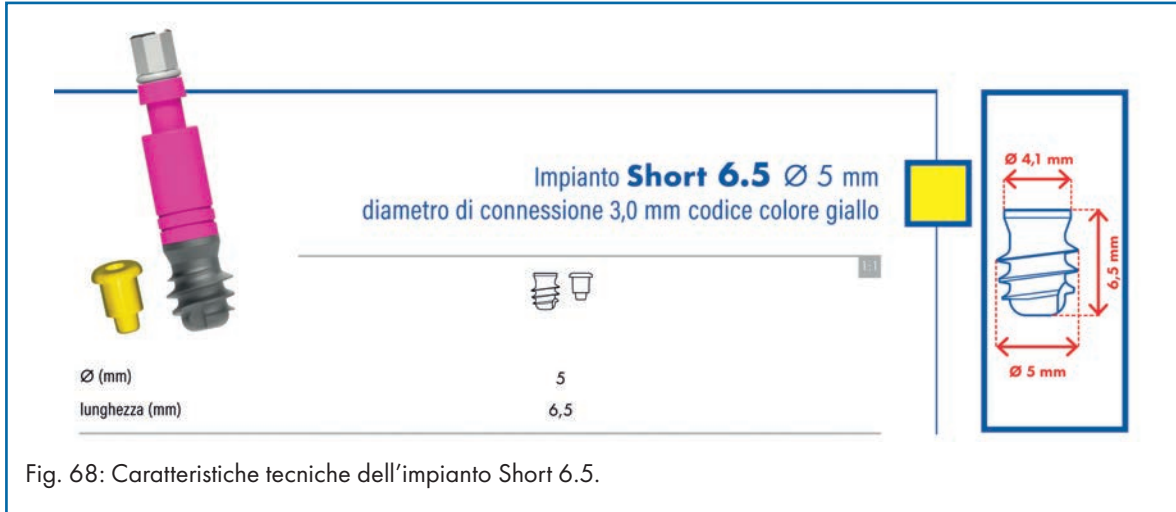


Fig. 68: Caratteristiche tecniche dell'impianto Short 6.5.

La sequenza chirurgica per l'inserimento dell'impianto Short 6.5 è composta da (Fig. 69, Figg. 70a-h):

- Fresa lanceolata;
- Fresa pilota;
- Fresa elicoidale ad anello verde;
- Fresa elicoidale ad anello giallo (Ø 3,5 mm);
- Fresa svasatrice (Ø 4,1 mm);
- Maschiatore A, fino al punto in cui l'ultima spira dello strumento arriva pari cresta ossea (obbligatorio);

- Maschiatore B (con doppio anello fucsia) in caso di osso tipo D1, con la stessa procedura del precedente (opzionale).

Consigliamo di utilizzare il motore da implantologia sia con i maschiatori sia per l'avvitamento dell'impianto, così da mantenere meglio l'asse di inserimento.

L'impianto Short 6.5 non deve essere associato né a tecniche di rialzo del seno mascellare, né a procedure di carico immediato o di guarigione monofasica.

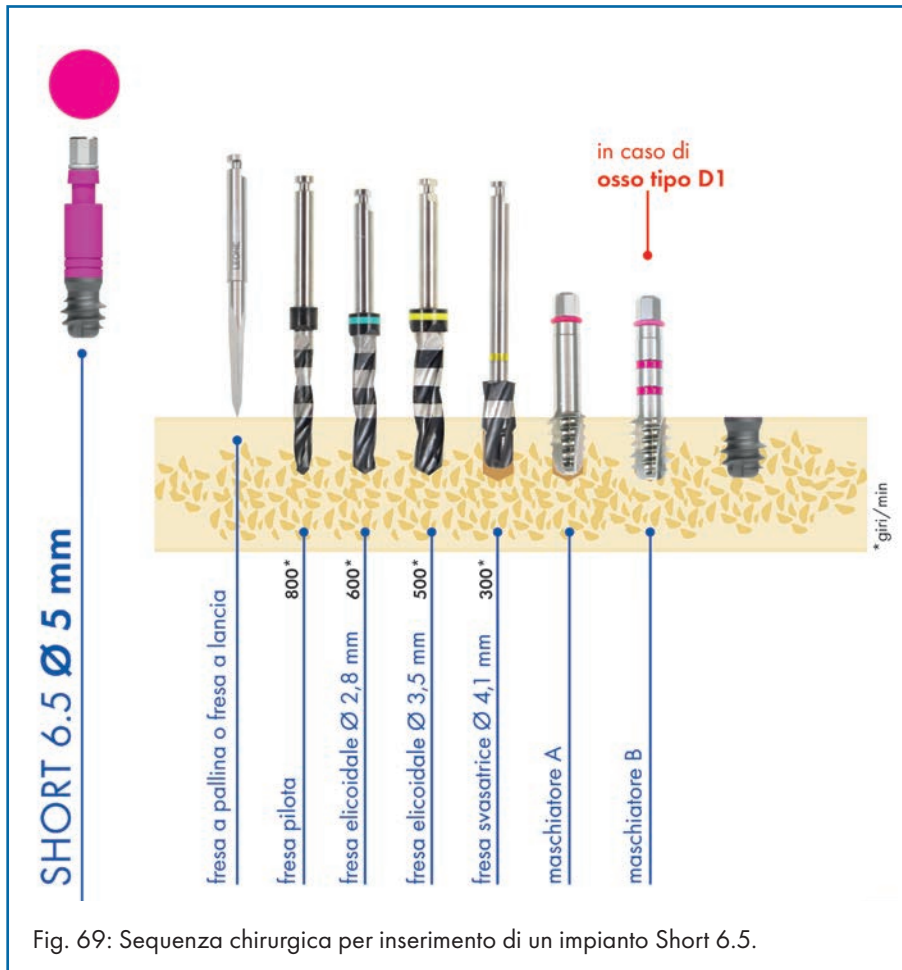
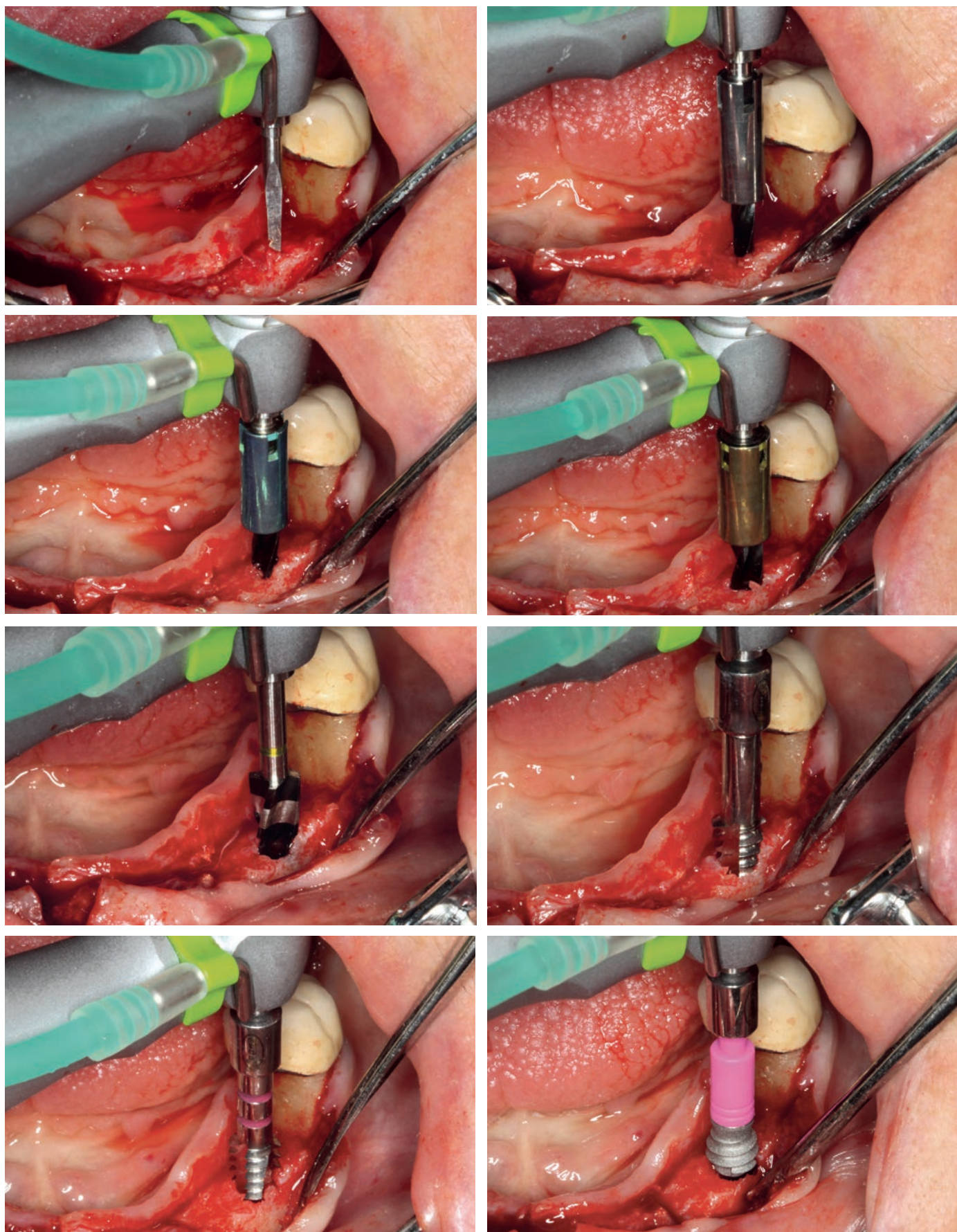


Fig. 69: Sequenza chirurgica per inserimento di un impianto Short 6.5.



Figg. 70a-h: Caso clinico di preparazione del sito implantare in zona 3.5 per un impianto Short 6.5.

2-7: Chirurgia implantare senza lembo (Flapless)

In alcune situazioni che potremmo definire ideali, caratterizzate cioè da un'abbondante quantità di tessuti duri e molli, in particolare con una più che soddisfacente quota di gengiva aderente, è possibile scegliere un approccio chirurgico che non prevede l'esecuzione del lembo di accesso: si tratta della chirurgia implantare senza lembo o "flapless". Tale tecnica chirurgica può essere eseguita sia su siti post-estrattivi stabilizzati, con tessuti molli guariti, che su siti post-estrattivi immediati.

I vantaggi di tale approccio risiedono nel trauma chirurgico minimo, che generalmente si traduce in tempi di guarigione estremamente rapidi con la quasi completa mancanza di sintomatologia a carico del paziente.

D'altra parte esistono degli svantaggi e dei limiti che ne consentono l'applicazione solo in casi selezionati. Nei siti stabilizzati l'asportazione di un tassello di gengiva aderente di circa 4-5 mm, realizzata tramite l'ausilio di un bisturi circolare (o mucotomo) manuale o montato su contrangolo (Fig. 71), comporta un sacrificio tissutale che quasi mai è possibile o che comunque non sarebbe auspicabile ai fini della gestione estetica e funzionale dei manufatti implanto-protesici. Ciò ovviamente non succede nei siti post-estrattivi immediati. Il rischio maggiore comunque risiede nel fatto che con l'approccio flapless la preparazione del sito implantare viene realizzata alla cieca ("blind surgery") o, come si suol dire, "a cielo coperto" e dunque è possibile sconfinare all'esterno del margine dell'osso disponibile, in particolare a livello della concavità alveolare superiore o linguale inferiore.

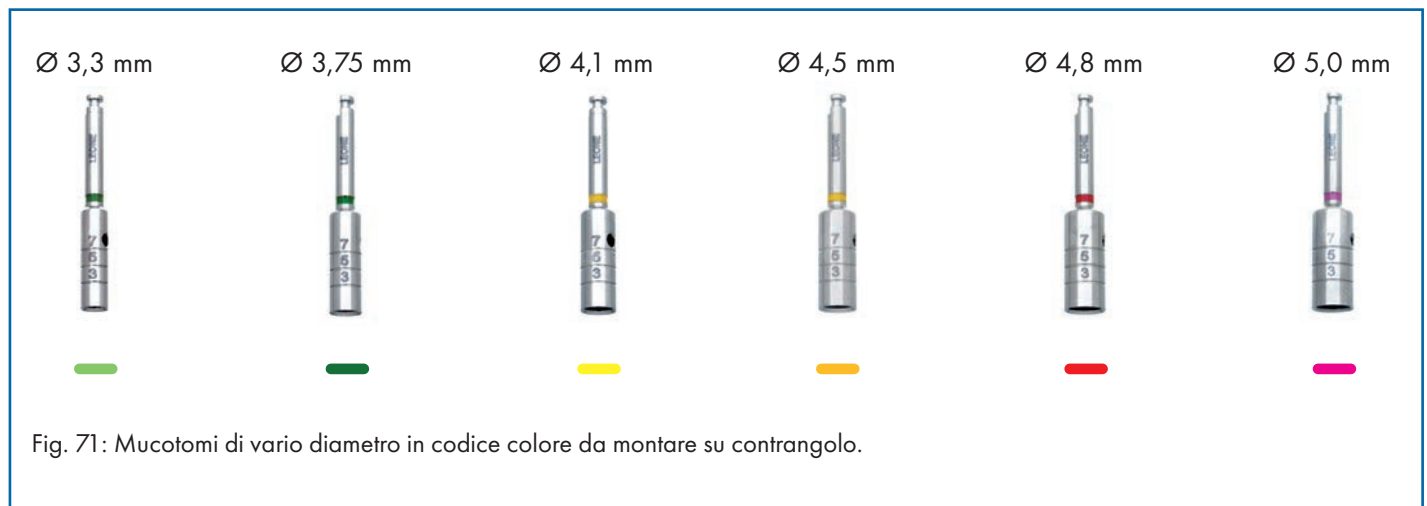


Fig. 71: Mucotomi di vario diametro in codice colore da montare su contrangolo.

Nei siti post-estrattivi immediati l'approccio flapless potrebbe sembrare più semplice poiché l'asse alveolo-dentale potrebbe fungere da guida alla preparazione del sito implantare; in

realtà quasi mai l'asse dentale corrisponde all'asse implanta- re ideale, soprattutto nelle regioni di interesse estetico come quella frontale superiore (Fig. 72).

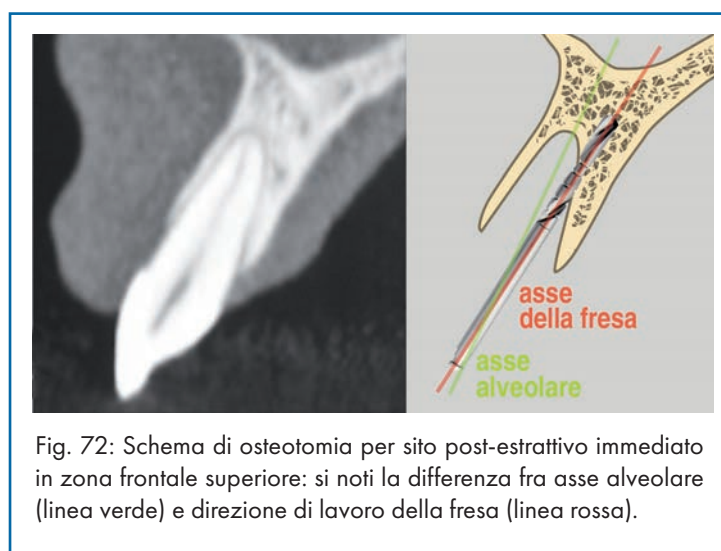


Fig. 72: Schema di osteotomia per sito post-estrattivo immediato in zona frontale superiore: si noti la differenza fra asse alveolare (linea verde) e direzione di lavoro della fresa (linea rossa).

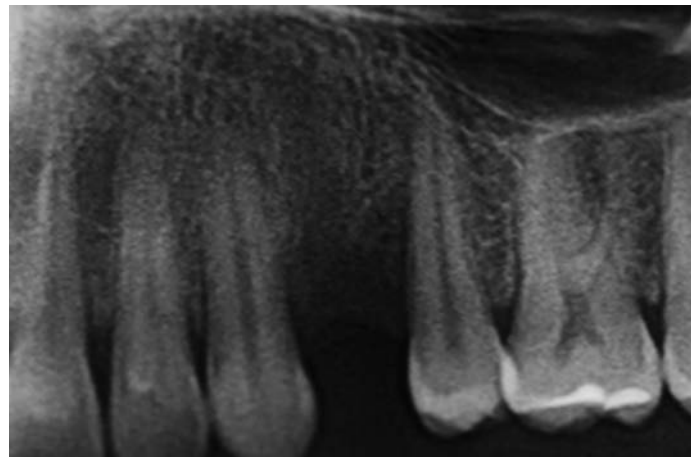
Per tali motivi la tecnica flapless, nonostante sia da taluni considerata una chirurgia semplice e venga "venduta" ai pazienti come chirurgia senza dolore, rappresenta nel suo insieme una chirurgia di tipo avanzato riservata ad operatori esperti. In ogni caso, qualora si preveda l'inserimento di più impianti è opportuno se non imperativo il ricorso ad approfondimenti diagnostici tomografici computerizzati, per avere un'idea più precisa dei volumi ossei disponibili nelle tre dimensioni dello spazio.

Il discorso ovviamente cambia qualora la chirurgia flapless

rappresenti il punto di arrivo di una pianificazione implantare effettuata al computer sulla base di una mascherina diagnostica radiopaca, a cui segue la costruzione di una guida chirurgica che tenga conto dei reali volumi ossei disponibili (vedi Cap. 5); in tali casi viene evitato lo sconfinamento anatomico, ma non il sacrificio di gengiva aderente.

A titolo esemplificativo vengono illustrati due casi di posizionamento implantare flapless, il primo in un sito stabilizzato (Figg. 73a-78) ed il secondo in un sito post-estrattivo immediato (Figg. 79a-85b).

1° CASO



Figg. 73a-b: Edentulia in zona 2.4.



Fig. 74: Mucotomo per contrangolo in funzione (diametro 4,1 mm).



Figg. 75a-b: Taglio ed asportazione di un tassello di gengiva aderente.

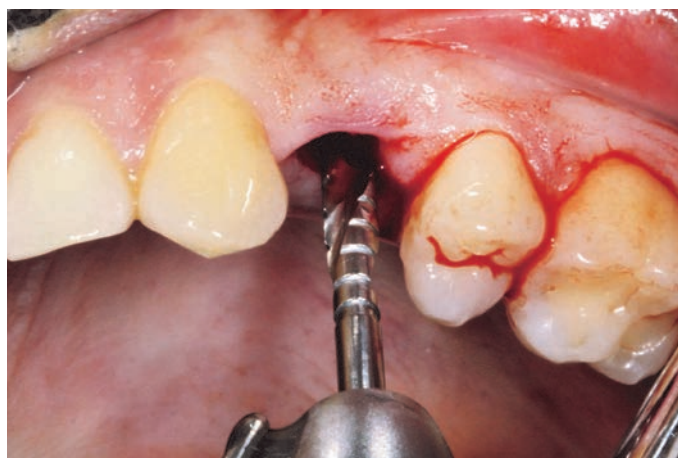
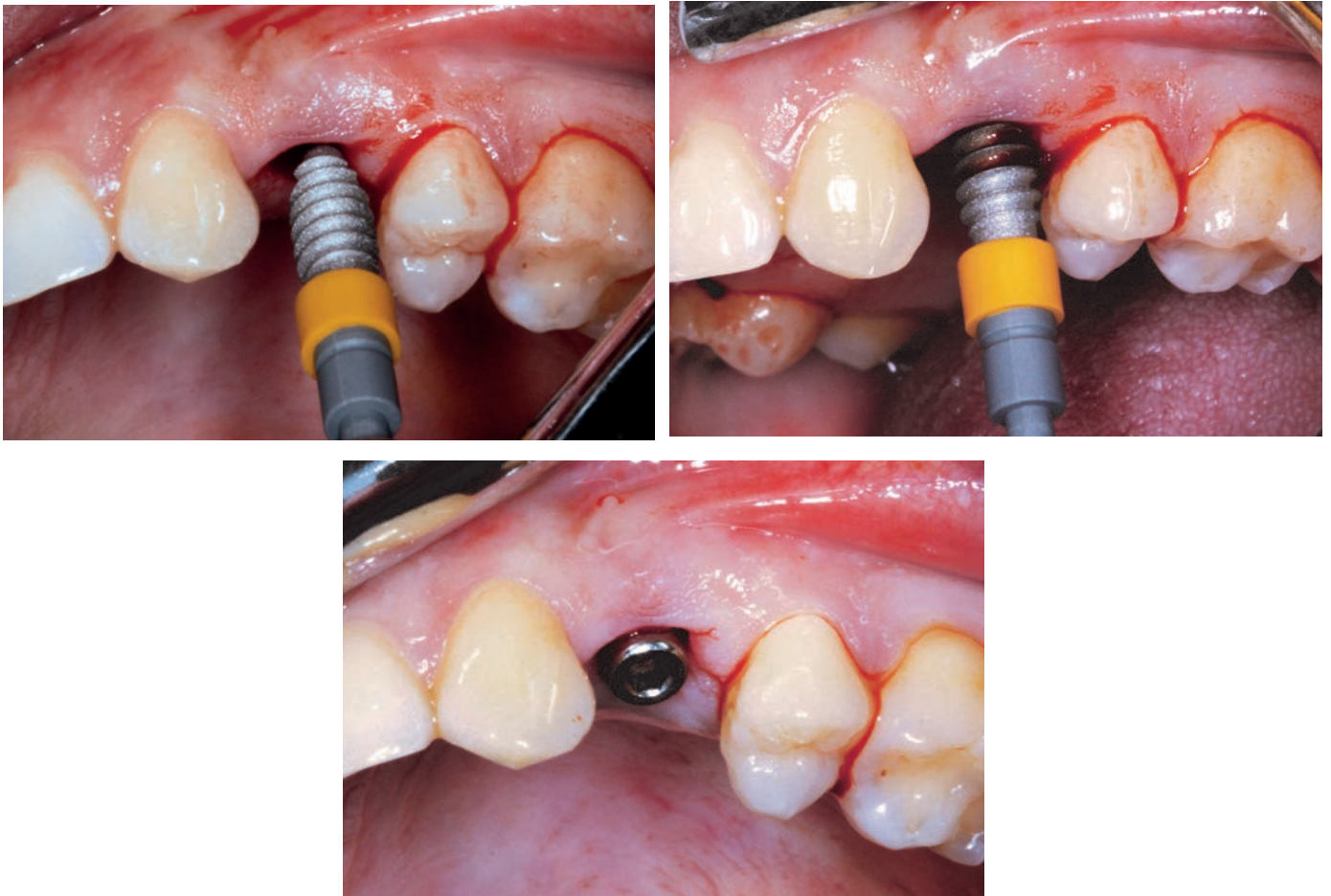


Fig. 76: Dopo una rifinitura mediante cucchiaio alveolare, preparazione del sito implantare.



Figg. 77a-c: Inserimento di un impianto Max Stability 4,5x12 mm e del tappo di guarigione.

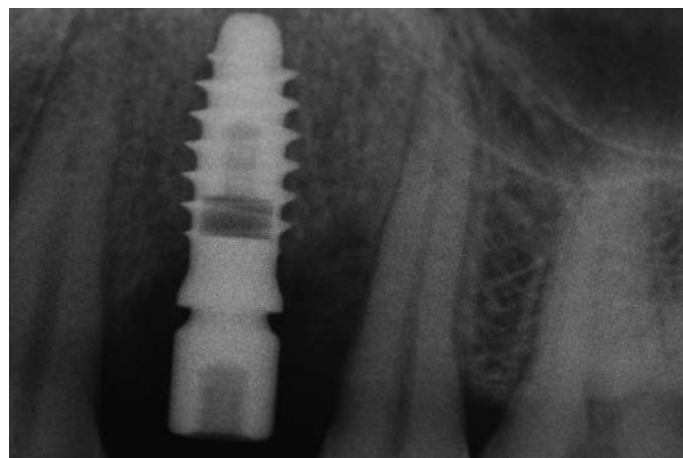
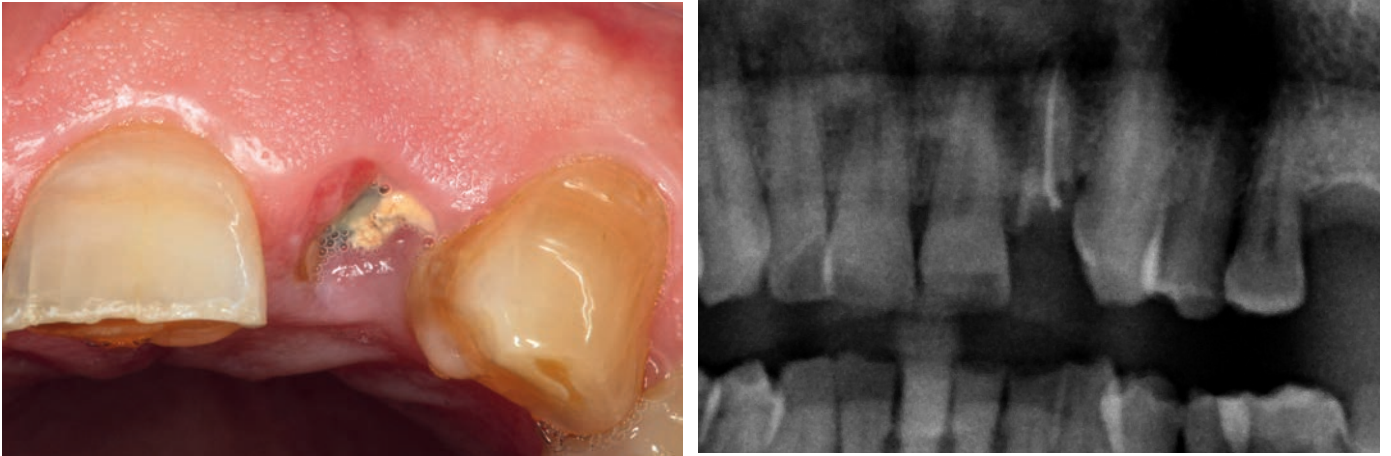
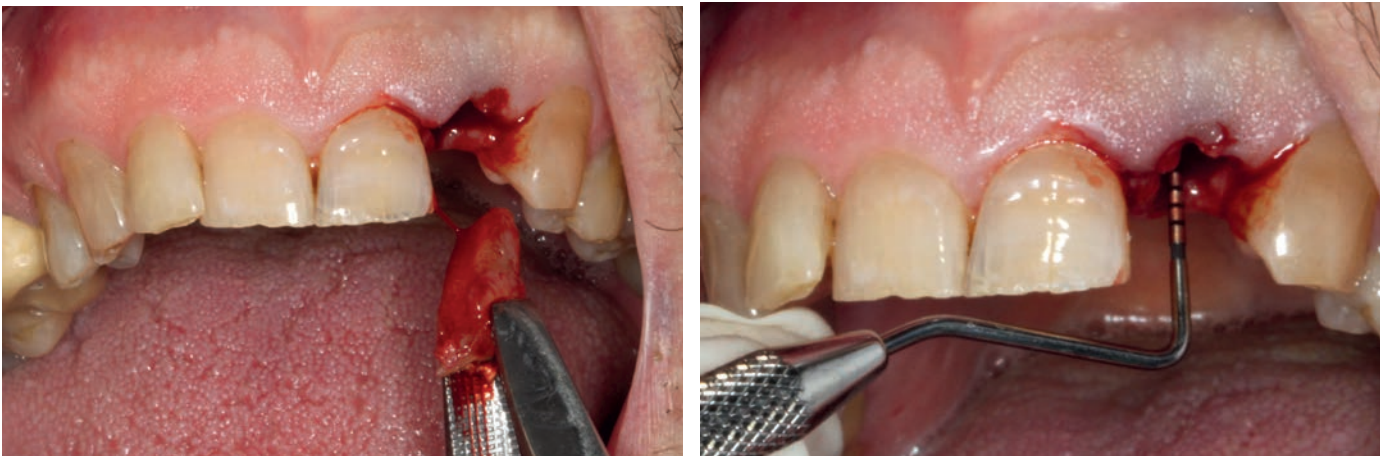


Fig. 78: Immagine radiografica dell'impianto appena inserito.

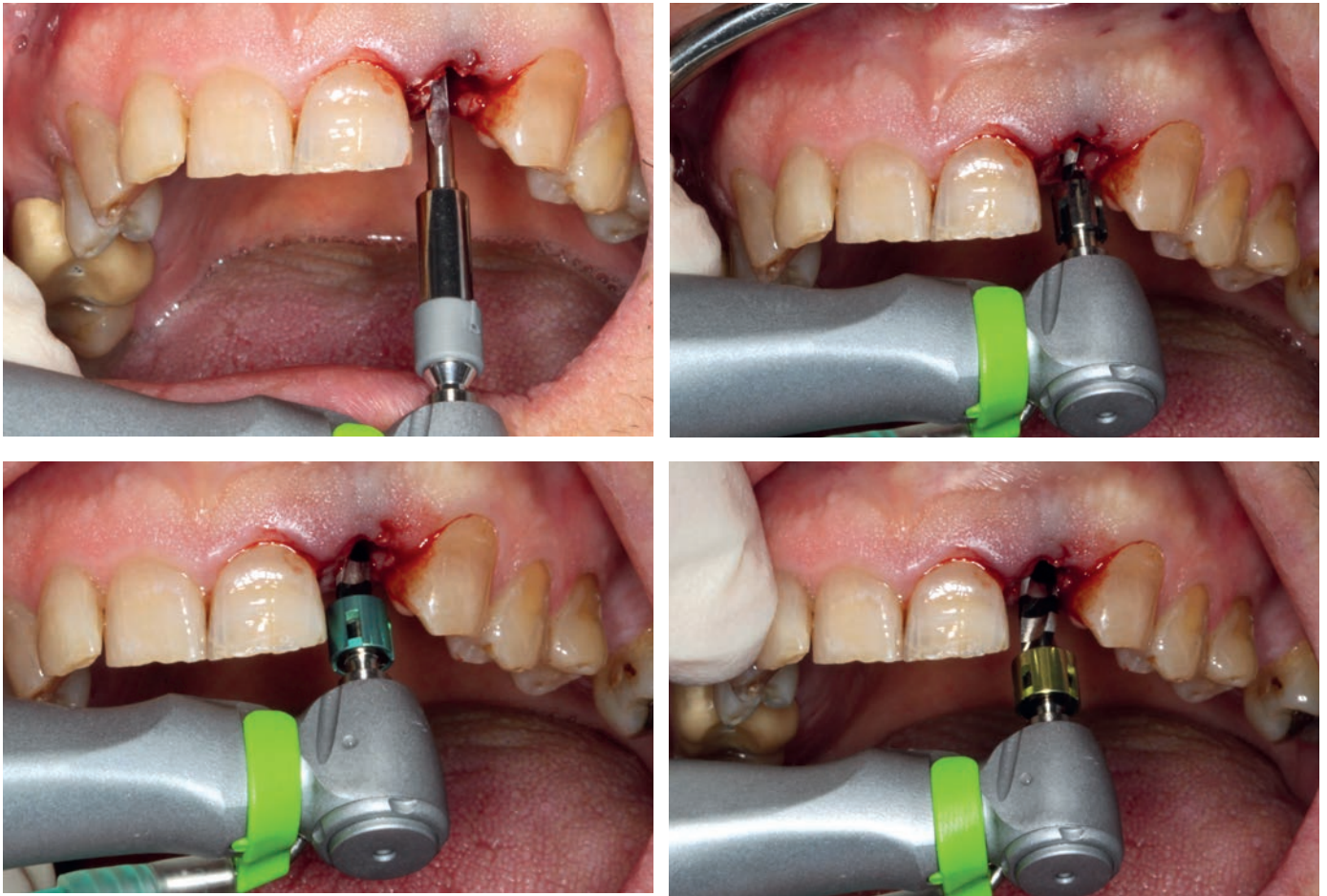
2° CASO



Figg. 79a-b: Frattura dell'elemento 2.2, situazione clinica e radiologica iniziale.



Figg. 80a-b: Estrazione della radice e sondaggio dell'alveolo mediante sonda parodontale.



Figg. 81 a-d: Preparazione flapless del sito con le frese, in successione: lanceolata, pilota, elicoidale ad anello verde, elicoidale ad anello giallo.



Figg. 82a-b: Inserimento di un impianto Max Stability 4,5x12 mm.



Figg. 83a-b: Preparazione intra-orale di un moncone provvisorio in PEEK e ribasatura di una corona provvisoria prefabbricata per il carico immediato.



Figg. 84a-b: Cementazione extra-orale e consegna del manufatto provvisorio.



Figg. 85a-b: Situazione clinica e radiologica al termine dell'intervento.

2-8: Farmacologia in chirurgia implantare

La gestione dei farmaci in chirurgia implantare riguarda l'utilizzo di due categorie principali: antibiotici ed antinfiammatori.

Non esiste un consenso generale circa la necessità di somministrare antibiotici a tutti i pazienti sottoposti a chirurgia implantare. Solitamente il ricorso alla terapia antibiotica è previsto:

- per i pazienti a rischio di sviluppo di endocardite batterica o portatori di protesi valvolare cardiaca;
- nel caso di interventi molto invasivi, in particolare qualora sia necessario eseguire procedure rigenerative o ricostruttive, magari associate all'utilizzo di materiali da innesto o membrane;
- per la chirurgia in siti che vengono ritenuti infetti, come in

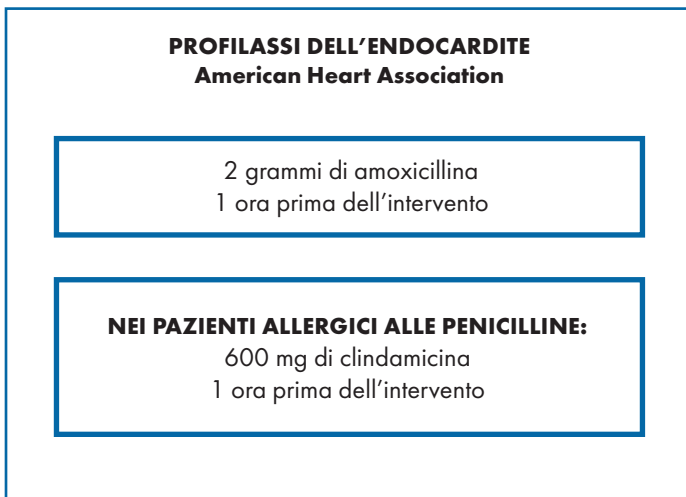


Fig. 86: Schema posologico della profilassi dell'endocardite.

Tra gli antinfiammatori impiegati in chirurgia implantare per ridurre la sintomatologia e l'edema post-operatori figurano i cortisonici e gli antinfiammatori non steroidei (FANS).

Nella nostra esperienza clinica l'utilizzo dei cortisonici, in particolare negli interventi complessi di chirurgia avanzata o di posizionamento implantare multiplo in siti difficili, migliora sensibilmente il decorso post-operatorio; soprattutto diminuisce la tendenza all'edema post-chirurgico che spesso costituisce, più del dolore, la conseguenza più invalidante nei tre-quattro giorni successivi all'intervento. A priori l'anamnesi medica deve escludere situazioni cliniche quali il diabete o la tendenza a gastrite o ulcera peptica, dal momento che tali patologie potrebbero peggiorare in seguito all'uso del cortisone.

alcuni casi di posizionamento implantare post-estrattivo immediato.

Nel caso dei pazienti a rischio di endocardite batterica lo schema posologico applicato è quello dell'American Heart Association, che prevede l'assunzione di due grammi di amoxicillina un'ora prima dell'intervento e nessuna assunzione successiva. Per i pazienti allergici alle penicilline è suggerita l'assunzione di 600 mg di clindamicina un'ora prima dell'intervento (Fig. 86).

Per quanto riguarda interventi invasivi e/o siti infetti, è opportuno effettuare una terapia antibiotica a dosaggio pieno per 5-6 giorni associata allo stesso schema posologico adottato per la profilassi dell'endocardite (2 g di amoxicillina o 600 mg di clindamicina un'ora prima) (Fig. 87). L'impiego di dosaggi insufficienti per brevi periodi può portare allo sviluppo di pericolose resistenze batteriche.

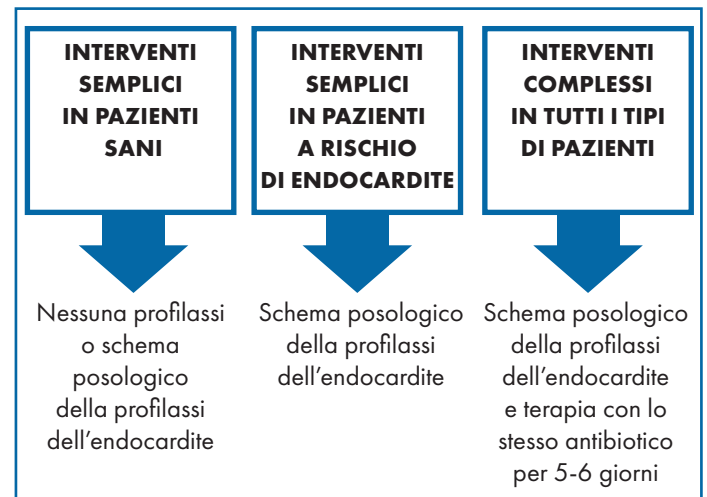


Fig. 87: Uso degli antibiotici in chirurgia implantare.

Nelle situazioni che potremmo definire standard sono indicati i FANS come strumenti di controllo dell'edema e del dolore post-chirurgico, dopo aver verificato l'assenza di allergie o interazioni con farmaci che il paziente già assume. L'evidenza scientifica supporta l'uso dell'ibuprofene come molecola antinfiammatoria di prima scelta; alternative sono rappresentate da diclofenac, ketoprofene o paracetamolo. In genere è consigliato somministrare il farmaco al termine della procedura chirurgica e prescrivere al paziente un'altra dose (ad esempio dopo 6-8 ore per l'ibuprofene) ed un regime farmacologico appropriato nei giorni successivi per prevenire l'insorgere del dolore post-operatorio.

In ultimo ma non meno importante, è opportuno avere a disposizione una serie di farmaci da utilizzare in caso di emergenza, come:

- Farmaci cardiovascolari (nitrati, calcio-antagonisti, beta-bloc-canti);
- Cortisonici;
- Adrenalina;
- Farmaci per la coagulazione.

In questo la chirurgia implantare non si distingue dagli altri interventi odontoiatrici, anche di tipo non chirurgico.

2-9: Raccomandazioni post-operatorie

Insieme ai farmaci, è importante favorire un decorso post-operatorio ben tollerato da parte del paziente e scevro da effetti collaterali rilevanti. Pertanto, è necessario fornire al paziente delle istruzioni dettagliate per il controllo della contaminazione microbica della ferita, la gestione della dieta e le misure da attuare per controllare possibili effetti collaterali quali sanguinamento, edema e dolore. Insieme alla spiegazione verbale è molto utile fornire una lista scritta delle istruzioni che il paziente possa rileggere nei giorni successivi:

- Posizionare una borsa del ghiaccio sulla sede cutanea corrispondente per 2-4 ore (in relazione al tipo di intervento), alternando 15 minuti di utilizzo a 15 minuti di riposo o, negli interventi bilaterali, 15 minuti per ciascun lato. Il ghiaccio è utile a ridurre alcuni effetti secondari come edema e sanguinamento.
- Utilizzare un collutorio a base di clorexidina allo 0,2%, da iniziare immediatamente prima dell'intervento, riprendere dal giorno successivo e prolungare per 1-2 settimane.

Normalmente vengono prescritti due sciacqui al giorno di circa 1 minuto con 15-20 ml di clorexidina allo 0,2% non diluita. Una solida evidenza scientifica dimostra che la clorexidina è l'agente più efficace per prevenire l'accumulo di placca nella fase post-chirurgica, momento in cui potrebbe determinare la contaminazione batterica della ferita e del coagulo alterando la guarigione.

- Procedere regolarmente all'igiene orale, senza spazzolare la ferita; non utilizzare l'idrogetto.
- Fornire istruzioni per l'alimentazione: evitare per un paio di giorni cibi o bevande caldi, meglio freddi o a temperatura ambiente (gelato, yogurt, succhi di frutta, ecc.); adottare una dieta semiliquida/morbida nella prima settimana post-operatoria; masticare il cibo preferibilmente sul lato opposto dell'intervento.
- Non stirare le labbra per visionare la ferita e non toccare la zona operata.
- Non sputare e non sciacquare per le 2-3 ore successive all'intervento.
- Fornire istruzioni comportamentali: evitare sforzi e attività fisica intensa e limitare la fonazione per qualche giorno dopo l'intervento, in modo da evitare trazioni delle suture, mobilitazione dei lembi e le complicanze che ne potrebbero derivare.
- Fornire istruzioni sulla possibilità o meno di usare protesi rimovibili che coinvolgano la zona operata e possano pregiudicarne la guarigione.
- Limitare il fumo e l'assunzione di alcolici durante il periodo di guarigione.
- Le suture verranno rimosse a 7 giorni dall'intervento.
- Assumere i farmaci prescritti.

Capitolo 3

Modalità e tempi di guarigione

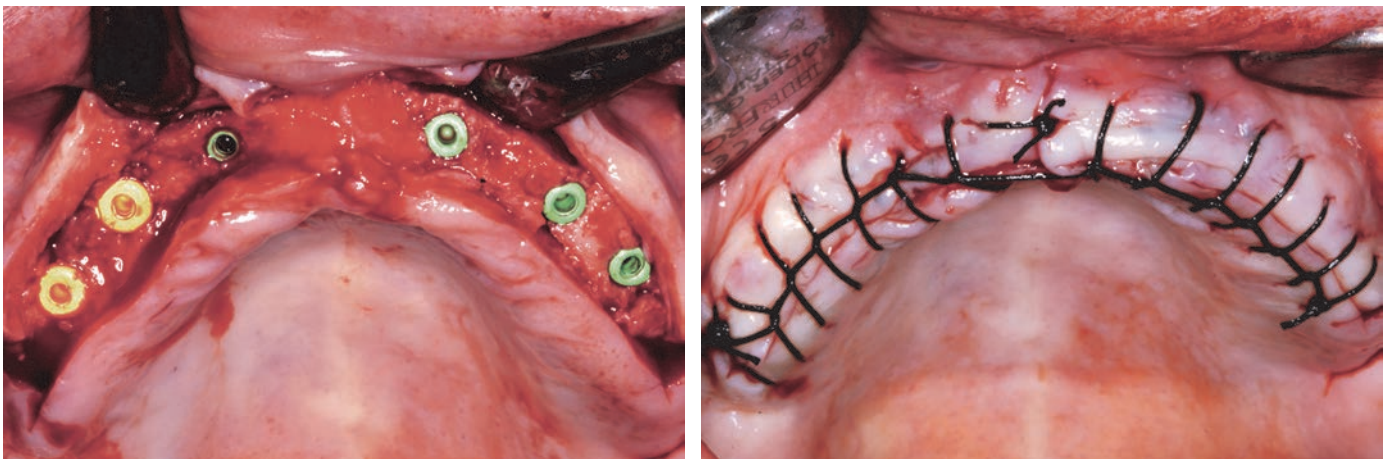
Guarigione sommersa o transmucosa: razionale clinico di scelta

L'operatore può scegliere, in base ad alcune variabili cliniche, la modalità di guarigione implantare che ritiene più opportuna tra guarigione sommersa e guarigione monofase o transmucosa. Il carico immediato rappresenta una tipologia di guarigione assimilabile a quella transmucosa, pur con le dovute differenze legate al carico protesico.

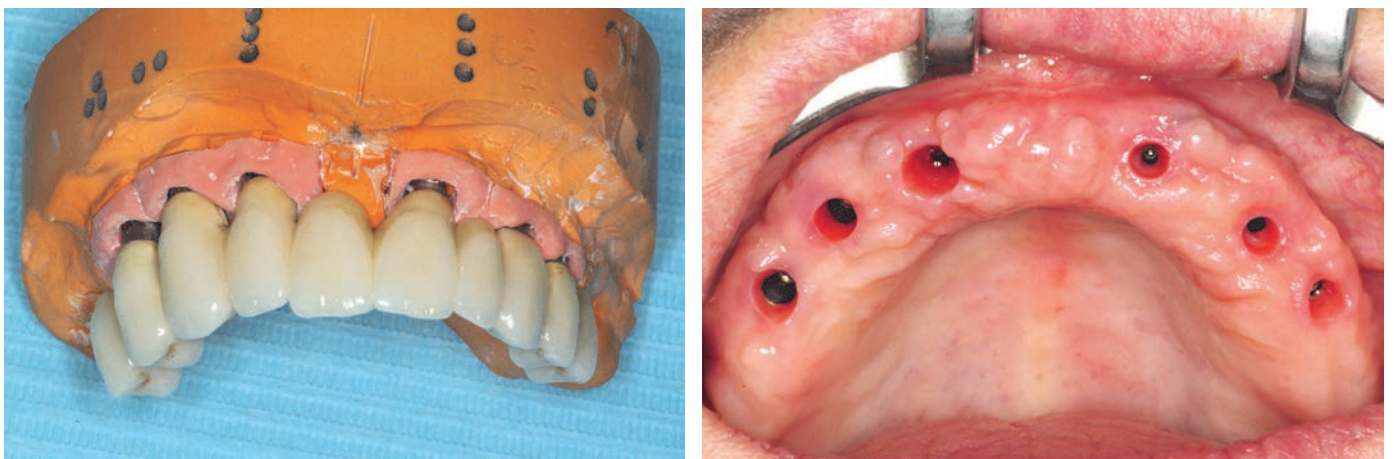
3-1: Guarigione sommersa o bifase

Nel 1969 Brånemark e la sua scuola individuarono l'osteointegrazione come un contatto diretto tra osso ed impianto. Per questi autori la sommersione totale dell'impianto e l'assenza di carico durante la fase di guarigione ("no loading while healing") erano delle condizioni necessarie per il successo implantare.

Secondo il protocollo convenzionale il posizionamento degli impianti era di tipo sommerso e prevedeva, dunque, due fasi chirurgiche: la prima per il posizionamento implantare e la seconda per l'esposizione degli impianti nel cavo orale. Nella prima fase dopo il posizionamento dell'impianto si inserisce il tappo di chiusura per evitare l'infiltrazione dei tessuti molli all'interno dell'impianto stesso (Figg. 1 a-f).



Figg. 1 a-b: Posizionamento implantare sommerso con tappi di chiusura e sutura.



Figg. 1 c-d: Protesi fissa in metallo-ceramica pronta per la consegna e tessuti molli al momento della consegna.



Figg. 1 e-f. Inserimento dei monconi e consegna del manufatto.

Dopo un periodo di guarigione, che secondo il protocollo della scuola svedese era di 6 mesi per il mascellare superiore e di 4 mesi per la mandibola, si procede alla seconda fase chirurgica: questa consiste nell'esposizione dell'impianto e prevede, nella maggior parte dei casi, una nuova incisione seguita da scollamento, individuazione dell'impianto, rimozione del tappo di chiusura, inserimento del tappo di guarigione, riposizionamento del lembo e sutura. Durante questa fase operativa è spesso opportuno gestire chirurgicamente i tessuti molli peri-implantari in modo da aumentare la banda di gengiva aderente vestibolare e migliorare il profilo di emergenza protesico.

Secondo tale protocollo la sommersione degli impianti permetteva di:

- evitare la prematura messa in funzione degli stessi;
- eliminare il rischio di infezione poiché l'impianto non era in diretto contatto con il cavo orale;
- evitare la migrazione apicale delle cellule epiteliali sulla superficie implantare, in quanto avrebbero occupato il gap che veniva a crearsi tra il sito preparato e l'impianto grazie al loro elevato potenziale rigenerativo.

3-2: Impianti non sommersi

Parallelamente alla scuola di Brånemark, negli anni '70 Schroeder parlava di "anchilosi funzionale" per descrivere il collegamento diretto tra osso ed impianto e sosteneva che la sommersione dell'impianto non era una condizione necessaria per ottenere il successo implantare; si parlava dunque di posizionamento implantare non sommerso o transmucoso.

La tecnica non sommersa è analoga alla tecnica bifase per la prima fase chirurgica, ma la differenza fondamentale consiste nel fatto che l'emergenza implantare non è situata a livello della cresta ossea bensì allo stesso livello dei tessuti molli,

pertanto non è necessaria una seconda fase chirurgica per l'esposizione dell'impianto.

Numerosi studi e pubblicazioni sugli impianti non sommersi hanno analizzato il loro successo, la loro durata nel tempo e le condizioni di salute dei tessuti peri-implantari (osso e tessuti molli), alcuni in comparazione con casistiche di impianti sommersi; ne deriva un consenso generale sul fatto che le percentuali di sopravvivenza degli impianti non sommersi sono del tutto sovrapponibili a quelle degli impianti sommersi.

La non sommersione degli impianti semplifica il protocollo chirurgico poiché non è necessario un secondo intervento: ciò comporta un maggior comfort per il paziente ed un minor rischio di riassorbimento osseo peri-implantare, che normalmente si verifica dopo la seconda fase chirurgica ed è dovuto a diversi fattori, tra cui anche l'entità del traumatismo tissutale causato dai vari interventi chirurgici.

La procedura non sommersa ha un potenziale limite che consiste nella difficile e a volte non predicibile gestione dell'estetica delle protesi a supporto implantare (Figg. 2a-c); ciò perché la recessione post-chirurgica dei tessuti molli peri-implantari è difficile da prevedere e, posizionando gli impianti a livello dei tessuti molli, basta un minimo rimodellamento per correre il rischio di visibilità dei componenti metallici (colletti delle corone, monconi protesici, collo dell'impianto stesso). Se in un secondo momento si deve reintervenire sui tessuti molli, si viene a perdere il principale vantaggio di questa tecnica.

Con la procedura non sommersa aumenta anche la difficoltà a gestire tecniche chirurgiche avanzate come ad esempio GBR ed espansione di cresta, poiché queste traggono maggior beneficio da un campo isolato (come quello che si può ottenere nella tecnica sommersa) e spesso portano ad avere una scarsa stabilità primaria degli impianti e dunque un aumento del rischio di mobilitazione a causa di insulti meccanici (protesi provvisorie, attività masticatoria).



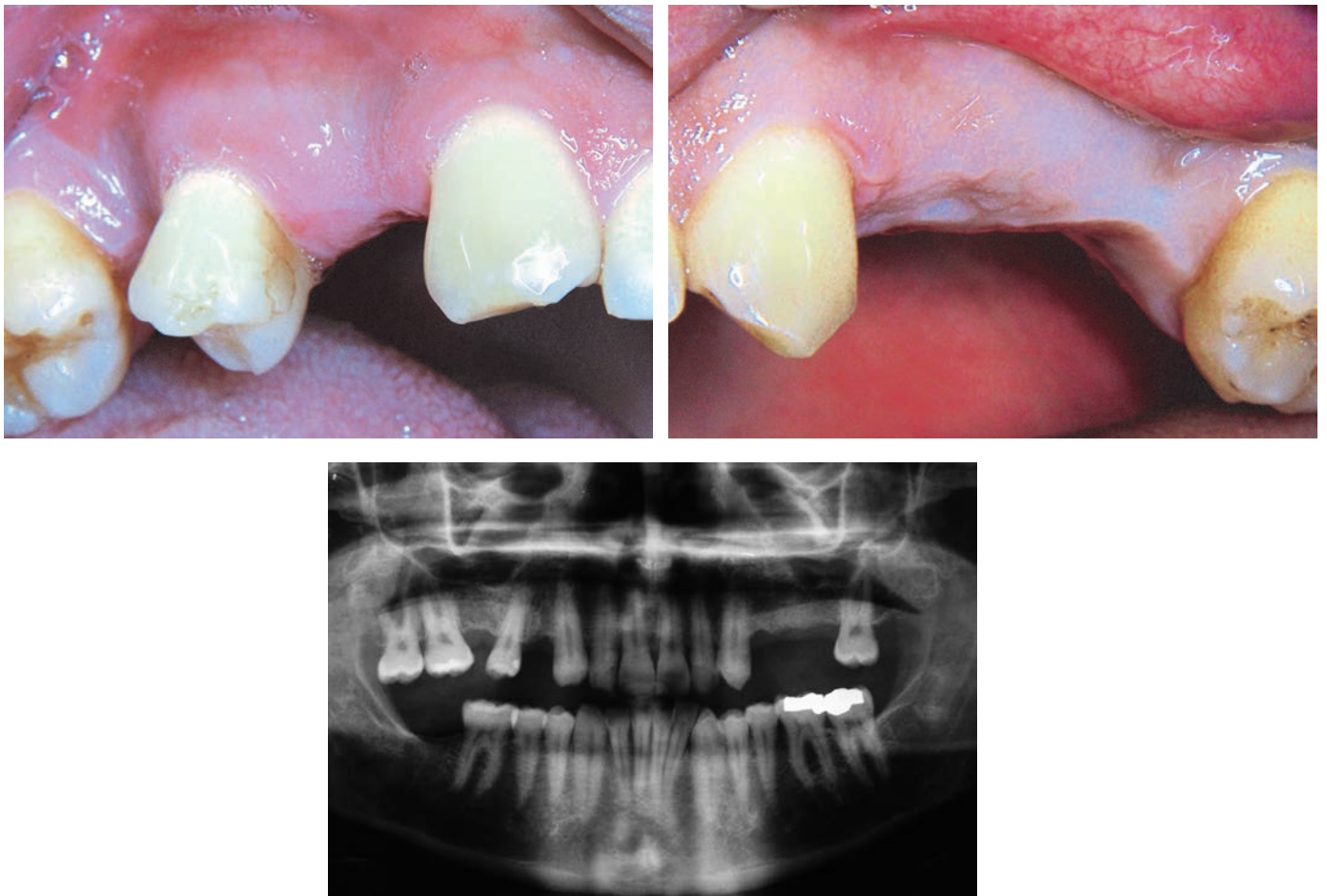
Figg. 2a-c: Impianti non sommersi (Straumann).

3-3: Tecnica monofase

I buoni risultati ottenuti con gli impianti non sommersi hanno messo in discussione la necessità della sommersione quale condizione indispensabile per il raggiungimento dell'osteointegrazione, pur evidenziando i limiti della tecnica non sommersa soprattutto in relazione al raggiungimento di risultati estetici predicibili.

Negli ultimi anni viene sempre più utilizzata una nuova tecnica chirurgica che sembra unire i vantaggi di entrambe le metodiche, sommersa e non sommersa: si tratta della tecnica chirurgica monofase (One-stage surgery) con impianti som-

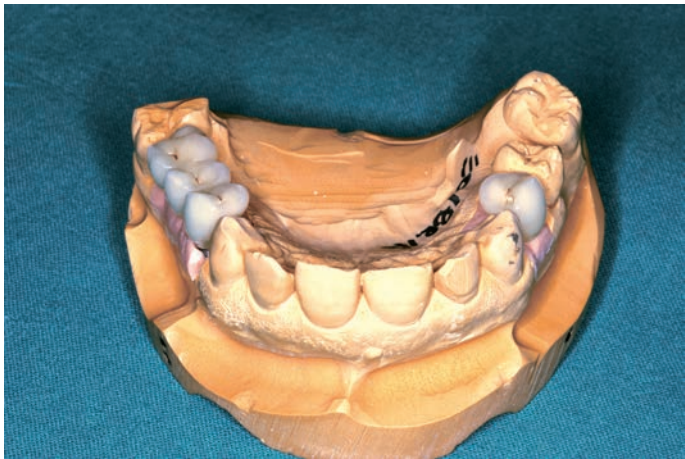
mersi. Questa prevede l'incisione e lo scollamento del lembo chirurgico, il posizionamento dell'impianto con l'emergenza implantare situata a livello osseo e, in alternativa al tappo di chiusura, il diretto inserimento del tappo di guarigione (vite di guarigione per le sistematiche con connessione avvitata) (Figg. 3a-8b). Nella sistematica XCN® il tappo di guarigione viene inserito nell'impianto esercitando una pressione, poi va attivata la connessione a cono Morse applicando una forza impulsiva mediante l'apposito percussore con punta in titanio. La guarigione avviene dunque in modalità transmucosa, del tutto sovrapponibile biologicamente a quella che si verifica intorno agli impianti non sommersi.



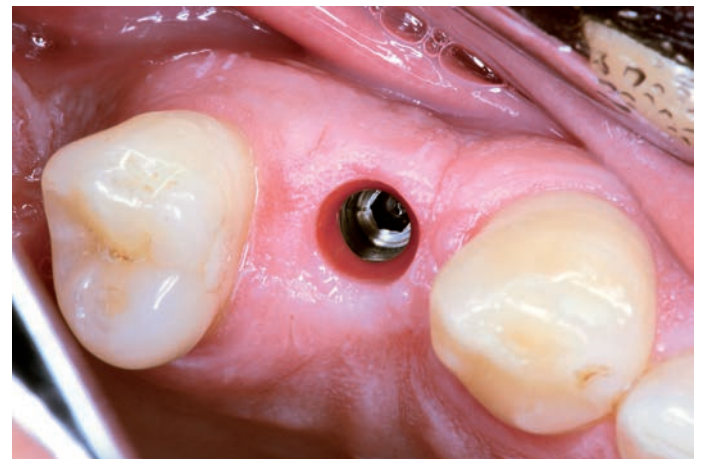
Figg. 3a-c: Posizionamento monofase: situazione clinica e radiologica iniziale.



Figg. 4a-b: Impianti posizionati nelle zone 1.4 e 2.4-2.6 con i relativi tappi di guarigione.



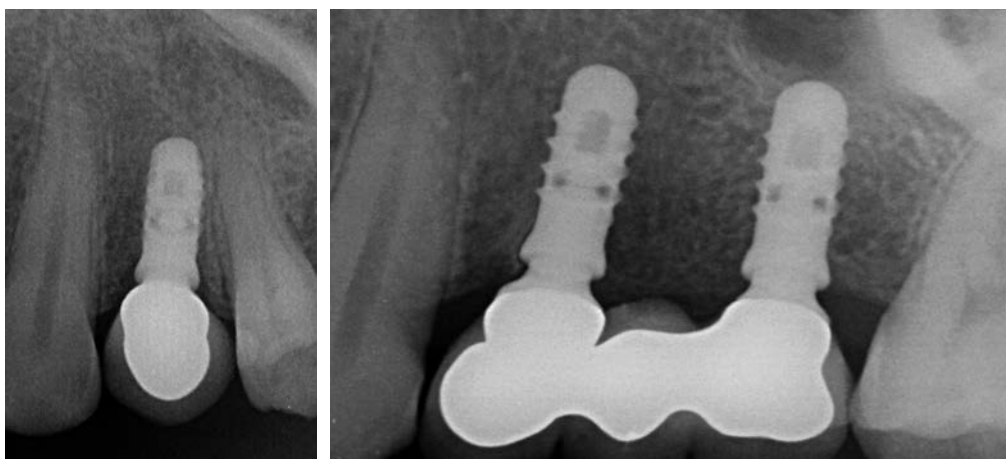
Figg. 5a-b: Manufatti pronti per la consegna.



Figg. 6a-d: Consegna della corona singola; si noti l'ottimo grado di salute dei tessuti molli.



Figg. 7a-d: Consegna del ponte di tre elementi; si noti l'ottimo grado di salute dei tessuti molli.

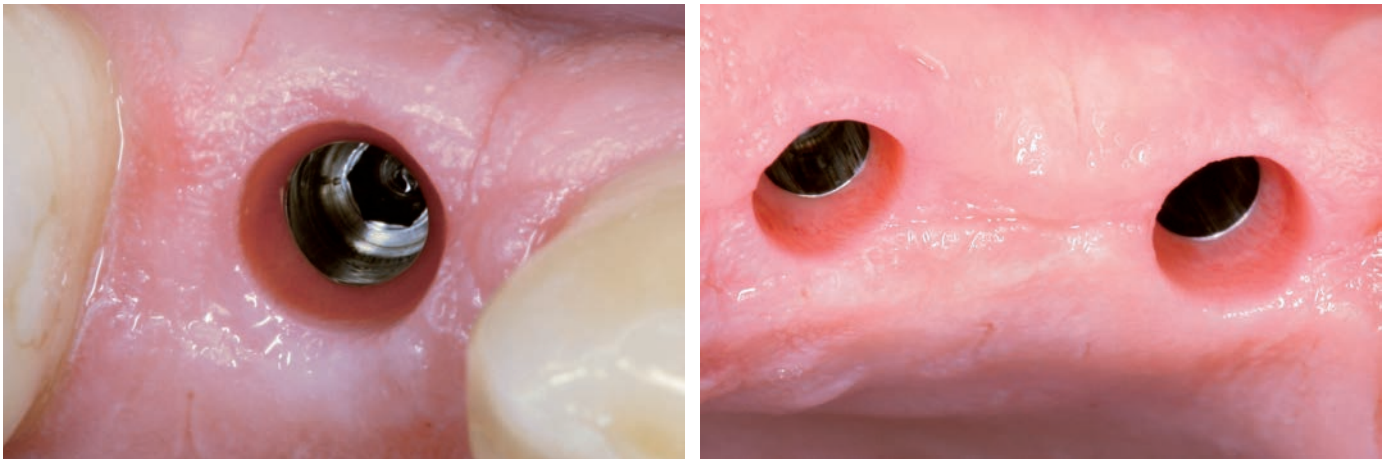


Figg. 8a-b: Controllo radiologico endorale in entrambi i quadranti a due anni dal carico: l'osso marginale si mantiene a livello della connessione protesica.

La tecnica monofase comporta dei vantaggi sovrapponibili alla tecnica non sommersa, come la semplificazione del protocollo chirurgico, il minor traumatismo apportato ai tessuti e quindi anche la miglior accettazione da parte del paziente. Un ulteriore vantaggio sembrerebbe essere l'accelerazione dell'osteointegrazione.

Il vantaggio principale di tale approccio è rappresentato dall'elevato grado di maturazione dei tessuti molli al momento dell'esecuzione delle procedure protesiche (impronta, prove, consegna dei manufatti, Figg. 9a-b). Ciò dipende dal lungo lasso di tempo che intercorre tra il posizionamento implantare e l'inizio delle procedure protesiche, mediamente pari a tre mesi; in caso di tecnica sommersa i tempi di attesa dopo l'esposizione degli impianti sono molto più brevi (una o due settimane) e dunque i tessuti molli non hanno il tempo per maturare adeguatamente.

Anche gli svantaggi della tecnica monofase sono in teoria simili a quelli degli impianti non sommersi: è ipotizzabile dunque un rischio meccanico, soprattutto in pazienti portatori di protesi provvisorie rimovibili ed in particolare nell'arcata superiore o in presenza di osso di qualità D3-D4; così come può essere rischioso l'utilizzo di tale approccio in caso di chirurgia avanzata quando la stabilità primaria non è sufficiente. La differenza principale tra tecnica monofase e tecnica non sommersa è che la prima evita il rischio estetico tipico della seconda, poiché l'impianto viene posizionato a livello crestale o endocrestale e sporge nel cavo orale solo tramite il tappo di guarigione; viene dunque garantita una sufficiente quantità di tessuti molli necessaria per ottenere il giusto profilo d'emergenza, con tutti i risvolti estetici e funzionali che ne conseguono.



Figg. 9a-b: Elevato grado di salute dei tessuti molli nella tecnica monofase: si può parlare di "gingive di plastica".

La tecnica monofase è indicata in caso di impianti con buona stabilità primaria (funzione di lunghezza, diametro e design della fixture, oltre che della qualità ossea), più spesso nell'arcata inferiore. Visti gli enormi vantaggi derivanti da tale approccio, allo stato attuale quella monofase rappresenta la tecnica di prima scelta che viene applicata nella maggior parte dei casi, salvo controindicazioni che possono limitarne l'utilizzo: la presenza di provvisori rimovibili, in particolare nei pazienti edentuli totali, rappresenta la principale controindicazione poiché il rischio di sovraccarico implantare in questi casi è eccessivo e può portare a perdite implantari precoci.

Può risultare difficoltoso l'impiego della tecnica monofase anche in chirurgia avanzata (GBR, espansione di cresta, ecc.), quando gli impianti inseriti non presentano una sufficiente stabilità primaria.

In conclusione, possiamo affermare che la tecnica chirurgica monofase si dimostra una valida alternativa al protocollo convenzionale di sommersione implantare; tuttavia la sua applicazione non può essere estesa a tutte le situazioni cliniche, ma saranno le variabili biologiche di ciascun paziente a dare indicazioni sulla modalità di guarigione più appropriata.

3-4: Seconda fase chirurgica: esposizione degli impianti

Nei casi di posizionamento implantare sommerso arriva il momento, in genere dopo qualche mese, di esporre gli impianti nel cavo orale per avviare le procedure protesiche che porteranno all'allestimento ed alla consegna dei manufatti.

La seconda chirurgia è il "momento della verità", nel senso che in questa fase vengono valutati vari parametri che permettono di considerare l'impianto come "sopravvissuto", in grado cioè di essere utilizzato. I criteri di sopravvivenza implantare comunemente impiegati nella pratica clinica sono:

- assenza di mobilità clinicamente rilevabile: l'osteointegrazione prevede comunque dei micro-movimenti implantari che però non sono percepibili clinicamente;
- rumore acuto alla percussione con uno strumento metallico: il rumore acuto denota la presenza di un certo grado di osteointegrazione, mentre un rumore ottuso (cioè cupo, basso) ne indica l'assenza totale. Nel caso della sistemica XCN® la percussione va effettuata dopo il posizionamento del tappo di guarigione, dato che il tappo di chiusura è di materiale plastico e produce di per sé un rumore ottuso alla percussione;
- assenza di dolore durante le manovre di percussione o di sostituzione del tappo di chiusura col tappo di guarigione: il dolore peri-implantare, talvolta anche dopo aver praticato l'anestesia, è in genere indice di mobilità dell'impianto stesso;

- assenza di radiotrasparenza peri-implantare. Le radiografie (endorali, ortopantomiche) effettuate al momento della seconda chirurgia o in fasi successive non sono comunque dirimenti poiché, trattandosi di esami bidimensionali, possono nascondere l'eventuale presenza di zone di radiotrasparenza peri-implantare a causa della sovrapposizione delle corticali vestibolari ed orali.

La seconda chirurgia può essere anche un momento importante per rivalutare la qualità e la quantità dei tessuti molli peri-implantari, in particolare della quota di gengiva aderente che riveste un ruolo essenziale nell'estetica e nel mantenimento nel tempo dei manufatti implanto-protesici. Possono essere eseguite delle incisioni la cui geometria permette di redistribuire la gengiva aderente nei vari versanti peri-implantari, soprattutto dove questa è poco rappresentata.

Ovviamente prima di procedere alla seconda chirurgia è necessario localizzare gli impianti. Questa considerazione può sembrare banale ma in realtà non lo è, o almeno non quando vengono posizionati molti impianti come nelle arcate totalmente edentule, in cui è teoricamente possibile perdere i riferimenti. In alcuni casi è possibile intravedere gli impianti per trasparenza a causa della presenza di tessuti molli sottili e/o di un posizionamento implantare fuori cresta, rendendo molto semplice la procedura di esposizione. Nei casi in cui ciò non avvenga, è possibile sondare la gengiva con uno specillo (dopo aver praticato l'anestesia) per cercare di localizzare gli impianti stessi (Fig. 10).

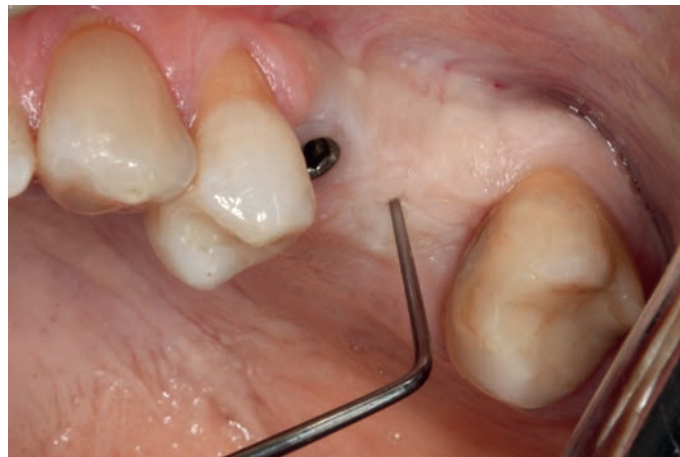
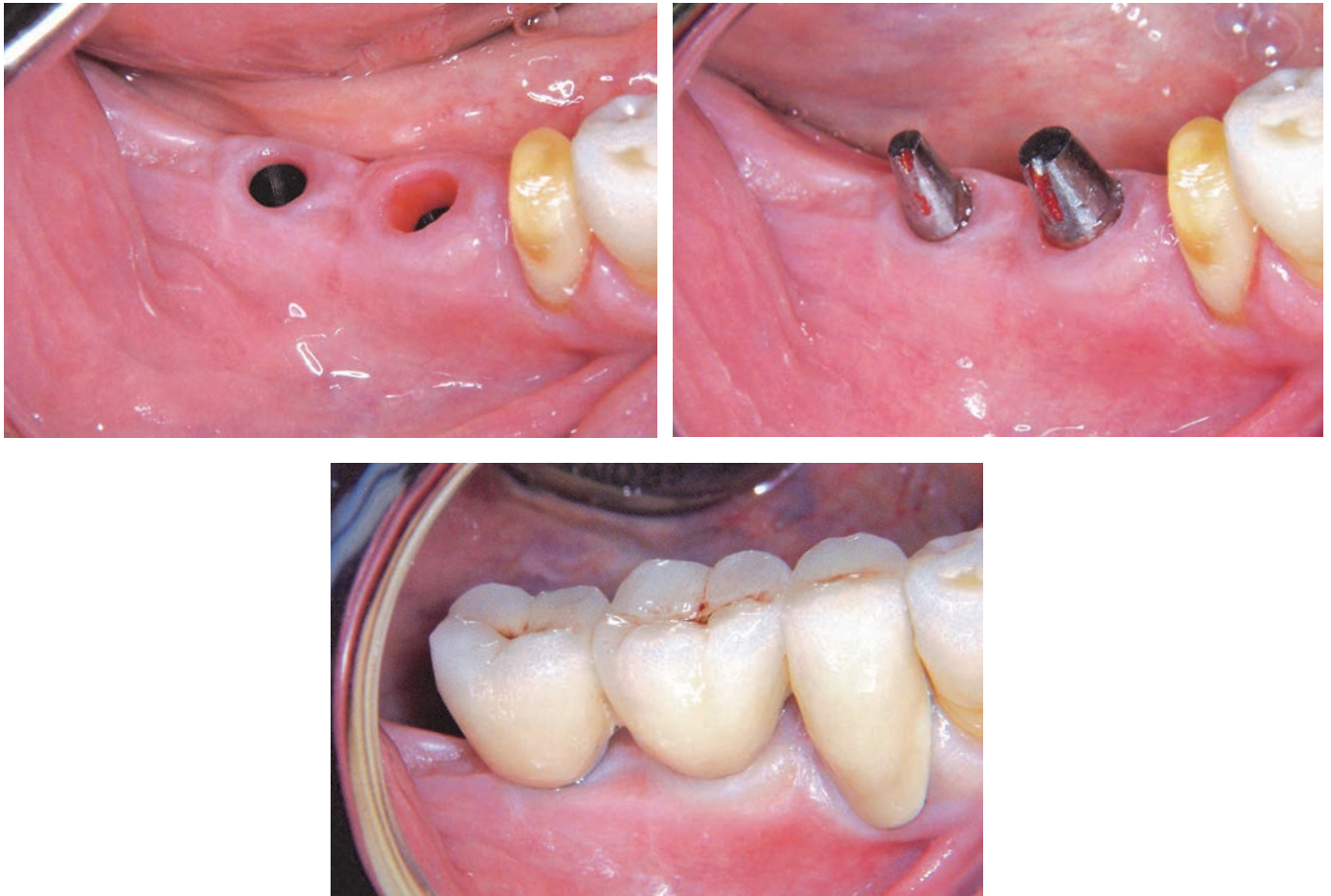


Fig. 10: Localizzazione dell'emergenza implantare con uno specillo.

Se invece è stata impiegata una guida chirurgica per il posizionamento implantare, la stessa può essere utilizzata anche per l'esposizione degli impianti. Queste considerazioni hanno meno importanza nei casi di edentulia singola o di pochi impianti inseriti in cui sono sempre presenti dei reperi anatomici, come i denti adiacenti, che rendono agevole la localizzazione implantare.

In alcuni casi è possibile assistere all'esposizione spontanea degli impianti durante la fase di guarigione; tale fenomeno è in genere dovuto al posizionamento implantare fuori cresta o comunque eseguito senza prevedere un certo grado di rimodellamento osseo, che si verifica posizionando gli impianti in situazioni particolari quali i siti post-estrattivi immediati o di chirurgia avanzata. Anche l'uso improprio (senza il dovuto adeguamento tramite ribasatura) delle protesi rimovibili

provvisorie durante la fase di guarigione può portare all'esposizione spontanea degli impianti. In ogni caso l'esposizione spontanea, che potrebbe quasi sembrare una scorciatoia gradita al paziente ed all'operatore in quanto evita la seconda chirurgia, è un fenomeno del tutto negativo poiché quasi inevitabilmente associato a problemi estetici: non sarà possibile gestire un corretto profilo d'emergenza degli elementi implanto-protetici, in cui si passa troppo repentinamente dal diametro implantare o dalla base del moncone alla corona protesica (Figg. 11 a-c). Tali considerazioni sono ancora più importanti per le sistematiche implantari a connessione conometrica in cui il cosiddetto platform switching, cioè la differenza in diametro tra la piattaforma implantare e la parte iniziale del moncone, può generare un'emergenza protesica sfavorevole in caso di scarsa profondità dei tessuti molli.



Figg. 11 a-c: Scarsa profondità dei tessuti molli che comporta un'alterata emergenza protesica.

Vengono di seguito descritte le principali procedure chirurgiche utilizzate per esporre gli impianti nel cavo orale:

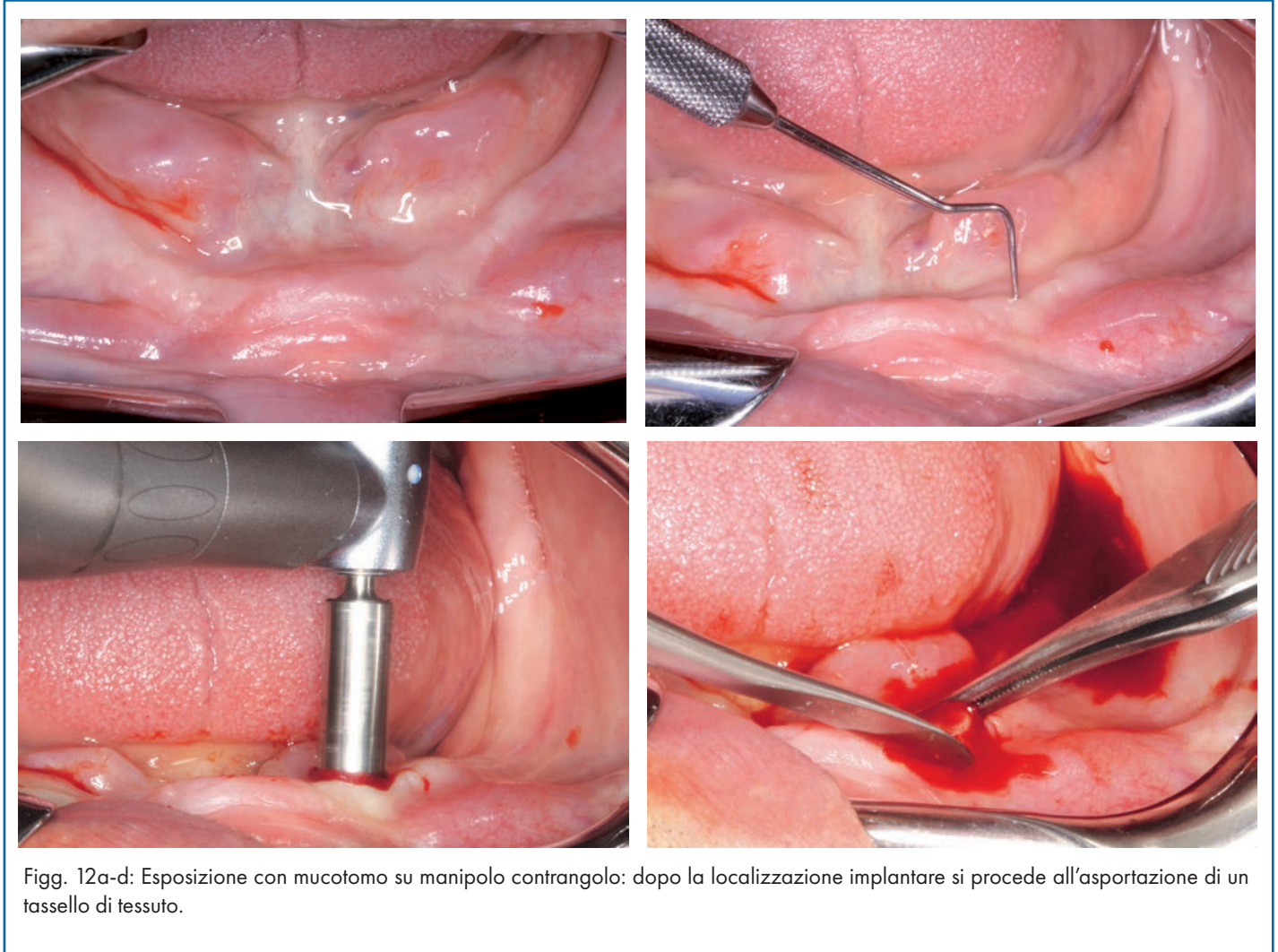
- esposizione con l'uso dei mucotomi;

- incisione semilunare;
- incisione lineare;
- roll-flap.

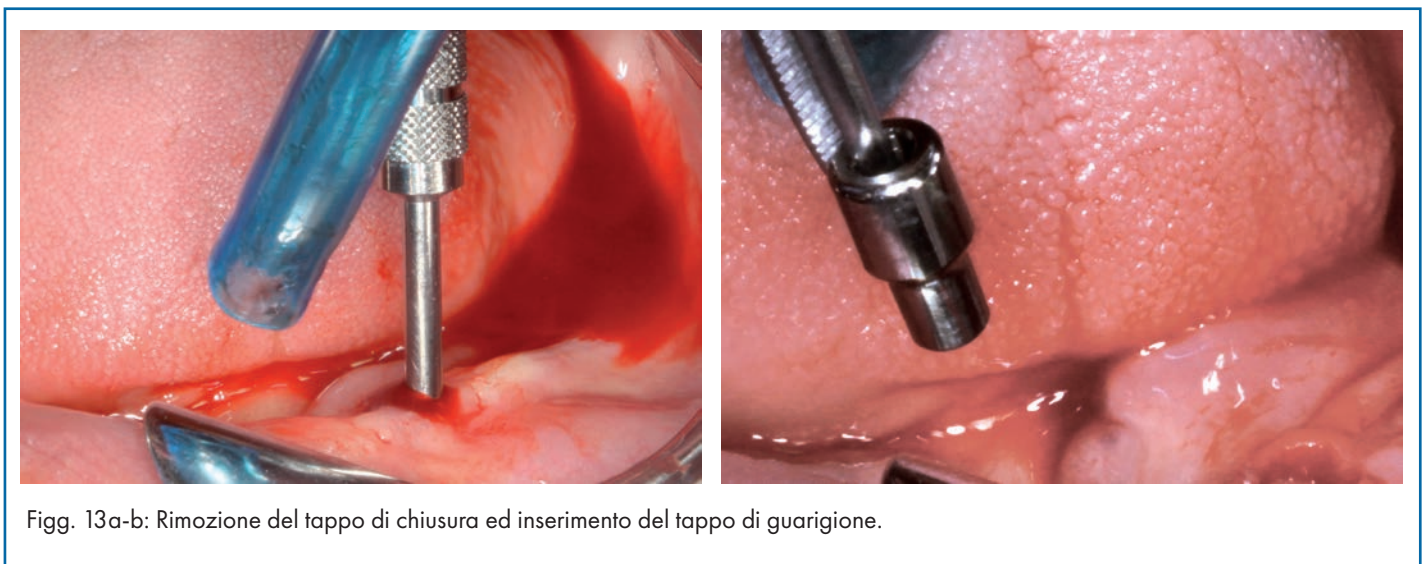
3-4a: Esposizione con l'uso dei mucotomi

Tale tecnica, praticamente inutilizzata nella nostra pratica clinica (Figg. 12a-15), consiste nell'asportazione di un tassello di mucosa, in genere gengiva cheratinizzata, al di sopra dell'emergenza implantare; ciò consente di mettere allo sco-

perto il tappo di chiusura dell'impianto, procedere alla sua rimozione ed alla sostituzione con il tappo di guarigione del diametro (inteso come piattaforma protesica) e dell'altezza più appropriati.



Figg. 12a-d: Esposizione con mucotomo su manipolo contrangolo: dopo la localizzazione implantare si procede all'asportazione di un tassello di tessuto.



Figg. 13a-b: Rimozione del tappo di chiusura ed inserimento del tappo di guarigione.

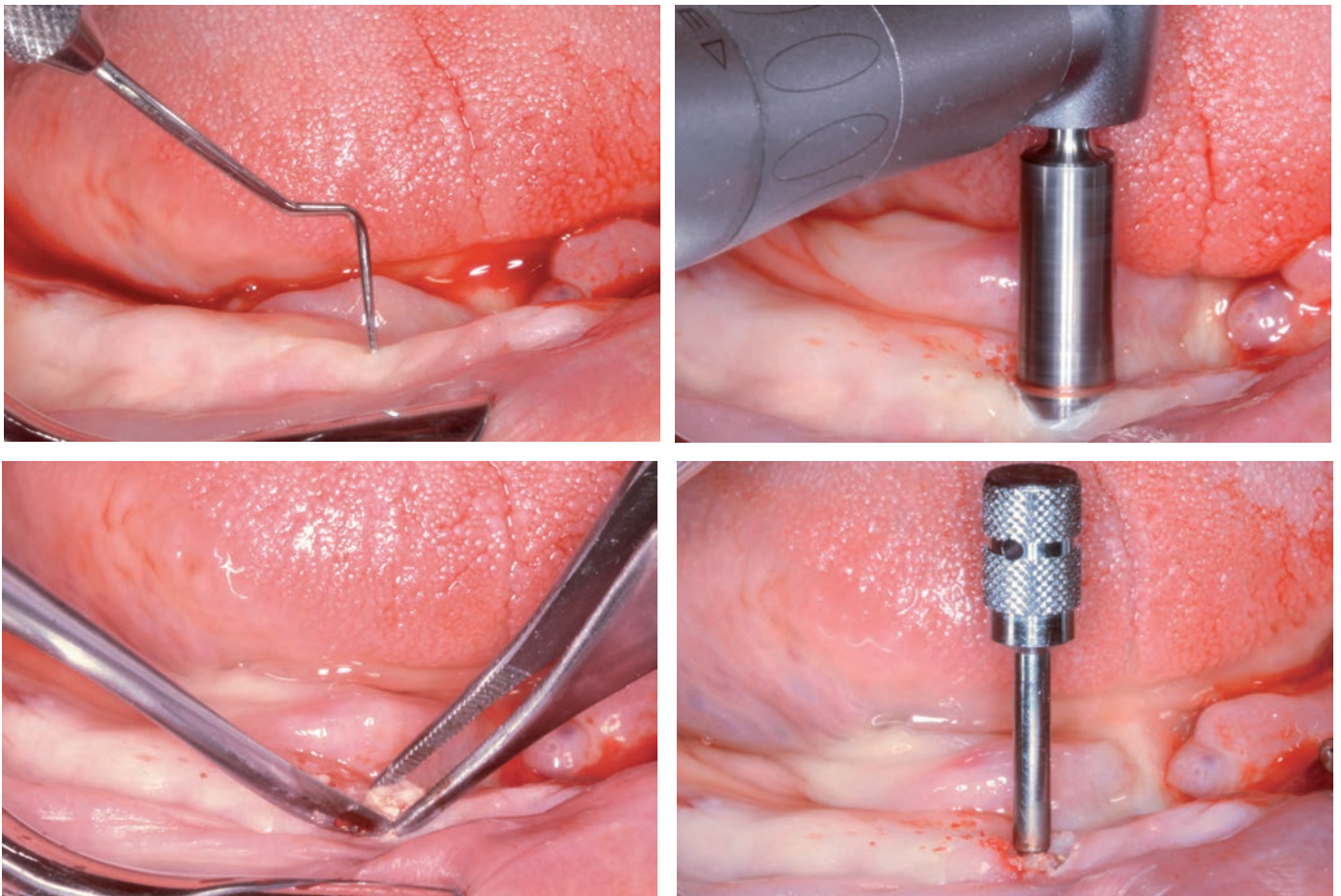


Fig. 14a-d: Esposizione con mucotomo: stesso caso, impianto controlaterale.



Fig. 15: Tappi di guarigione inseriti; saranno sostituiti dai monconi con O-ring per overdenture. Si noti come in zona 3.3 è stata asportata quasi tutta la gengiva aderente sul versante vestibolare.

A fronte di un vantaggio rappresentato dal ridotto traumatismo tissutale, che consente una guarigione rapida senza suture e una quasi totale assenza di sintomatologia, tale tecnica presenta due svantaggi che ne limitano fortemente l'utilizzo:

1. L'asportazione di un tassello di gengiva aderente ha quasi sempre un costo in termini di estetica e mantenimento: è praticamente impossibile eseguirla nei settori ad alta valenza estetica come quello anteriore superiore e viene di solito utilizzata solo nei settori posteriori, nei casi con abbondante quantità di tessuto cheratinizzato in cui l'asportazione del tassello non crea grossi problemi.
2. È molto rischioso eseguire l'esposizione con il mucotomo se non si è certi della localizzazione implantare, in quanto si rischia di "bucherellare" la gengiva del paziente alla ricerca degli impianti determinando un danno tissutale anche molto importante.

3-4b: Incisione semilunare

Questo approccio, molto semplice dal punto di vista operativo (Figg. 16a-f), può essere una valida alternativa all'utilizzo del mucotomo, con cui condivide il minimo trauma tissutale e dunque il post-operatorio con scarsa sintomatologia. Consiste nell'esecuzione di piccole incisioni a spessore totale di forma semilunare o festonate con convessità palatale o lin-

guale; l'approccio semilunare consente lo scollamento senza eseguire incisioni di scarico, evitando così angoli e spigoli che in genere stentano a guarire e lasciano cicatrici. Le incisioni sono di solito molto piccole e spesso non servono suture; ciò è in larga parte facilitato dalle sistematiche implantari con connessione a cono Morse come quella XCN[®], in cui i tappi di guarigione necessitano di uno spazio veramente minimo per essere inseriti in virtù dell'accoppiamento conico con l'impianto. Al contrario, le viti di guarigione delle sistematiche avvitare necessitano di un'apertura più ampia che scopra completamente la piattaforma implantare, altrimenti si può verificare l'interposizione di frustoli di tessuti molli tra l'impianto e la base della vite, con svitamento e possibili fenomeni infiammatori nei giorni seguenti la seconda chirurgia.

Si può affermare che l'incisione semilunare si esprime al meglio proprio nelle sistematiche conometriche diventando in pratica l'approccio routinario per l'esposizione degli impianti, insieme all'incisione lineare. Trova la sua massima indicazione nell'arcata superiore, dove può anche assolvere all'importante funzione di trasportare una certa quota di gengiva aderente dal versante palatale, dove è presente in quantità molto abbondanti, al versante vestibolare, dove in genere ce n'è più bisogno anche per motivi estetici.



Fig. 16a: Situazione clinica al momento della seconda chirurgia; sono stati posizionati 4 impianti per realizzare una protesi rimovibile su barra di Dolder.



Fig. 16b: Incisioni semilunari a convessità palatale.

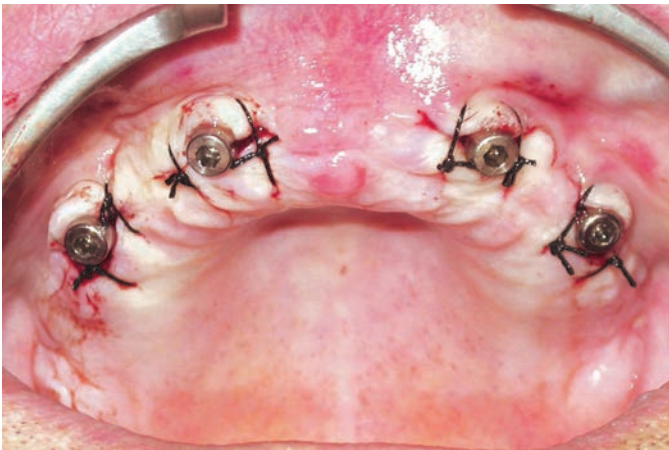


Fig. 16c: Sutura intorno ai tappi di guarigione, che sono stati posizionati dopo aver rimosso i tappi di chiusura. Se le incisioni sono molto piccole e precise è possibile evitare la sutura.

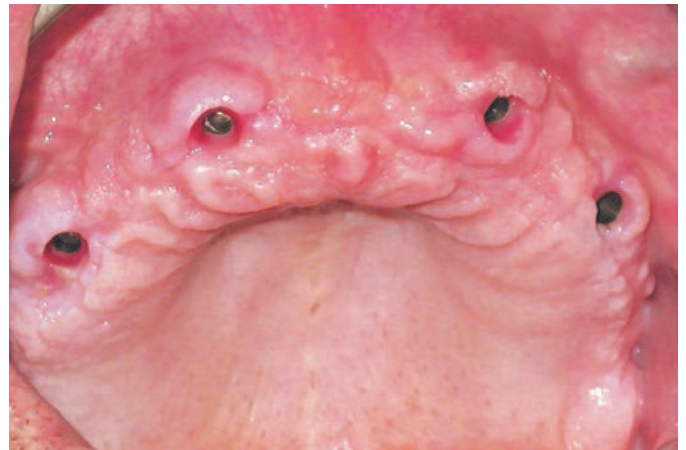


Fig. 16d: Tessuti molli al momento delle procedure protesiche: si noti la banda di gengiva aderente vestibolare ottenuta con le semilune.



Figg. 16e-f: Consegna dei monconi e della barra avvitata, su cui verrà inserita una protesi rimovibile con cavalieri.

L'incisione semilunare è meno praticabile nell'arcata inferiore e comunque in questa sede va posta molta attenzione a non

lasciare uno dei due versanti, linguale o vestibolare, completamente sguarnito di gengiva aderente (Figg. 17a- f).



Fig. 17a: Situazione clinica al momento della seconda chirurgia; sono stati posizionati 6 impianti per realizzare un Toronto bridge avvitato. Si noti il colore verde dei tappi di chiusura in trasparenza attraverso i tessuti molli particolarmente sottili.

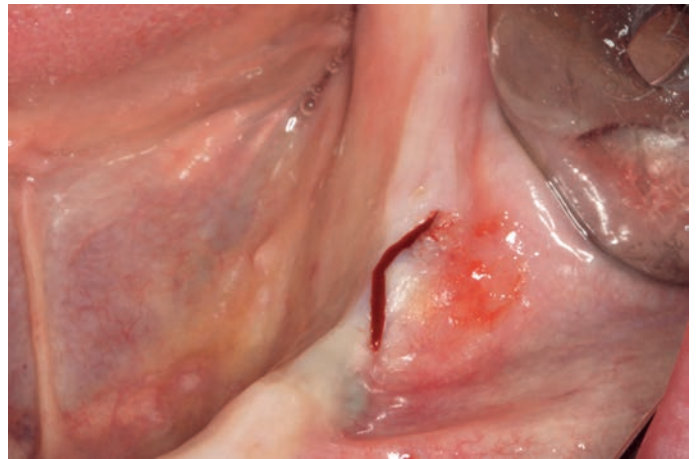
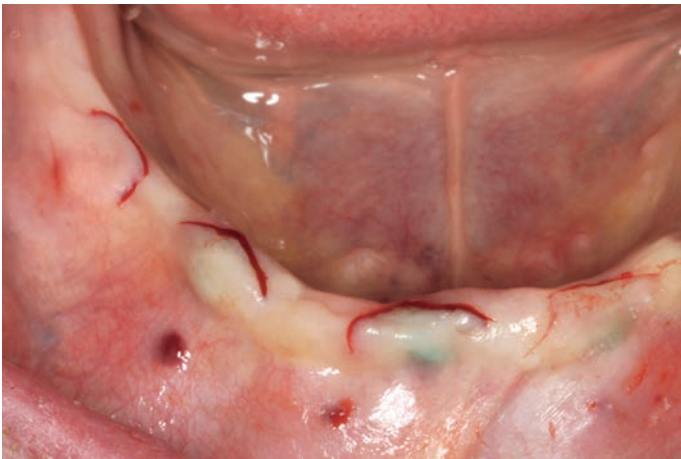


Fig. 17b-c: Incisioni semilunari a convessità linguale.

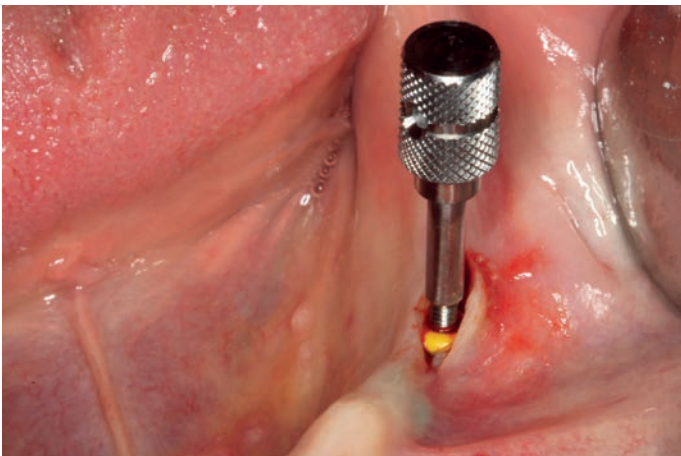


Fig. 17d-e: Rimozione dei tappi di chiusura mediante l'apposito strumento e posizionamento dei tappi di guarigione.

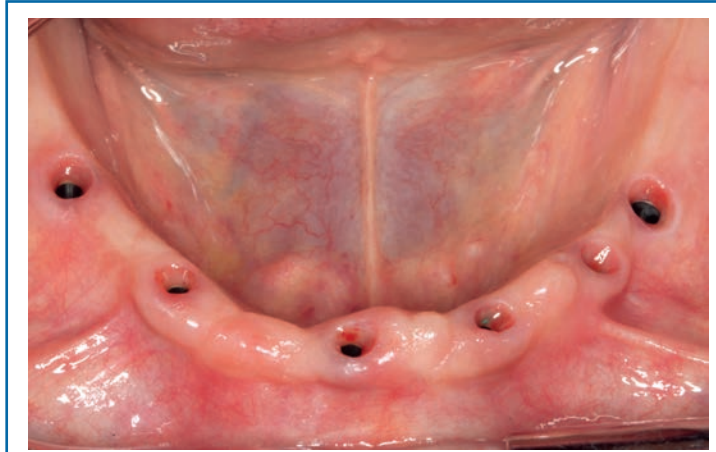


Fig. 17f: Tessuti molli all'inizio delle procedure protesiche, a due settimane dall'esposizione.

Un'altra situazione che può limitare il ricorso alle incisioni semilunari è la presenza di più impianti vicini (Figg. 18a-c); in questo caso si avrebbe la confluenza delle varie incisioni con

indesiderate sovrapposizioni, perciò è più opportuno ricorrere ad un'incisione lineare.

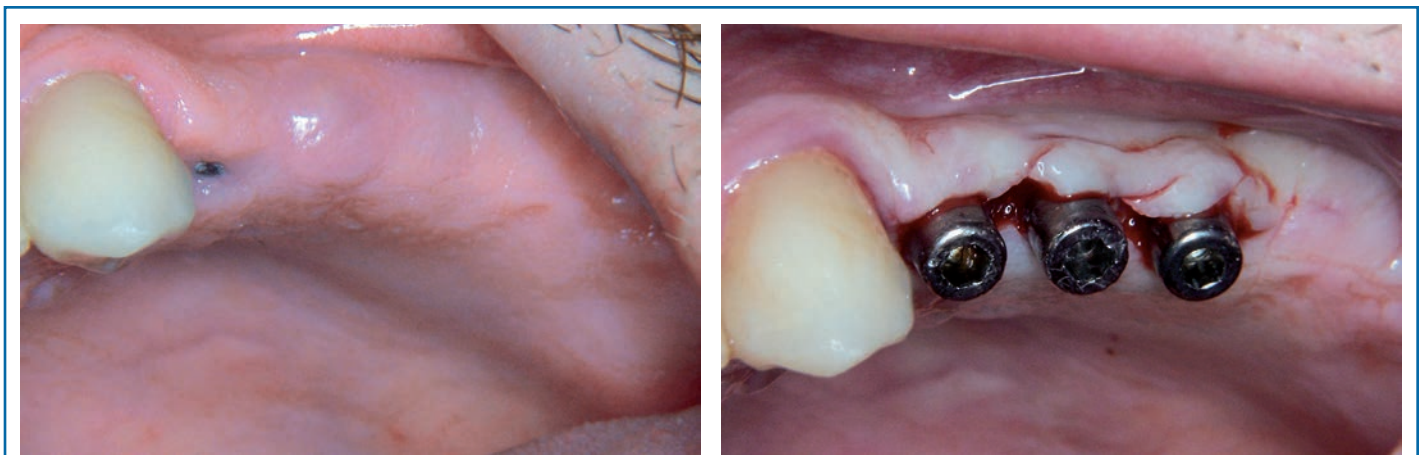


Fig. 18a-b: Confluenza delle semilune nel caso di più impianti in successione: è meglio eseguire un'incisione lineare.



Fig. 18c: A 5 anni dalla consegna del manufatto la situazione si presenta in ottime condizioni estetiche e funzionali.

In caso di monoedentulia o comunque quando gli impianti confinano con elementi dentali è sempre preferibile effettuare la semiluna, rispettando la papilla ed il parodonto marginale dei denti adiacenti.

La guarigione in alcune piccole zone mesiali e distali procede per seconda intenzione, portando ad un ulteriore ampliamento della quota di gengiva aderente, e passa attraverso una fase in cui viene a crearsi un'architettura gengivale inversa che in genere tende a normalizzarsi nei mesi seguenti la consegna dei manufatti protesici; saranno infatti gli stessi elementi protesici, con un adeguato profilo di emergenza, a guidare il rimodellamento dei tessuti molli.

3-4c: Incisione lineare

È il tipo di incisione più praticata nell'arcata inferiore e quando sono presenti più impianti in successione (Figg. 19a-24). Può essere eseguita a livello crestale o leggermente para-crestale, avendo come obiettivo primario quello di distribuire la gengiva aderente su entrambi i versanti, orale e vestibolare. Nell'arcata superiore, avendo a disposizione abbondanti

quantità di gengiva aderente sul versante palatale, l'incisione viene spesso spostata a livello palatale consentendo dunque un aumento tissutale quantitativo e qualitativo (gengiva aderente) sul versante vestibolare. Nell'arcata inferiore la posizione dell'incisione deve essere tale da non lasciare nessuno dei due versanti, linguale e vestibolare, privo di gengiva aderente.

L'incisione lineare crestale o para-crestale può (ed in alcuni casi deve) essere accompagnata da piccole incisioni di scarico, la cui necessità dipende dalla lunghezza dell'area edentula, dallo spessore dei tessuti, dalla presenza di denti vicini, ecc. In ogni caso l'utilizzo di sistematiche implantari con connessione a cono Morse riduce la necessità di eseguire grandi scollamenti, dato che basta intravedere il tappo di chiusura per rimuoverlo facilmente e posizionare il tappo di guarigione senza il rischio di interposizione tissutale.

Dopo l'inserimento dei tappi di guarigione seguono il riposizionamento del lembo e la sutura, in genere mediante punti staccati.



Figg. 19a-b: Situazione clinica e radiologica iniziale. Si noti la carenza ossea in zona 2.5-2.6.



Figg. 20a-b: Dopo quattro mesi di attesa, esposizione degli impianti con incisione lineare e sutura intorno ai tappi di guarigione.

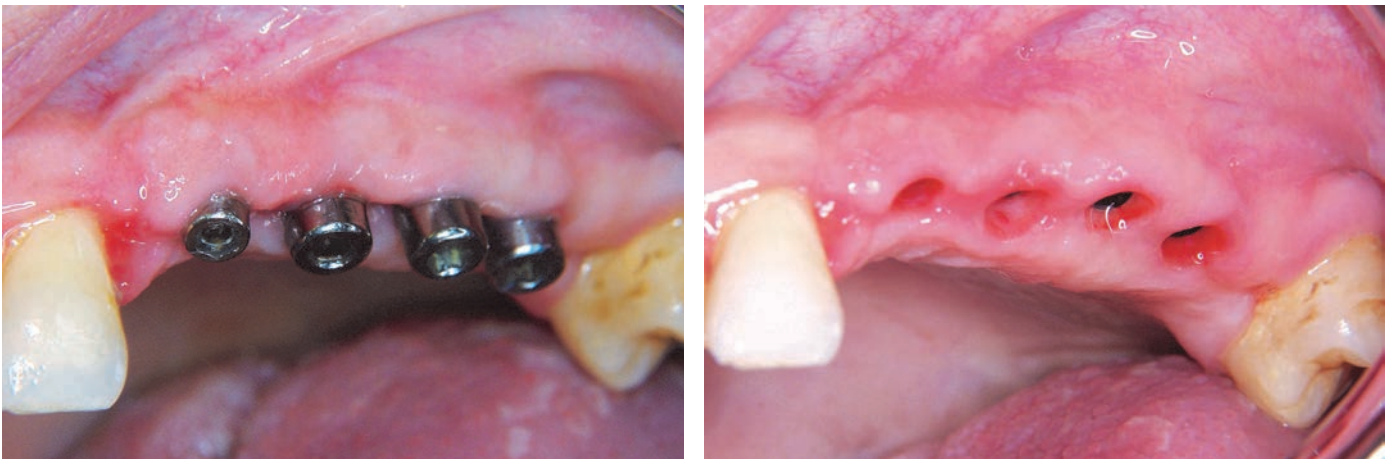


Fig. 21 a-b: Tessuti molli al momento della presa di impronta due settimane dopo l'esposizione.

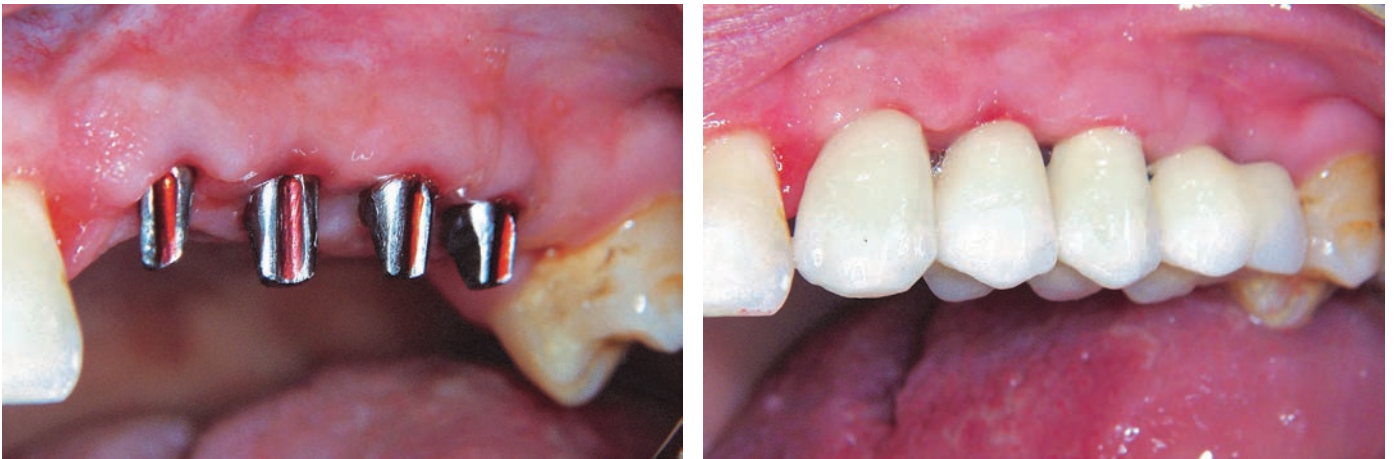


Fig. 22a-b: Inserimento dei monconi e consegna del manufatto. Si noti la non completa maturazione dei tessuti molli: sono trascorse 4 settimane dal momento dell'esposizione.



Fig. 23: Completo ripristino dell'architettura gengivale a 6 mesi dalla consegna protesica.

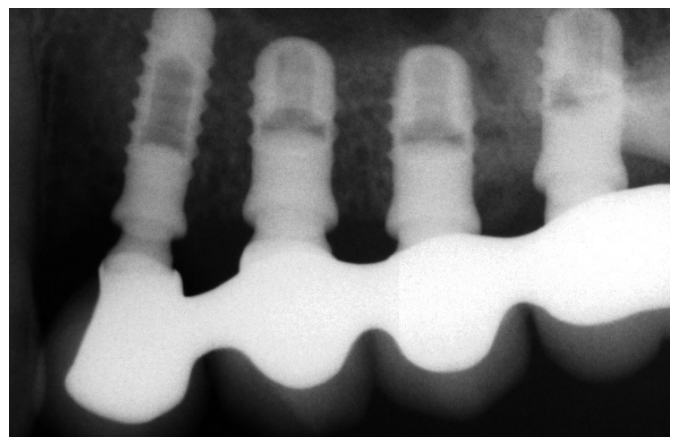


Fig. 24: Radiografia endorale a 6 mesi dalla consegna: si notino il guadagno osseo endosinusale e l'ottimo mantenimento dei livelli ossei crestali.

3-4d: Roll flap o lembo ruotato

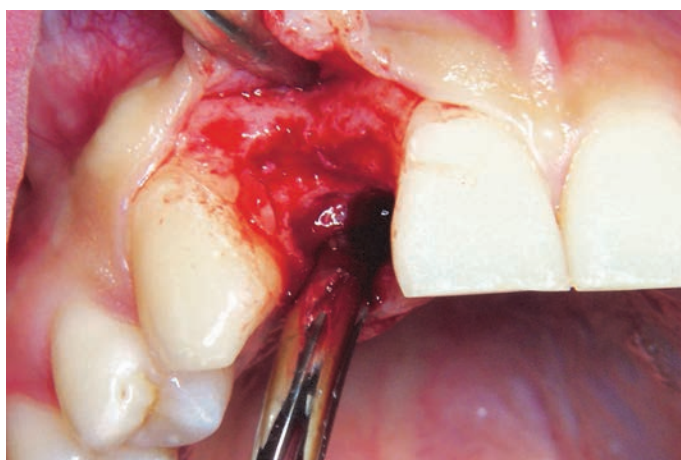
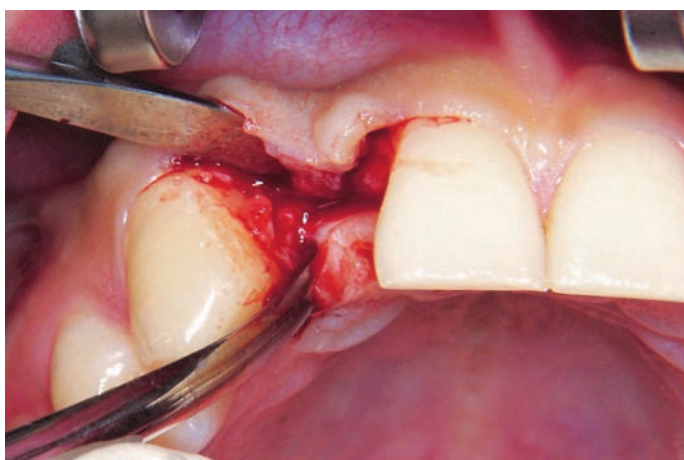
Questa tecnica trova indicazione nelle zone estetiche, soprattutto nel settore frontale superiore, e si pone come obiettivo quello di migliorare il volume dei tessuti molli sul versante vestibolare.

È stata proposta in diverse varianti: nella variante classica (Figg. 25a-34b) la prima incisione, a spessore totale, viene eseguita in posizione molto palatale (fino a 10 mm) rispetto all'emergenza implantare ed è seguita da incisioni marginali a livello degli elementi dentali adiacenti; segue lo scollamento del lembo che mette in evidenza l'impianto. Si procede dunque alla rimozione del tappo di chiusura ed al posizionamento del tappo di guarigione. A questo punto si esegue

la disepitelizzazione mediante bisturi della porzione di lembo che si trovava a livello crestale e palatale, lasciando solo la porzione connettivale. In alternativa, la disepitelizzazione può essere effettuata prima dell'incisione e dello scollamento del lembo con bisturi o frese diamantate. La parte connettivale del lembo viene ruotata all'interno della porzione vestibolare del lembo stesso e mantenuta in situ dalla sutura a punti staccati; si ottiene in pratica un innesto connettivale peduncolato, con una piccola zona di guarigione per seconda intenzione sul versante palatale, ma aumentando il volume dei tessuti molli a livello vestibolare con notevole miglioramento nell'estetica degli elementi implanto-protesici.



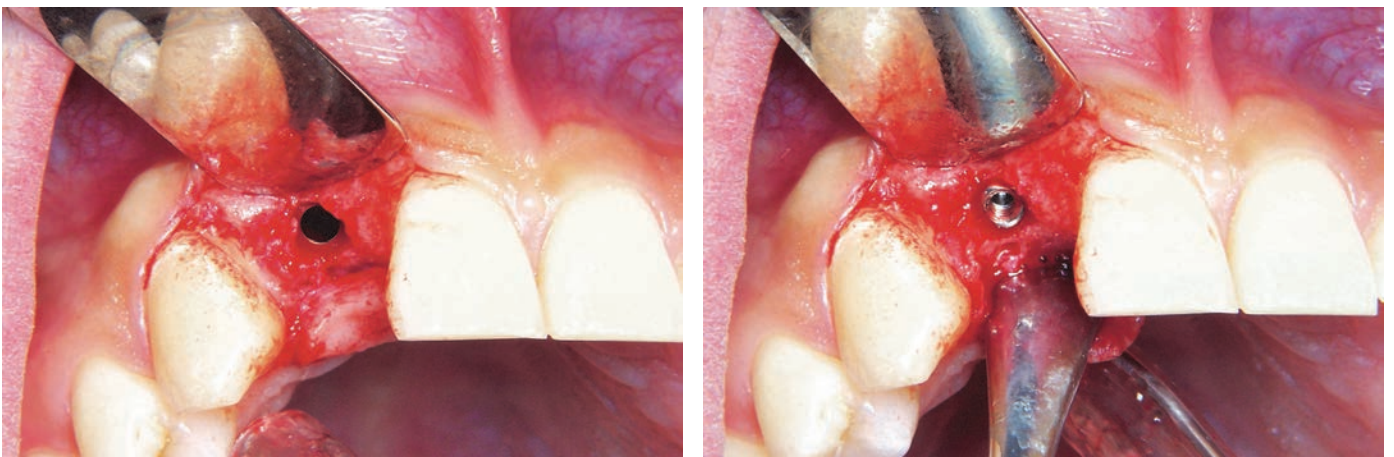
Figg. 25a-b: Avulsione traumatica dell'elemento 1.2. Situazione clinica e radiologica iniziale.



Figg. 26a-b: Incisione e scollamento del lembo.



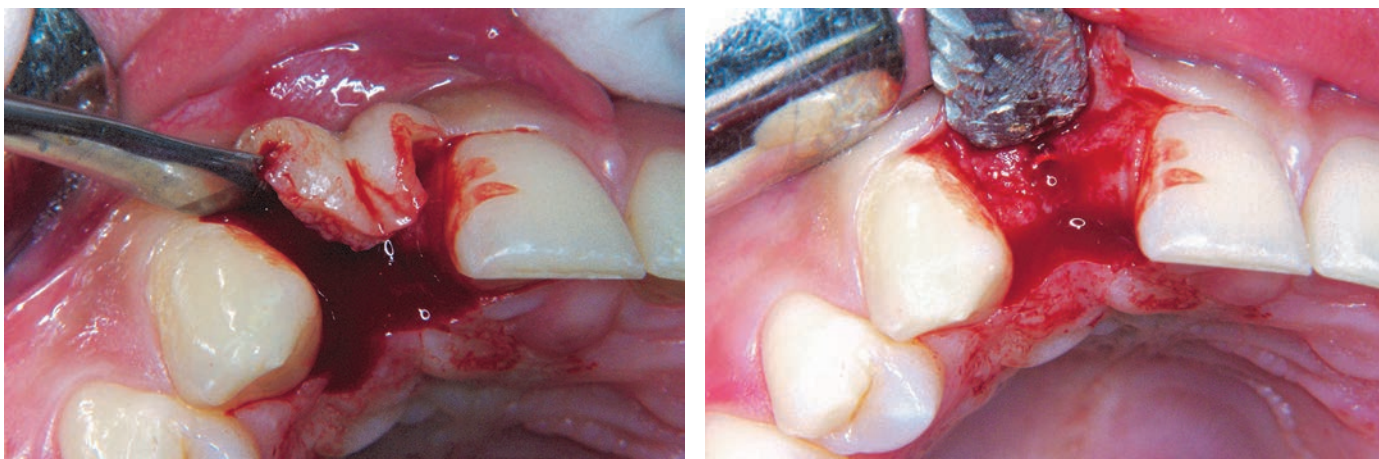
Figg. 27a-b: Preparazione del sito ed inserimento implantare.



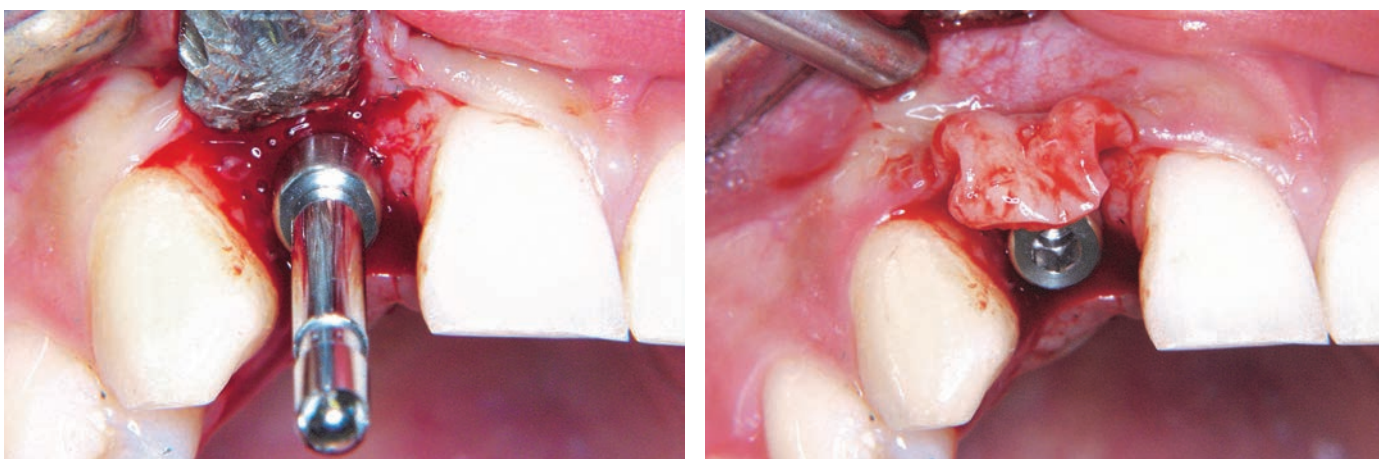
Figg. 28a-b: Impianto inserito con tappo di chiusura in titanio (utilizzato in passato).



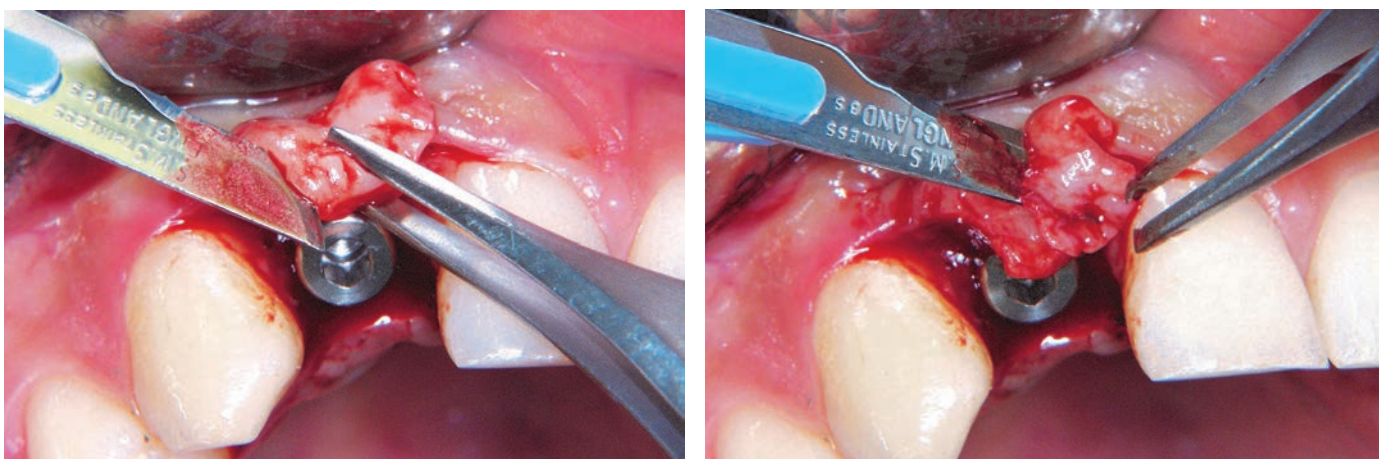
Figg. 29a-b: Esposizione dell'implanto: incisione del lembo.



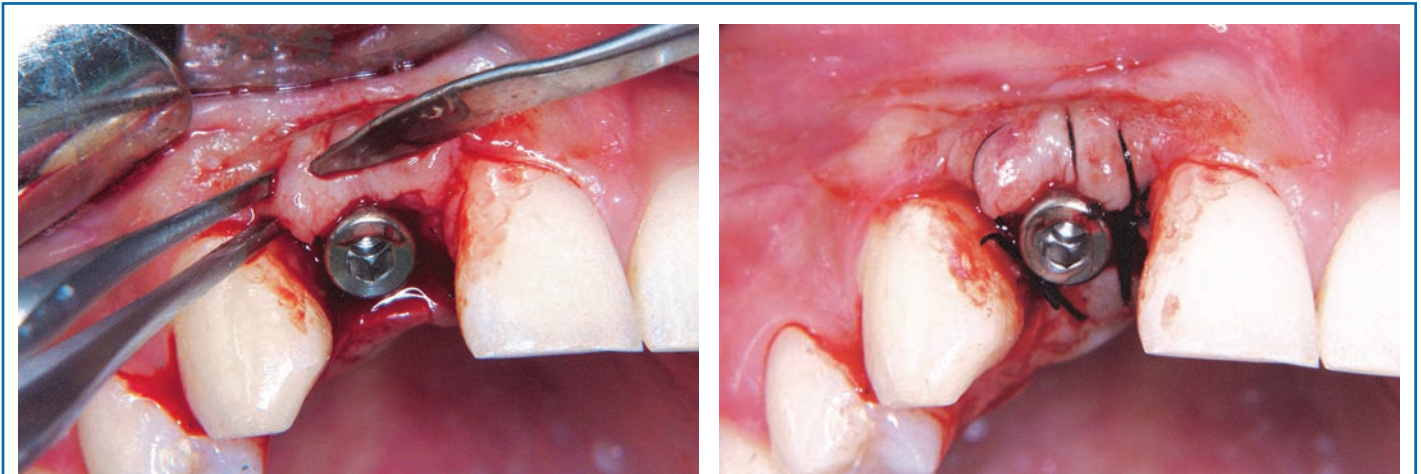
Figg. 30a-b: Scollamento del lembo. Si noti l'abbondante quantità di osso riformatosi al di sopra del tappo di chiusura. In situazioni del genere, con posizionamento endocrestale, è opportuno utilizzare un tappo di guarigione basso con connessione conica.



Figg. 31a-b: Posizionamento del tappo di guarigione.



Figg. 32a-b: Disepitelizzazione del lembo.



Figg. 33a-b: Roll-flap e sutura intorno al tappo di guarigione.



Figg. 34a-b: Consegnata del manufatto e radiografia endorale di controllo.

3-5: Profilo di emergenza e scelta dei tappi di guarigione

L'obiettivo della seconda chirurgia è l'esposizione degli impianti per creare un canale mucoso tra impianto e cavo orale che renda possibili le procedure protesiche ed infine la consegna dei manufatti.

La prima conseguenza è che l'altezza del tappo di guarigione deve essere tale da impedire ai tessuti molli di ricoprirlo: si consiglia in genere di utilizzare un tappo di guarigione che sporga dai tessuti molli di circa due millimetri; sarà dunque lo spessore dei tessuti molli a determinare la scelta del tappo di guarigione con la giusta altezza (1,5-3-5-7 mm).

La seconda conseguenza è che la scelta di questi parametri condiziona lo spazio transmucoso disponibile per accogliere il profilo d'emergenza degli elementi implanto-protesici.

Anche se esiste una enorme variabilità nel profilo d'emergenza degli elementi implanto-protesici, nella pratica clinica la scelta ricade su due tipi di guarigione transmucosa: con piattaforma Standard o con piattaforma Large (Figg. 35a-b).

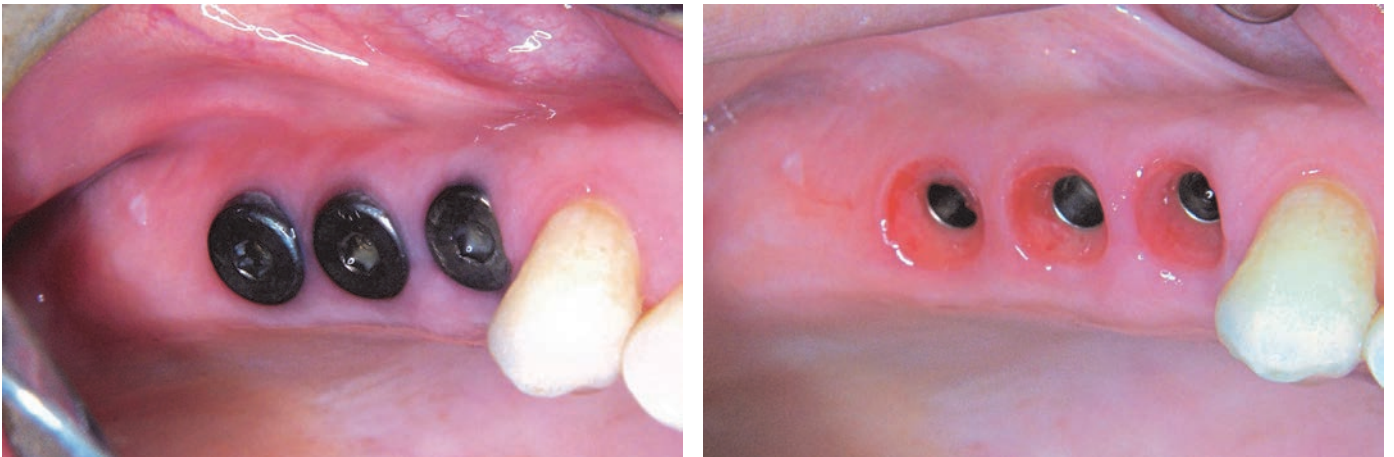
L'approccio con componenti della piattaforma Standard è indubbiamente il più diffuso e prevede l'utilizzo dei tappi di guarigione Standard, che nel caso della sistemica XCN® hanno lo stesso diametro del collo dell'impianto. Questo metodo va bene nella maggior parte dei casi, ma quando esiste una grossa discrepanza tra il diametro implantare e il diametro dell'elemento protesico (ad esempio impianto da 3,3 mm per premolari o centrali superiori) si rende necessario l'utilizzo di componenti della piattaforma Large, per ottenere un canale mucoso di grandezza tale da consentire una modellazione protesica che aumenti progressivamente di diametro all'interno dei tessuti molli (Figg. 36a-c e Figg. 37a-e).



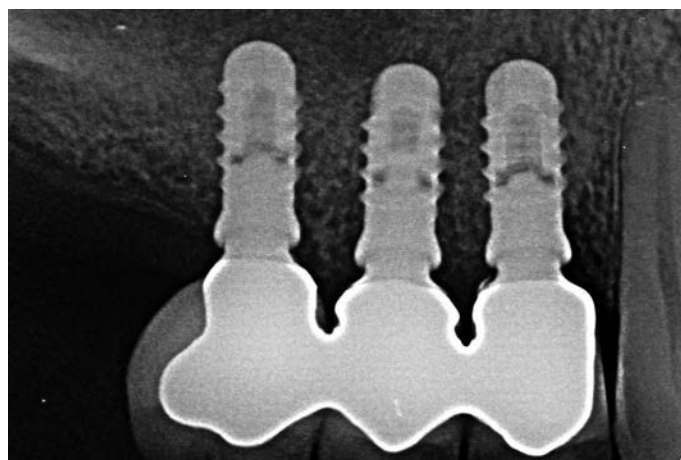
Figg. 35a-b: Tappi di guarigione con piattaforma Standard e piattaforma Large (sistematica XCN®).



Figg. 36a-c: Canale mucoso preparato con tappo di guarigione della piattaforma Large per impianto di Ø 3,3 mm e consegna senza compressione dei tessuti molli.



Figg. 37a-b: Tappi di guarigione Large per impianti di \varnothing 4,1 mm e relativi canali mucosi.



Figg. 37c-e: Consegna dei manufatti e radiografia di controllo.

L'utilizzo indiscriminato dei componenti Standard può portare a delle difficoltà operative durante le fasi protesiche. L'odontotecnico che si trova a gestire un canale standard con la necessità di un profilo di emergenza di diametro maggiore "scarta" il gesso o la gengiva di silicone per avere più spazio a disposizione. Quando si procede poi alle varie prove

sul paziente ed infine alla consegna dei manufatti si possono sviluppare delle compressioni più o meno importanti a carico dei tessuti molli. In caso di compressioni leggere non ci sono in genere problemi, anzi la stessa compressione diventa uno stimolo al rimodellamento tissutale (il cosiddetto "effetto pontic", Figg. 38a-f).



Figg. 38a-b: Tappo di guarigione della piattaforma Standard per impianto di \varnothing 4,1 mm.



Figg. 38c-d: Consegna del manufatto con leggera compressione dei tessuti molli.



Figg. 38e-f: Controllo clinico a 2 settimane e a 5 anni.

Invece, nel caso di compressioni importanti potrebbero insorgere dei problemi poiché diventa obiettivamente difficile eseguire le prove e consegnare i manufatti; diventa inoltre difficile se non impossibile rimuovere il cemento di fissaggio in eccesso, che può restare intrappolato nei tessuti molli scatenando pericolose reazioni infiammatorie (si pensi ai cementi a base di eugenolo).

Un sistema empirico molto semplice ma allo stesso tempo effi-

cace per stabilire se il grado di compressione è accettabile è quello di lasciare il paziente per una decina di minuti in chiusura con dei rulli di cotone interposti tra i manufatti e l'arcata antagonista (Figg. 39a-c); se dopo questa manovra gli elementi protesici continuano a "molleggiare", cioè non arrivano a fine corsa, è opportuno rimandare la consegna di qualche giorno, dopo aver sostituito i tappi di guarigione Standard con quelli Large.



Figg. 39a-b: Prova del rullo di cotone per 10 minuti: si noti la scomparsa della compressione.



Fig. 39c: Aspetto clinico ad una settimana dalla consegna degli elementi 1.1 e 2.1 (corone in disilicato di litio).

L'alternativa può essere quella che l'odontotecnico rispetti la morfologia del canale ottenuto con componenti Standard senza scartare il modello: in questo caso le procedure protesiche risultano agevoli, ma si rischia di ottenere un alterato

profilo d'emergenza in cui si passa troppo rapidamente dal diametro transmucoso Standard al diametro esterno della corona (Figg. 40a-d).



Figg. 40a-b: Tappo di guarigione Standard per impianto di Ø 4,1 mm e relativo canale mucoso.



Figg. 40c-d: Modellazione sottocontornata per eccessivo rispetto dei tessuti molli ed alterato profilo di emergenza protesico.

Particolare attenzione merita infine la scelta del tappo di guarigione nei casi trattati con tecnica monofase: il tappo dovrà avere un'altezza ed un diametro tali da non caricare eccessivamente l'impianto che ancora non è osteointegrato. Si rischierebbe di realizzare indiscriminatamente condizioni di carico immediato con tutte le possibili conseguenze, come la perdita precoce di impianti con stabilità primaria insuffi-

ciente a sostenere il carico masticatorio. Solitamente si usano tappi che sporgano poco dai tessuti molli (al massimo 1 mm) e di diametro Standard; una o due settimane prima dell'inizio delle procedure protesiche è possibile, qualora le condizioni lo richiedano, sostituire il tappo di guarigione Standard con uno Large.

Tempi di guarigione e di carico

3-6: Gestione del periodo post-chirurgico

L'adeguata gestione del periodo post-chirurgico rappresenta una variabile in grado di condizionare in modo determinante il successo nella terapia implantare.

Possiamo sommariamente distinguere un **periodo post-chirurgico immediato** della durata di circa una settimana, che normalmente termina con la rimozione dei punti di sutura, ed un **periodo post-chirurgico tardivo**, che coincide con la fase di attesa prima dell'esposizione degli impianti nei casi di posizionamento sommerso o con l'inizio delle procedure protesiche nei casi di posizionamento monofase; tale periodo ha una durata variabile da alcune settimane ad alcuni mesi, a seconda delle condizioni cliniche del posizionamento implantare.

3-6a: Gestione del periodo post-chirurgico immediato

Gli aspetti che necessitano di una breve discussione sono rappresentati dalla terapia farmacologica che il paziente deve seguire, da alcune raccomandazioni circa le abitudini di vita quotidiana e infine dalla gestione delle protesi rimovibili provvisorie.

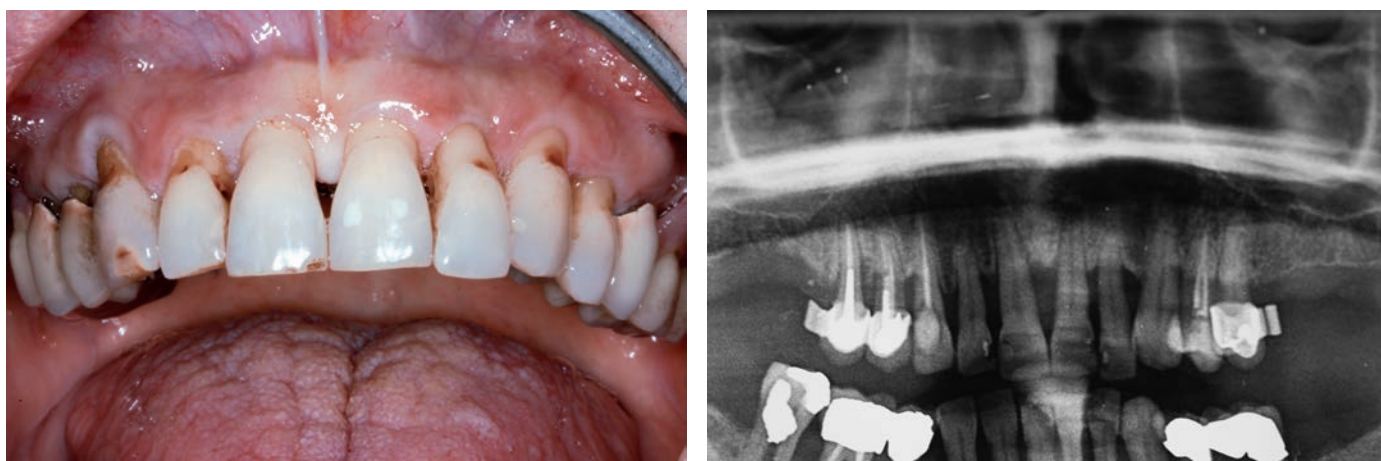
1. Riguardo alla terapia farmacologica sono già state fornite indicazioni nel capitolo 2; oltre ad antibiotici, FANS, corticosteroidi, la cui prescrizione ed assunzione deve seguire il principio della giustificazione terapeutica (in particolare va evitato l'abuso di antibiotici quando non ve ne sia una specifica indicazione), nel periodo post-chirurgico immediato è bene utilizzare un antisettico locale a base di clorexidina per tenere sotto controllo la placca batterica. Tale indicazione diventa ancora più importante nei casi in cui siano state eseguite procedure chirurgiche avanzate con l'utilizzo di membrane e materiali da innesto.
2. Circa le abitudini di vita del paziente, è opportuno impartire delle piccole raccomandazioni:
 - evitare per un paio di giorni l'assunzione di cibi e bevande calde;
 - tenere sulla superficie cutanea della zona interessata dall'intervento una borsa di ghiaccio;
 - per i pazienti fumatori, interrompere o ridurre al minimo il fumo per favorire la guarigione dei tessuti molli.
3. Infine, la gestione delle protesi provvisorie rappresenta un aspetto importante in grado di condizionare la guarigione sia dei tessuti molli sia dell'osso peri-implantare. Secondo i canoni classici dell'implantologia osteointegrata il paziente dovrebbe astenersi dal portare la protesi ri-

movibile per almeno due settimane; questa strada, il cui significato cautelativo rimane tuttora valido, si dimostra ad oggi sempre meno praticabile poiché sono pochi i pazienti disposti ad affrontare la normale vita quotidiana senza protesi. Se da una parte le esigenze biologiche di guarigione tissutale consiglierebbero di non portare la protesi, dall'altra i pazienti non accettano di buon grado questa indicazione.

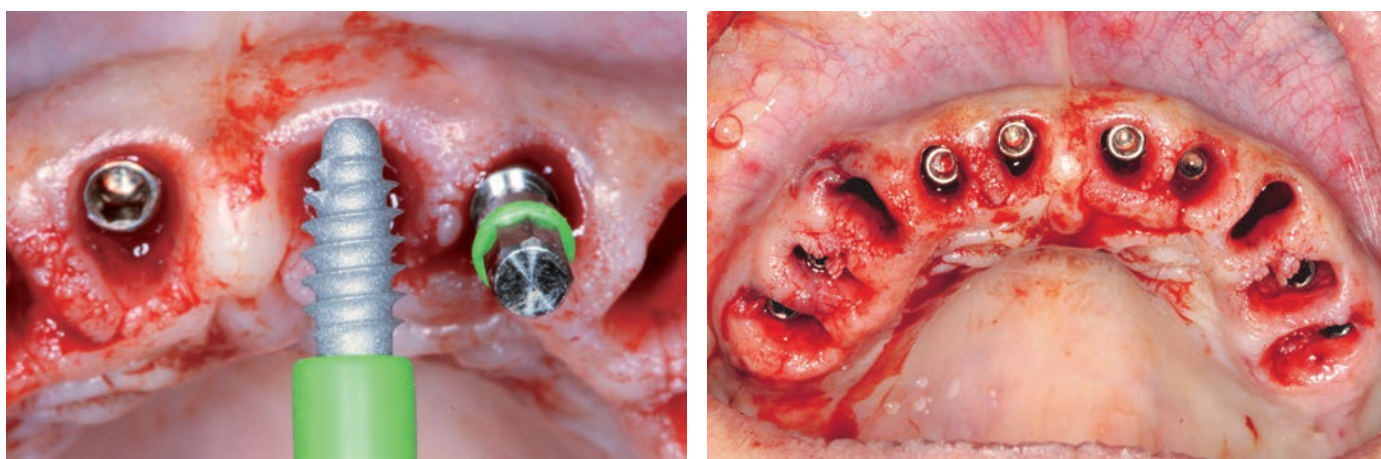
Per distinguere i pazienti/casi in cui è realmente indispensabile astenersi dal portare la protesi per le prime due settimane da quelli in cui, con le dovute precauzioni, la protesi può essere indossata immediatamente, proponiamo il seguente criterio:

- a. se la chirurgia implantare non ha comportato cambiamenti volumetrici a carico dell'osso, in particolare quando gli impianti sono stati posizionati pari-cresta o leggermente endo-crestali; quando non sono stati usati materiali da innesto o membrane; quando non sono stati eseguiti interventi di tipo espansivo come l'espansione di cresta e non sono stati utilizzati osteotomi compattatori o lanceolati; quando in pratica è stata eseguita una chirurgia semplice e si riesce ad ottenere con la sutura una chiusura per prima intenzione, il paziente può indossare la protesi immediatamente dopo l'intervento chirurgico (ovviamente la protesi dovrà possedere i requisiti minimi di congruità). "Immediatamente" va inteso in senso letterale, poiché cercare di indossare la protesi qualche ora dopo od il giorno dopo sarà difficoltoso a causa dell'edema che inevitabilmente si svilupperà. Nei casi citati la protesi stessa fornirà ausilio nel controllo del sanguinamento, dell'edema ed in generale nella protezione della ferita chirurgica. In ogni caso, a distanza di qualche settimana dall'intervento la protesi andrà modificata tramite ribasatura e adattata alle nuove condizioni tissutali che si vanno sviluppando. Tale approccio è attualmente il più utilizzato nella nostra pratica clinica.

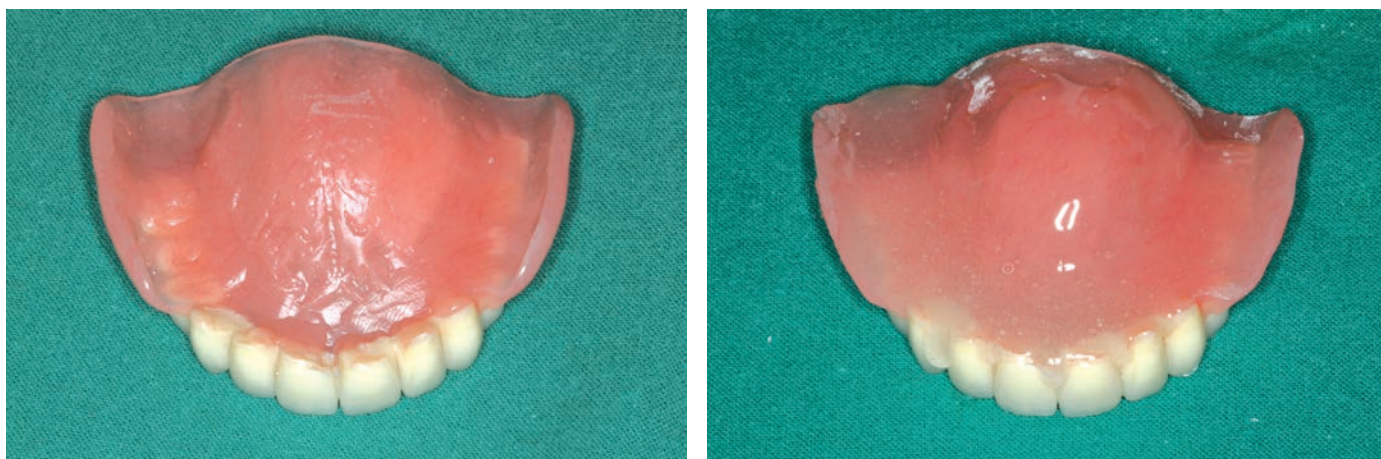
Le protesi rimovibili provvisorie immediate, costruite cioè prima dell'estrazione degli elementi dentali e del posizionamento implantare ed aventi l'obiettivo primario di evitare che il paziente rimanga senza denti anche per brevi periodi (Figg. 41a-45b), andranno necessariamente adattate tramite ribasatura prima di essere consegnate nell'immediato periodo post-chirurgico. Queste protesi, in particolare nell'arcata superiore, non presentano in genere la flangia di resina vestibolare per evitare che il paziente si abitui ad una condizione estetica e funzionale (sostegno del labbro, fonetica, ecc.) che successivamente non sarà ottenibile con la protesi fissa su impianti.



Figg. 41a-b: Paziente candidata all'estrazione di tutti gli elementi dentali residui nell'arcata superiore ed al contestuale posizionamento di 8 impianti per realizzare una protesi fissa di 12 elementi. Situazione clinica e radiologica iniziale.



Figg. 42a-b: Impianti inseriti con tappi di guarigione semi-affioranti. Si noti l'impianto XCN® Max Stability di diametro 3,75 mm.



Figg. 43a-b: Protesi totale rimovibile immediata, costruita prima dell'estrazione degli elementi dentali; si noti l'assenza della flangia di resina vestibolare. Nell'immagine a destra è stato posizionato il materiale da ribasatura morbido.



Figg. 44a-b: Ribasatura diretta della protesi in bocca.



Figg. 45a-b: Protesi ribasata: il materiale che occupa le cavità alveolari va eliminato.

b. Negli altri casi, cioè quando sono state apportate delle variazioni volumetriche all'osso e/o ai tessuti molli o quando è stato eseguito un posizionamento implantare fuori cresta o addirittura monofase, è opportuno astenersi dal portare la protesi per un paio di settimane, al termine delle quali andrà svuotata e ribasata con materiale morbido per essere adattata alle nuove condizioni tissutali. Se il paziente non può proprio fare a meno di portare la protesi, è necessario scartarla e ribasarla con materiale morbido già nell'immediato post-operatorio, facendo attenzione a non infarcire i tessuti con il materiale per evitare lo sviluppo di tragitti fistolosi e processi infiammatori ed avendo cura, nel caso di siti post-e-

strattivi immediati, di rimuovere dalla protesi ribasata gli zaffi di materiale corrispondenti alle cavità alveolari, in quanto la mancata rimozione impedirà la guarigione e la chiusura degli alveoli (Figg. 45a-b). In ogni caso il materiale da ribasatura morbido andrà sostituito ogni 2-4 settimane, col duplice obiettivo di riadattare la protesi alle condizioni tissutali in progressivo mutamento e di rinnovarlo, poiché in genere tende ad accumulare placca, fumo e pigmenti alimentari diventando in breve tempo maleodorante.

Il periodo post-operatorio immediato termina con la rimozione dei punti di sutura, solitamente una settimana dopo l'intervento di posizionamento implantare.

3-6b: Gestione del periodo post-chirurgico tardivo

La gestione delle settimane/mesi che seguono il posizionamento implantare dipende in genere dal tipo di intervento effettuato e dall'utilizzo o meno di procedure avanzate.

Nei casi semplici è opportuno controllare il paziente con visite mensili fino all'esposizione degli impianti o l'inizio delle procedure protesiche. Durante questi controlli una breve anamnesi su eventuali problematiche (dolore, gonfiore, ecc.) riscontrate dal paziente dall'ultima visita o dal posizionamento implantare sarà seguita dall'esame obiettivo per valutare l'andamento della guarigione; non è necessario in questa fase, salvo complicazioni come fistole o suppurazioni, eseguire radiografie di controllo che saranno invece effettuate al momento dell'inizio delle procedure protesiche.

Nei casi più complessi, in particolare qualora siano stati utilizzati materiali da innesto alloplastici e membrane non riassorbibili, è opportuno controllare il paziente con cadenza bisettimanale, in modo da intercettare precocemente l'eventuale insorgenza di problematiche che potrebbero portare al fallimento della terapia.

3-7: Tempi di carico: razionale clinico di scelta

I tempi di carico in implantologia osteointegrata hanno subito negli ultimi decenni un processo di corsi e ricorsi storici: nella fase attuale, da diversi anni e da più parti vengono proposti protocolli che prevedono un sostanziale accorciamento dei tempi di carico.

Sebbene siano numerosi i fattori in grado di influenzare i processi di guarigione ossea peri-implantare, esistono alcune regole fondamentali:

- la stabilità implantare al momento del posizionamento, indicata come stabilità primaria, è puramente meccanica, legata a diversi fattori e non è influenzata in alcun modo dai

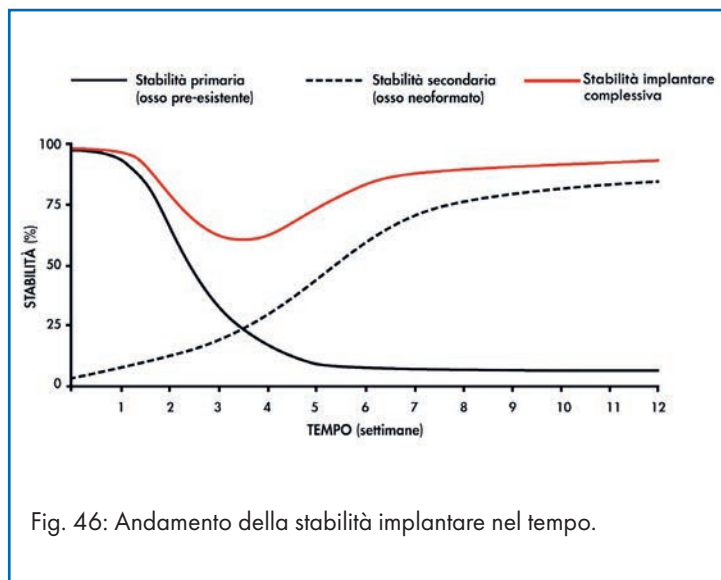
processi biologici che porteranno allo sviluppo dell'osteointegrazione;

- l'osteointegrazione o stabilità secondaria è un fenomeno, anch'esso influenzato da diversi fattori, che si sviluppa nell'arco di alcune settimane o mesi intorno all'impianto ed è soggetto ad una continua evoluzione nel corso di tutta la vita dell'impianto;

- nelle settimane successive al posizionamento implantare la stabilità primaria tende a diminuire mentre parallelamente inizia e si sviluppa l'osteointegrazione (Fig. 46); si passa dunque dai primi giorni in cui è presente solo la stabilità primaria al secondo-terzo mese in cui si raggiunge un discreto livello di osteointegrazione. La stabilità implantare complessiva è rappresentata, durante le prime settimane, dalla somma della stabilità primaria e di quella secondaria.

Fatte queste necessarie premesse è possibile operare una distinzione concettuale tra le varie ipotesi di tempi di carico, individuandone tre:

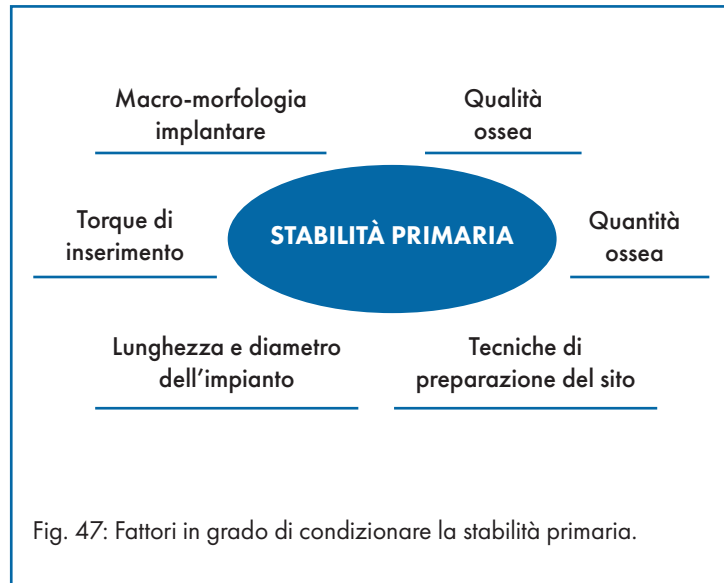
1. **carico immediato**, in cui gli impianti vengono caricati immediatamente dopo il posizionamento o nel giro di alcuni giorni e si fa dunque riferimento esclusivamente alla stabilità primaria, almeno nei primissimi giorni. L'efficacia di tale approccio è essenzialmente legata alla condizione che la stabilità implantare complessiva (linea rossa del grafico in Fig. 6), risultante dalla somma tra stabilità primaria e secondaria, non scenda mai al di sotto di un valore critico che potrebbe portare alla mobilizzazione implantare;
2. **carico standard**, effettuato nel giro di 8-12 settimane dal posizionamento implantare: tale approccio è attualmente il più diffuso nella pratica clinica;
3. **carico differito o ritardato**, i cui tempi di attesa di 4-6 mesi sono riservati quasi esclusivamente a situazioni caratterizzate da carenze quali-quantitative del sito osseo ricevente e che spesso richiedono procedure avanzate di chirurgia ricostruttiva o rigenerativa.

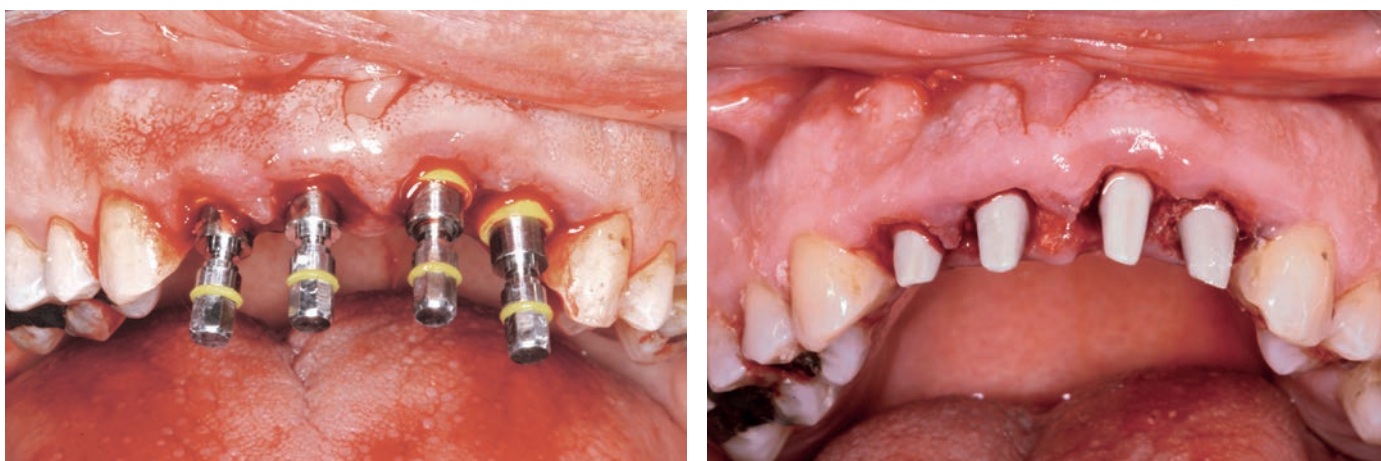


3-7a: Carico immediato

L'aspetto più importante, al quale è legato il successo di tale approccio, è rappresentato dalla stabilità primaria e da tutti i fattori in grado di influenzarla (Fig. 47): macro-morfologia implantare (Figg. 48a-b), quantità e qualità dell'osso disponibile, lunghezza e diametro implantari, tecnica di preparazio-

ne del sito (Figg. 49a-b), torque di inserimento dell'impianto. Lo splintaggio rigido di più impianti rappresenta un ulteriore fattore favorevole al carico immediato in quanto distribuisce il carico sui vari impianti ed evita, se ben eseguito, pericolose concentrazioni di carico su uno o due elementi.





Figg. 49a-b: Nel carico immediato il numero di impianti da posizionare è generalmente superiore a quello utilizzato nel carico precoce.

Tutto ciò è ampiamente dimostrato dalla grande quantità di pubblicazioni sull'argomento. Le maggiori evidenze scientifiche in termini di predicibilità col carico immediato si hanno nell'arcata inferiore edentula, caratterizzata generalmente da una buona qualità ossea (tipo D1-D2): qui vengono utilizzati più impianti splintati rigidamente per sostenere protesi rimovibili o fisse e vengono introdotti criteri di esclusione come impianti di lunghezza inferiore a 10 mm o con torque di inserimento inferiore a 45 N·cm (impianti singoli) o a 30 N·cm (impianti multipli). Meno numerose e dai risultati meno definitivi sono le pubblicazioni relative al carico immediato nelle edentulie parziali e nelle monoedentulie, in particolare nell'arcata superiore.

Altro fattore determinante nel successo della terapia implantare a carico immediato è rappresentato dalla micro-morfologia implantare che, pur non influenzando la stabilità primaria,

contribuisce al raggiungimento dell'osteointegrazione: ne migliorare la qualità (osteogenesi da contatto invece che a distanza) e la quantità (maggiore BIC, superficie di contatto osso-impianto); riduce i tempi e dunque l'estensione del periodo critico, in genere situato tra la terza e la quinta settimana dal posizionamento, in cui la stabilità primaria è diminuita e l'osteointegrazione non si è ancora sufficientemente sviluppata. Da non trascurare anche le caratteristiche morfologiche e funzionali dei dispositivi protesici applicati agli impianti caricati immediatamente, in particolare il tipo di occlusione e l'estensione dei tavolati occlusali, che devono essere progettati in modo da evitare pericolosi sovraccarichi (Figg. 50a-b).

Infine, va considerato che la terapia implantare a carico immediato è una tecnica sensibile all'operatore, in quanto il suo successo può essere condizionato in modo determinante dalle capacità dell'operatore.



Figg. 50a-b: Modellazione occlusale piatta ed assenza di contatti in massima intercuspità (quando possibile) sono fattori di successo nella terapia implantare a carico immediato.

Si evince sin qui che il carico immediato rappresenta un'opzione terapeutica praticabile e dai risultati predicibili, ma non può essere attuata indiscriminatamente in tutte le situazioni cliniche.

I vantaggi dell'approccio impianto-protetico a carico immediato sono evidenti:

- riduzione del numero delle sedute e dei tempi di attesa, con graditi benefici per gli operatori e soprattutto per i pazienti;
- eliminata o ridotta necessità di una protesizzazione provvisoria rimovibile, spesso fonte di disagio fisico e psicologico;
- più semplice e predicibile conservazione dell'architettura gengivale nei siti post-estrattivi immediati, sede ritenuta sem-

pre più elettiva per il carico immediato; questo fattore può pesantemente influenzare l'estetica del manufatto protesico finale.

Dal punto di vista pratico, nella sistematica XCN® è possibile eseguire il carico immediato utilizzando dei monconi provvisori rimovibili che rispondono in pieno alle esigenze biologiche, meccaniche e di rimovibilità proprie del carico immediato (Figg. 51 a-b). Questi monconi temporanei vengono realizzati in PEEK, sono disponibili nei formati Standard e Large (avente piattaforma protesica più ampia) e possono essere dritti o angolati di 15° per adattarsi ad ogni situazione protesica.



Figg. 51 a-b: Monconi temporanei in PEEK della sistematica XCN®.

Il posizionamento implantare con carico immediato trova primaria indicazione nella sostituzione degli elementi monoradicolarati. Nonostante le variabili anatomiche individuali e del sito non permettano di avere un protocollo rigido e ripetibile, è possibile comunque seguire delle linee guida generali. A titolo esemplificativo illustriamo due casi clinici trattati utilizzando dei monconi temporanei.

Nel primo caso si tratta della riabilitazione impianto-protetica dell'elemento 1.2 in agenesia (Figg. 52a-68). Il posizionamento implantare è stato immediatamente seguito dalla preparazione in bocca di un moncone temporaneo e dalla consegna di una corona in resina (precedentemente preparata) ribasata sullo stesso moncone. A distanza di 2 mesi le condizioni si presentavano stabili, con ottimo mantenimento dell'architettura gengivale e completa assenza di sintomatologia.

Dopo un ulteriore mese di attesa si procedeva alla rimozione del manufatto provvisorio, seguita dalla rilevazione dell'impronta di posizione dell'impianto per la realizzazione del manufatto definitivo. Il corretto profilo di emergenza del provvisorio impiegato nel carico immediato permetteva di conservare la fisiologica festonatura gengivale, elemento impossibile da ottenere utilizzando un normale tappo di guarigione. A distanza di una settimana e senza prove intermedie si procedeva, previa cementazione extra-orale, alla consegna della corona definitiva realizzata in zirconia-ceramica tramite metodica CAD-CAM. Il controllo clinico e radiologico a distanza di 2 mesi dalla consegna mostrava un eccellente risultato estetico, con ottimo ripristino dell'architettura gengivale ed elevato mimetismo dell'elemento impianto-protetico nel cavo orale della giovane paziente.



Figg. 52a-b: Riabilitazione dell'elemento 1.2 in agenesia. Visione clinica e radiologica iniziale.



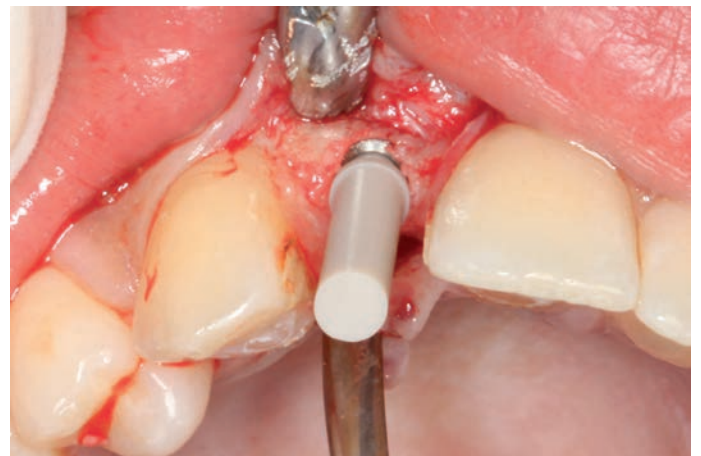
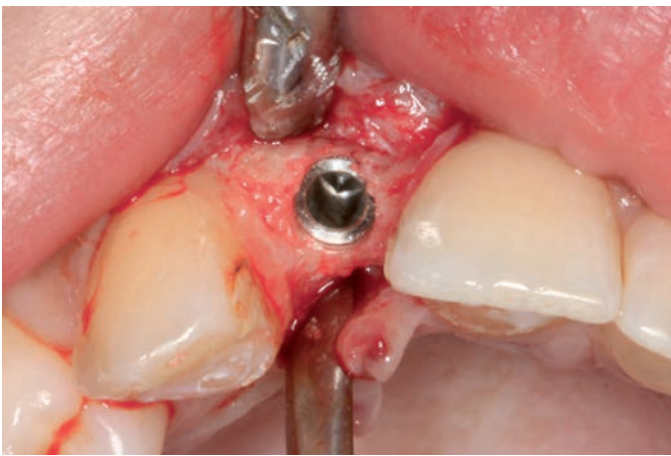
Figg. 53a-b: Rimozione del Maryland Bridge usato come provvisorio.



Figg. 54a-b: Incisione e scollamento del lembo.



Figg. 55a-b: Preparazione del sito ed inserimento dell'implianto.



Figg. 56a-b: Impianto inserito e prova del moncone temporaneo.



Figg. 57a-b: Moncone temporaneo preparato e ribasatura della corona provvisoria.



Figg. 58a-b: Consegna del manufatto provvisorio. Nel caso dell'elemento singolo è possibile evitare la cementazione rendendo ritentivo il moncone prima della ribasatura.



Figg. 59a-b: Riposizionamento del lembo e sutura.



Figg. 60a-b: Visione clinica frontale e controllo radiologico. Si può notare come il moncone temporaneo sia radio-trasparente.



Fig. 61 a: Aspetto clinico a due mesi dal posizionamento implantare e del provvisorio.



Fig. 61 b: Particolare della situazione clinica a due mesi: si noti l'ottimo mantenimento dell'architettura gengivale.



Fig. 62: Particolare della situazione clinica a tre mesi.



Figg. 63a-b: Impronta di posizione dell'impianto per la realizzazione del manufatto definitivo.



Fig. 64: Confronto tra il manufatto definitivo e quello provvisorio.



Fig. 65: Cementazione extra-orale della corona definitiva in zirconia-ceramica sul moncone in titanio.



Fig. 66: Consegna del manufatto definitivo.



Figg. 67a-b: Aspetto clinico a due mesi dalla consegna, visione frontale e visione oclusale.

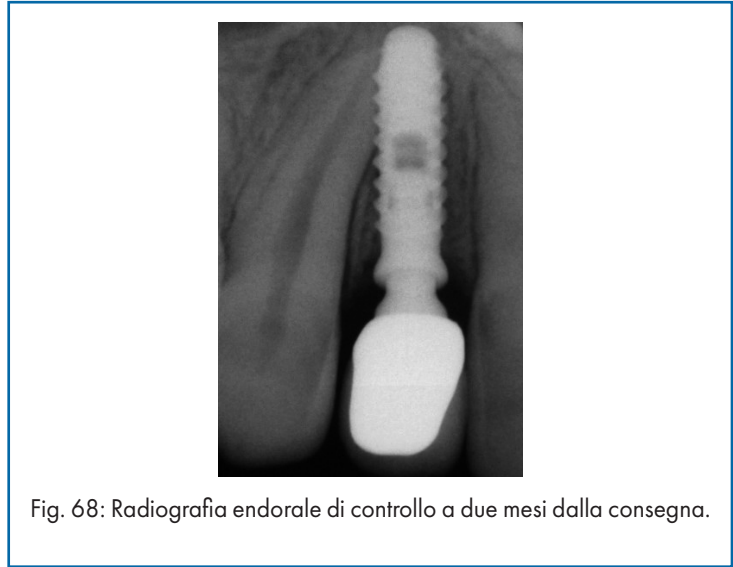


Fig. 68: Radiografia endorale di controllo a due mesi dalla consegna.

Il secondo caso riguarda la riabilitazione implanto-protetica di due incisivi laterali superiori agenesici con trasposizione dei canini in una paziente di sesso femminile (Figg. 69a-78c).

Per semplicità mostreremo le fasi chirurgiche e protesiche del solo lato destro, in quanto sono analoghe per il lato sinistro.



Fig. 69a-b: Riabilitazione degli elementi 1.2 e 2.2 in agenesia. Visione clinica e radiologica iniziale.



Fig. 70: Estrazione del canino deciduo.

Fig. 71: Preparazione del sito implantare.



Fig. 72: Inserimento di un impianto Max Stability 3,75x12mm.



Fig. 73: Moncone temporaneo inserito.



Figg. 74a-b: Preparazione del moncone e ribasatura di una corona provvisoria in bocca. La ruvidità del moncone lo rende più ritentivo e permette di evitare la cementazione della corona, formando così un monoblocco.



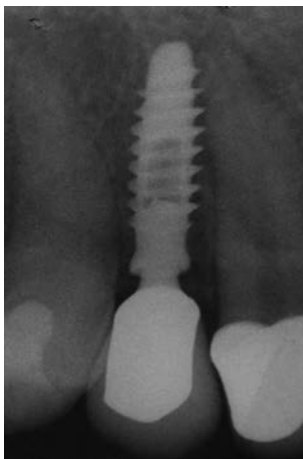
Fig. 75: Consegnà della corona provvisoria.



Fig. 76: Visione d'insieme al termine dell'intervento.



Fig. 77: A tre mesi dalla chirurgia, impronta su impianti e su monconi naturali per la realizzazione dei manufatti definitivi. Successivamente al posizionamento implantare sono stati preparati gli elementi 1.3 e 2.3 trasposti per renderli più simili a degli incisivi laterali, sia nell'anatomia sia nel colore, mediante due corone protesiche.



Figg. 78a-c: Aspetto clinico e radiologico a 4 settimane dalla consegna.

3-7b: Carico standard

Questo approccio è attualmente il più diffuso nella pratica clinica ed è quello maggiormente legato alle caratteristiche micro-morfologiche implantari, in particolare ai trattamenti fisici o chimico-fisici delle superfici, che hanno reso sensibilmente più rapidi i tempi di guarigione ossea rispetto alle superfici lisce dei primi anni dell'implantologia osteointegrata.

Numerosi studi dimostrano come le fasi della guarigione ossea peri-implantare siano influenzate dalle caratteristiche delle superfici implantari: soprattutto la fase iniziale, cioè la deposizione del reticolo di fibrina che serve da ponte per la successiva migrazione delle cellule osteogenetiche, è positivamente influenzata dai trattamenti di superficie che determinano una rugosità superficiale media inferiore a 10 micron. Tali conoscenze biologiche relative all'accelerazione dell'o-

steointegrazione si traducono clinicamente in un accorciamento dei tempi di carico: dai 4-6 mesi proposti dalla scuola di Brånemark alle 8-12 settimane indicate oggi dalla maggior parte degli Autori e delle case implantari.

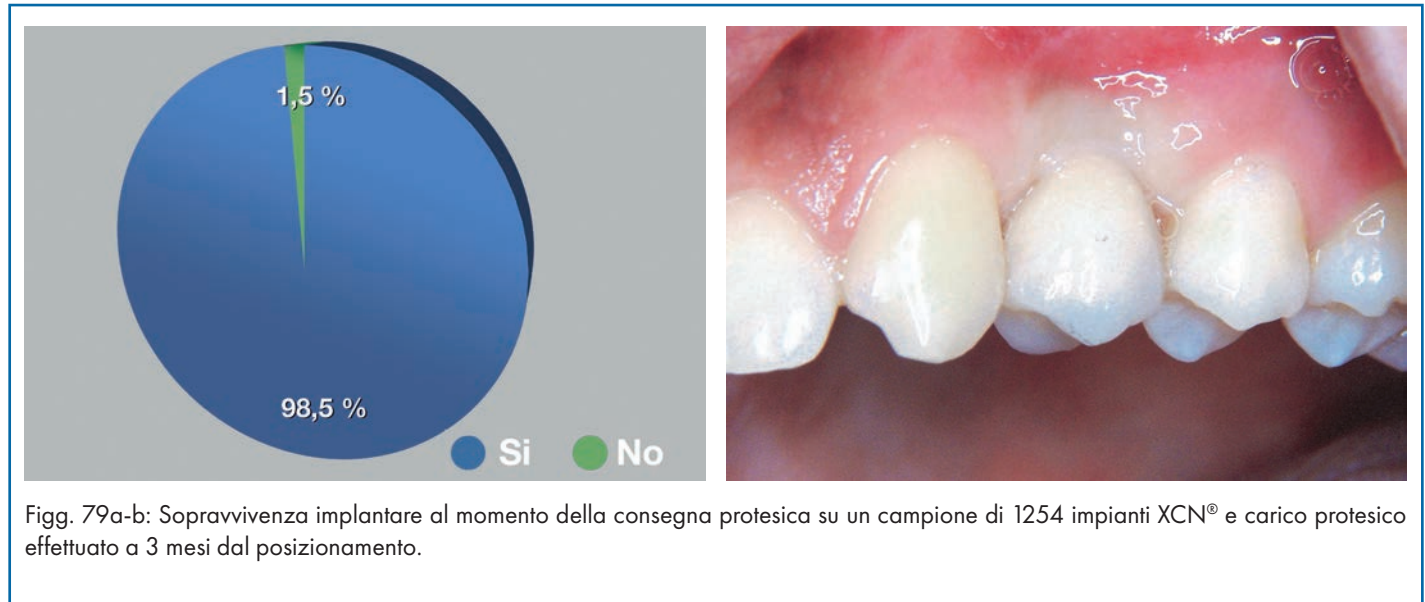
Attualmente nel sistema implantare XCN® tutta la superficie degli impianti presenta una rugosità uniforme con un valore medio di 2,5 µm (superficie "macrosabbiata").

Alcuni studi clinici del nostro gruppo su campioni consistenti di impianti XCN® (Figg. 79a-b) hanno messo in evidenza come il carico protesico effettuato a 2-3 mesi dal posizionamento implantare porti a risultati del tutto sovrapponibili alla metodica di carico differito in termini di sopravvivenza implantare (98,5% di sopravvivenza).

Tuttavia, date le numerose variabili in gioco nel processo di osteointegrazione, indipendenti dal tipo di impianto utilizza-

to, il tempo di carico da preferirsi resta quello standard con tempi di attesa pari ad almeno 3 mesi; questo approccio, di tipo cautelativo, contribuisce ad aumentare le percentuali di

successo in quei casi limite che potrebbero necessitare di tempi di attesa leggermente superiori e la cui individuazione non sempre risulta agevole da parte dell'operatore.



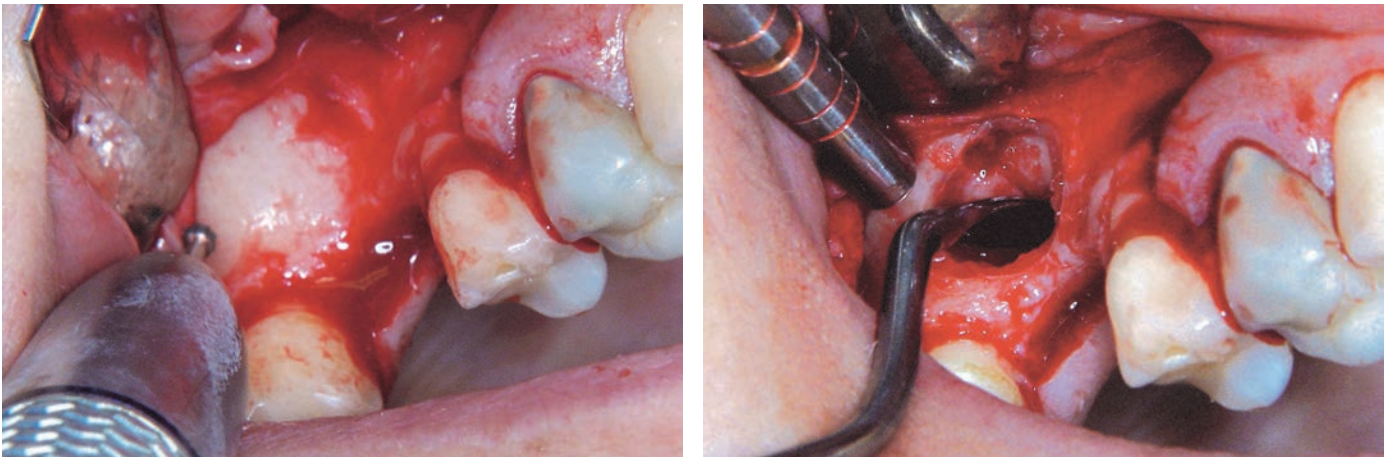
3-7c: Carico differito

Il carico differito o ritardato, procedura proposta dalla scuola svedese alcuni decenni fa, indica come tempi di attesa 6 mesi per il mascellare superiore e 4 mesi per la mandibola. L'attesa di 4-6 mesi, o in alcuni casi addirittura superiore, viene attualmente riservata al posizionamento implantare eseguito mediante tecniche di chirurgia avanzata, con e senza l'utilizzo di materiali da innesto, ed in generale a quelle situazioni caratterizzate da una scarsa stabilità primaria. In tali condizioni un tempo di attesa inferiore potrebbe risultare in una percentuale di contatto osso-impianto insufficiente a sostenere il carico protesico.

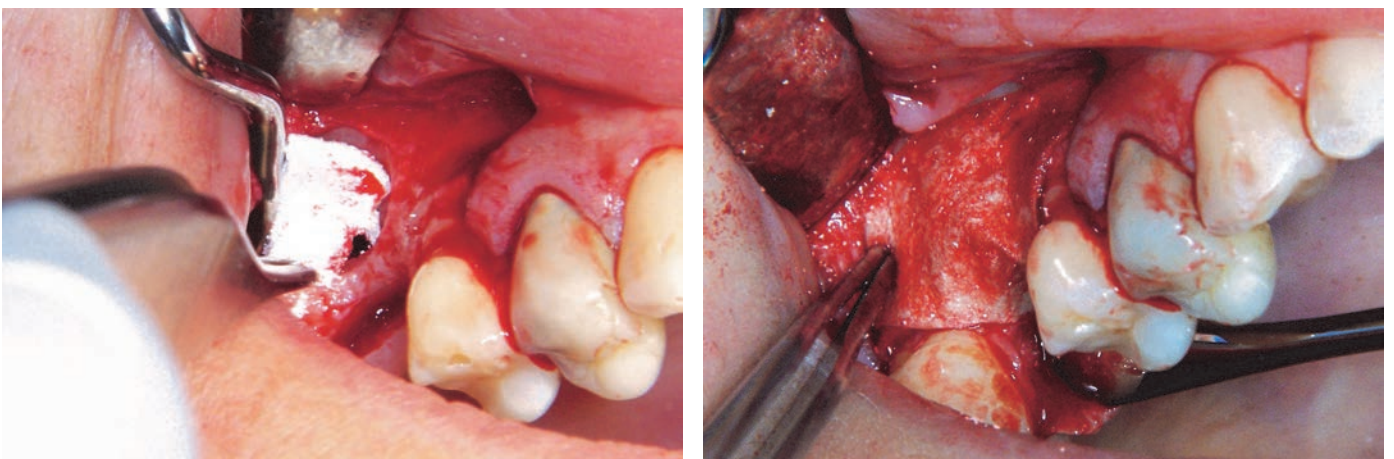
Nel nostro gruppo di lavoro l'attesa di 6 mesi viene riservata alle seguenti situazioni cliniche:

- intervento di grande rialzo del pavimento del seno mascellare (Figg. 80a-h);
- intervento di mini-rialzo con osso residuo inferiore a 5 mm (Figg. 81a-l);
- intervento di espansione di cresta (Figg. 82a-e);
- interventi di rigenerazione ossea guidata (GBR), quando l'osso residuo non è in grado di fornire una sufficiente stabilità primaria;
- qualità ossea estremamente scadente: a volte a livello del tuber maxillae, altre in corrispondenza della zona molare nella mandibola edentula di vecchia data.





Figg. 80c-d: Accesso vestibolare e scollamento della membrana sinusale.



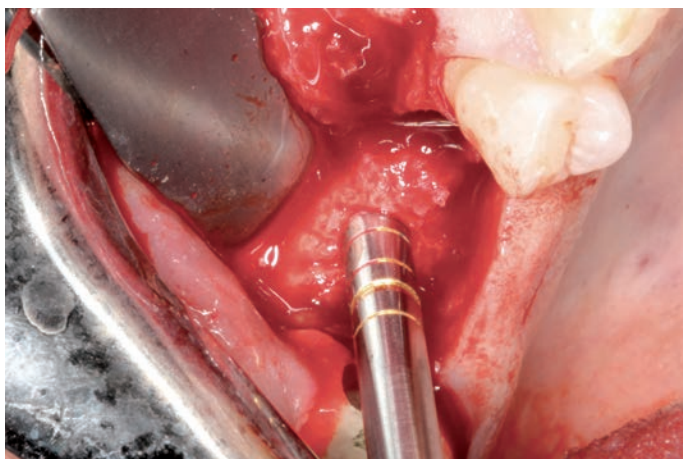
Figg. 80e-f: Posizionamento del materiale da innesto e della membrana riassorbibile in collagene.



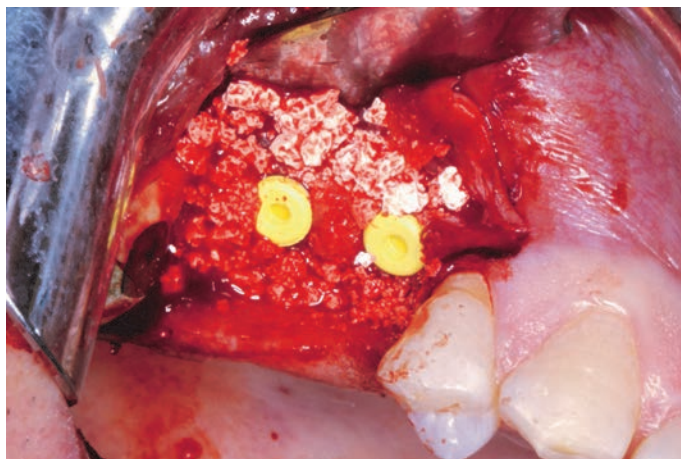
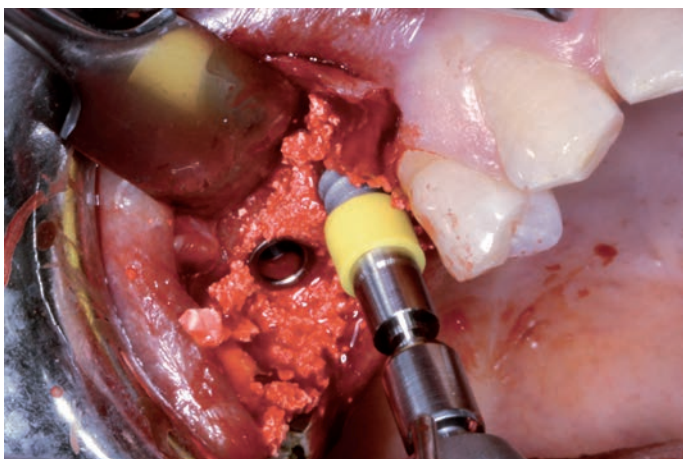
Figg. 80g-h: Consegna del manufatto protesico e controllo radiologico.



Figg. 81 a-b: Mini-rialzo del pavimento del seno mascellare con l'aggiunta di materiale da innesto (tecnica BAOSFE di Summers). Situazione clinica e radiologica iniziale.



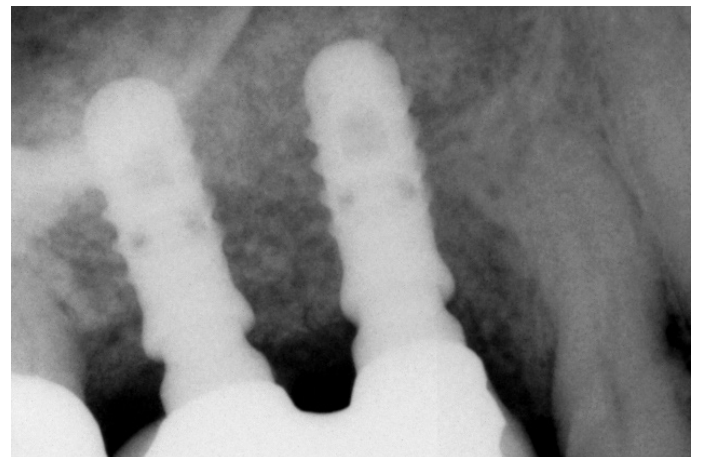
Figg. 81 c-d: Preparazione con osteotomi. Materiale da innesto dato da osso sintetico MBCP+ (Biomatlante).



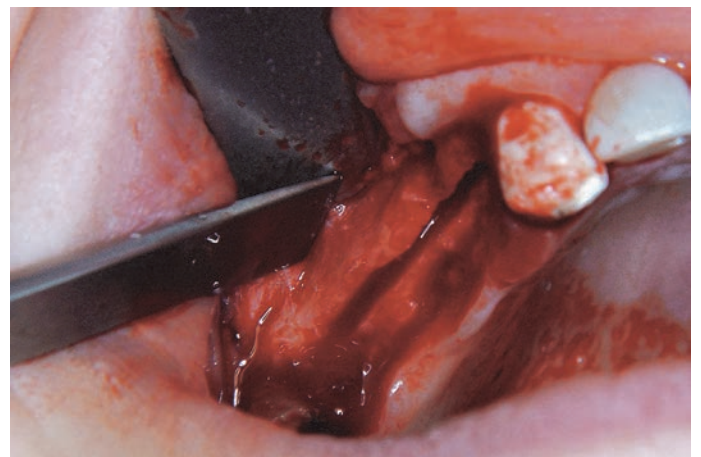
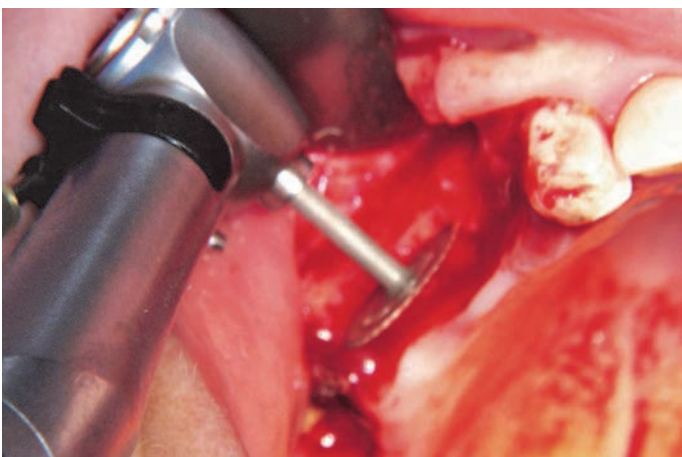
Figg. 81 e-f: Inserimento degli impianti e dei tappi di chiusura per una guarigione sommersa.



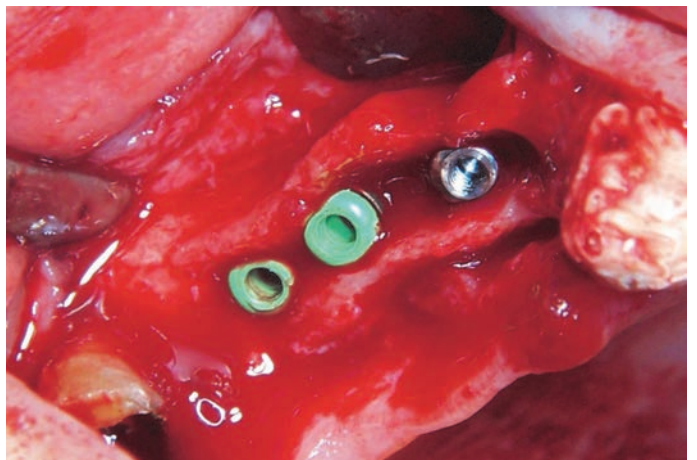
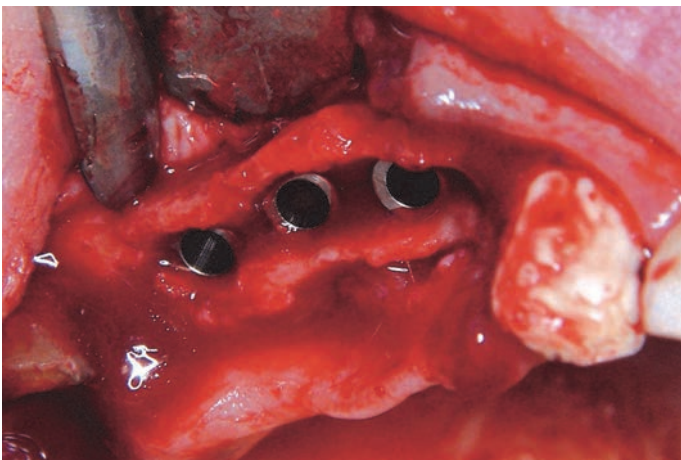
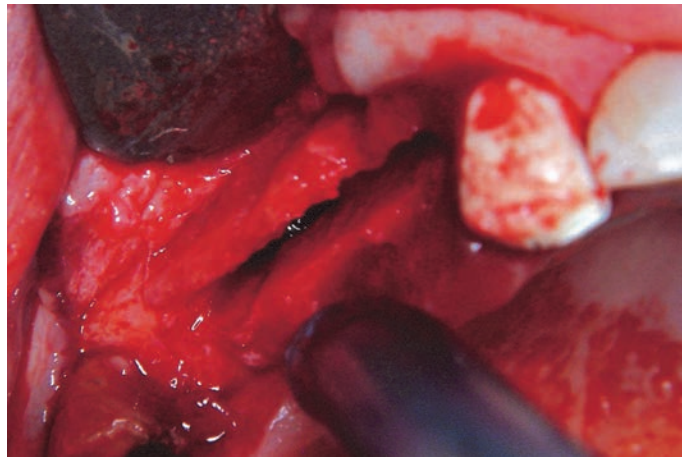
Figg. 81 g-h: Manufatti pronti per la consegna, corone in zirconia-ceramica realizzate con sistema CAD-CAM.



Figg. 81 i-l: Consegna dei manufatti e controllo radiologico. Si noti il notevole guadagno osseo endosinusale.



Figg. 82a-b: Espansione di cresta mediante disco rotante e scalpello.



Figg. 82c-e: Corticali separate, inserimento degli impianti e dei tappi di chiusura per una guarigione sommersa. Si noti la presenza contemporanea di un tappo di chiusura in titanio, utilizzato in passato, e di due tappi di chiusura in biopolimero, attualmente in commercio.

Capitolo 4

Procedure protesiche

4-1: Introduzione

La realizzazione e la consegna dei manufatti protesici a supporto implantare rappresentano la finalizzazione delle procedure diagnostiche, di pianificazione del trattamento e chirurgiche sinora descritte.

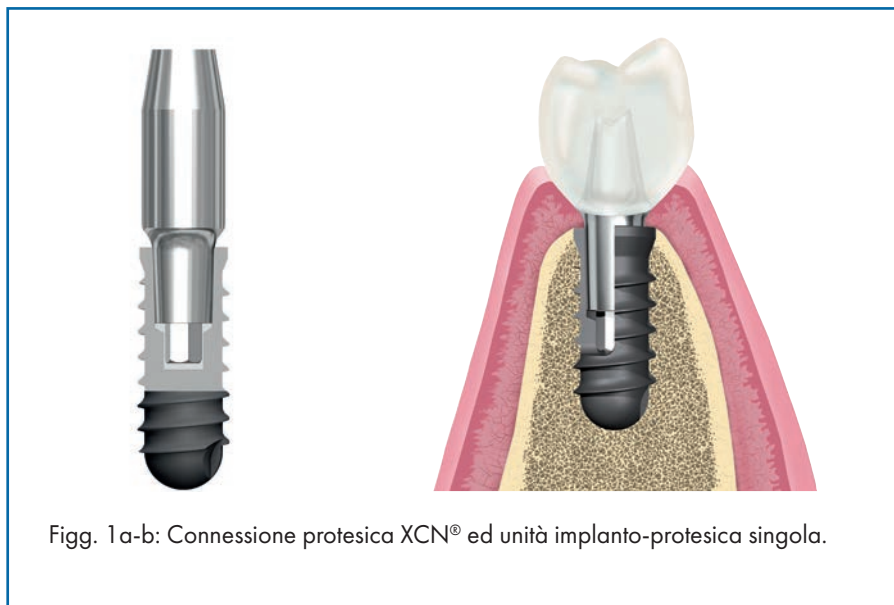
Il progetto protesico finale deve essere chiaro e definito già in fase diagnostica e di pianificazione, poiché la chirurgia protesicamente guidata, o esteticamente guidata, deve costituire la linea guida di ogni trattamento implanto-protesico. La ceratura diagnostica e le guide chirurgiche, anche se eseguite solo in base alle radiografie convenzionali e ai modelli di studio, rappresentano gli ausili fondamentali per un posizionamento implantare che tenga conto delle esigenze protesiche, estetiche e funzionali del paziente.

Il rapporto con il laboratorio protesico inizia prima del posizionamento implantare e ne rappresenta la naturale prosecuzione; al contrario "progettare" una riabilitazione implanto-protesica in fase finale, dopo aver rilevato l'impronta degli impianti, può rivelarsi pericoloso ed essere fonte di problemi, talvolta irrisolvibili, dal punto di vista sia estetico sia funzionale.

Le nozioni implanto-protesiche di base, valide per tutte le sistematiche implantari, saranno accompagnate da variabili specifiche relative alla sistematica XCN[®], utilizzata da circa diciassette anni dagli Autori. Se dal punto di vista chirurgico le sue caratteristiche non si discostano da quelle di molte altre sistematiche, esse diventano estremamente importanti sul piano protesico dove comportano l'esecuzione di procedure specifiche con molteplici vantaggi.

4-2: Nozioni di base sulla sistematica implantare XCN[®]

L'elemento distintivo della sistematica XCN[®] Leone è la connessione tra impianto e moncone, che nasce dall'unione di due geometrie: cono Morse autobloccante senza vite di connessione ed esagono interno (Figg. 1 a-b). Si distingue dall'altra nota connessione conometrica pura presente sul mercato (Bicon, USA) per la presenza dell'esagono interno, che consente la riproducibilità della posizione del moncone durante le varie fasi operative di laboratorio e cliniche.



Il cono Morse e l'assenza della vite di connessione offrono numerosi vantaggi:

- una drastica riduzione del micro-gap fra moncone e impianto, creando le condizioni per un ottimo sigillo microbiologico;
- l'annullamento dei micromovimenti;
- stabilità e robustezza della connessione riducono fortemente le complicanze protesiche (svitamenti, fratture, ecc.), anche in casi biomeccanicamente sfavorevoli;
- l'assenza di viti facilita enormemente le procedure protesiche e consente di utilizzare sempre monconi protesici pieni

(Fig. 2), con i conseguenti vantaggi di resistenza al carico masticatorio e ritenzione;

- il Platform Switching presente, ovvero la differenza in diametro tra la piattaforma implantare e la sezione emergente del moncone, è una diretta conseguenza della conometria e favorisce il mantenimento dei tessuti peri-implantari nel tempo. Questo è diversamente rappresentato per i vari diametri implantari e per le due connessioni protesiche, come illustrato in tabella (Fig. 3).



Fig. 2: Monconi Basic.

DIAMETRO IMPLANTARE (mm)	CONNESSIONE	PLATFORM SWITCHING (mm)
2.9	VERDE	0.35
3.3	VERDE	0.55
3.75	VERDE	0.55
4.1	GIALLA	0.55
4.5	GIALLA	0.55
5	GIALLA	0.55
4.8	GIALLA	0.9

Fig. 3: Valori di Platform Switching nei vari diametri implantari della sistemistica XCN®.

La connessione XCN® 360°, in cui l'esagono apicale del moncone risulta indipendente dal corpo del moncone stesso, rappresenta un'ulteriore evoluzione della connessione (Fig. 4): il tratto conico resta invariato, mentre la possibilità di ruotare l'esagono a 360° in funzione delle esigenze del singolo

caso elimina ogni vincolo di orientamento dell'emergenza del moncone, mantenendo comunque l'indicizzazione angolare fornita dall'esagono. In questo modo il recupero dei disparallelismi risulta sempre agevole.



Fig. 4: Monconi anatomici 360°.

4-3: L'impronta in implanto-protesi

Al termine dei tempi di guarigione previsti si procede alla rilevazione dell'impronta: circa tre mesi dopo il posizionamento implantare nei casi trattati con procedura monofase, circa due settimane dopo l'esposizione degli impianti nel cavo orale nei casi trattati con tecnica bifase. In situazioni particolari come il carico immediato l'impronta può essere rilevata già subito dopo il posizionamento implantare.

Ovviamente, prima di rilevare l'impronta, è necessario accertarsi che gli impianti siano clinicamente stabili con assenza di sintomatologia alla percussione; la presenza di dolore alla percussione sul tappo di guarigione depone per un certo grado di mobilità che può essere anche clinicamente non rilevabile. In tali casi è opportuno astenersi dal rilevare l'impronta ed attendere un ulteriore periodo di qualche mese, anche se difficilmente gli impianti che non si siano stabilizzati entro il terzo mese andranno incontro a stabilizzazione successiva;

nella maggior parte dei casi si dovrà dunque procedere alla rimozione dell'impianto, seguita immediatamente o successivamente dal riposizionamento di un altro impianto o da terapia alternativa quando ciò non fosse possibile.

Concettualmente è possibile distinguere due metodiche di rilevazione dell'impronta in implanto-protesi: la tecnica diretta e la tecnica indiretta.

4-3a: Impronta diretta

Per impronta diretta si intende quella rilevata direttamente sui monconi protesici precedentemente preparati nel cavo orale; è tecnicamente indistinguibile dall'impronta rilevata in protesi fissa sui monconi naturali. Prevede le seguenti fasi (Figg. 5a-8b):

- rimozione dei tappi di guarigione (o dei monconi temporanei);
- scelta del moncone definitivo;
- inconnamento del moncone definitivo nell'impianto;
- preparazione del moncone (con o senza filo retrattore);
- rilevazione dell'impronta.



Figg. 5a-b: Preparazione intraorale dei monconi implantari e mono-impronta bimaternal degli stessi in polivinilsilossano.



Figg. 6a-b: Modello in gesso.



Figg. 7a-b: Manufatti in metallo-ceramica pronti per la consegna.



Figg. 8a-b: Consegna dei manufatti.

Analizziamo le fasi nel dettaglio.

- a. La scelta del moncone può essere la prima fonte di difficoltà per il clinico nella tecnica dell'impronta diretta. La minore visibilità tridimensionale nel cavo orale rispetto a quella ottenibile sui modelli ed una più scarsa "visione protesica" del clinico rispetto all'odontotecnico degli spazi disponibili per le strutture ed i materiali di rivestimento fanno sì che la scelta del moncone tra i vari tipi disponibili non sempre sia la più adeguata. È necessario comunque avere a disposizione un ampio magazzino delle varie tipologie di monconi per poter scegliere quello più indicato; in alternativa è possibile utilizzare degli strumenti chiamati Abutment Gauge (che vedremo più avanti nel paragrafo 4-4a) per scegliere l'angolazione più opportuna così da acquistare solo quelli necessari.
- b. Una volta scelto il giusto moncone si procede al suo in-collamento nell'impianto mediante l'apposito percussore;

l'applicazione di una forza impulsiva determina l'attivazione della connessione a cono Morse e la stabilizzazione del moncone.

- c. Si procede dunque alla preparazione del moncone. La sistemica XCN[®], non prevedendo viti di connessione moncone-impianto, consente l'utilizzo di monconi pieni: ciò rappresenta un grande vantaggio poiché è possibile conservare una buona robustezza del moncone e sufficienti doti di ritenzione per le sovrastrutture protesiche anche nei casi in cui sia necessaria una fresatura importante. La preparazione intraorale del moncone consente di assimilare l'unità impianto-moncone all'unità radice-corona del dente naturale; la tecnica di preparazione è dunque analoga a quella utilizzata per gli elementi naturali: i margini di finitura, pur influenzati dalle preferenze individuali, consistono generalmente in un chamfer poco pronunciato.

Possono essere impiegate sia frese diamantate che frese da preparazione al carburo di tungsteno, entrambe sotto abbondante irrigazione. Possono essere utilizzati fili retrattori per consentire una più agevole preparazione a livello intra-sulcolare senza danneggiare i tessuti molli peri-implantari. In ogni caso, è oggettivamente difficile eseguire delle preparazioni paragonabili a quelle ottenibili in laboratorio, che risultano sicuramente migliori dal punto di vista qualitativo.

d. La preparazione dei monconi viene seguita, nella stessa seduta o in una seduta successiva, dalla rilevazione dell'impronta. I materiali da impronta sono gli stessi utilizzati in protesi fissa su monconi naturali, cioè polietere o polivinilsilossani, così come le tecniche impiegate: mono-impronta bimateriale o doppia impronta. Le preferenze individuali indirizzeranno verso la scelta, poiché da un punto di vista tecnico non c'è una differenza tale da rendere migliore un prodotto rispetto ad un altro, se usati in maniera appropriata.

I vantaggi della preparazione intraorale dei monconi e dell'impronta diretta derivano dal fatto che si tratta di una tecnica familiare a tutti gli odontoiatri e che non richiede componenti specifiche di trasferimento, necessarie invece nella tecnica indiretta. Inoltre, una volta posizionato e preparato il moncone, procedura eseguibile già al momento dell'esposizione degli impianti, questo non viene più rimosso e di conseguenza non viene disturbata l'architettura dei tessuti molli peri-implantari; ciò potrebbe anche avere un effetto positivo ai fini del mantenimento del livello osseo crestale.

Gli svantaggi d'altro canto sono molteplici:

- I già citati problemi relativi alla preparazione intraorale dei monconi.
- Come in protesi fissa sui denti naturali l'impronta dovrà registrare tutti i dettagli del moncone, in particolare a livello dei margini di preparazione; tali dettagli sono spesso poco visibili ed è difficile evidenziare la zona di oltre-preparazione che permette di delineare il profilo di emergenza protesico.
- È necessario evitare profili appuntiti dei monconi, che potrebbero non essere registrati dall'impronta o potrebbero fratturarsi nei modelli in gesso determinando problemi di misfitting.
- L'odontotecnico si troverà a lavorare su un modello in gesso derivante dalla colatura dell'impronta dei monconi; sia l'impronta che il suo sviluppo in gesso possono essere fonte di alterazioni dimensionali che, seppur minime e parzialmente compensate durante i vari passaggi, possono contribuire all'insorgenza di errori.

L'impronta diretta può essere utilmente impiegata in un caso particolare, cioè il rifacimento di manufatti protesici a supporto implantare deteriorati nel tempo o non più esteticamente validi. Non è necessario rimuovere i monconi in conati negli impianti e non vengono disturbati i tessuti molli peri-implantari, in quanto basta rilevare l'impronta direttamente sui monconi; sul modello in gesso derivante l'odontotecnico realizzerà così i nuovi manufatti (Figg. 9a-f).



Fig. 9a: Ponte su impianti in posizione 4.5-4.6 con ceramica fratturata.



Fig. 9b: Monconi implantari subito dopo la rimozione del ponte.



Fig. 9c: Tessuti molli condizionati per due settimane mediante ponte provvisorio in resina. I monconi sono stati leggermente preparati in bocca e su questi è stato ribasato un provvisorio fabbricato precedentemente, come fossero dei monconi naturali.

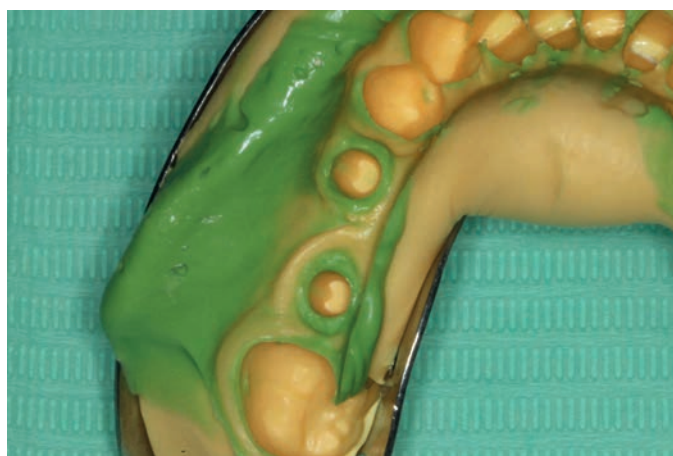
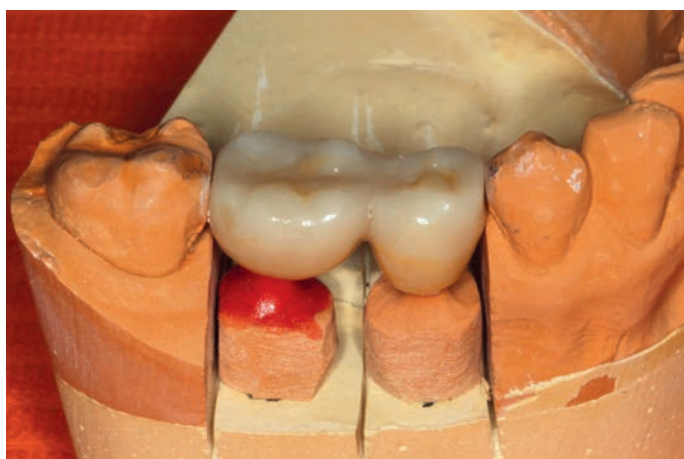


Fig. 9d: Impronta in polivinilsilossano dei monconi implantari.



Figg. 9e-f: Manufatto definitivo in zirconia monolitica fresata sul modello e appena consegnato; si noti la passivazione dei tessuti molli.



4-3b: Impronta indiretta

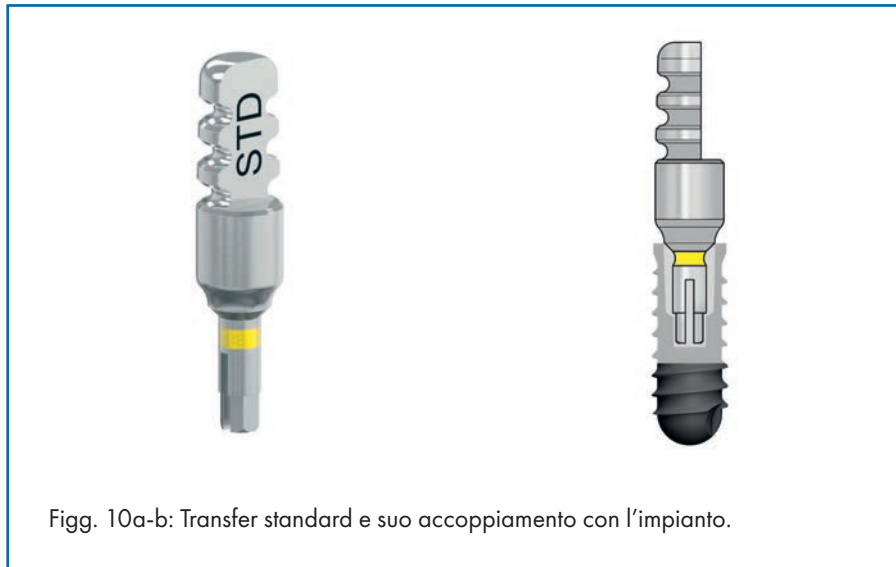
L'impronta indiretta, o impronta dell'impianto, richiede dei componenti di trasferimento chiamati transfer e si pone come obiettivo quello di registrare la posizione spaziale tridimensionale dell'impianto; quindi, mentre la tecnica diretta rileva forma e posizione dei monconi, quest'ultima registra solo la posizione degli impianti in relazione ai tessuti di supporto.

Nell'ambito della sistematica XCN®, mentre per i tappi di guarigione ed i monconi l'accoppiamento all'impianto è di tipo conico, nel caso dei transfer l'accoppiamento all'impianto è dato da un esagono spaccato che si inserisce a pressione all'interno dell'esagono femmina della connessione XCN® (Figg. 10a-b). Ciò garantisce la registrazione spaziale tridimensionale dell'impianto grazie al controllo di tre variabili:

1. assialità rispetto all'impianto, garantita dalla ritenzione dell'esagono spaccato e dall'appoggio circonferenziale del transfer a livello del collo dell'impianto;

2. quota, ovvero altezza dell'impianto, assicurata dal già citato appoggio del transfer a livello del collo dell'impianto;
3. posizionamento angolare, cioè registrazione della posizione dell'esagono interno dell'impianto nei 360°, garantita dall'incastro dell'esagono maschio del transfer all'interno dell'esagono femmina dell'impianto.

I transfer del sistema XCN® si presentano in due codici colore in base al diametro della connessione implantare, cioè la misura del moncone nel punto in cui fuoriesce dall'impianto: verde per Ø 2,2 mm presente negli impianti di piccolo diametro (Narrow 2.9, Classix 3.3 e Max Stability 3.75); giallo per Ø 3,0 mm caratteristico degli impianti di diametro maggiore (Classix 4.1 e 4.8, Max Stability 4.5 e Short 6.5) (Fig. 11). I transfer di entrambi i codici colore sono disponibili nelle piattaforme Standard e Large (Fig. 12).



Figg. 10a-b: Transfer standard e suo accoppiamento con l'impianto.

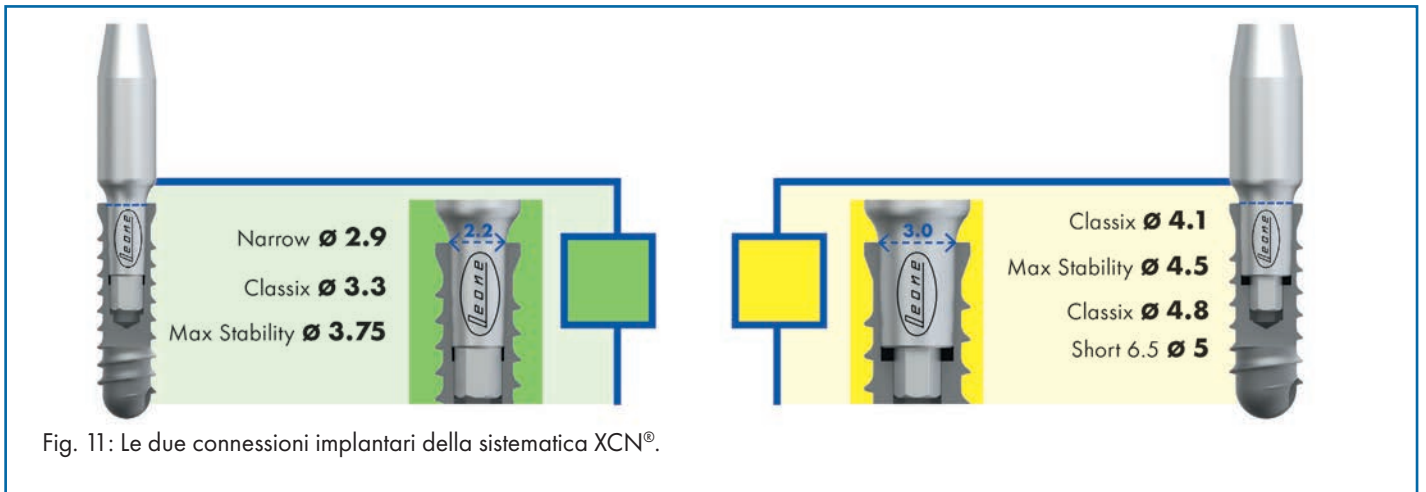


Fig. 11: Le due connessioni implantari della sistemica XCN®.

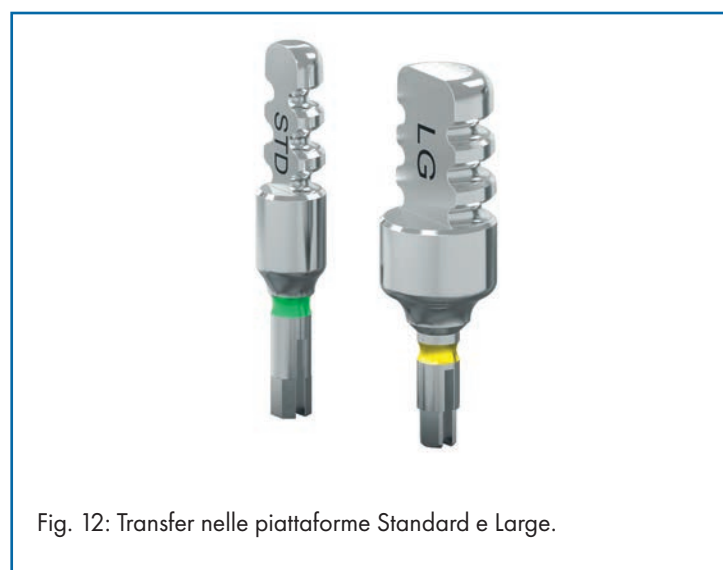


Fig. 12: Transfer nelle piattaforme Standard e Large.

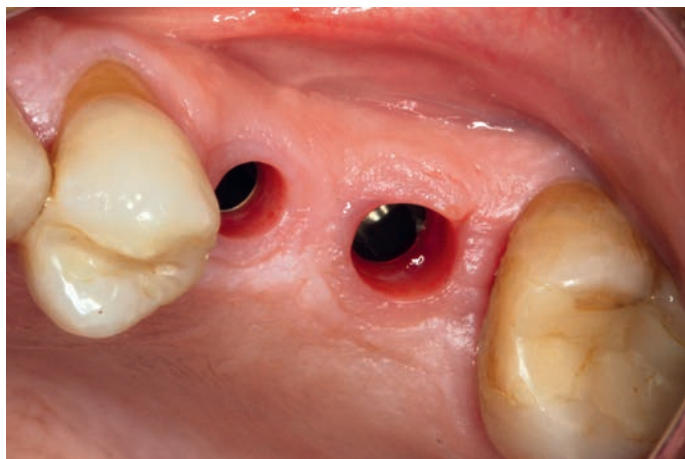
Tutti i transfer presentano una porzione extra-implantare ritenitiva che permette loro di restare inglobati all'interno dell'impronta al momento della rimozione. La faccia opposta invece

è piatta, perché serve a garantire un riposizionamento certo dei transfer nell'impronta nei casi in cui questi rimangano ancorati agli impianti al momento della rimozione dell'impronta.

Le fasi dell'impronta indiretta sono:

- rimozione dei tappi di guarigione (o dei monconi temporanei) (Fig. 13a);
- inserimento dei transfer (Fig. 13b);

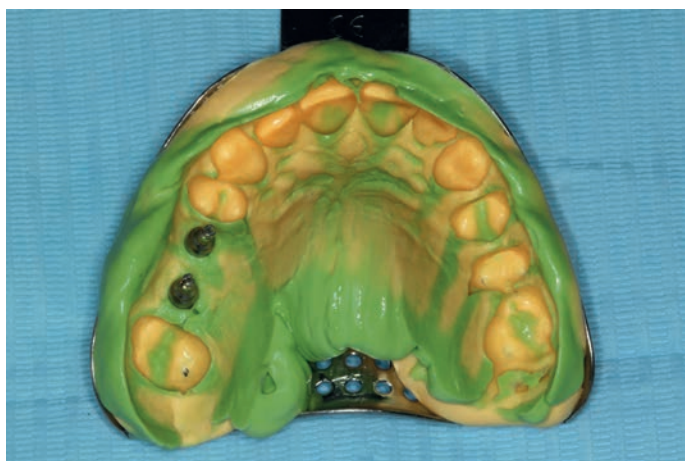
- esecuzione dell'impronta (Fig. 14a-b);
- eventuale riposizionamento dei transfer nell'impronta;
- controllo dell'impronta (Fig. 15a-b).



Figg. 13a-b: Tappi di guarigione rimossi e transfer con connessione gialla posizionati su due impianti Classix 4.1.



Figg. 14a-b: Presa dell'impronta.



Figg. 15a-b: Impronta rilevata.

- a. Il posizionamento dei transfer, dopo la rimozione dei tappi di guarigione, è sicuramente il momento più delicato da cui deriva il buon esito delle fasi successive. L'inserimento del transfer richiede piccoli movimenti rotatori associati alla spinta verso l'impianto, per permettere l'ingaggio dell'esagono spaccato all'interno dell'impianto stesso; una volta ingaggiato, il transfer va spinto fino a battuta sul collo implantare. L'eventuale percussione con uno strumento metallico, non necessaria ai fini dell'accoppiamento ma utile ai fini diagnostici, produce un rumore acuto e pieno, indice di stabile unione del transfer con l'impianto. La stabilità del transfer all'interno dell'impianto rappresenta una conditio sine qua non per procedere alla rilevazione dell'impronta; se non fosse stabile non potrebbe registrare correttamente la posizione tridimensionale dell'impianto. In questi casi, dopo essersi accertati di aver spinto il transfer fino a fine corsa, se l'instabilità permane occorre rimuovere il transfer ed eventualmente attivare (allargandole) le due metà dell'esagono spaccato. È bene tuttavia non eseguire tale operazione più di una volta, per evitare deformazioni permanenti dell'esagono del transfer che porterebbero a una notevole perdita di precisione nell'impronta.
- b. La tecnica di impronta di più comune utilizzo è la mono-impronta bimateriale con l'impiego di porta-impronte chiusi del commercio. Relativamente ai materiali valgono le stesse considerazioni fatte per la tecnica diretta. Vengono prima posizionati la pasta base ed uno strato di materiale fluido sul cucchiaio porta-impronta; subito dopo si posiziona il materiale fluido intorno ai transfer, oltre che intorno e dentro il solco dei monconi naturali nei casi di impronta mista impianti-denti. Segue l'inserimento del cucchiaio e la rilevazione dell'impronta. Una volta induriti i materiali, il cucchiaio viene rimosso con procedura "a strappo" e normalmente i transfer rimangono inglobati all'interno dell'impronta, lasciando intravedere soltanto la porzione intra-implantare e transmucosa.
- c. Nel caso in cui uno o più transfer rimangano ancorati agli impianti bisogna rimuoverli e riposizionarli all'interno dell'impronta, facendoci guidare dal lato piatto del corpo del transfer.
- d. Al controllo visivo, una buona impronta deve rispettare i seguenti requisiti:
- i transfer devono essere stabili all'interno dell'impronta anche nei casi in cui siano stati riposizionati. Se non lo sono, bisogna riprendere l'impronta;
 - la parte visibile del transfer (porzione intra-implantare con esagono spaccato) non deve essere deformata; ciò potrebbe succedere con l'utilizzo di materiali da impronta molto rigidi come i polieteri su impianti molto angolati. Anche in questo caso è necessario riprendere l'impronta;
 - la presenza di piccole imperfezioni quali bolle o mancanze non rappresenta un problema, in quanto si tratta di

un'impronta di posizione e i dettagli non sono indispensabili. Tale discorso è riferito ad impronte di soli impianti; nei casi di impronte miste impianti-monconi naturali è necessario disporre di tutti i dettagli di registrazione noti in protesi fissa convenzionale.

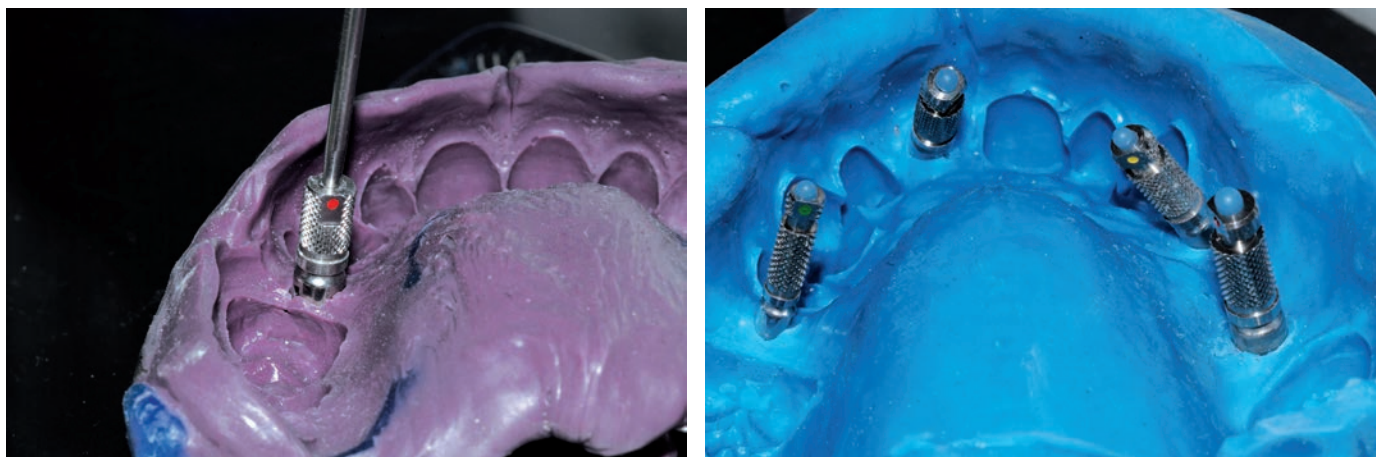
I vantaggi della tecnica indiretta sono dunque i seguenti:

- si ha la rilevazione di un oggetto (l'impianto) standard di geometria nota invece di quella di un oggetto individualizzato, quale il moncone preparato in bocca nella tecnica diretta; l'accoppiamento del transfer con l'analogo da laboratorio, anch'esso standard, consente di evitare errori. Ciò rappresenta una importante differenza rispetto alla tecnica diretta in cui i dettagli dei monconi preparati, soprattutto a livello dei margini di chiusura, sono necessari per l'esecuzione dei manufatti;
- il tecnico, dopo aver sviluppato il modello, sceglierà e preparerà i monconi secondo le esigenze del manufatto da eseguire. Indubbiamente la preparazione dei monconi in laboratorio sarà più congrua rispetto a quella ottenibile nel cavo orale, grazie alla maggior visibilità ed alla migliore "visione protesica" dell'odontotecnico rispetto al clinico;
- il tecnico realizzerà le strutture protesiche sui monconi stessi, riducendo al minimo le possibilità di errore: questo rappresenta il vantaggio più importante della tecnica indiretta. Ciascuna corona protesica dovrà essere passiva e con una buona chiusura marginale sul proprio moncone.

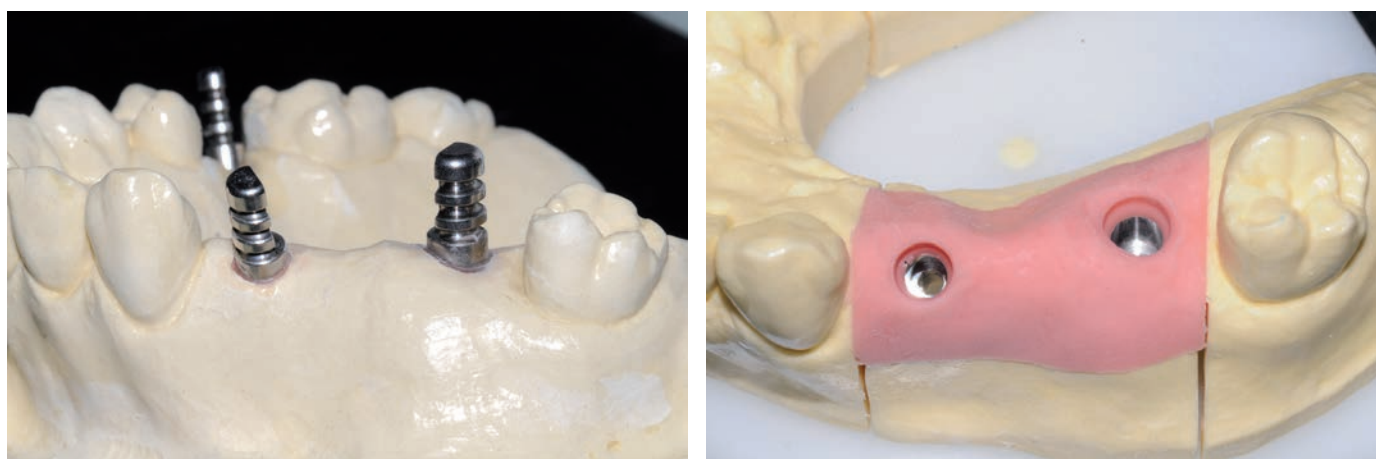
Fra gli svantaggi della tecnica indiretta ci sono la necessità di utilizzare componenti di trasferimento (transfer ed analoghi da laboratorio) ed una apparente maggior complessità. In realtà, dopo una breve fase di apprendimento, essa si rivela più semplice della tecnica diretta e lo è ancora di più utilizzando componenti di trasferimento non avvitate agli impianti, come nella sistematica XCN®.

La presa dell'impronta è accompagnata dalla rilevazione di un morso in cera/resina per registrare i rapporti inter-arcata e consentire il montaggio dei modelli in articolatore. Qualora vi sia una sufficiente dentatura residua, tale da consentire un rapporto di massima intercuspide stabile, è in genere sufficiente un morso in cera; nei casi con insufficiente dentatura residua e soprattutto di edentulia totale è necessario l'utilizzo di un vallo ad appoggio mucoso o implantare.

Per quanto riguarda i passaggi di laboratorio, vengono inseriti sui transfer inglobati nell'impronta gli analoghi da laboratorio con il pin guida per preparare il canale per il disinserimento del moncone (Figg. 16a-b) che, avendo un ingaggio conico puro, va estratto con una forza impulsiva diretta verso l'esterno. Segue la replicazione dei tessuti gengivali circostanti l'impianto con un materiale siliconico (Figg. 17a-b), duro quanto basta affinché sia possibile fresarlo per meglio realizzare le emergenze degli elementi protesici. A questo punto è pronto il modello master.



Figg. 16a-b: Al momento della realizzazione del modello in gesso è necessario preparare il canale posteriore degli analoghi per la rimozione del moncone impiegando l'apposito pin o, in caso di ridotta altezza del modello, semplicemente della cera.



Figg. 17a-b: Partendo dall'impronta, realizzazione del modello in gesso: in questo caso si è optato per la replicazione dei tessuti molli. Fotografie per gentile concessione dell'Odt. Sig. Massimiliano Pisa (Firenze).

Ci sono alcune situazioni in cui si prospetta la necessità di rilevare l'impronta diretta di monconi preesistenti ed indiretta di altre unità implantari. A tal proposito illustriamo brevemente un caso di impronta mista diretta-indiretta per la realizzazione

di un ponte di tre elementi su due impianti, in cui l'impianto in posizione 1.4 è stato inserito alcuni anni dopo rispetto a quello in posizione 1.6 per riabilitare gli elementi 1.4 e 1.5 estratti nel frattempo (Figg. 18-22).



Fig. 18: Situazione iniziale: tappo di guarigione sull'implanto in sede 1.4 e moncone preesistente sull'implanto in posizione 1.6.

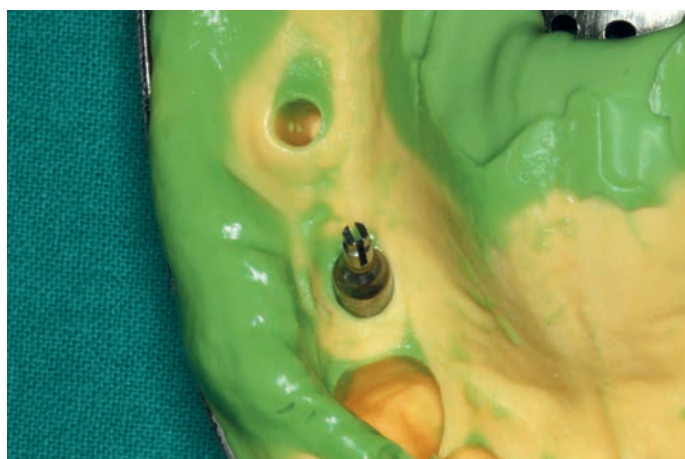


Fig. 19a-b: Impronta mista diretta sul moncone ed indiretta sull'implanto mediante transfer.



Fig. 20a-b: Manufatto protesico in zirconia monolitica fresata con il nuovo moncone.



Figg. 21 a-b: Moncone inserito nell'impianto in sede 1.4 e manufatto in compressione con un rullo di cotone. È stata eseguita una piccola incisione mesiale sulla gengiva per favorire la passivazione mucosa della corona del 1.4.



Fig. 22: Controllo clinico a due settimane dalla consegna; i tessuti molli sono ancora in corso di rimodellamento.

4-3c: Impronta digitale

Alle metodiche tradizionali di rilevazione d'impronta si aggiungono attualmente quelle di impronta digitale. In questo caso sono necessari degli elementi diversi rispetto ai transfer, ossia degli scan post in acciaio e degli scan body in materiale plastico che vengono accoppiati per rilevare la posizione dell'impianto attraverso la presa di impronta ottica intraorale. Nella sistemica XCN® gli scan post sono disponibili nelle connessioni verde e gialla e vengono inseriti nell'impianto esercitando una leggera pressione (come il transfer); sulla

loro sommità vengono posizionati gli scan body (Figg. 23a-d), in tre varianti: inclined plane bianco, piramid bianco, piramid grigio. Tali varianti sono necessarie per adattarsi alle differenti capacità di rilevazione degli scanner intraorali in commercio. Utilizzando lo scanner viene registrata la posizione dello scan body rispetto ai denti adiacenti e anche i rapporti con l'arcata antagonista (Figg. 24a-b); ne deriva un file digitale su cui viene costruito il progetto protesico utilizzando gli elementi presenti in libreria, come il moncone Ti-base, e creando forma e volume degli elementi dentali da riabilitare (Figg. 25a-g).

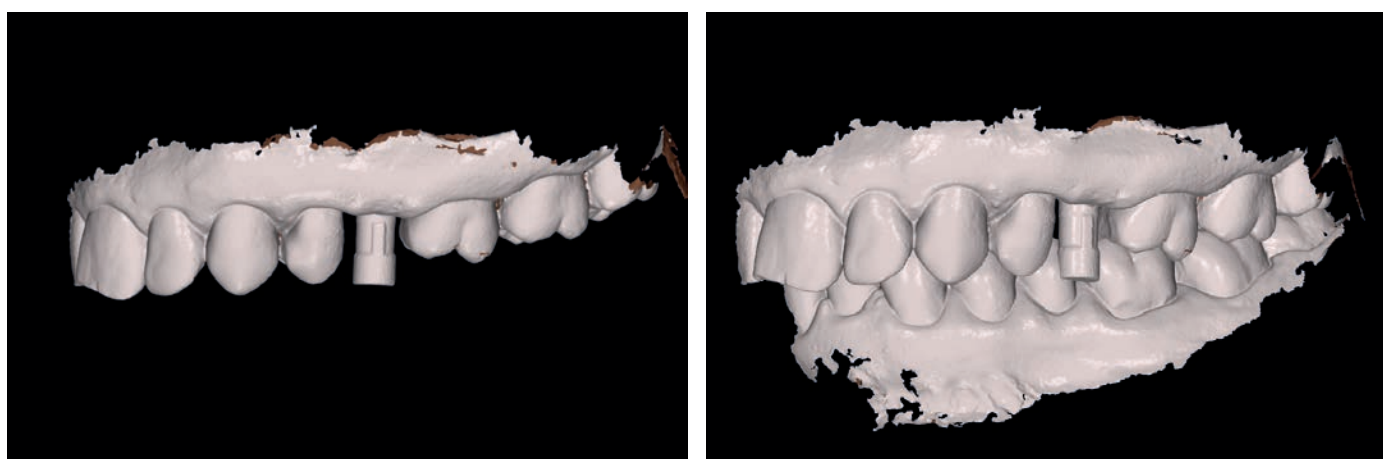
Caso clinico del Dott. Antonio Cipressa (Perugia)



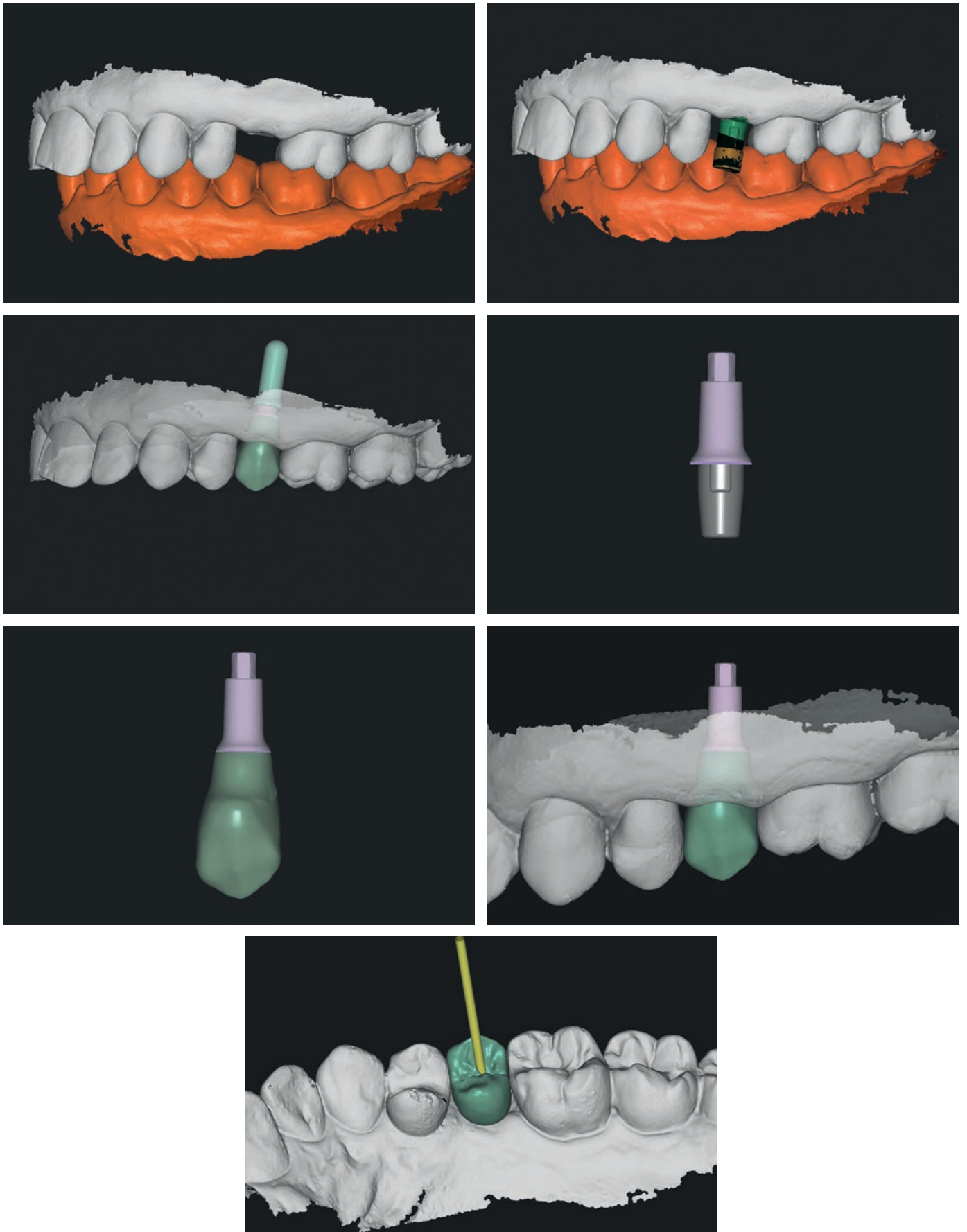
Figg. 23a-b: Impianto post-estrattivo in posizione 2.5 pronto per la rilevazione dell'impronta.



Figg. 23c-d: Scan post e scan body inclined plane bianco posizionati sull'impianto per rilevare l'impronta digitale intraorale.



Figg. 24a-b: Impronta digitale dell'emiarcata superiore sinistra, senza e con emiarcata antagonista.



Figg. 25a-g: Progetto digitale della riabilitazione con le componenti implanto-protesiche: moncone Ti-base e corona.

Le sedute successive seguiranno le consuete fasi protesiche, ovvero prova della struttura, scelta del colore (Fig. 26), ritocchi occlusali e consegna del manufatto (Figg. 27a-c, Fig. 28). In alternativa, e per lavori più complessi, è sempre possibile

ottenere dei modelli prototipati (stampa stereolitografica) da utilizzare come base per le varie fasi di lavorazione, in particolare per la ceramizzazione e rifinitura dei manufatti.



Fig. 26: Prova della struttura in zirconia monolitica con scelta del colore.



Figg. 27a-c: Manufatto finito e consegnato.



Fig. 28: Controllo clinico a 4 settimane dalla consegna.

Illustriamo un caso analogo di impronta digitale su tre impianti nel primo quadrante (Fig. 29): in posizione 1.3 sono stati rilevati con lo scanner intraorale direttamente la forma ed il volume del moncone fissato su un impianto preesistente,

mentre nelle posizioni 1.4 e 1.5 sono stati utilizzati i relativi scan post con uno scan body inclined plane e l'altro pyramid bianco (Fig. 30a-b).

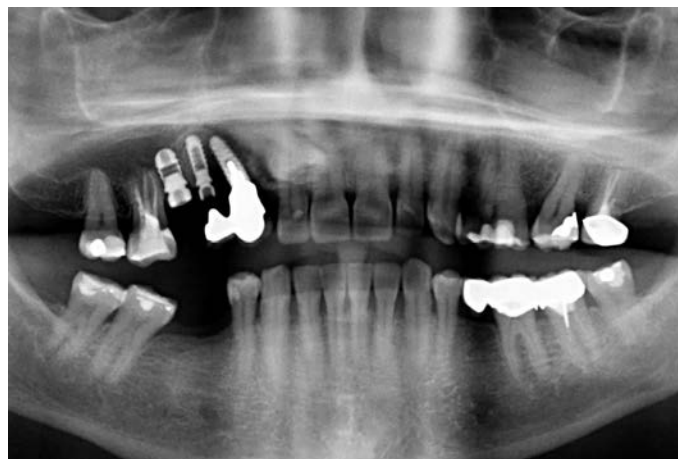


Fig. 29: Ortopanoramica eseguita all'inizio della fase protesica: l'impianto in sede 1.3 era preesistente, mentre nelle posizioni 1.4 e 1.5 sono stati inseriti due impianti Classix rispettivamente da 3,3x10 mm e da 4,8x8 mm.



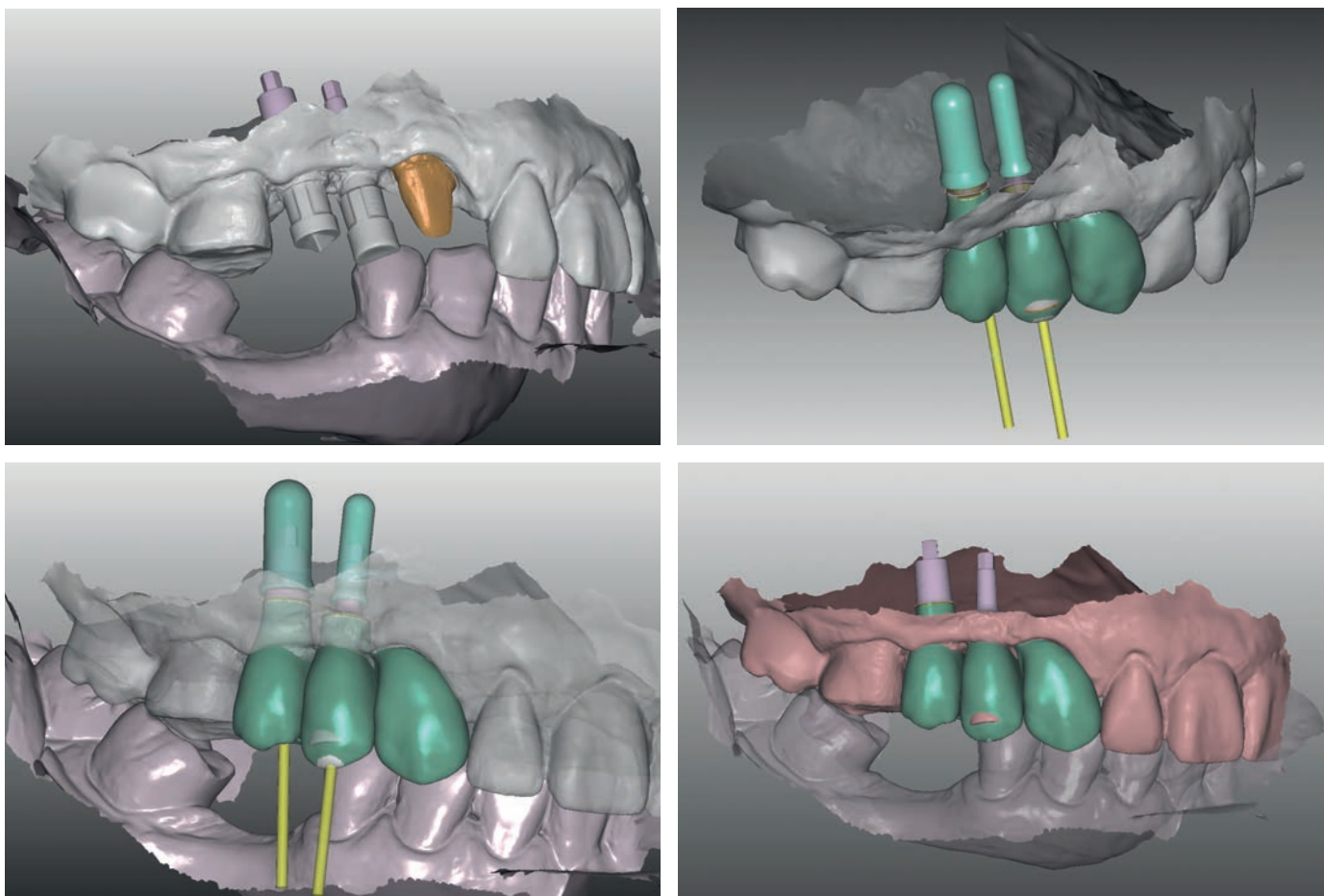
Figg. 30a-b: Scan post e scan body inseriti negli impianti nelle posizioni 1.4 e 1.5.

Dall'impronta digitale acquisita mediante scanner intraorale (Fig. 31) è derivato un file, importato in un software di progettazione, in cui sono stati inseriti gli elementi presenti in libreria

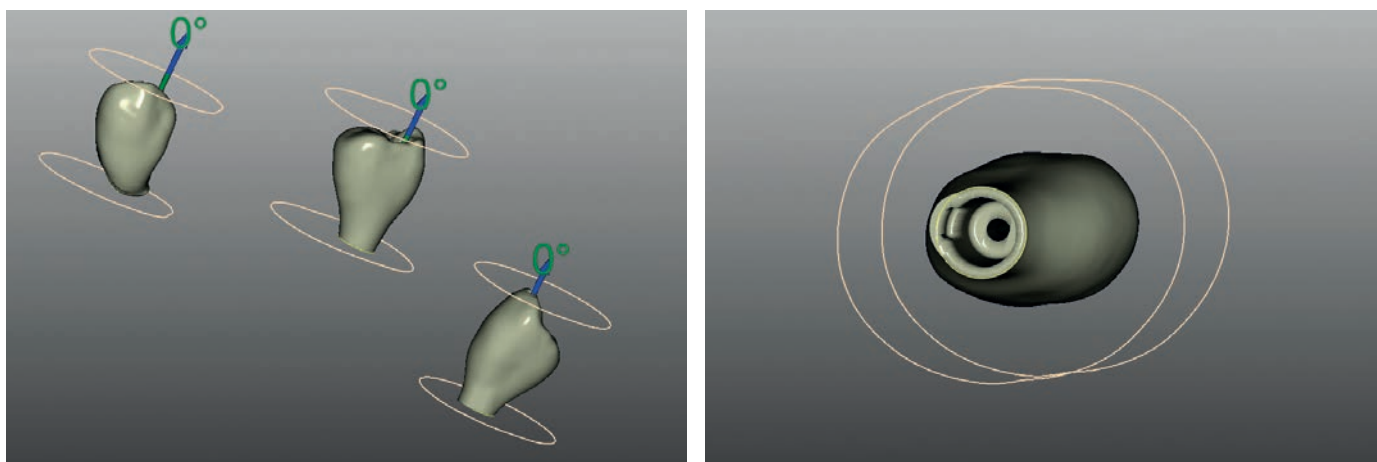
e sono stati progettati i manufatti protesici sulla base della posizione degli impianti, dei denti adiacenti, dei rapporti con l'arcata antagonista, ecc. (Figg. 32a-f).



Fig. 31: Impronta digitale acquisita mediante scanner intraorale (TRIOS 3, 3shape).



Figg. 32a-d: Progetto digitale dei manufatti con le relative componenti implanto-protesiche.



Figg. 32e-f: Corone protesiche nel dettaglio; si noti la controparte interna in cui si ingaggia il moncone Ti-base assicurando così l'anti-rotazionalità del manufatto.

Nella seduta successiva sono stati provati i manufatti finiti (Figg. 33-34) e, dopo gli opportuni ritocchi occlusali, sono stati consegnati (Figg. 35a-b).



Fig. 33: Manufatti protesici pronti per la consegna: sono state realizzate delle corone in zirconia monolitica mediante fresatura CAD/CAM.



Fig. 34: Inserimento dell'insieme moncone-corona nell'impianto in posizione 1.5.



Figg. 35a-b: Manufatti protesici consegnati.



Figg. 36a-b: Controllo clinico a 6 settimane dalla consegna; si noti il rimodellamento dei tessuti molli.

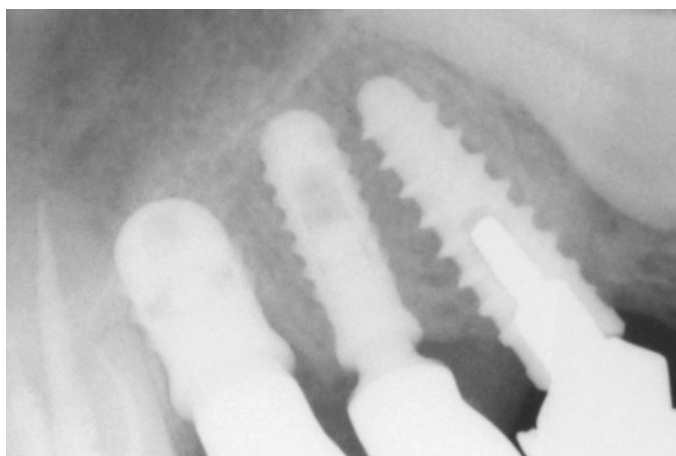


Fig. 37: Radiografia endorale di controllo.

4-4: Realizzazione della protesi

Da questo punto si aprono le varie strade che portano a realizzare il tipo di protesi a supporto implantare più adeguato alla specifica situazione e più familiare al clinico.

Il sistema implantare Leone offre la possibilità di realizzare protesi fisse cementate, avvitate e conometriche, oltre a protesi rimovibili su barra, su attacchi e conometriche.

4-4a: Protesi fissa cementata

Sul modello master il tecnico inserisce i monconi implantari e li prepara, prestando attenzione a mantenerne inalterate le caratteristiche distintive quali il Platform Switching ed il sigillo conico.

La sistemica XCN® mette a disposizione un'ampia gamma di monconi: di dimensioni Standard o Large, con connessione verde (\varnothing 2,2 mm) o gialla (\varnothing 3,0 mm), dritti o angolati (15° - 25°). La scelta del moncone più idoneo viene aiutata dall'impiego di uno strumento chiamato Abutment Gauge che ha due funzioni: misurare lo spessore dei tessuti molli e scegliere l'angolazione del moncone (Figg. 38a-b). L'Abutment Gauge può essere dritto o angolato ($7,5^\circ$ - 15° - 25° - 35°), è compatibile con entrambi i diametri di connessione (verde e giallo) ed il cilindro apicale spaccato garantisce un'ottima ritenzione nell'esagono interno dell'impianto/analogo offrendo la possibilità di ruotarlo a 360° .



Fig. 38a: Abutment Gauge dritto e inclinati di 7,5°-15°-25°-35°.

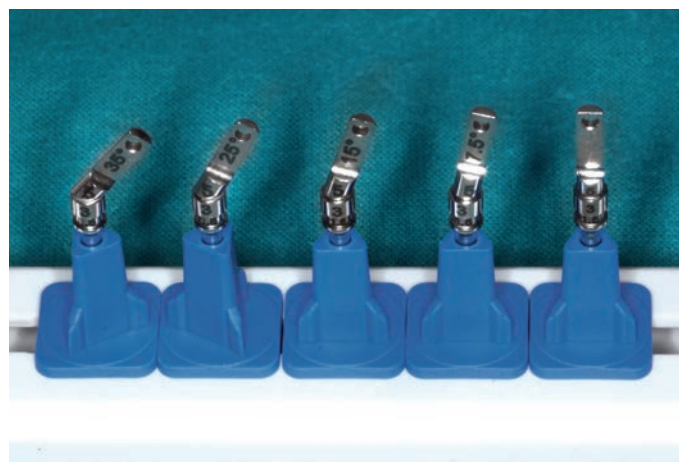
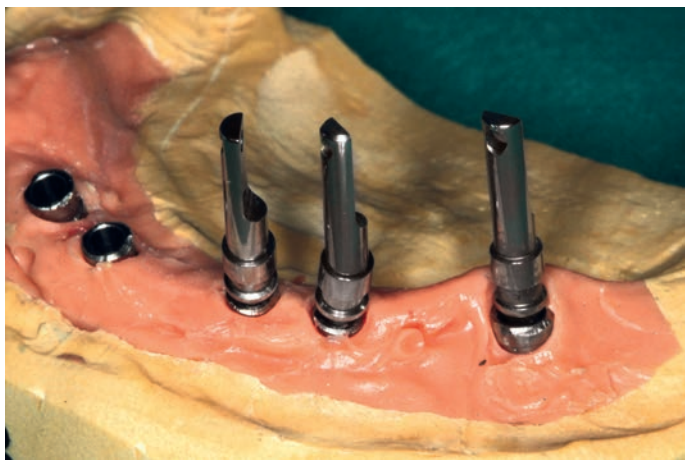


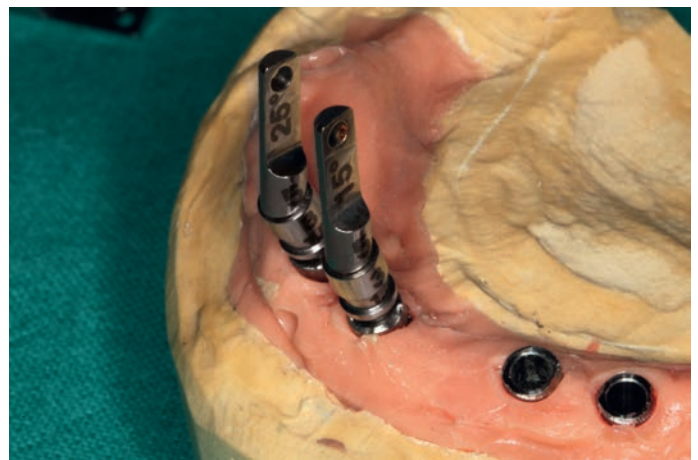
Fig. 38b: Abutment Gauge disposti nell'organizer.

Inserendo gli Abutment Gauge sugli analoghi nel modello l'odontotecnico riesce a scegliere i monconi definitivi più ap-

propriati in base al tragitto transmucoso, all'inclinazione degli impianti ed ai rapporti occlusali (Figg. 39a-b).



Figg. 39a-b: Abutment Gauge in uso su un modello.



Sui monconi fresati il tecnico progetta e realizza il manufatto protesico mediante le tecniche tradizionali (fusione a cera persa e stratificazione del rivestimento ceramico) o le nuove tecnologie di scansione e fresatura o sinterizzazione di vari materiali.

Mentre nel caso di edentulia singola quasi mai vengono eseguite delle prove intermedie, passando direttamente dall'impronta alla consegna del manufatto, nei casi di edentulia parziale o totale è necessario eseguire la prova della struttura e l'eventuale prova della ceramica (la cosiddetta "prova biscotto").

Il clinico procede dunque alla prova della struttura, che si articola in varie fasi:

- rimozione dei tappi di guarigione/monconi temporanei (Fig. 40);
- inserimento dei monconi definitivi in prova (Fig. 41);
- inserimento della struttura in metallo/ceramica integrale (Figg. 42a-c);
- verifica del fitting;
- rilevazione di una cera/resina di occlusione (Fig. 43);
- rimozione della struttura e dei monconi;
- reinserimento dei tappi di guarigione/monconi temporanei.

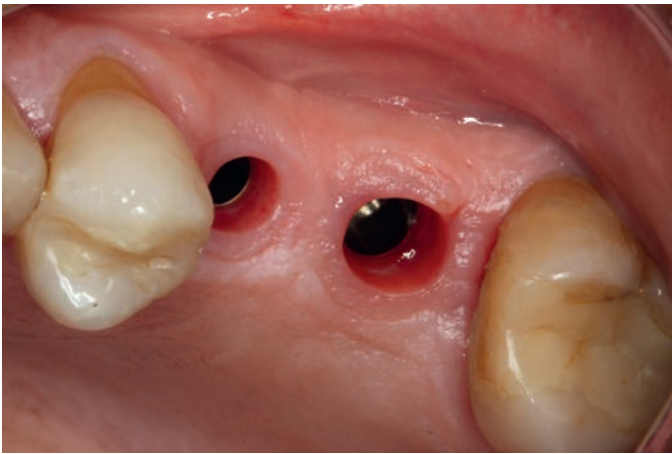


Fig. 40: Tessuti molli al momento delle procedure protesiche.



Fig. 41: Monconi posizionati sugli impianti in sede 2.5 e 2.6. I sottili solchi verticali vengono comunemente eseguiti dal tecnico per contrassegnare il versante vestibolare dei monconi.



Figg. 42a-c: Prova della struttura in zirconia monolitica fresata.



Fig. 43: Rilevazione di una cera di occlusione.

L'inserimento dei monconi definitivi non prevede in questa fase il loro inconamento, ma è sufficiente una leggera pressione esercitata con le dita per stabilizzarli negli impianti. La piccola differenza di quota rispetto ai monconi inconati sarà compensata dal cemento di fissaggio. La presenza dell'esagono interno rende semplice l'individuazione della posizione del moncone nel cavo orale rispetto a quella del modello.

Dopo la ceramizzazione/finalizzazione in laboratorio dei manufatti si procede alla consegna, che prevede:

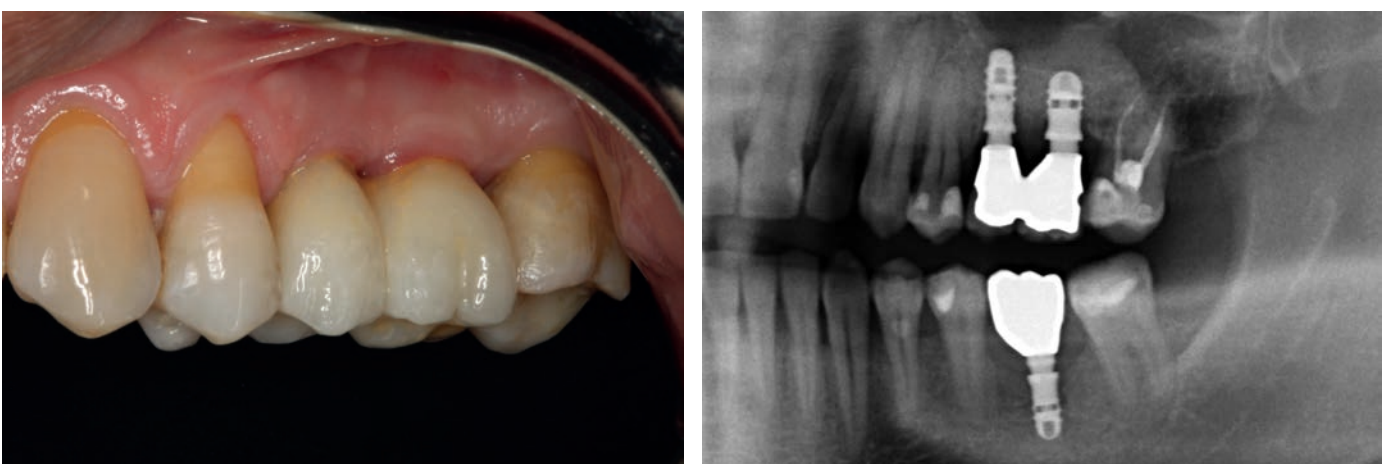
- rimozione dei tappi di guarigione/monconi temporanei;
- posizionamento dei monconi definitivi;
- prova del manufatto protesico e verifiche estetiche e funzionali;
- inconamento dei monconi (Fig. 44);
- cementazione del manufatto (Figg. 45a-c);
- ulteriore verifica oclusale.



Fig. 44: Inconamento dei monconi mediante percussore con punta in titanio.



Figg. 45a-c: Passivazione mucosa con rullo di cotone e consegna del ponte in zirconia-ceramica cementato sui monconi implantari.



Figg. 46a-b: Controllo clinico e radiografico a 4 settimane dalla consegna.

L'inconamento dei monconi consiste nell'attivazione della connessione a cono Morse tramite l'applicazione di una forza impulsiva nella direzione dell'asse implantare, mediante l'utilizzo di un apposito percussore con punta in titanio (Figg.

47a-e). Tale manovra prevede 2 percussioni per moncone, non è accompagnata da alcun sintomo e produce un netto suono metallico.

In caso di monconi angolati per il recupero di disparallelismi è fondamentale che presentino una tacca per la battuta in asse al cono, in modo da applicare la forza di attivazione nella direzione corretta (Fig. 48a); questa tacca deve avere una profondità sufficiente per l'appoggio dell'apposita punta piat-

ta (Fig. 48b-c). In questi casi conviene applicare un numero di percussioni superiore al consueto, per assicurarsi di aver trasmesso l'energia sufficiente alla connessione. Per il corretto utilizzo del percussore si rimanda all'appendice dedicata alla connessione a cono Morse.



Fig. 47a-e: Percussore con le relative punte intercambiabili: dritta e curva in titanio, dritta e curva in PEEK.

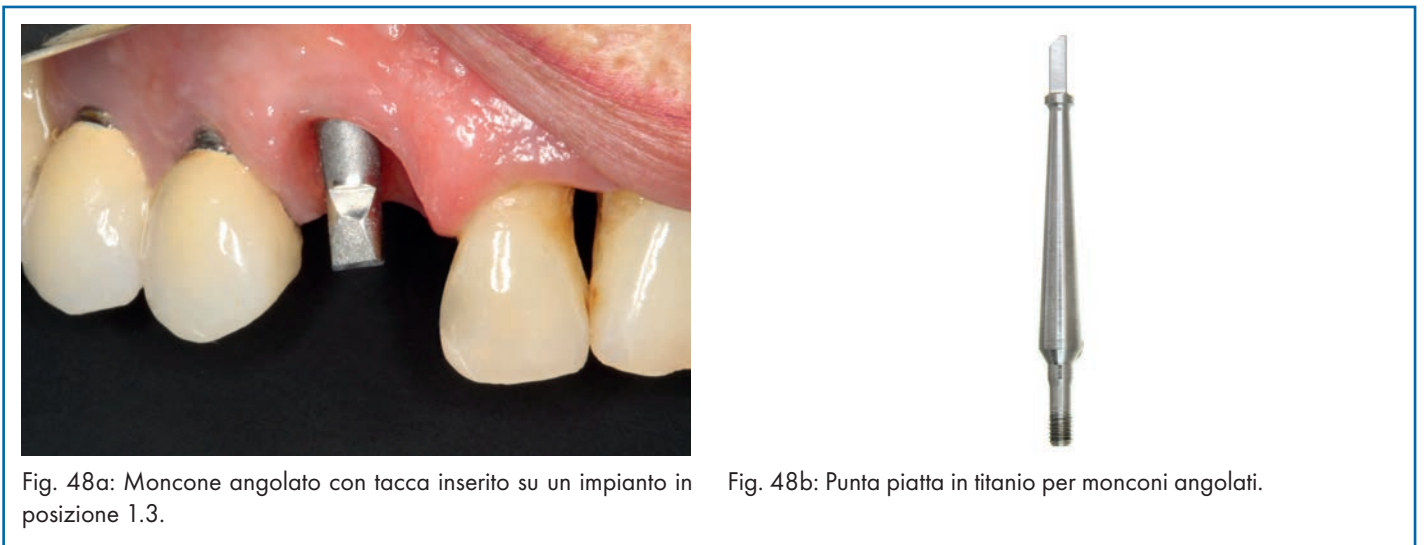


Fig. 48a: Moncone angolato con tacca inserito su un impianto in posizione 1.3.

Fig. 48b: Punta piatta in titanio per monconi angolati.



Fig. 48c: Inconamento del moncone angolato mediante percussore con punta piatta in titanio.

La cementazione dei manufatti sui monconi viene in genere effettuata utilizzando cementi temporanei o semi-temporanei; solo in casi particolari, qualora si siano verificate decementazioni ripetute, solitamente a causa di monconi poco ritentivi, si può passare a cementi protesici definitivi quali i vetroion-

merici. In ogni caso è opportuno rimuovere scrupolosamente tutti gli eccessi di cemento per evitare reazioni infiammatorie peri-implantari che a volte possono portare anche alla perdita dell'osteointegrazione, in particolare quando vengono utilizzati cementi contenenti eugenolo (Figg. 49a-c).



Figg. 49a-c: Perimplantite in sede 4.6 causata dal cemento di fissaggio della corona. Si noti l'ampio cratere osseo che ha portato successivamente alla perdita dell'impianto.

Nel caso di elementi singoli in cui l'asse di inserimento del moncone corrisponde a quello di inserimento della corona, si può procedere alla cementazione extra-orale della stessa (Figg. 50-53). Questa procedura è esclusiva della connessione XCN® e non è realizzabile con le sistematiche avvitate. Per prima cosa si inserisce il moncone; poi si prova la corona e si fanno le opportune valutazioni estetiche e funzionali (occlusione, punti di contatto ecc.). Se l'unità è ritenuta pronta per la consegna, si rimuove la corona, si rimuove il moncone e si inserisce (ancora senza cementarlo) il moncone all'interno della corona; se l'unità moncone-corona si inserisce all'interno dell'impianto e si stabilizza con una semplice pressione è possibile procedere alla cementazione extra-orale. Segue l'inconamento dell'unità moncone-corona nell'impianto me-

dante il percussore con punta in PEEK.

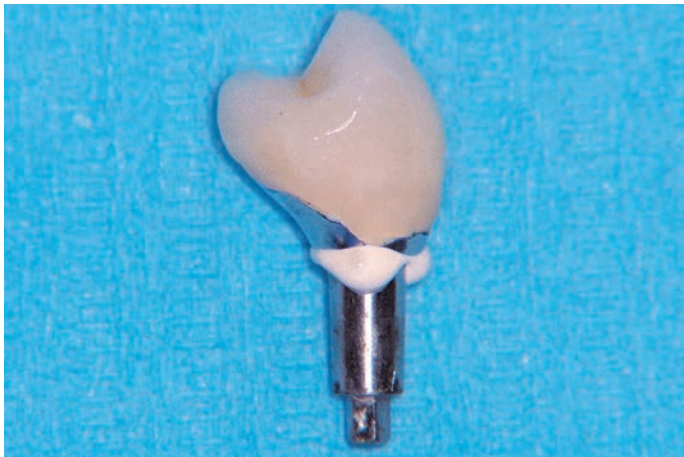
Tale approccio in alcuni casi può essere difficoltoso a causa dei punti di contatto con i denti adiacenti o dei tessuti molli non correttamente condizionati: questi elementi possono impedire al moncone di ingaggiarsi del tutto nell'impianto, rendendo impossibile una corretta attivazione della connessione con possibili cedimenti nelle ore o nei giorni successivi. Il vantaggio fondamentale è rappresentato dalla completa assenza di cemento in eccesso a livello dei tessuti peri-implantari, evitando dunque complicanze di carattere infiammatorio scatenate dal cemento stesso, in particolare quando i margini di chiusura delle corone protesiche si trovano ad un livello intra-sulculare profondo.

Oltre al rischio di frattura della ceramica (mai sperimentato nel nostro gruppo di lavoro e molto improbabile utilizzando le punte del percussore in PEEK), i limiti di tale approccio potrebbero essere legati ad una attivazione non efficace della connessione per insufficiente od errata angolazione della

forza applicata; tale rischio, che è ovviamente maggiore nei casi di elevata angolazione corona-impianto, si traduce in un distacco del moncone dall'impianto stesso. In questi casi la cementazione extra-orale è sconsigliata.



Fig. 50: Cementazione extra-orale di una corona su impianto in posizione 2.4; tessuti molli al momento della consegna.



Figg. 51 a-b: Cementazione della corona sul moncone seguita da scrupolosa rimozione degli eccessi di cemento, facilitata dalla possibilità di essere eseguita fuori dalla bocca.



Figg. 52a-b: Consegna del manufatto e radiografia di controllo.



Fig. 53: Controllo clinico a 18 mesi dalla consegna: si noti l'eccellente recupero estetico.

Paziente edentulo

Nei pazienti che hanno perso completamente i propri denti ed anche parte dei tessuti duri e molli dei mascellari la scelta protesica finale dipende moltissimo dalla valutazione del substrato biologico, inteso come quantità e qualità dell'osso disponibile, distribuzione della quota di gengiva aderente, rapporti tra le arcate nei tre piani spaziali e grado di atrofia. Questo rappresenta il criterio dirimente di scelta tra due famiglie di riabilitazione protesica su impianti:

1. se è possibile compensare i tessuti persi con la sola sostituzione dei denti (ottenendo un risultato esteticamente e funzionalmente valido) può essere considerata l'ipotesi della protesi fissa su impianti;

2. al contrario, se il grado di atrofia è tale da non poter essere risolto solo tramite la sostituzione degli elementi dentali, pena gravi ed inaccettabili compromessi estetici e funzionali, è necessario riabilitare anche i tessuti di supporto per sé mediante una soluzione protesica di tipo rimovibile o di tipo "Toronto Bridge".

La protesi fissa cementata su impianti non si discosta di molto dalla protesi fissa tradizionale, se non per il fatto che viene costruita su monconi montati su impianti piuttosto che su pilastri naturali. Questa soluzione protesica deve prevedere un numero congruo di impianti di supporto, al fine di favorire una buona distribuzione dei carichi masticatori senza generare cantilever eccessivi, sia mesiali che distali.

Il numero di impianti da inserire dipende da numerose variabili quali lunghezza, diametro e disposizione degli impianti, qualità ossea, numero di denti da riabilitare, caratteristiche dell'arcata antagonista, ecc. Il numero minimo previsto per una riabilitazione fissa può essere considerato di quattro impianti; migliore è la soluzione con 6/8 impianti, con una distribuzione bilanciata in modo da evitare cantilever e lunghe travate di ponte.

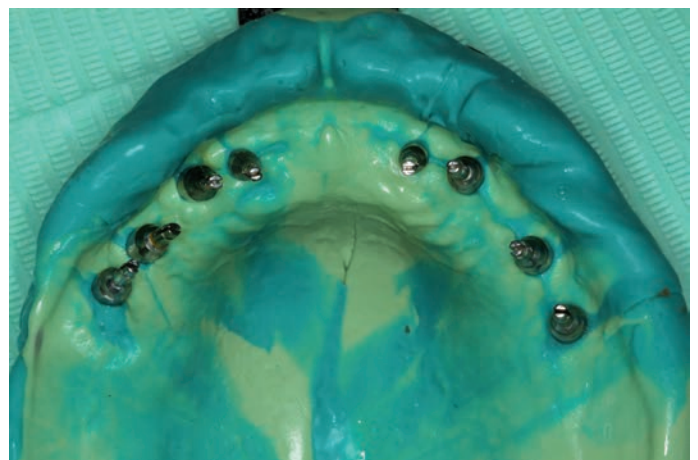
La procedura per l'esecuzione di una protesi fissa cementata su impianti prevede una serie di passaggi:

- registrazione della dimensione verticale e dei rapporti inter-mascellari;
- montaggio estetico-funzionale di prova con denti del commercio, su base mobile o fissa;
- prova della struttura, generalmente in metallo;
- prova della struttura ceramizzata in fase di biscotto;
- consegna e cementazione del manufatto.

Si riporta di seguito un caso clinico esemplificativo, relativo ad una protesi fissa cementata su 8 impianti nel mascellare superiore (Figg. 54-62).



Fig. 54: Situazione radiologica iniziale, prima dell'estrazione di tutti gli elementi residui dell'arcata superiore.



Figg. 55a-b: Presa d'impronta.



Fig. 56: Monconi preparati in laboratorio.



Figg. 57a-b: Protesi fissa in metallo-ceramica.



Figg. 58a-b: Protesi montata sul modello in gesso.



Fig. 59: Posizionamento dei monconi definitivi.



Fig. 60: Manufatto in compressione con rulli di cotone per la passivazione gengivale.



Figg. 61 a-b: Protesi consegnata e sorriso del paziente.



Fig. 62: Controllo radiografico al momento della consegna protesica.

Quando c'è la necessità di sostituire protesicamente una quantità di tessuti che non può essere compensata solo con i denti, si ricorre alla protesi fissa su impianti di tipo Toronto Bridge. Negli anni il concetto di Toronto Bridge si è evoluto rispetto al modello classico della scuola di Brånemark, estendendo il suo impiego ad entrambe le arcate, potendo essere anche cementato sugli impianti anziché avvitato e mantenendo come caratteristica distintiva la presenza di una base di colore rosa, realizzata in resina o in ceramica, deputata alla sostituzione dei tessuti persi a causa di medie o severe atrofie ossee. È possibile distinguere soluzioni in resina con denti del commercio e soluzioni in metallo-ceramica in cui anche i tessuti molli sono in ceramica; nel primo caso, i tempi di lavoro ridotti ed una manutenzione nel tempo semplificata determinano un abbattimento dei costi per il paziente.

Per quanto riguarda il numero di impianti di supporto da posizionare, valgono gli stessi concetti espressi per la protesi fissa cementata su impianti.

Le procedure costruttive ed i passaggi clinici seguiti per la realizzazione di una protesi di tipo Toronto Bridge cementata su impianti sono:

- registrazione della dimensione verticale e dei rapporti intermascellari;
- montaggio estetico-funzionale di prova con denti del commercio, su base mobile o fissa;
- prova della struttura in metallo;
- prova del manufatto con la resina o la ceramica rosa;
- consegna e cementazione del manufatto.

Riportiamo un caso clinico relativo ad un Toronto Bridge in resina cementato su 8 impianti nel mascellare superiore (Figg. 63-66b).



Fig. 63: Toronto Bridge in resina su 8 impianti nell'arcata superiore. Particolare della struttura metallica: si notino le ritenzioni per i denti del commercio e per il rivestimento in resina acrilica.



Fig. 64: Manufatto pronto per la consegna.



Figg. 65a-b: Particolari del manufatto: gli elementi intermedi sono convessi ed igienicamente mantenibili.



Figg. 66a-b: Toronto Bridge consegnato e sorriso della paziente.

È importante comunque sottolineare come, al di là delle preferenze individuali che possono indirizzare verso la scelta di una riabilitazione protesica avvitata o cementata, nei casi di Toronto Bridge la soluzione avvitata offre indubbi vantaggi, rappresentati soprattutto dall'agevole rimovibilità e dalla possibilità di effettuare una più semplice manutenzione dei manufatti soggetti ad usura (riparazioni, sostituzione dei denti in resina). Più avanti saranno descritte le procedure cliniche per la costruzione di una protesi Toronto Bridge avvitata utilizzando la sistemica XCN®.

4-4b: Protesi fissa avvitata

La sistemica XCN® Leone dispone di tutta la componentistica necessaria per realizzare anche riabilitazioni protesiche avvitata su impianti.

Edentulia singola

Mentre in precedenza la sistemica XCN® contemplava soltanto procedure cementate per la riabilitazione impianto-protesica

del dente singolo, dal 2019 è stato introdotto il nuovo moncone ExaConnect che è indicato nei casi di denti singoli avvitati e tecniche di carico immediato, in quanto presenta l'emergenza con esagono esterno per il fissaggio della corona tramite connessione avvitata (Fig. 67).

L'ExaConnect è ben riconoscibile perché anodizzato rosa, può essere dritto o angolato (7,5°-15°-25°) con varie altezze transmucose; quello più idoneo viene scelto con gli Abutment Gauge.

L'ExaConnect semplifica la procedura protesica poiché permette di spostare la piattaforma protesica dal livello osseo al livello dei tessuti molli, un grande vantaggio soprattutto in caso di tratto transmucoso molto profondo (Fig. 68). La realizzazione della protesi avviene direttamente sopra l'ExaConnect; inoltre ha la stessa piattaforma protesica (Ø 4,1 mm) per tutti i diametri implantari e quindi componenti protesici di una sola misura.

L'ExaConnect si adatta alle diverse situazioni cliniche grazie alla connessione XCN® 360° (assente negli ExaConnect dritti): l'esagono staccato permette la rotazione a 360° sul modello



Fig. 67: Monconi ExaConnect dritto e angolato nelle due connessioni implantari verde e gialla.



Fig. 68: Unità impianto-protesica con moncone ExaConnect.

da laboratorio rendendo semplice il recupero dei disparallelismi implantari. Il suo fissaggio nella posizione prescelta guida il clinico con precisione nel posizionamento in bocca.

Una variante è rappresentata dall'ExaConnect Plus, che viene fornito sterile in quanto è progettato per essere inserito subito dopo il posizionamento implantare (Fig. 69). È premontato su un posizionatore che agevola il suo inserimento e orientamento nell'impianto; il connettore è privo di esagono e si può quindi ruotare a 360°. La vite di guarigione premontata (di colore grigio) permette di condizionare i tessuti molli con l'inclinazione del connettore scelto favorendo un'estetica naturale.

Una volta connesso l'ExaConnect all'impianto mediante incannamento non è più necessario rimuoverlo: grazie alla connessione a cono Morse autobloccante l'organismo riconosce i due elementi come un pezzo unico che diventa l'equivalente di un impianto transmucoso, con i vantaggi che ne conseguono.

Vediamo ora i passaggi operativi necessari per la realizzazione di una corona singola avvitata su un impianto Classix 4.1 posizionato in sede 2.4 (Figg. 70a-b):

- impronta su impianto (implant level) mediante transfer della relativa connessione (Figg. 71 a-b);

- in laboratorio, realizzazione del modello in gesso con analogo e scelta dell'ExaConnect appropriato (per inclinazione ed altezza transmucosa) con Abutment Gauge; segue la realizzazione della corona protesica su moncone Ti-Base da laboratorio ed il suo fissaggio sul moncone Ti-Base (Figg. 72a-d). Il moncone Ti-Base per ExaConnect serve a realizzare una corona avvitata con tecnologia CAD-CAM o metodica tradizionale ed è anodizzato giallo per mimetizzare il metallo sotto ceramiche traslucide;

- inserimento del moncone ExaConnect nell'impianto (Fig. 73a) e sua attivazione mediante percussore (Fig. 73b);

- avvitamento della corona sul moncone ExaConnect con il raccordo per viti montato sull'apposito avvitatore protesico (Fig. 74); la vite di connessione ha un diametro di 1,6 mm ed è anodizzata gialla;

- valutazione dell'estetica ed eventuali ritocchi occlusali;

- serraggio della vite di connessione mediante il raccordo per viti montato su cricchetto dinamometrico protesico con torque tarato a 25 N·cm (Fig. 75). Il cricchetto è bidirezionale, quindi viene utilizzato sia per avvitare sia per svitare;

- consegna della corona protesica (Fig. 76).

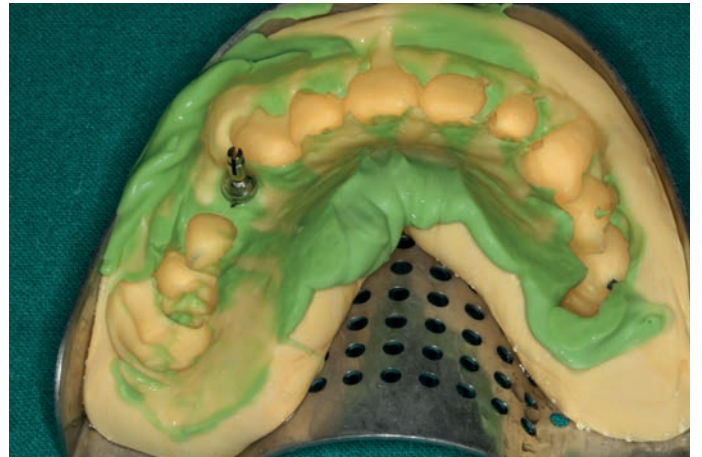


Fig. 69: Moncone ExaConnect Plus.

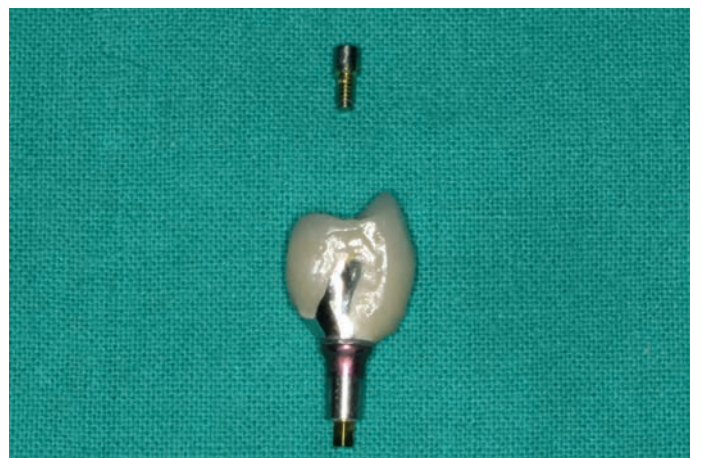
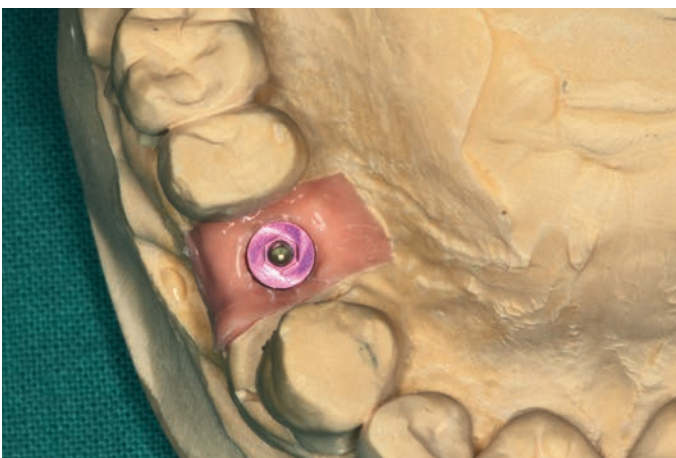
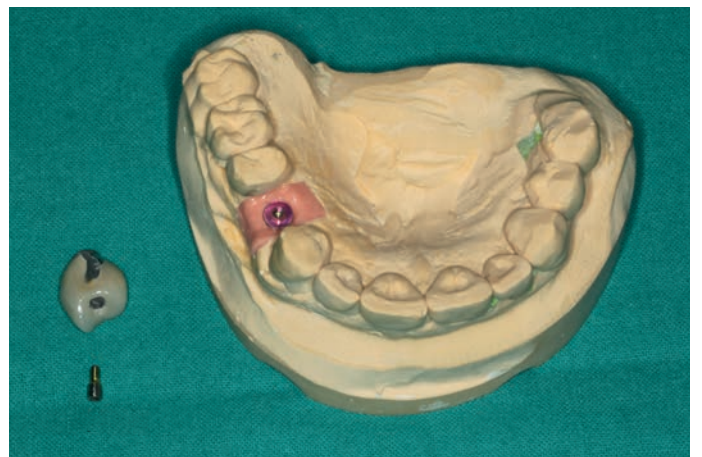
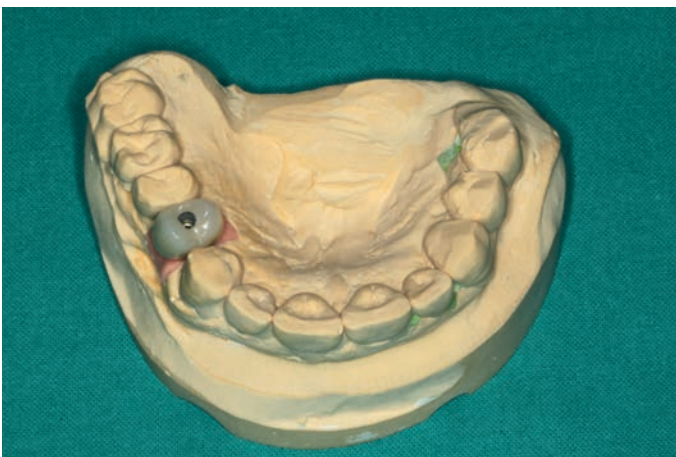
Caso clinico dei Dott.ri Mario Guerra e Giuseppe Marras (Gubbio - PG)



Figg. 70a-b: Impianto posizionato con tecnica monofase in sede 2.4 pronto per le procedure protesiche.



Figg. 71 a-b: Impronta sull'impianto con transfer standard a connessione gialla.



Figg. 72a-d: Modello in gesso con le componenti protesiche: moncone ExaConnect, corona in metallo-ceramica e vite di connessione.



Fig. 73a-b: Moncone ExaConnect inserito nell'impianto ed attivazione mediante percussore con punta in PEEK. Il corretto orientamento del moncone andrebbe contrassegnato da parte del tecnico tramite un segno con un pennarello indelebile sul versante vestibolare del moncone e può essere verificato attraverso l'accoppiamento della corona protesica con l'esagono esterno dell'ExaConnect secondo il suo asse di inserzione.



Fig. 74: Avvitamento della corona sul moncone ExaConnect.



Fig. 75: Serraggio della vite di connessione mediante cricchetto dinamometrico.



Fig. 76: Corona consegnata.

Nel caso in cui si decida di utilizzare il moncone ExaConnect Plus, il flusso di lavoro implanto-protesico prevede i seguenti passaggi (Fig. 77):

- inserimento dell'implanto e contestualmente del moncone ExaConnect Plus (inconato) con vite di guarigione;

- al termine del periodo di guarigione, rimozione della vite di guarigione e presa di impronta (tradizionale o digitale) sopra l'ExaConnect;

- consegna della corona avvitata.

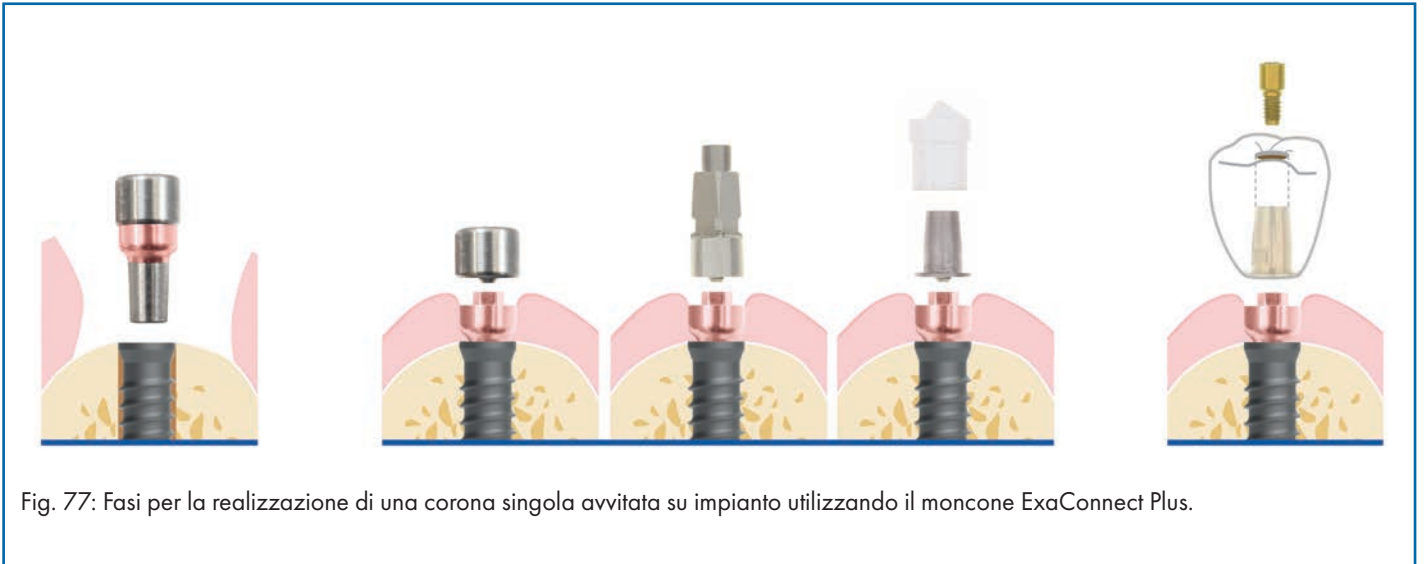


Fig. 77: Fasi per la realizzazione di una corona singola avvitata su impianto utilizzando il moncone ExaConnect Plus.

Illustriamo ora un caso clinico esemplificativo per la riabilitazione implanto-protesica dell'elemento 4.6 mediante ExaConnect Plus (Figg. 78-90b).

Caso clinico del Dott. Roberto Meli (Firenze)

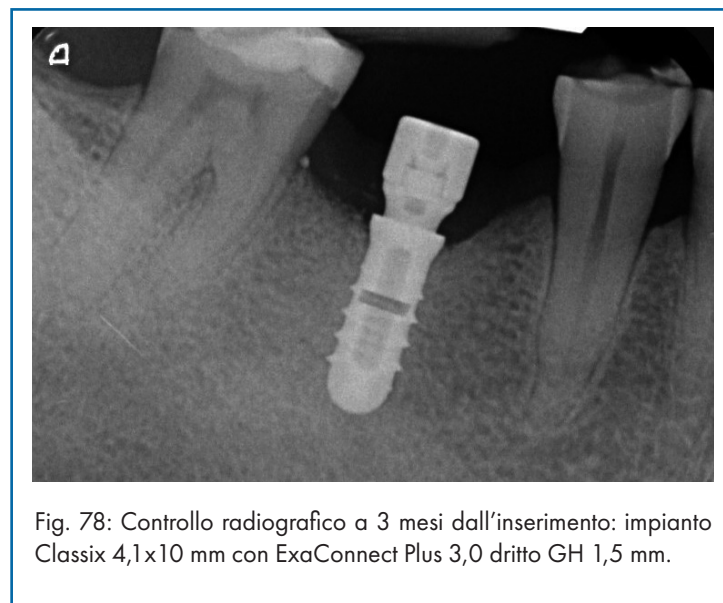


Fig. 78: Controllo radiografico a 3 mesi dall'inserimento: impianto Classix 4,1x10 mm con ExaConnect Plus 3,0 dritto GH 1,5 mm.



Figg. 79a-b: Controllo clinico a 3 mesi dall'inserimento: si notino i tessuti gengivali maturati intorno alla vite di guarigione dell'ExaConnect.



Figg. 80a-b: Transfer da riposizionamento avvitato sull'ExaConnect per la presa dell'impronta definitiva tissue level con cucchiaio chiuso.

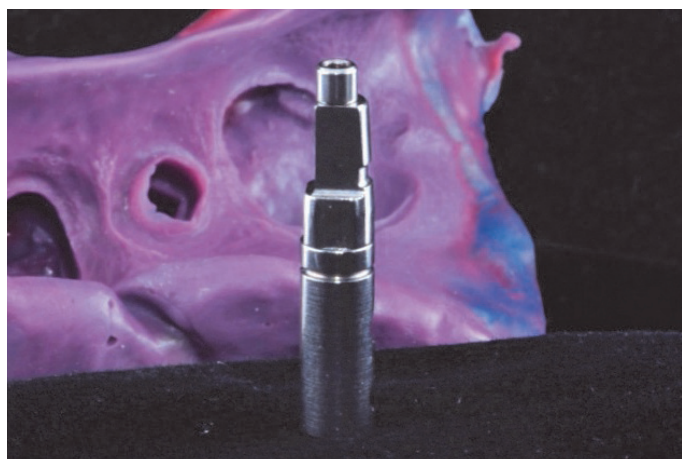


Fig. 81: Transfer da riposizionamento avvitato all'analogo ExaConnect.



Fig. 82: Dettaglio dell'impronta: la particolare forma del transfer permette un riposizionamento preciso ed univoco.

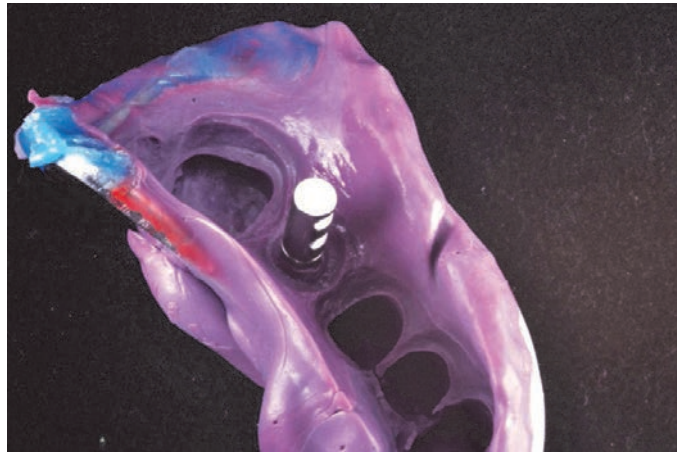
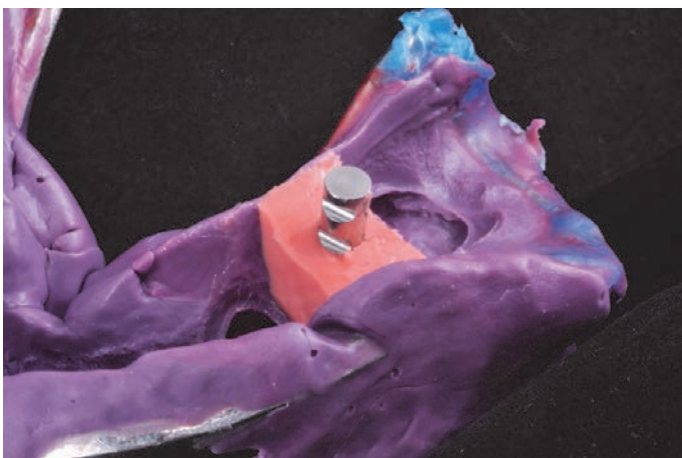
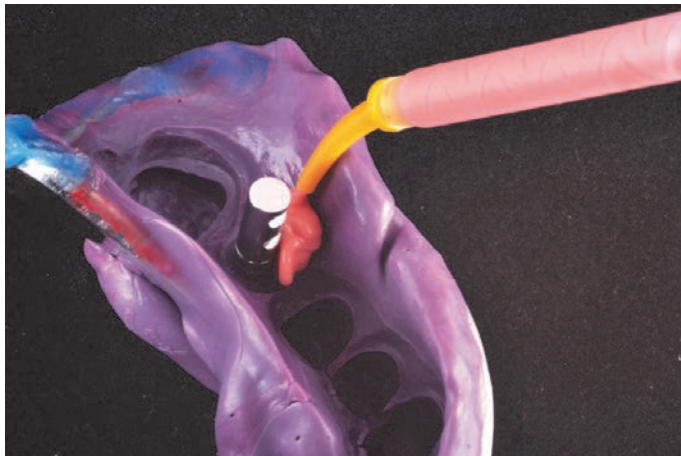
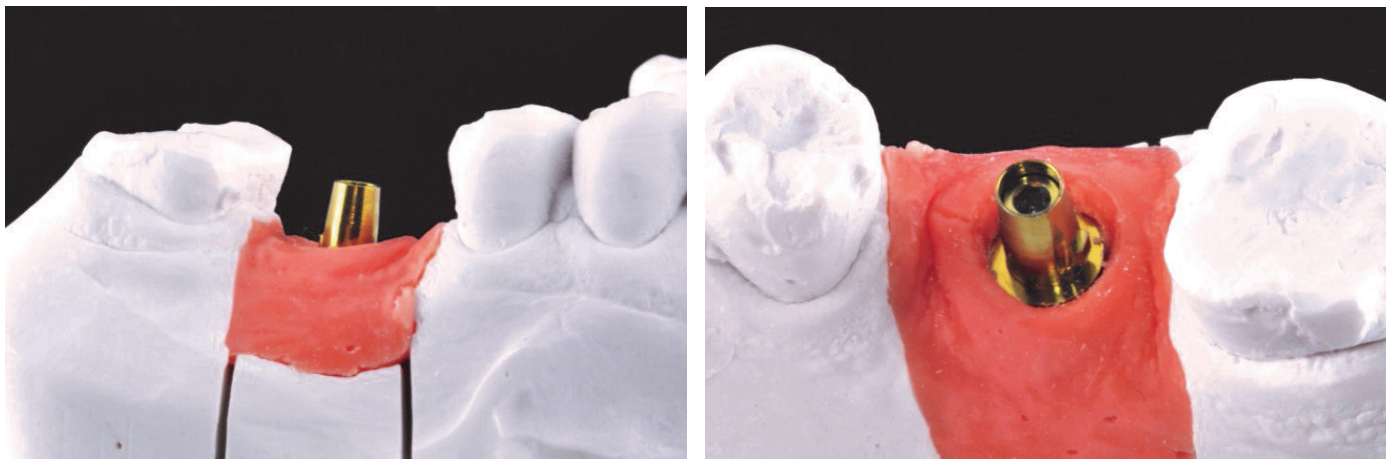


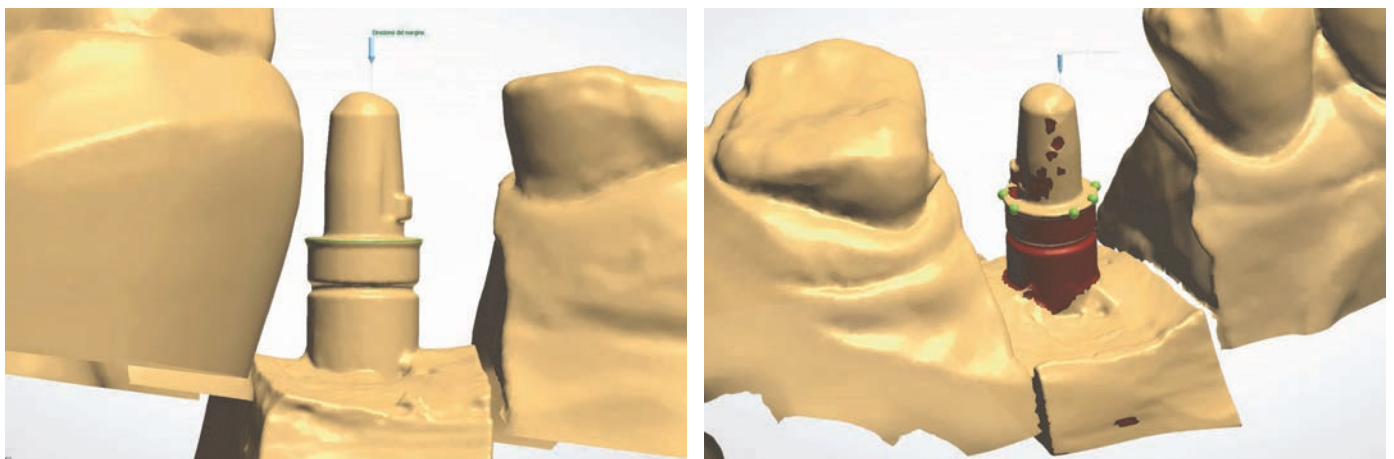
Fig. 83: Unità transfer/analogo ExaConnect riposizionata nell'impronta.



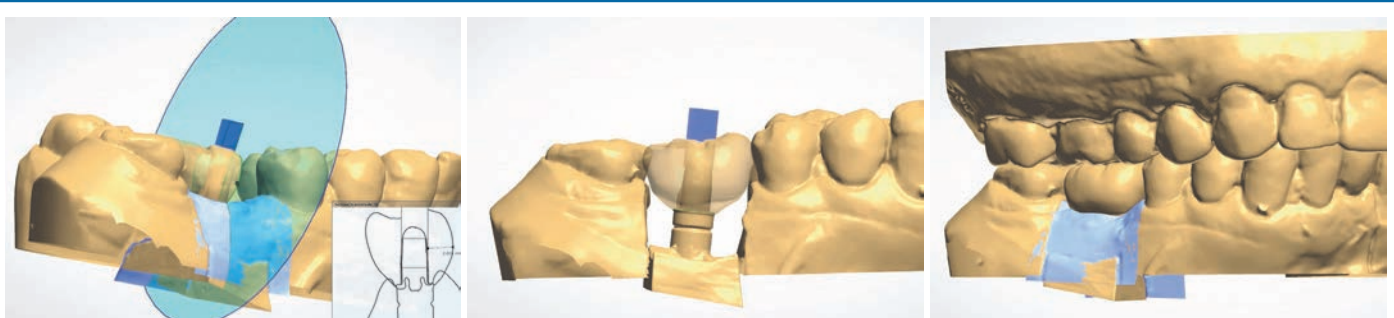
Figg. 84a-c: Realizzazione del modello in gesso master.



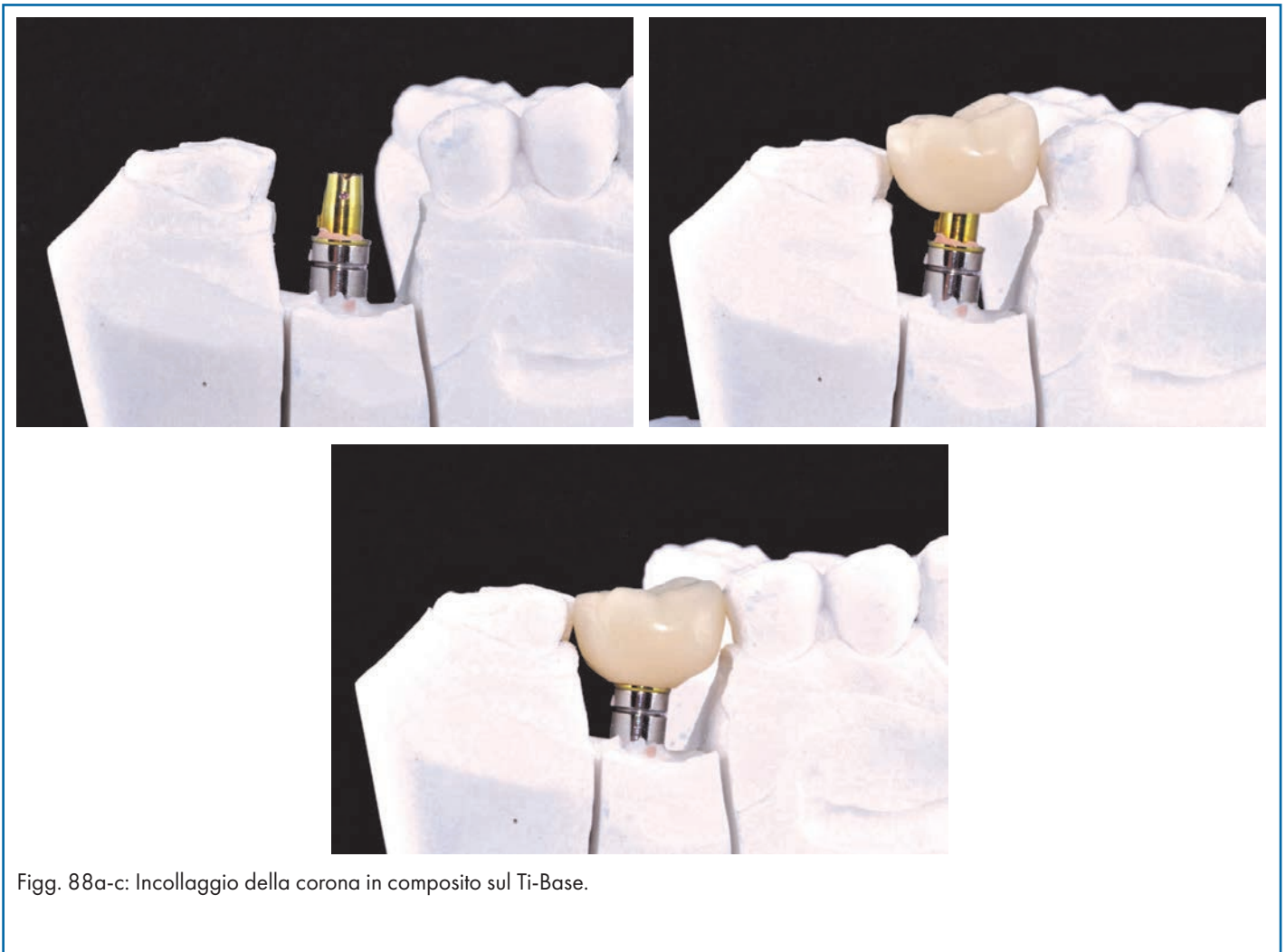
Figg. 85a-b: Moncone Ti-Base posizionato sull'analogo ExaConnect.



Figg. 86a-b: Digitalizzazione dell'elemento Ti-Base sul modello ed evidenziazione del margine di chiusura.



Figg. 87a-c: Disegno CAD della corona protesica con canale per la vite e spessori adeguati.



Figg. 88a-c: Incollaggio della corona in composito sul Ti-Base.

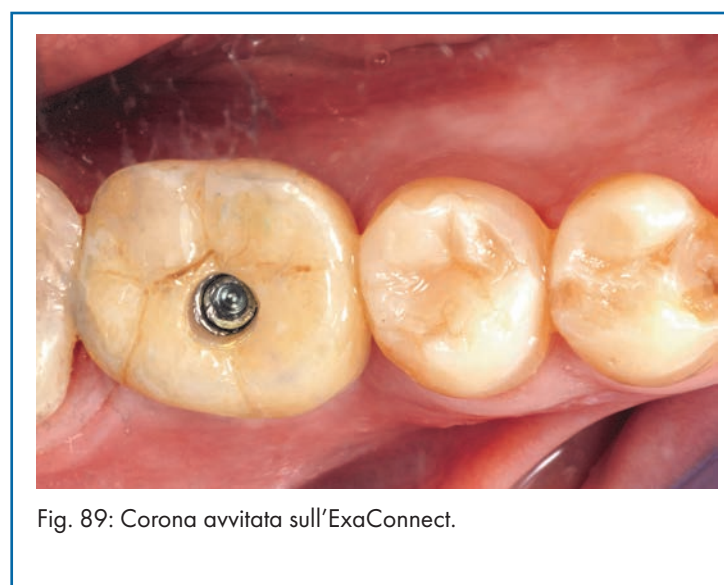


Fig. 89: Corona avvitata sull'ExaConnect.



Figg. 90a-b: Visioni occlusale e vestibolare della corona dopo la chiusura del foro.

Edentulia multipla

Quando si vogliono sostituire più elementi dentali, fino ad un'arcata completa, mediante riabilitazioni protesiche avvitate su impianti, la sistematica XCN® prevede l'utilizzo dei monconi MUA (acronimo per Multi Unit Abutment) al posto dei monconi pieni descritti in precedenza (Fig. 91). I MUA sono indicati in caso di ponti avvitati, Toronto Bridge, overdenture su barra e tecniche di carico immediato tipo All-on-four, grazie all'emergenza tronco-conica per il fissaggio della protesi tramite connessione avvitata.

Possono essere dritti o con varie angolazioni (7,5°-15°-25°-35°) in più altezze transmucose. La scelta del moncone più adeguato viene facilitata dall'uso degli Abutment Gauge.

Analogamente all'ExaConnect, i monconi MUA presentano una grande flessibilità protesica grazie alla connessione XCN® 360° (assente nei MUA dritti).

Altre caratteristiche distintive sono la rapidità e la sicurezza d'uso: con il sistema XCN® Leone si gestisce una sola vite, poiché la connessione tra impianto e moncone MUA avviene tramite un cono Morse autobloccante (Fig. 92). Ciò aumenta la rapidità delle procedure, particolarmente importante in caso di carico immediato. La vite protesica è molto robusta

grazie ad un diametro di 2 mm (M2).

Altrettanto rilevante è la versatilità protesica, dato che il moncone MUA dispone di una serie di accessori specifici per le varie tecniche di realizzazione di strutture avvitate:

- cilindri calcinabili standard e alti per tecniche di fusione;
 - cilindri in titanio, con scanalature di ritenzione e due facce piane contrapposte antirotazionali, per tecniche di incollaggio;
 - cilindri in titanio con spessore maggiorato, superficie liscia e fili in titanio per tecniche di saldatura;
 - interfacce CAD-CAM presenti nei più diffusi software per realizzare barre e ponti avvitati mediante produzione digitale.
- Analogamente all'ExaConnect esistono i monconi MUA Plus, forniti sterili, per essere inseriti subito dopo il posizionamento implantare (Fig. 93). Includono una vite di guarigione (anodizzata di verde o giallo in base alla connessione protesica) e sono premontati su un posizionatore che agevola il loro inserimento e orientamento negli impianti; inoltre i monconi sono privi di esagono e si possono quindi ruotare di 360°. L'immediata ritenzione offerta dal cono Morse evita un involontario spostamento del moncone prima del suo fissaggio definitivo nell'impianto tramite percussione.



Fig. 91: Monconi MUA dritti e angolati nelle due connessioni implantari verde e gialla.



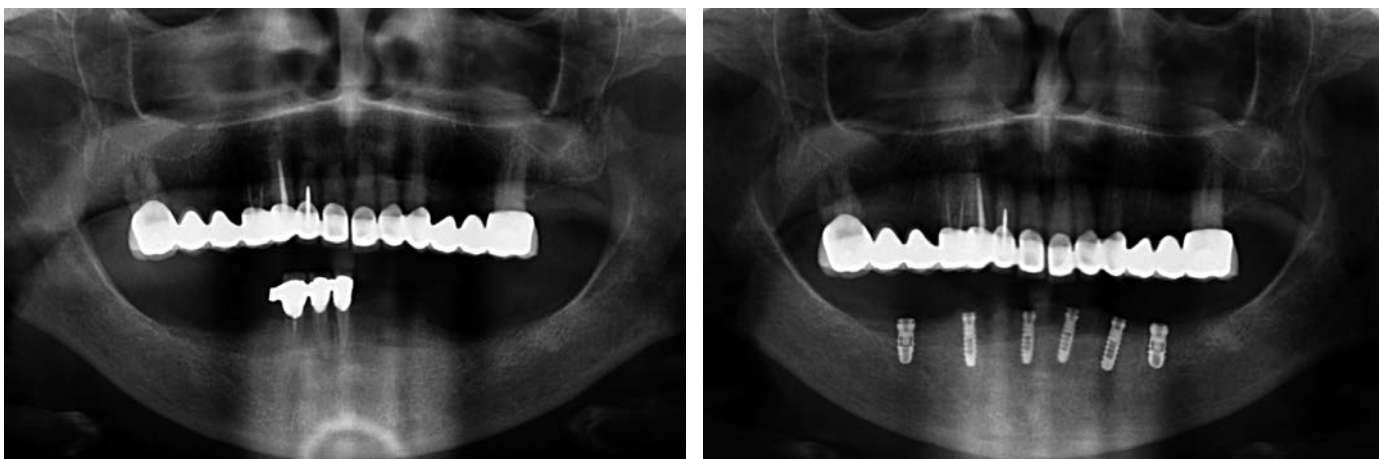
Fig. 92: Unità implanto-protesica con moncone MUA.



Fig. 93: Moncone MUA Plus con connessione gialla.

La procedura di realizzazione di una protesi avvitata su MUA segue passaggi diversi rispetto a quelli della protesi cementata, che illustriamo in un caso esemplificativo di riabilitazione di un'arcata inferiore mediante una protesi fissa in metallo-ceramica su 6 impianti (Figg. 94a-b):

- rilevazione di una prima impronta sugli impianti (implant level) con transfer e cucchiaio chiuso (Figg. 95a-c);
- nella stessa seduta, registrazione dei rapporti intermascellari e dell'occlusione mediante arco facciale e vallo in cera su base mobile (Figg. 96a-c);
- in laboratorio, il tecnico cola il modello in gesso e sceglie con gli Abutment Gauge i monconi MUA delle giuste angolazioni e altezze transmucose in base all'inclinazione degli impianti e agli spessori dei tessuti molli nei vari siti dell'arcata;
- posizionamento dei MUA scelti sugli impianti mediante le apposite viti polifunzionali ed attivazione delle connessioni con percussore (Figg. 97a-b);
- subito dopo, rilevazione di una seconda impronta (abutment level) con transfer pick-up per monconi MUA e cucchiaio individuale forato, così da registrare la posizione dei MUA fissati agli impianti (Figg. 98a-c); in alternativa è possibile utilizzare il transfer da riposizionamento con cucchiaio chiuso;
- in laboratorio, il tecnico inserisce gli analoghi dei MUA del codice colore corrispondente sui transfer e, dopo aver colato il modello in gesso master, fissa sugli analoghi dei cilindri calcinabili alti (anch'essi in codice colore) mediante le viti polifunzionali, che permettono di avere un canale di dimensioni adeguate per la vite di connessione durante la modellazione della struttura (Figg. 99a-c); sui cilindri viene realizzata la struttura metallica (Figg. 100a-b);
- prova della struttura verificando che ci sia passività di inserimento sui MUA (Fig. 101) e rilevazione di una cera occlusale;
- prova della struttura ceramizzata (Fig. 102);
- consegna del manufatto e serraggio delle viti di connessione sui monconi MUA mediante il cricchetto dinamometrico protesico con torque di 25 N·cm (Fig. 103).



Figg. 94a-b: Situazione radiologica iniziale e subito dopo il posizionamento di 6 impianti con tecnica bifase nell'arcata inferiore.

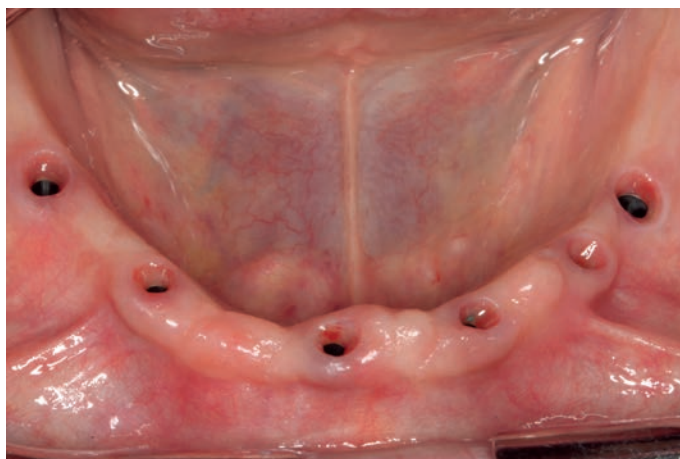
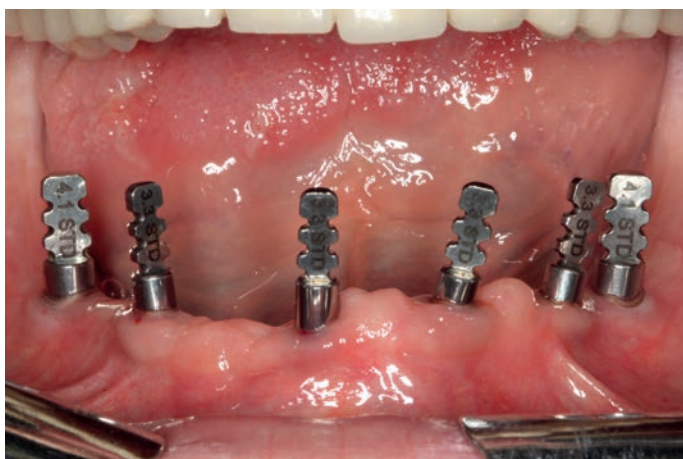
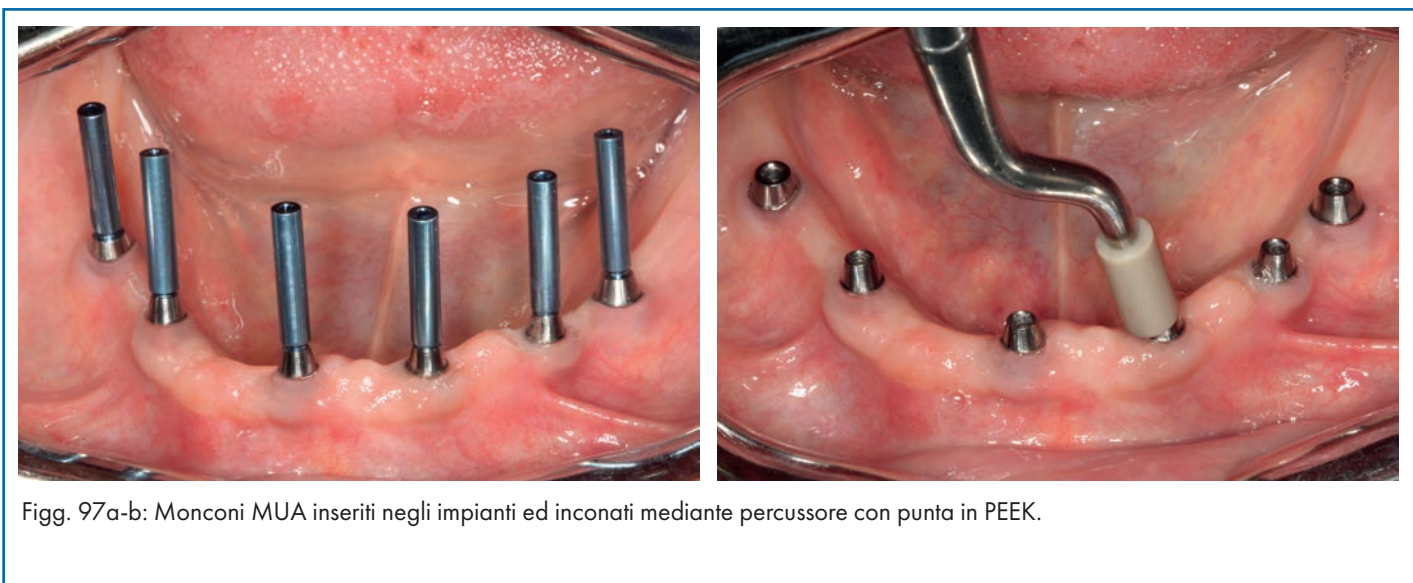
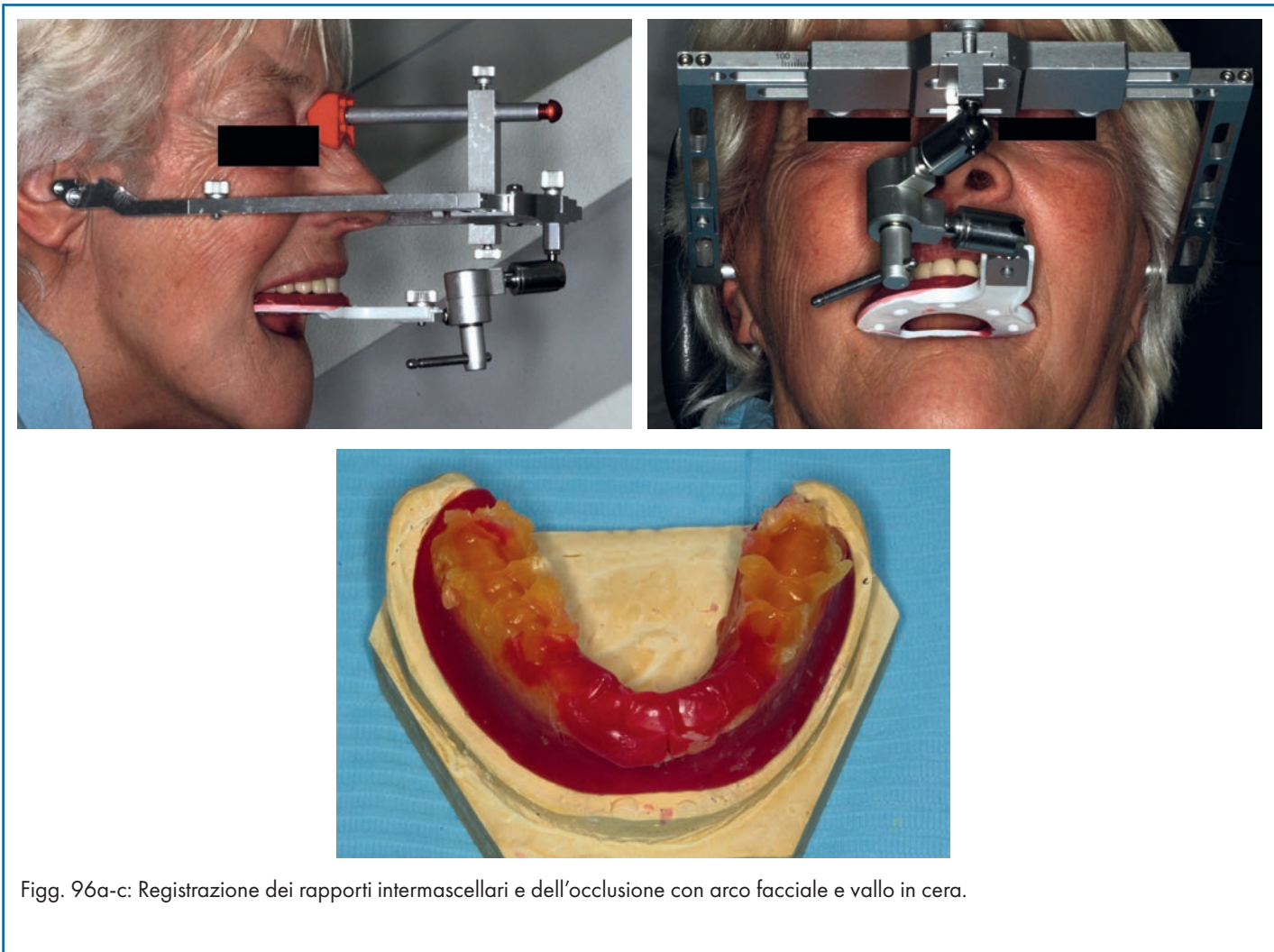
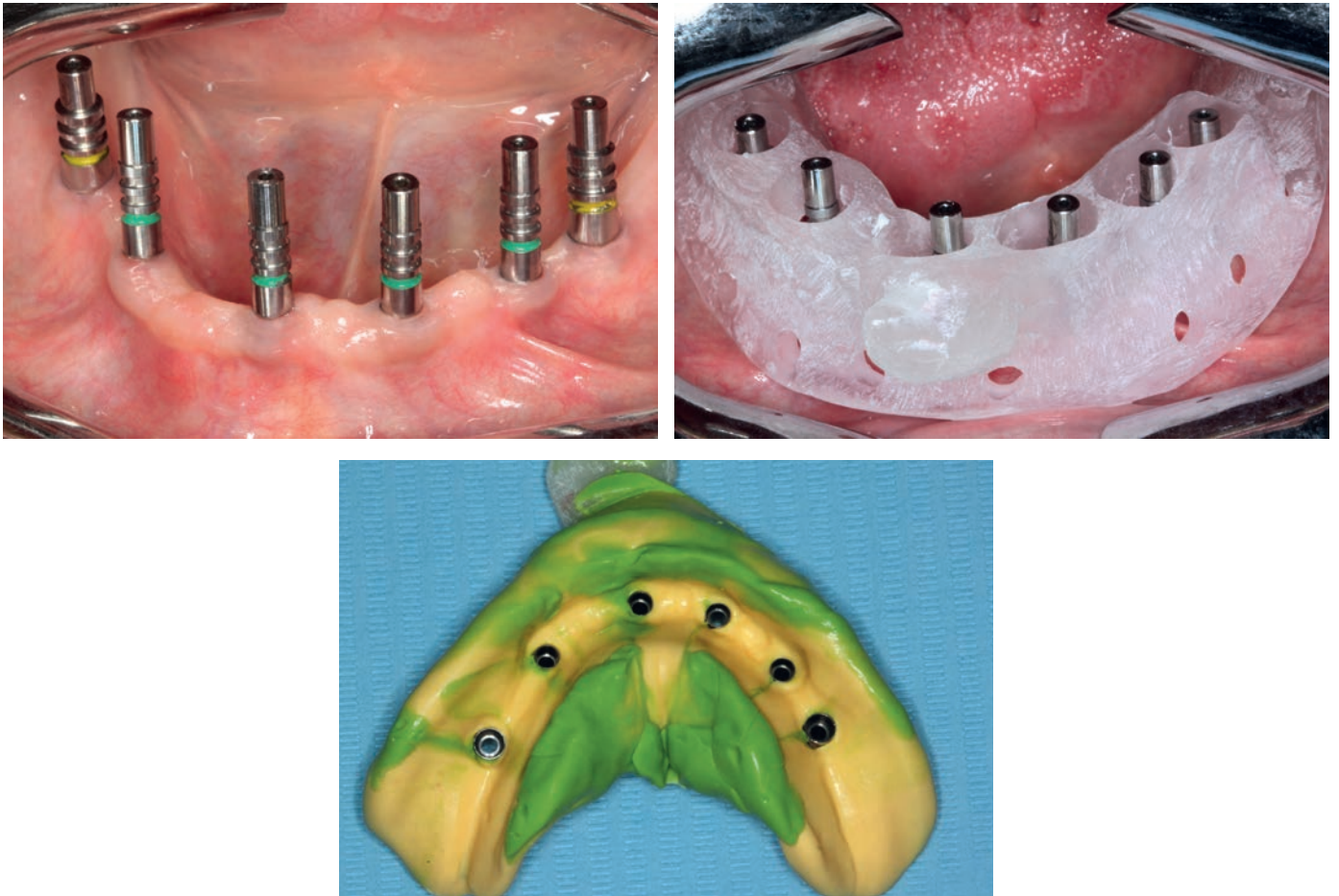


Fig. 95a: Tessuti molli al momento dell'impronta; sono passate tre settimane dall'esposizione chirurgica degli impianti.

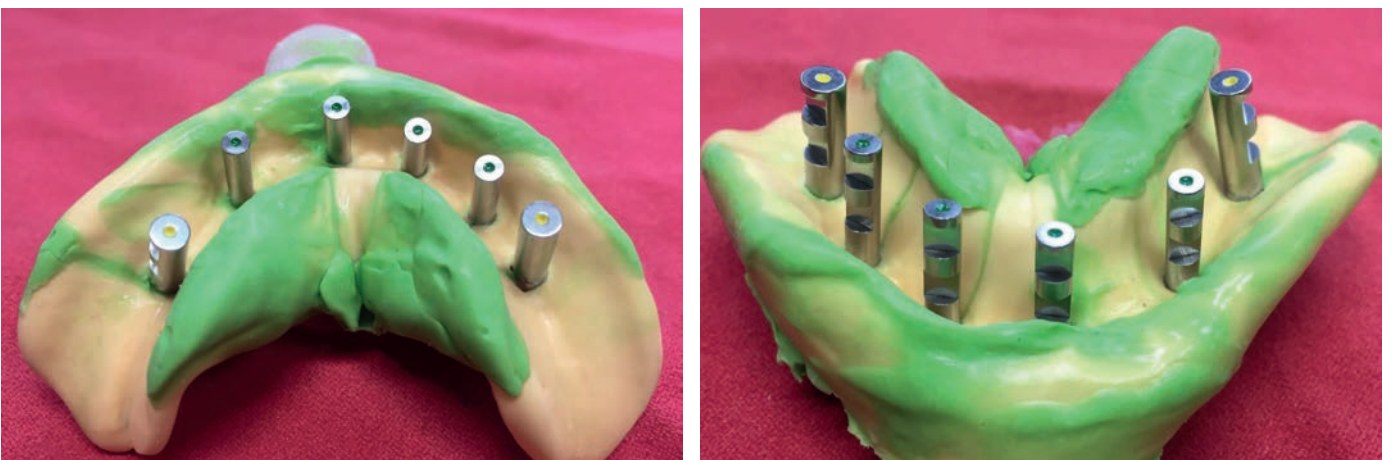


Figg. 95b-c: Impronta con transfer standard e cucchiaio chiuso per la tecnica "a strappo".





Figg. 98a-c: Impronta sui MUA con transfer pick-up e cucchiaio individuale forato.



Figg. 99a-b: Analoghi dei MUA posizionati sui transfer.

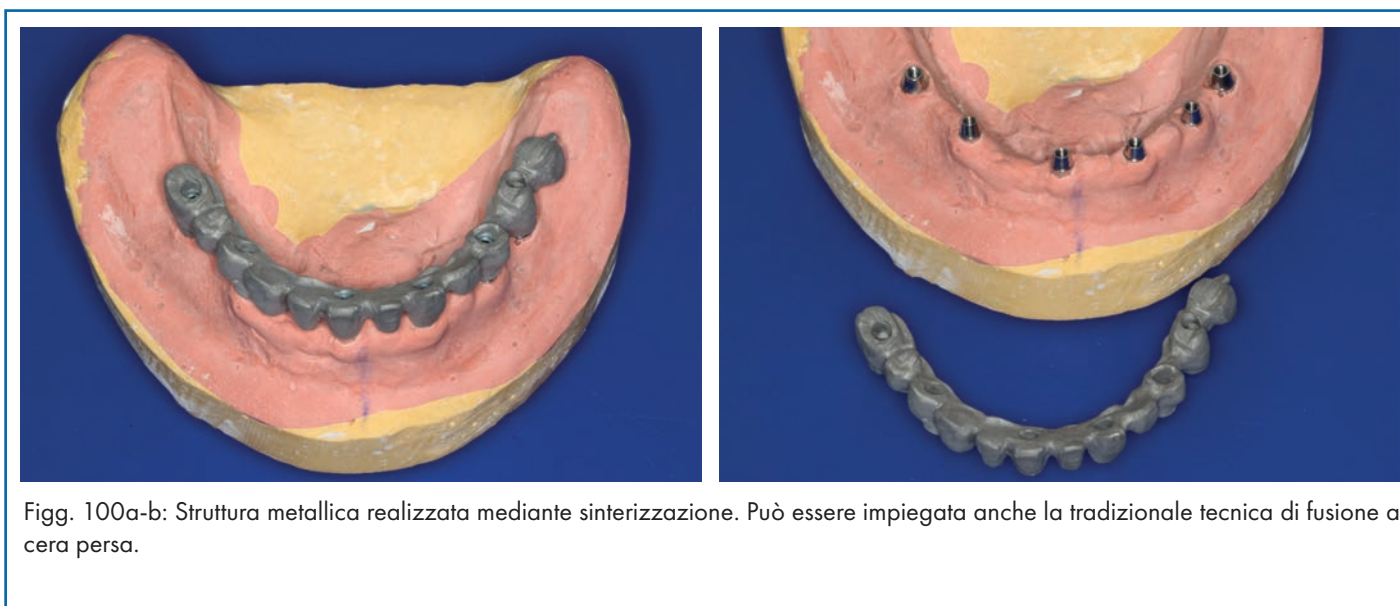
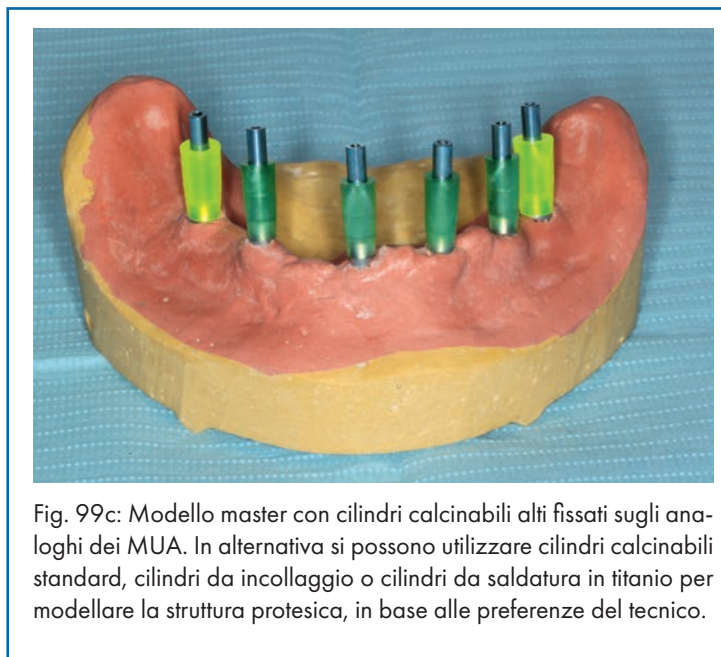




Fig. 103: Consegna del manufatto e serraggio delle viti di connessione mediante cricchetto dinamometrico.



Fig. 104: Controllo radiologico al momento della consegna protesica.

Descriviamo ora la procedura clinica per la realizzazione di un Toronto Bridge in resina avvitato su 6 impianti nel mascellare superiore (Figg. 105-112b).

Caso clinico dei Dott.ri Mario Guerra e Giuseppe Marras (Gubbio - PG)

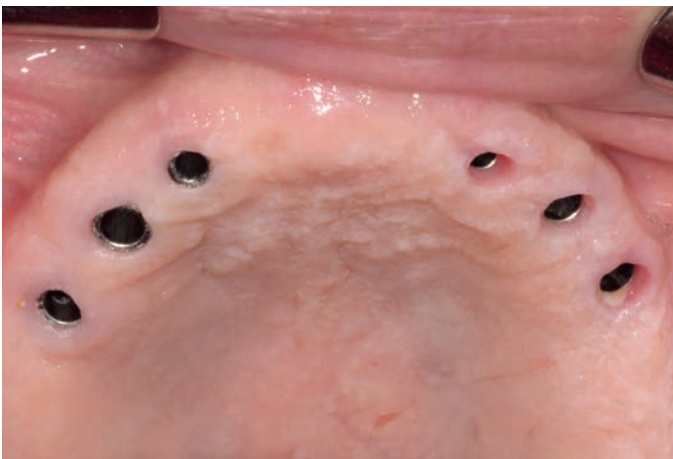


Fig. 105: Tessuti molli al momento della seconda impronta; precedentemente è stata presa una prima impronta (implant level) con transfer standard e cucchiaio chiuso per consentire al tecnico di scegliere i monconi MUA con le giuste angolazioni ed altezze transmucose.



Fig. 106: Monconi MUA inseriti negli impianti e subito dopo incoinati mediante percussore con punta in PEEK.

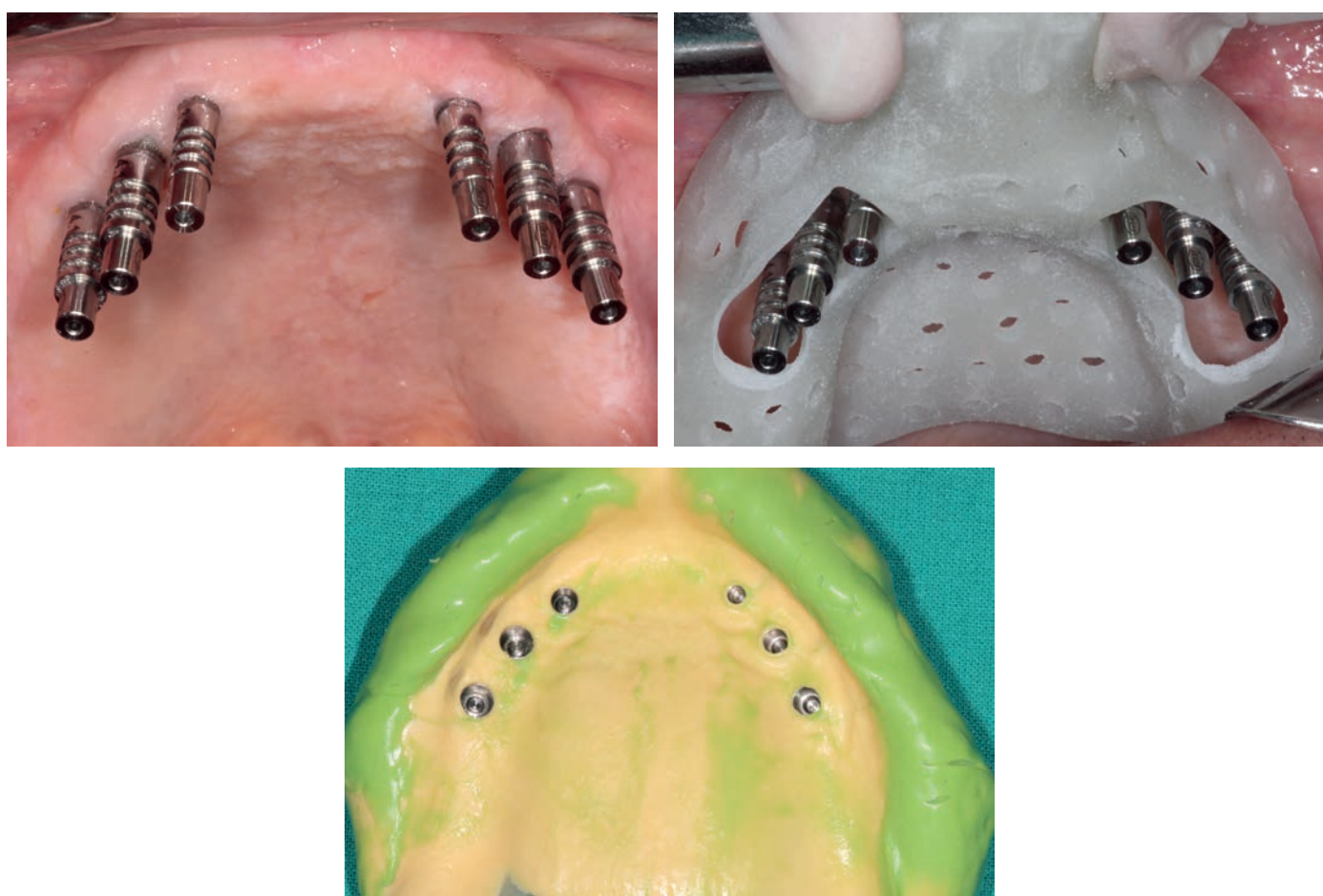


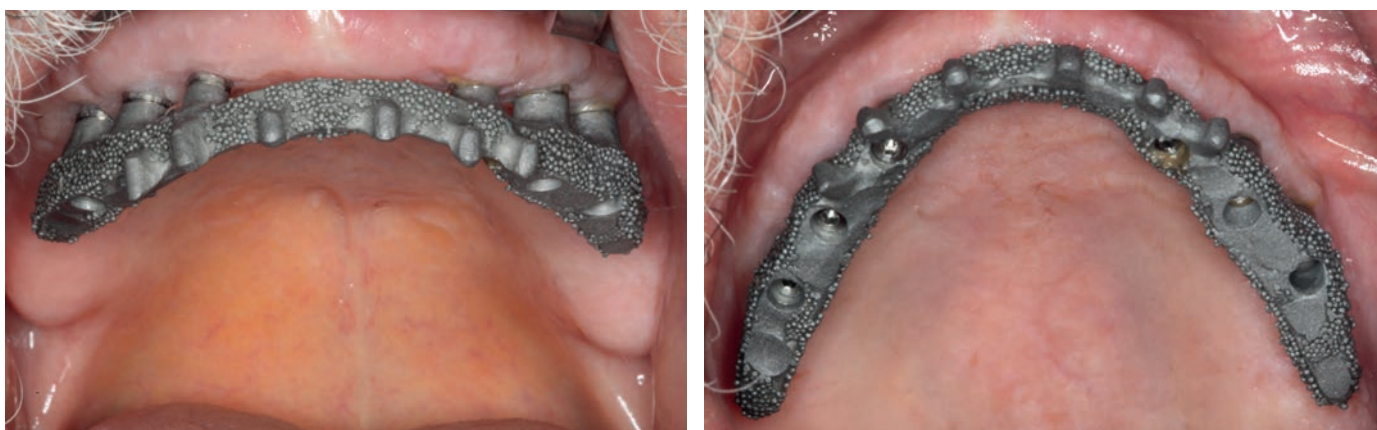
Fig. 107a-c: Impronta sui MUA (abutment level) con transfer pick-up e cucchiaio individuale forato.



Fig. 108: Registrazione dei rapporti intermassellari mediante valli in cera. L'arcata inferiore, anch'essa edentula, è stata riabilitata con una protesi rimovibile su barra avvitata su 3 impianti che vedremo nel paragrafo 4-4d dedicato alla protesi overdenture.



Figg. 109a-c: Struttura di prova estetico-funzionale con denti in resina del commercio montati con cera su una base rigida.



Figg. 110a-d: Prova della struttura metallica sinterizzata.



Figg. 111 a-d: Manufatto finito: la struttura è stata rivestita con resina acrilica e sono stati montati i denti del commercio.



Figg. 112 a-b: Toronto Bridge avvitato consegnato.

4-4c: Protesi conometrica

A partire dal 2019 la sistemica XCN® Leone ha introdotto una soluzione protesica del tutto innovativa in ambito implantare rispetto a quelle tradizionali, grazie allo sviluppo di componenti protesici che permettono di sfruttare la conometria anche per la connessione tra moncone e protesi, oltre a quella ben nota tra impianto e moncone.

Questa evoluzione è possibile grazie ad un adattatore Conic

da avvitare sui monconi MUA già descritti trasformandoli in monconi MUA-Conic (Fig. 113); si ottiene così un'emergenza conica con un semi-angolo a 5° che consente il fissaggio di una struttura tramite cappette preformate aventi una connessione interna della stessa conicità. Gli adattatori Conic vengono forniti con vite dedicate nel codice colore verde o giallo per il fissaggio sui monconi MUA corrispondenti (Fig. 114).



Fig. 113: L'avvitamento dell'adattatore Conic sul moncone MUA forma il moncone MUA-Conic.

Fig. 114: Sezioni degli adattatori Conic nelle connessioni verde e gialla.

L'utilizzo del moncone MUA insieme all'adattatore Conic rende la protesi conometrica molto versatile: l'ampia gamma di angolazioni (0°-7,5°-15°-25°-35°) in varie altezze transmucose (1,5-3-5-7 mm) e la connessione XCN® 360° le permettono di adattarsi a molteplici situazioni cliniche. Inoltre è possibile convertire una protesi conometrica in avvitata e viceversa senza dover rimuovere il moncone MUA.

Le cappette conometriche preformate sono disponibili in tre tipologie per tre distinti utilizzi:

1. Cappetta FIXED in PEEK per protesi fissa, con spessore della parte di 0,4 mm (Fig. 115a): la connessione conometrica tra cappetta incorporata nella protesi e moncone permette di realizzare riabilitazioni su impianti multipli e full-arch fissi. Poiché la connessione conometrica non necessita né di cemento né di viti, il clinico può rimuovere la struttura con facilità per l'igiene in studio (Fig. 115b).

2. Cappetta MOBILE in PEEK per protesi rimovibili, avente spessore della parete di 0,6 mm (Fig. 116a): la connessione conometrica tra cappetta incorporata nella protesi e moncone consente di realizzare protesi facilmente rimovibili dal paziente per l'igiene quotidiana (Fig. 116b).

3. Cappetta WELD in titanio per tecniche di saldatura intraorale, con spessore della parete di 0,7 mm (Fig. 117a): le cappette WELD posizionate sui monconi possono essere unite con un filo in titanio attraverso un processo di saldatura intraorale. Ciò consente la solidarizzazione degli impianti, un'impronta precisa e la passività della struttura; questa tecnica è indicata nelle procedure di carico immediato. Anche in questo caso la conometria lascia al clinico la possibilità di rimuovere la protesi con facilità (Fig. 117b).



Fig. 115a: Cappetta FIXED per moncone MUA-Conic giallo.

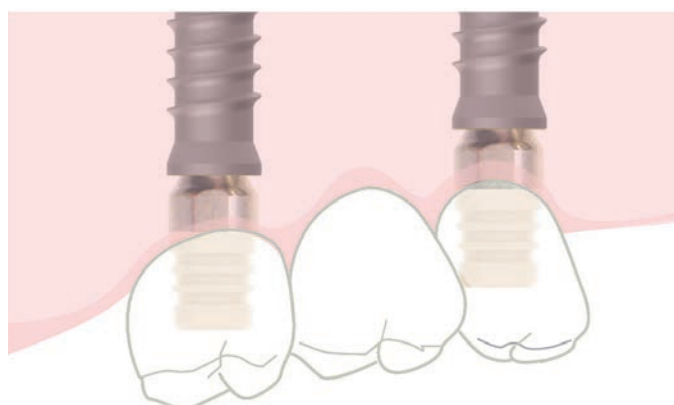


Fig. 115b: Ponte fisso su cappette FIXED.



Fig. 116a: Cappetta MOBILE per moncone MUA-Conic giallo.

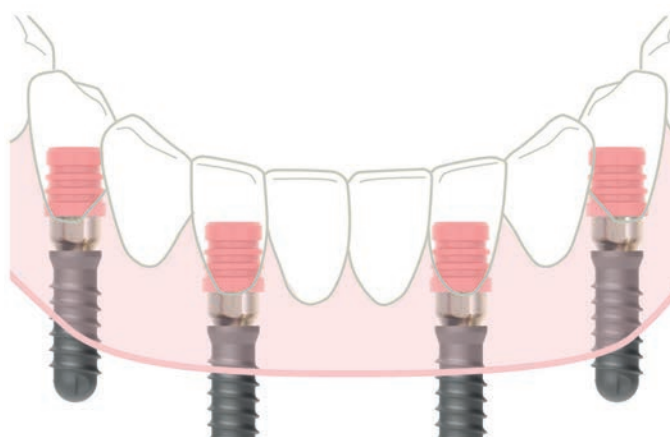


Fig. 116b: Protesi rimovibile su cappette MOBILE.



Fig. 117a: Cappetta WELD per moncone MUA-Conic giallo.



Fig. 117b: Tecnica di saldatura intraorale su cappette WELD.

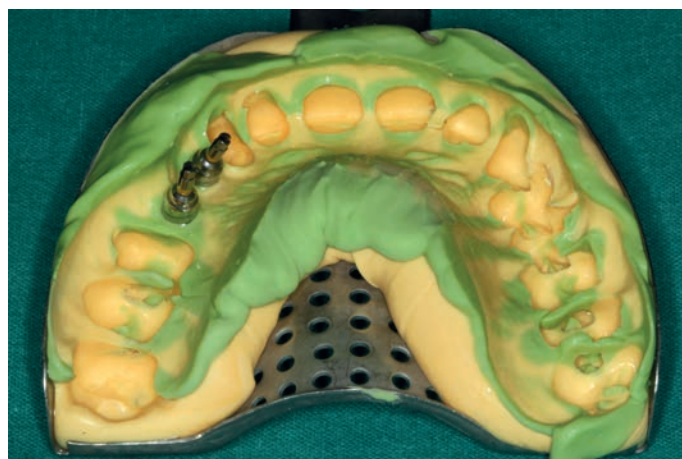
La realizzazione di un ponte fisso conometrico su impianti richiede degli spazi protesici minimi per poter ospitare le componenti conometriche e prevede una sequenza di passaggi specifici, che illustriamo in un caso di riabilitazione di due premolari superiori mediante un ponte su due impianti (Figg. 118-131):

- rimozione dei tappi di guarigione (Fig. 118);
- impronta sugli impianti (implant level) con transfer e cucchiaio chiuso (Figg. 119a-b);
- in laboratorio, realizzazione del modello in gesso con analoghi e scelta dei monconi MUA con Abutment Gauge (Figg. 120a-b);
- inserimento dei monconi MUA negli impianti nella posizione stabilita ed inconamento con percussore (Figg. 121 a-b);
- impronta sui monconi MUA (abutment level) con transfer pick-up e cucchiaio individuale (Figg. 122a-c); in alternativa è possibile utilizzare il transfer da riposizionamento con cucchiaio chiuso;

- in laboratorio, colatura del modello master con gli analoghi dei MUA: su questi vengono avvitati gli adattatori Conic, inserite le cappette FIXED e realizzato il manufatto protesico (Figg. 123a-d, Figg. 124a-e);
- avvitamento degli adattatori Conic sui MUA per trasformarli in monconi MUA-Conic (Figg. 125a-b);
- inserzione delle cappette FIXED sui monconi MUA-Conic e prova del manufatto per verificare la passività di inserimento, i punti di contatto con i denti adiacenti e l'occlusione (Figg. 126a-b);
- attivazione delle cappette con percussore;
- cementazione del ponte sulle cappette FIXED (Fig. 127);
- ad indurimento avvenuto, rimozione del ponte, pulitura degli eccessi di cemento e rifinitura (Fig. 128);
- reinserimento del ponte sui monconi MUA-Conic e riattivazione con percussore (Figg. 129a-c).



Fig. 118: Tappi di guarigione rimossi da due impianti posizionati con tecnica monofase in sede 2.4-2.5.



Figg. 119a-b: Impronta sugli impianti con transfer a connessione gialla e cucchiaio chiuso.



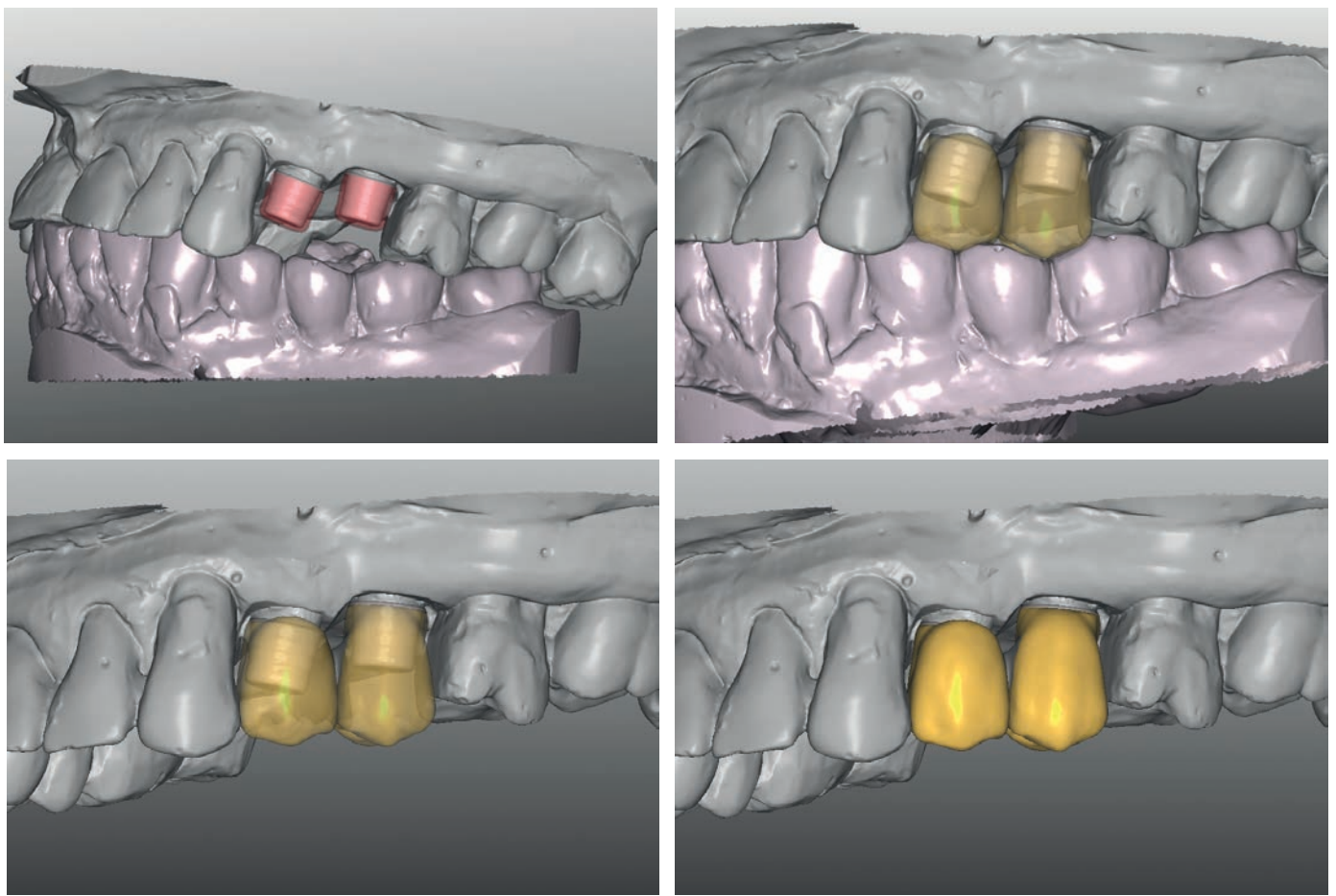
Figg. 120a-b: Modello in gesso con monconi MUA e relative viti polifunzionali inseriti negli analoghi, con e senza gengiva artificiale.



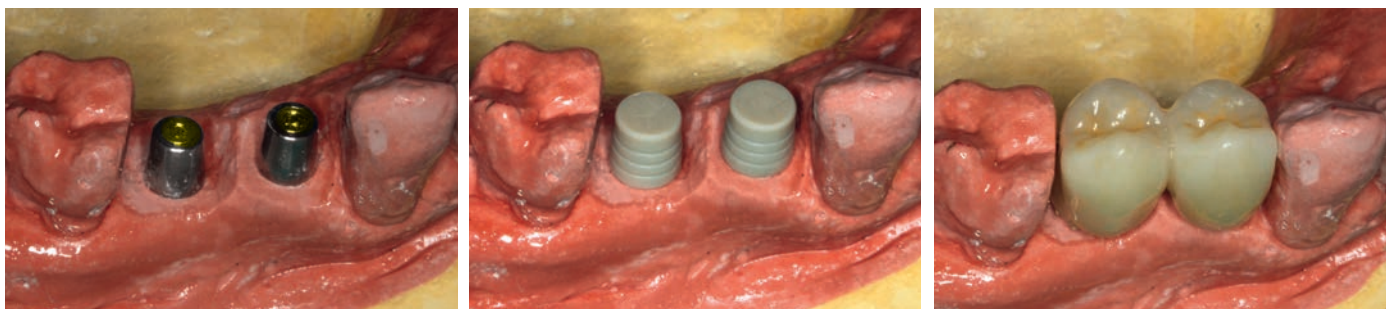
Figg. 121a-b: Monconi MUA inseriti negli impianti ed inconati mediante percussore con punta in PEEK.



Figg. 122a-c: Impronta sui monconi MUA con transfer pick-up gialli e cucchiaio individuale forato.



Figg. 123a-d: Modello master digitalizzato mediante scanner da laboratorio per la progettazione del manufatto protesico sulle cap-pette FIXED.



Figg. 124a-c: Adattatori Conic con vite gialla avvitati sugli analoghi dei monconi MUA, cap-pette FIXED inserite e manufatto realizzato in zirconia monolitica fresata.

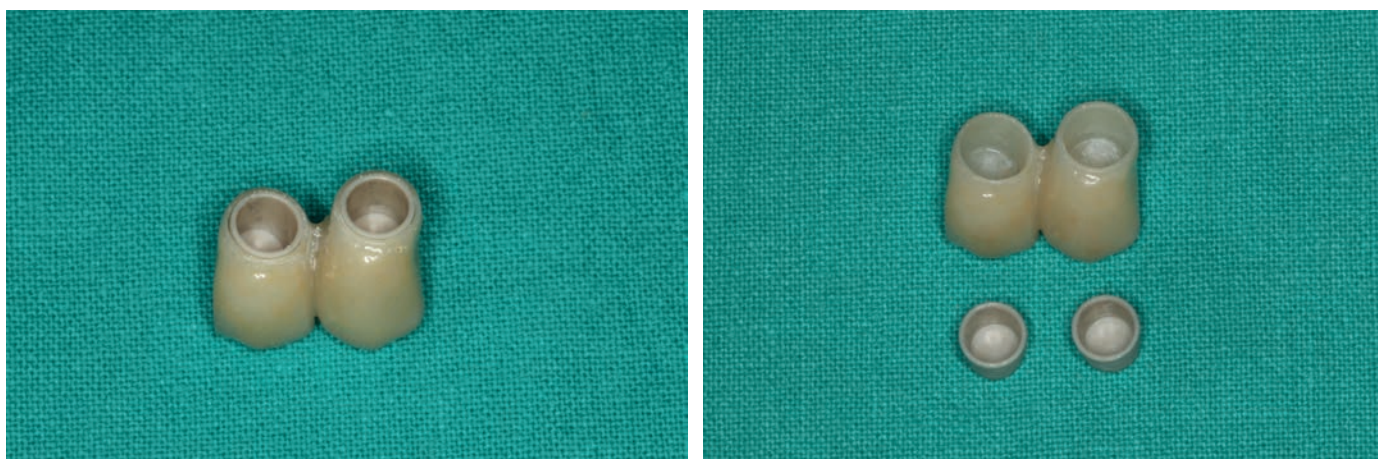


Fig. 124d-e: Dettagli del manufatto con le cappette FIXED.



Fig. 125a-b: Adattatori Conic avvitati sui MUA per trasformarli in monconi MUA-Conic.



Fig. 126a-b: Cappette FIXED inserite sui monconi MUA-Conic e prova del manufatto. Se questo soddisfa i requisiti per la consegna, le cappette vengono attivate mediante percussore con punta in PEEK.



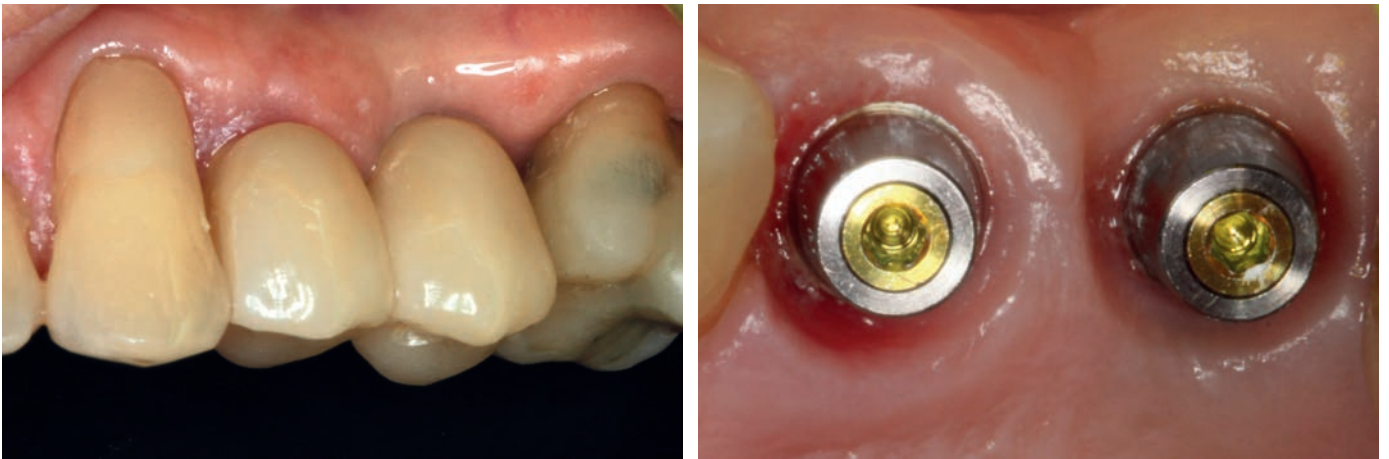
Fig. 127: Manufatto cementato sulle cappette e compressione in bocca con rullo di cotone per ottenere una completa passivazione.



Fig. 128: Manufatto pulito dal cemento e rifinito.



Figg. 129a-c: Conometria riattivata mediante percussore con punta in PEEK e manufatto appena consegnato.



Figg. 130a-b: Controllo clinico ad una settimana dalla consegna per verificare la risposta dei tessuti molli: si noti l'ottimo condizionamento gengivale.

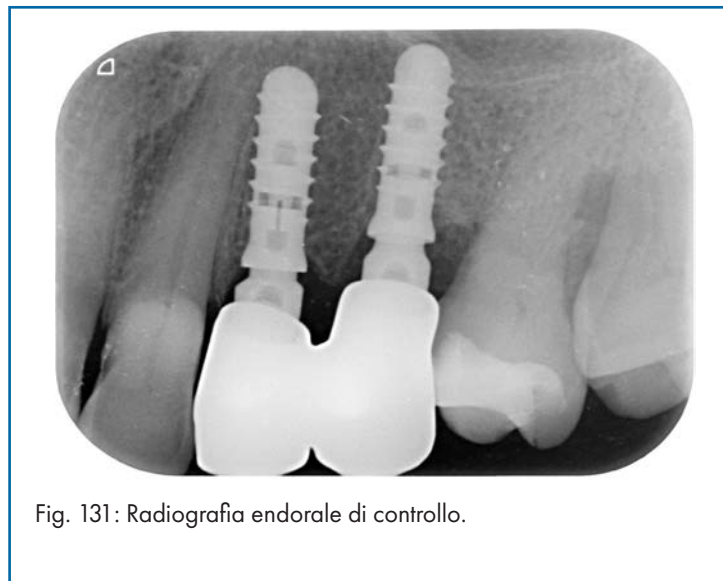


Fig. 131: Radiografia endorale di controllo.

In alternativa alla sequenza descritta, si può procedere realizzando i manufatti direttamente sulla base della prima impronta (implant level) e confidando nella passivazione tramite cementazione dei manufatti sulle cappette FIXED al momen-

to della consegna protesica. A tal proposito, presentiamo un caso clinico di riabilitazione del primo quadrante mediante un ponte conometrico di 5 elementi su 3 impianti inseriti nelle posizioni 1.3, 1.5 e 1.7 (Figg. 132-144).

**Caso clinico del Dott. Fabrizio Dell'Innocenti (Ponsacco - PI)
Odt. Sig. Massimiliano Pisa (Firenze)**

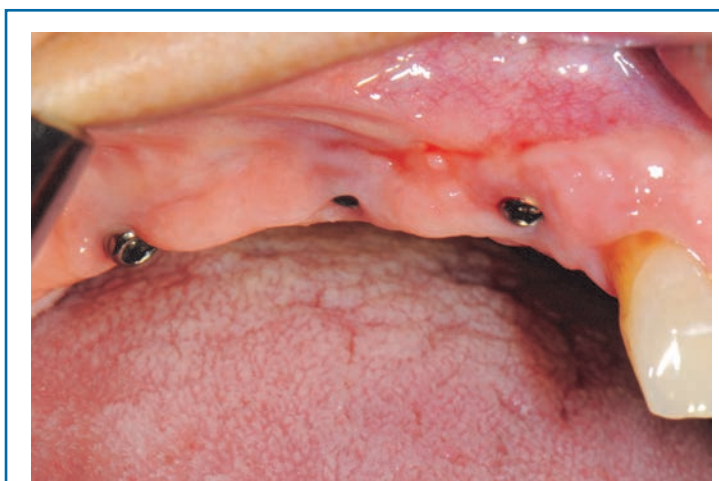
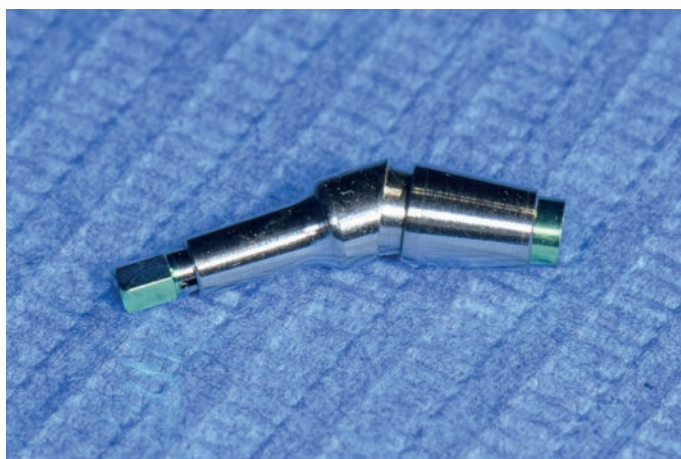
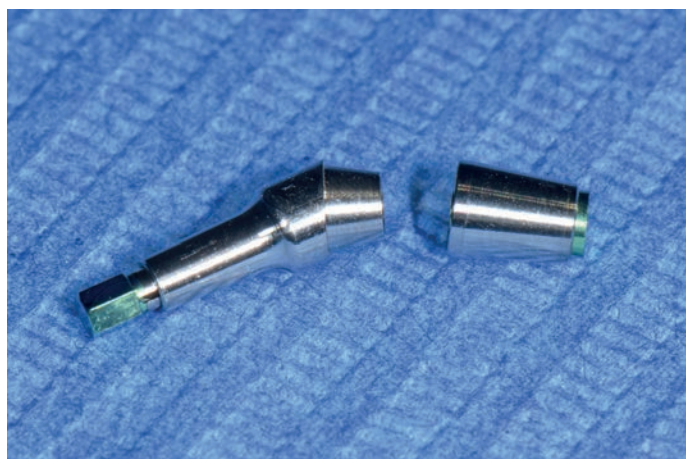


Fig. 132: Situazione clinica con tappi di guarigione al momento della presa dell'impronta, rilevata utilizzando transfer e cucchiaio chiuso.



Figg. 133a-b: Moncone MUA angolato in codice colore verde con il relativo adattatore Conic.



Fig. 134: Sul modello master, avvitemento degli adattatori Conic sui monconi MUA con il cricchetto dinamometrico da laboratorio per trasformarli in monconi MUA-Conic.



Fig. 135: Monconi MUA-Conic posizionati nel modello; grazie alla scelta di due monconi MUA angolati a 15° ed uno a 35° è stato raggiunto un buon parallelismo tra gli elementi implantari.

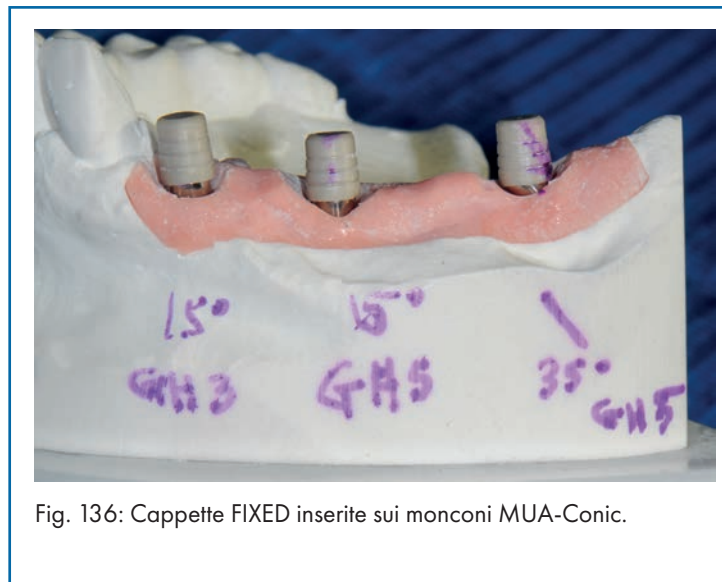


Fig. 136: Cappette FIXED inserite sui monconi MUA-Conic.



Figg. 137a-b: Ponte conometrico in zirconia monolitica.



Fig. 138: Prova del manufatto sui monconi MUA-Conic.

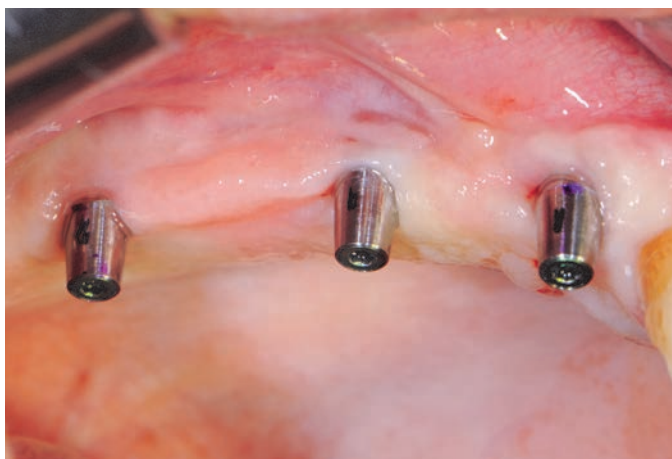


Fig. 139: Monconi MUA-Conic inseriti negli impianti ed incontrati mediante percussore con punta in PEEK.

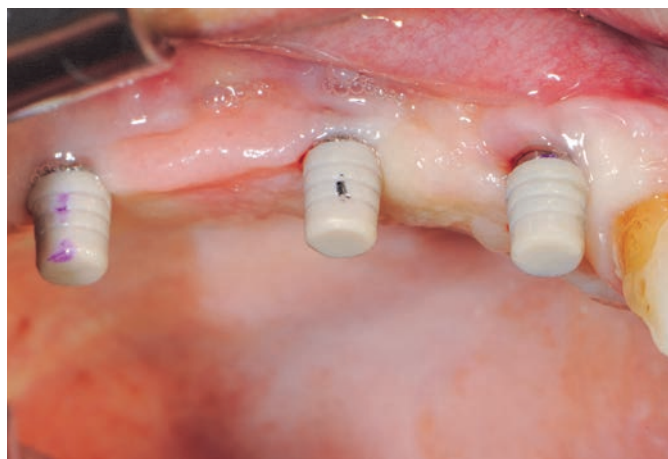


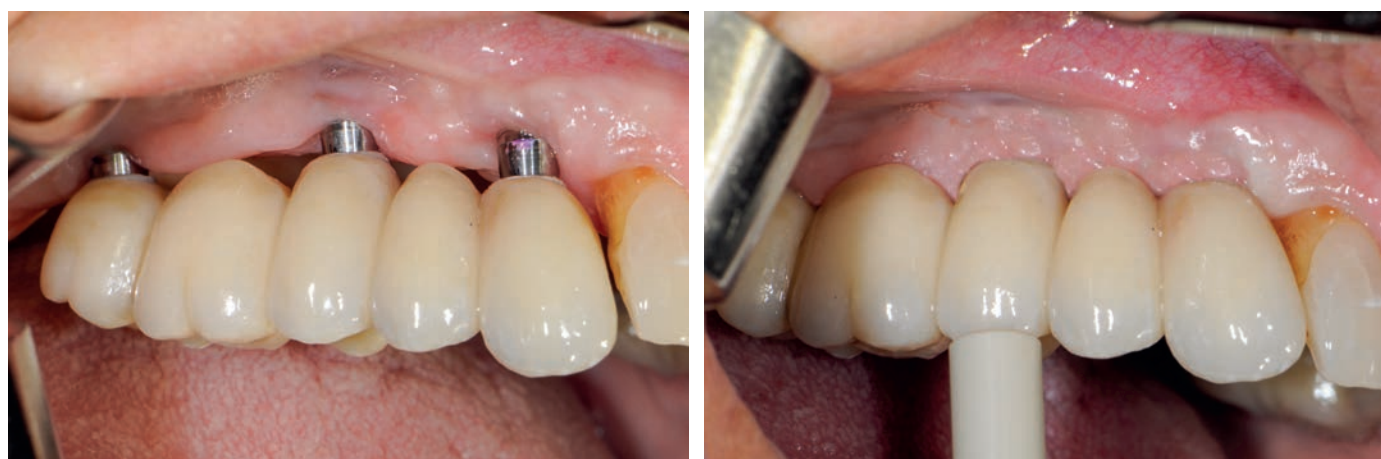
Fig. 140: Cappette FIXED attivate sui monconi MUA-Conic con il percussore con punta in PEEK.



Fig. 141: Cementazione del ponte conometrico sulle cappette con cemento resinoso.



Figg. 142a-b: Manufatto appena rimosso per eliminare gli eccessi di cemento e dopo rifinitura e lucidatura.



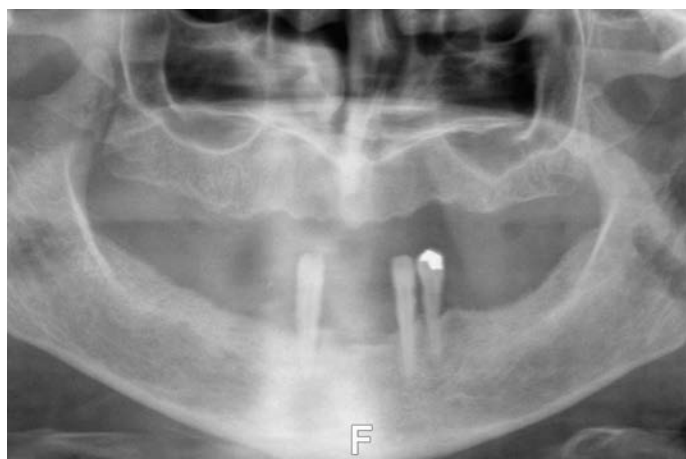
Figg. 143a-b: Riposizionamento del ponte e riattivazione della connessione conometrica tra cappette e monconi MUA-Conic mediante percussore con punta in PEEK.



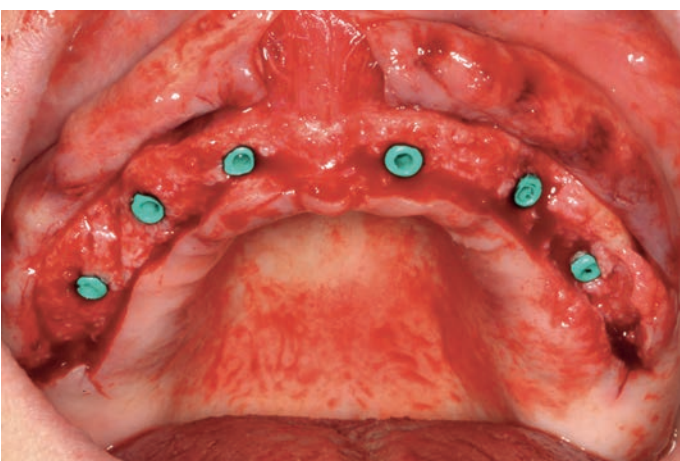
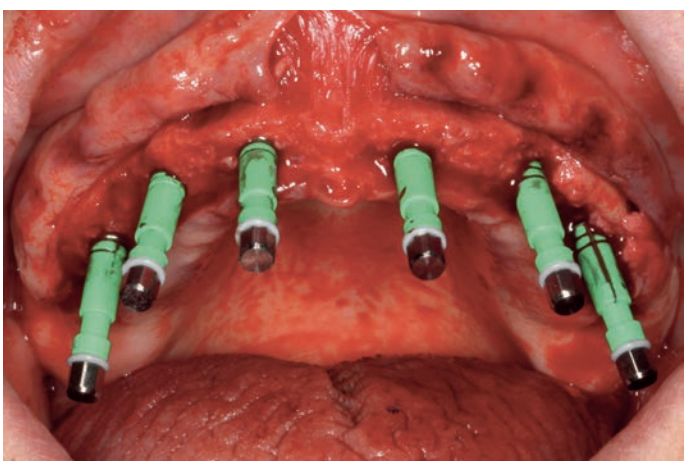
Fig. 144: Manufatto appena consegnato.

Oltre ai ponti fissi, impiegando le cappette conometriche FIXED è possibile realizzare anche protesi fisse di tipo Toronto Bridge: il vantaggio fondamentale consiste nell'assenza sia di cemento di fissaggio sia di viti di connessione, pertanto l'inserimento e la rimozione della protesi saranno pulite, semplici e rapide da eseguire. La sequenza clinica per la realizzazione

di una protesi di tipo Toronto Bridge conometrico è analoga a quella appena descritta per i ponti fissi: vediamo ora nel dettaglio con un caso clinico di riabilitazione di un'arcata superiore edentula mediante Toronto Bridge in resina su 6 impianti Classix 3.3 (Figg. 145a-155b).



Figg. 145a-b: Situazione iniziale che mostra una buona disponibilità sia ossea sia di tessuti molli cheratinizzati nell'arcata superiore.



Figg. 146a-b: Inserimento di 6 impianti Classix di diametro 3,3 mm nelle posizioni 1.1-1.3-1.5-2.1-2.3-2.5 e dei relativi tappi di chiusura. È stata scelta una guarigione sommersa in quanto il paziente era portatore di una protesi mobile totale superiore.

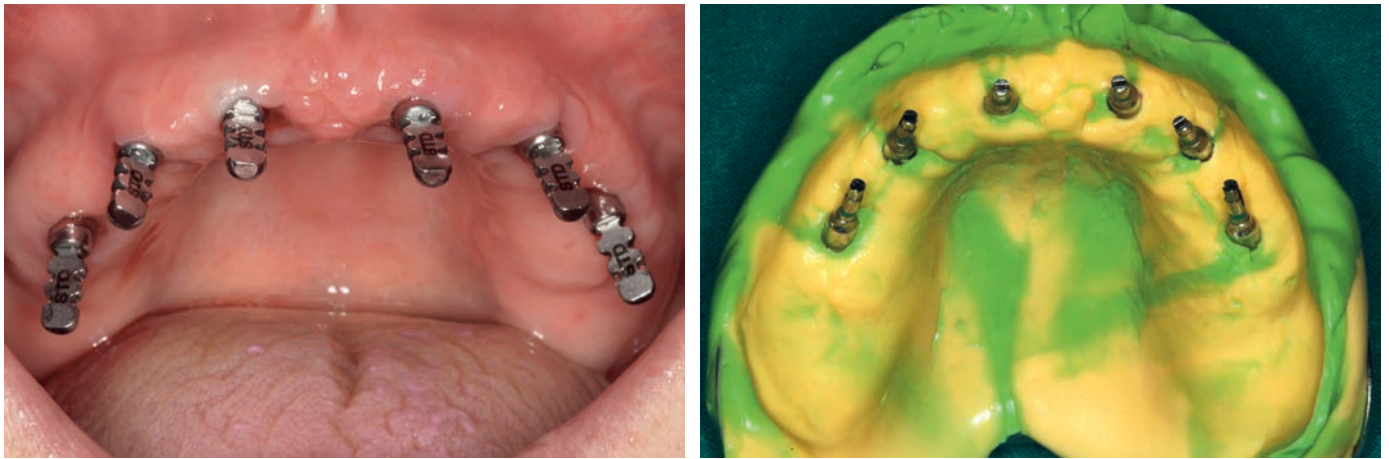


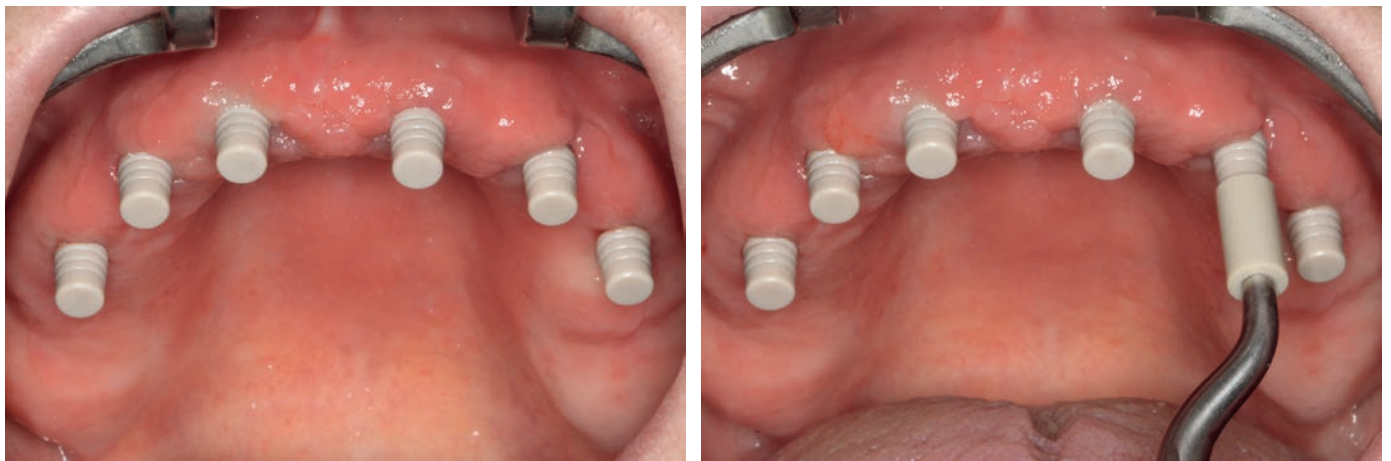
Fig. 147a-b: Trascorsi tre mesi dal posizionamento e ad una settimana di distanza dall'esposizione chirurgica, rilevazione dell'impronta (implant level) mediante transfer a connessione verde e cucchiaio chiuso.



Fig. 148: Struttura di prova in metallo sinterizzato con montaggio in cera dei denti.



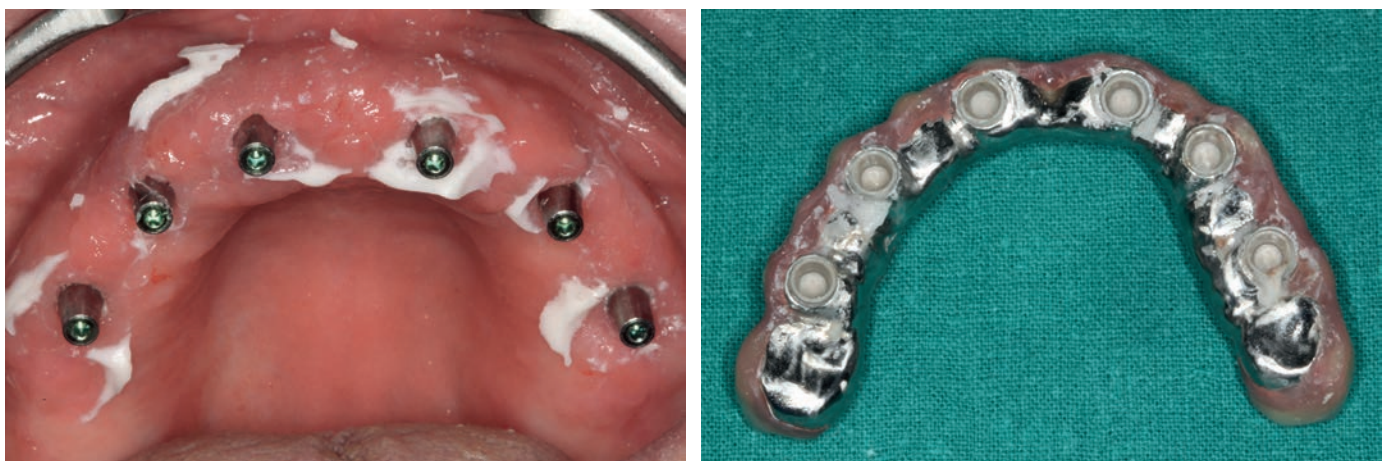
Fig. 149a-b: Al momento della consegna, monconi MUA-Conic in codice colore verde inseriti negli impianti ed inconati mediante percussore con punta in PEEK. Le angolazioni ed altezze transmucose dei monconi MUA sono state precedentemente scelte dall'odontotecnico sulla base dell'impronta; sui MUA ha poi serrato gli adattatori Conic con le apposite viti a 25 N·cm mediante l'avvitatore dinamometrico da laboratorio.



Figg. 150a-b: Cappette FIXED inserite sui monconi MUA-Conic ed attivate con il percussore con punta in PEEK.



Figg. 151a-b: Dopo aver provato la protesi finita ed aver considerato soddisfacenti le sue caratteristiche funzionali ed estetiche, viene cementata sulle cappette invitando il paziente a serrare le arcate fino ad indurimento avvenuto del cemento.



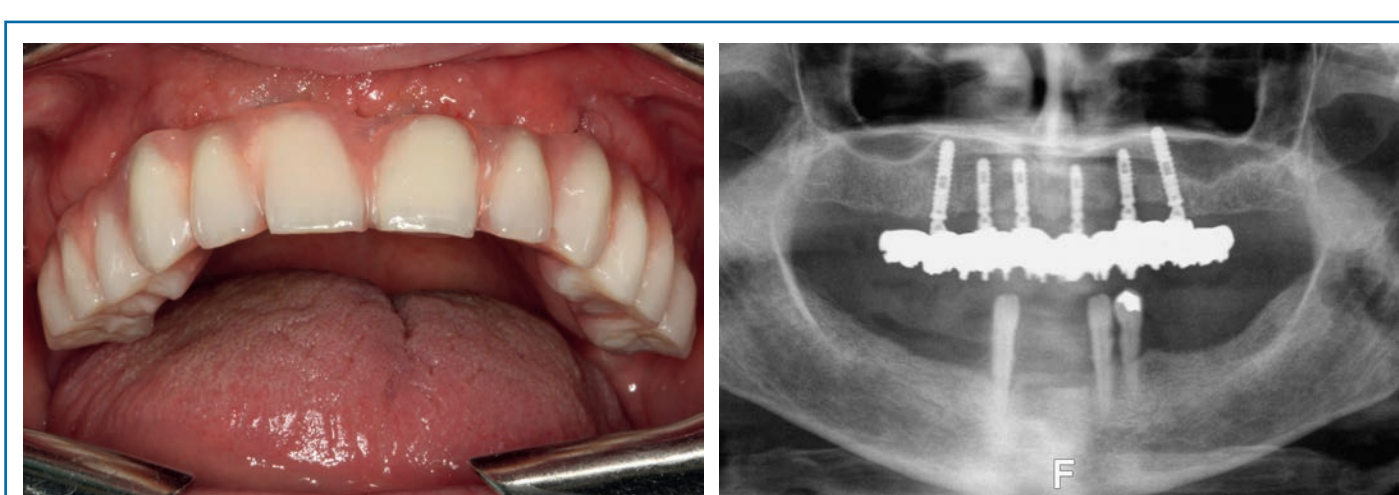
Figg. 152a-b: Visione dell'arcata e della protesi appena rimossa: sono ben visibili gli eccessi di cemento, che possono essere eliminati agevolmente.



Figg. 153a-b: Dopo essere stata ripulita e lucidata, la protesi viene reinserita sui monconi MUA-Conic.



Figg. 154a-b: Riattivazione della connessione conometrica tra cappette e monconi MUA-Conic mediante percussore con punta in PEEK.



Figg. 155a-b: Toronto Bridge in resina appena consegnato e controllo radiografico.

4-4d: Protesi rimovibile su impianti (overdenture)

Non sempre nell'edentulo totale è possibile realizzare una protesi fissa su impianti: la presenza di limitazioni anatomiche, funzionali, estetiche o economiche porta ad escludere tale soluzione. Se la perdita dei denti naturali e dei tessuti duri e molli dei mascellari ha generato una deficienza anatomica severa, il trattamento implanto-protesico di prima scelta diventa la

protesi rimovibile su impianti.

Esistono varie tipologie di protesi rimovibili su impianti distinte in base a più variabili, la prima delle quali riguarda il fatto che gli impianti siano o meno splintati rigidamente tra di loro: nel caso di impianti utilizzati singolarmente si parlerà di protesi su attacchi singoli, mentre nel caso in cui gli impianti siano collegati tra di loro si parlerà di protesi su barra (Figg. 156a-e).

Caso clinico dei Dott.ri Mario Guerra e Giuseppe Marras (Gubbio - PG)



Figg. 156a-e: Protesi rimovibile inferiore ancorata ad una barra fresata avvitata su 3 impianti: la ritenzione è data dalla fresatura della barra (a cui corrisponde un contro-fresaggio della parte interna della protesi) e dal sistema di attacchi variamente realizzato; nel caso specifico sono stati utilizzati attacchi a pallina che si inseriscono all'interno di cuffie con gommini ritentivi nella controparte protesica.

Il numero e la disposizione degli impianti necessari per queste riabilitazioni variano a seconda del mascellare interessato, della quantità e qualità di osso disponibile e del tipo di protesi programmata.

1. Per la mandibola si prevede un numero minimo di due impianti in zona sinfisaria (Fig. 157), fino a tre (Fig. 158) o quattro; naturalmente ad un numero maggiore di impianti corrisponderà una maggiore ritenzione e durata nel tempo della soluzione adottata. Nel mascellare superiore è indicato invece un minimo di quattro impianti, eccezionalmente singoli, altrimenti sempre splintati tra loro tramite una barra di connessione. La scelta della connessione rigida dipende dalla scarsa qualità ossea generalmente presente e dalla caratteristica geometria anatomica che impone, nella maggior parte dei casi, di posizionare gli impianti

con un certo grado di inclinazione; entrambi questi motivi portano ad una elevata perdita implantare dopo il carico in caso di utilizzo di attacchi singoli, come dimostrato dalla letteratura scientifica internazionale e dalla nostra stessa esperienza clinica.

2. In presenza di ridotta disponibilità ossea o di qualità ossea scadente bisognerà posizionare un numero di impianti superiore a quello teorico.

3. Il numero di impianti dipende anche dal tipo di protesi programmata. Ciò vale in particolare per le protesi su barra: per protesi ancorate su barre fresate (Fig. 159), in cui il carico è quasi esclusivamente implantare, è necessario un numero maggiore di impianti rispetto a tipologie di barre come quelle di Dolder (Fig. 160), in cui il carico è anche mucoso.

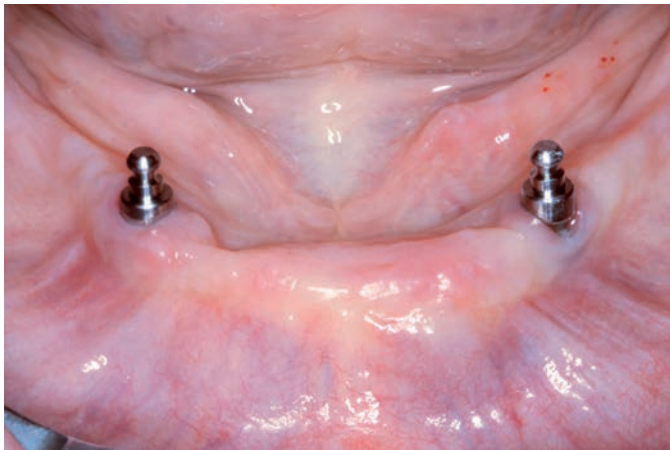


Fig. 157: Due attacchi singoli in zona canina inferiore sono in genere sufficienti a fornire una buona ritenzione protesica.



Fig. 158: Tre impianti con attacchi singoli in zona sinfisaria forniscono un'ottima ritenzione protesica.



Fig. 159: Barra fresata avvitata su 6 impianti nel mascellare superiore.



Fig. 160: Barra di Dolder avvitata su 4 impianti nel mascellare superiore.

In generale le indicazioni alla protesi rimovibile su impianti sono le seguenti:

- cresta ossea fortemente riassorbita;
- alterati rapporti tra le arcate nelle tre dimensioni dello spazio;
- impossibilità di inserire un numero di impianti sufficiente per la protesi fissa;
- elevate esigenze estetiche (niente è più estetico di una buona protesi rimovibile!);
- limitato impegno economico;
- rifiuto da parte del paziente della protesi fissa.

L'ottimo recupero estetico, la possibilità di risolvere anche nette discrepanze tra le arcate e l'aspetto economico sono i vantaggi che più spesso portano ad una tale scelta terapeutica.

Protesi rimovibile su attacchi singoli

Questo tipo di riabilitazione trova principale indicazione nell'arcata inferiore, dove in genere due impianti inseriti in zona canina sono sufficienti a garantire una buona ritenzione protesica.

Nella sistemica XCN® la protesi rimovibile viene ancorata agli impianti tramite dei monconi a testa sferica che si inseriscono in una controparte rappresentata da cuffie metalliche, fissate all'interno della protesi; nelle cuffie sono contenuti gli elementi ritentivi veri e propri (Fig. 161).

La testa sferica dei monconi è 2,15 mm di diametro ed è rivestita in nitruro di titanio (TiN) in modo da aumentarne la resistenza all'usura. I monconi possono essere dritti o angolati a 15° con tre differenti altezze transmucose (1,5-3-5 mm) (Fig. 162) ed il recupero dei disparallelismi è facilitato dalla connessione XCN® 360° dei monconi angolati. Anche in questo caso il moncone più idoneo verrà scelto utilizzando gli Abutment Gauge.



Fig. 161: Overdentine su attacchi singoli.



Fig. 162: Monconi a testa sferica dritti e angolati nelle due connessioni implantari verde e gialla.

In base alle esigenze del singolo caso è possibile scegliere tre diverse tipologie di cuffie (Fig. 163):

1. cuffie in titanio anodizzato di colore rosaceo per una migliore estetica all'interno della protesi, con cappette ritentive in elastomero di tre rigidità: morbida (bianca, forza di ritenzione 5N), media (arancione, 10 N), rigida (viola, 15 N);

2. cuffie in titanio con O-ring in elastomero (forza di ritenzione 10 N);
3. micro cuffie in titanio con micro O-ring in elastomero (forza di ritenzione 10 N).



Fig. 163: Cuffie metalliche da applicare sulla testa sferica dei monconi.

Nella realizzazione di una protesi rimovibile su attacchi vanno rispettate alcune regole:

- I monconi per cuffie con O-ring devono essere paralleli tra di loro, altrimenti l'usura degli O-ring diventa eccessiva con perdita di ritenzione e necessità di sostituirli molto frequentemente; in caso di impianti disparalleli sarà quindi indispensabile l'utilizzo di monconi angolati.
- Il fissaggio delle cuffie deve avvenire in bocca, con resina a freddo, circa una settimana dopo la consegna della protesi; questo intervallo di tempo serve ad ottenere l'adattamento mucoso necessario prima di fissare gli elementi ritentivi. In caso contrario, cioè inserendo gli attacchi al momento stesso di consegna della protesi, si rischierebbe di creare delle lesioni da decubito protesico nei giorni successivi e di sovraccaricare gli impianti nel tempo.
- La protesi deve contenere al suo interno una struttura di rinforzo (rete fusa o parascheletrato), poiché gli elementi ritentivi ne determinano un indebolimento strutturale e dunque si potrebbe incorrere in fratture.
- La protesi deve essere congrua: gli attacchi servono solo come elementi ritentivi, mentre il carico deve essere esclusivamente (o quasi) mucoso. A tale scopo il mantenimento nel tempo di questo tipo di riabilitazioni prevede delle ri-basature periodiche per assicurare la presenza di un buon appoggio mucoso.

I passaggi da seguire per fissare una protesi rimovibile agli impianti osteointegrati sono:

- rimozione dei tappi di guarigione;
- inserimento dei monconi a testa sferica scelti negli impianti, verificando che l'angolazione e l'altezza transmucosa siano corrette;
- inconamento dei monconi con percussore;
- inserimento sui monconi degli appositi anelli distanziali;
- isolamento dei monconi dalla mucosa con dei quadrati di diga forati, così da evitare eccessivi debordamenti della resina di fissaggio;
- applicazione delle cuffie metalliche contenenti gli elementi ritentivi (cappette/O-ring) sulle teste sferiche dei monconi;
- riempimento degli alloggiamenti per le cuffie (preventivamente ricavati nella protesi) con resina a freddo;
- inserimento della protesi in bocca sulle cuffie e attesa dell'indurimento della resina, invitando il paziente a tenere le arcate in massima intercuspidação;
- rifinitura e lucidatura della resina intorno alle cuffie;
- consegna della protesi.

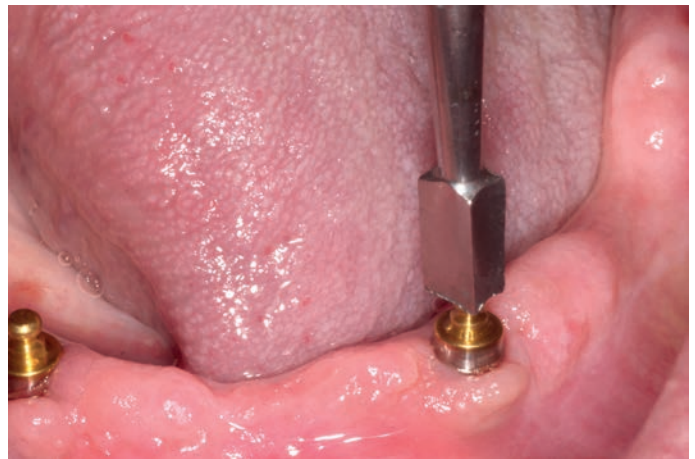
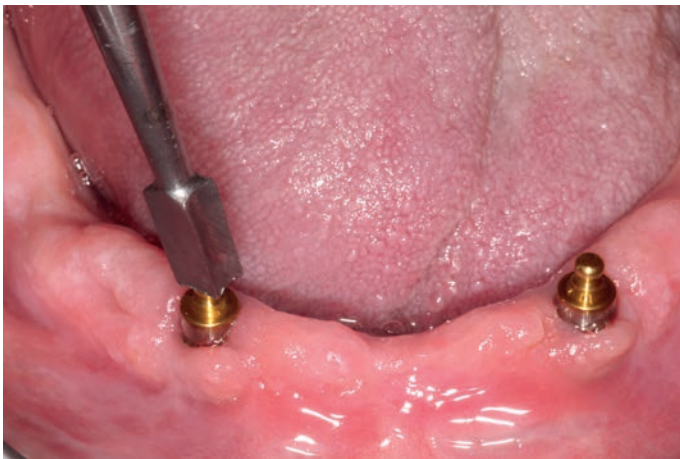
Vediamo un caso esemplificativo di una protesi rimovibile inferiore fissata a due impianti in zona canina mediante cuffie con O-ring (Figg. 164-171).



Fig. 164: Tappi di guarigione rimossi; si noti la banda di gengiva aderente vestibolare.



Fig. 165: Monconi a testa sferica inseriti negli impianti.



Figg. 166a-b: Inconamento dei monconi mediante il percussore con punta in titanio.



Fig. 167: Anelli distanziali inseriti sui monconi.

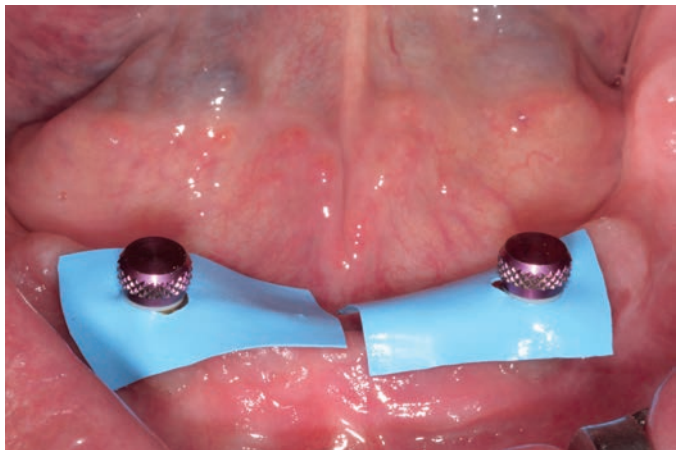
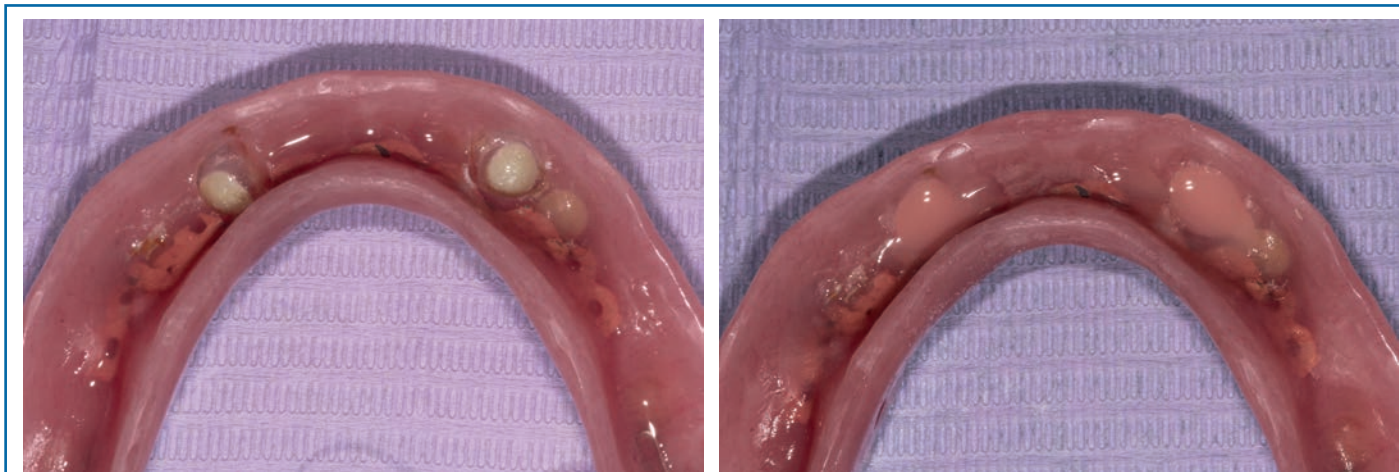
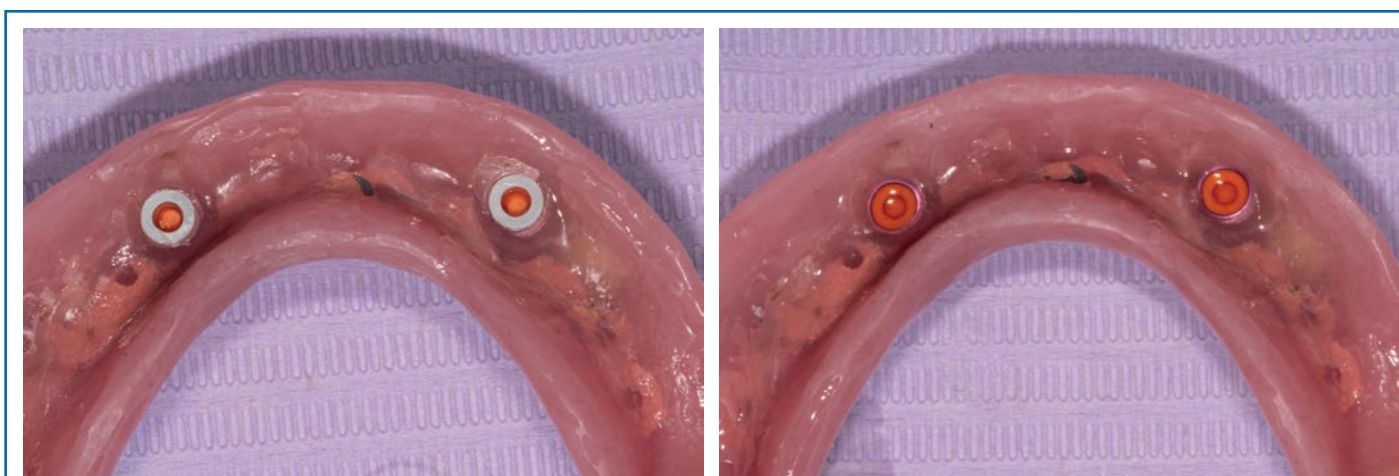


Fig. 168: Cuffie con O-ring applicate sulle teste sferiche dei monconi ed isolamento con i quadrati di diga forati.



Figg. 169a-b: Alloggiamenti per le cuffie ricavati nella protesi rimovibile (con rete di rinforzo) e riempiti con resina a freddo. Subito dopo la protesi viene inserita in bocca.



Figg. 170a-b: Protesi appena rimossa dalla bocca con minimi debordamenti della resina e dopo rifinitura e lucidatura.



Fig. 171: Protesi consegnata.

In rari casi è possibile realizzare una overdenture su attacchi singoli nell'arcata superiore grazie a condizioni anatomiche particolarmente favorevoli, utilizzando a tale scopo 4 impianti.

Nel caso che riportiamo sono stati inseriti 4 impianti Classix 4,1x12 mm con inclinazioni minime grazie agli abbondanti volumi ossei (Figg. 172-175).



Fig. 172: Monconi a testa sferica inseriti su 4 impianti nell'arcata superiore.



Fig. 173: Cuffie con cappette ed anelli distanziali applicate sulle teste sferiche dei monconi.



Fig. 174: Protesi rimovibile superiore con rete di rinforzo ed alloggiamenti ricavati per le cuffie. Si noti come l'estensione del palato è molto ridotta rispetto ad una classica protesi mobile totale.

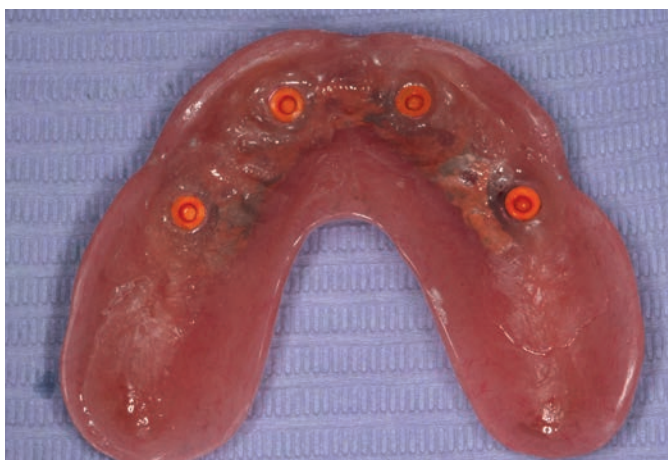


Fig. 175: Cuffie fissate con la resina e freddo nella protesi pronta per la consegna.

Protesi rimovibile su attacchi conometrici

Dal 2019 la sistemica XCN® Leone mette a disposizione una soluzione innovativa che sfrutta la conometria per realizzare protesi di tipo overdenture su impianti. Al posto dei monconi a testa sferica e delle cuffie metalliche vengono impiegati gli adattatori Conic e le cappette MOBILE in PEEK descritte nel paragrafo 4-4c, con lo scopo di aumentare la ritenzione della protesi.

La procedura da seguire per fissare una protesi rimovibile agli impianti mediante attacchi conometrici è simile a quella vista per gli attacchi sferici:

- rimozione dei tappi di guarigione;
- inserimento dei monconi MUA scelti negli impianti, verificando che l'angolazione e l'altezza transmucosa siano corrette;
- inonamento dei MUA con percussore;
- avvitarlo degli adattatori Conic corrispondenti sui MUA per trasformarli in monconi MUA-Conic e serraggio delle viti utilizzando il cricchetto dinamometrico a 25 N·cm;
- inserzione delle cappette MOBILE sui monconi MUA-Conic ed attivazione con percussore;
- isolamento dalla mucosa con dei quadrati di diga forati;

- riempimento degli alloggiamenti per le cuffie (preventivamente ricavati nella protesi) con resina a freddo;
- inserimento della protesi in bocca sulle cappette e attesa dell'indurimento della resina, invitando il paziente a tenere le arcate in massima intercuspidação;

- rifinitura e lucidatura della resina intorno alle cappette;
- consegna della protesi.

Vediamo un caso esemplificativo di una protesi rimovibile inferiore fissata a due impianti Classix 4.1 in zona canina mediante attacchi conometrici (Figg. 176-185).

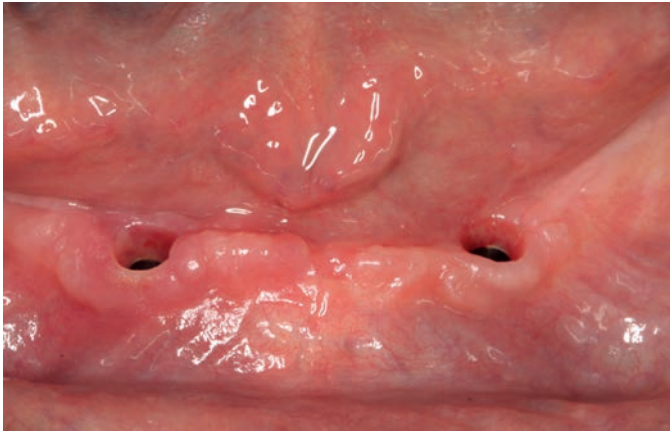


Fig. 176: Tappi di guarigione rimossi.

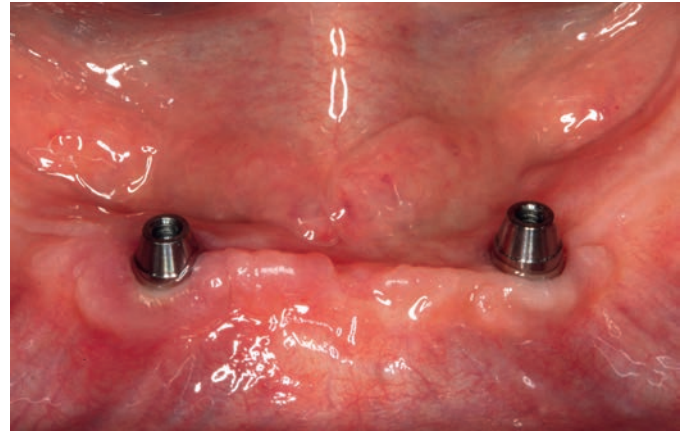
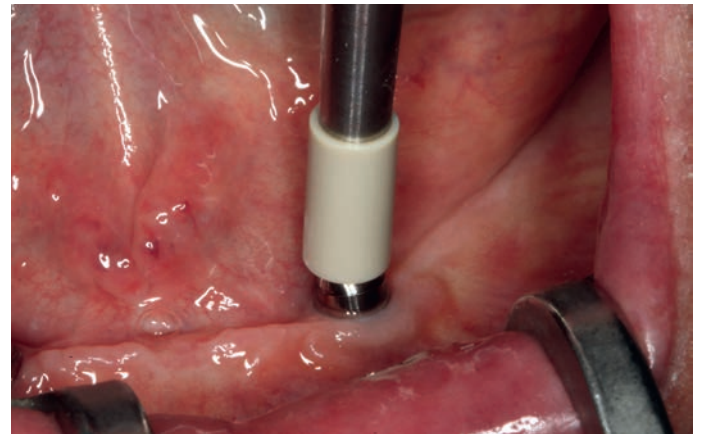
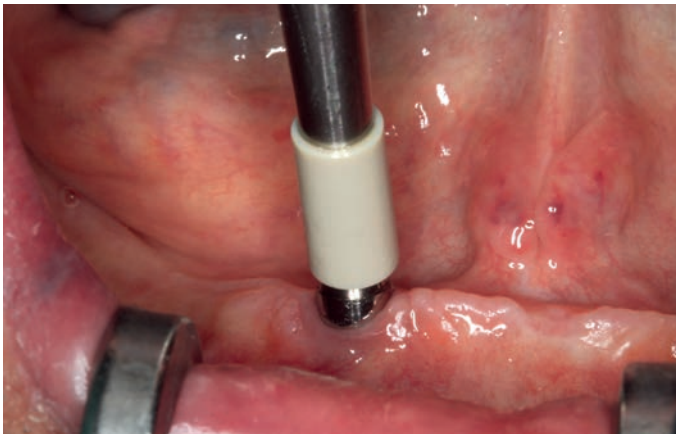


Fig. 177: Monconi MUA inseriti negli impianti.



Figg. 178a-b: Inconamento dei MUA mediante il percussore con punta in PEEK.

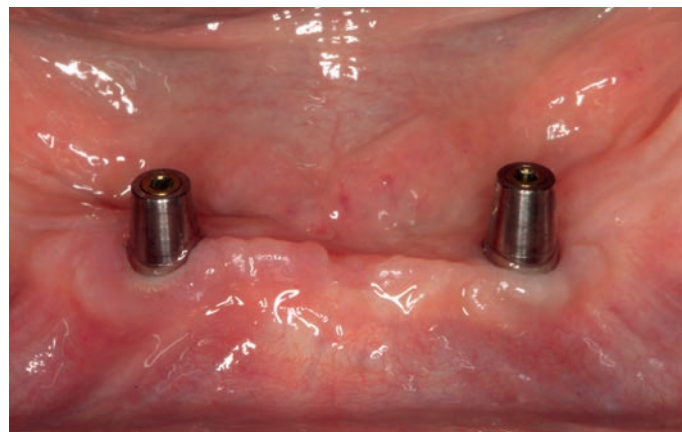
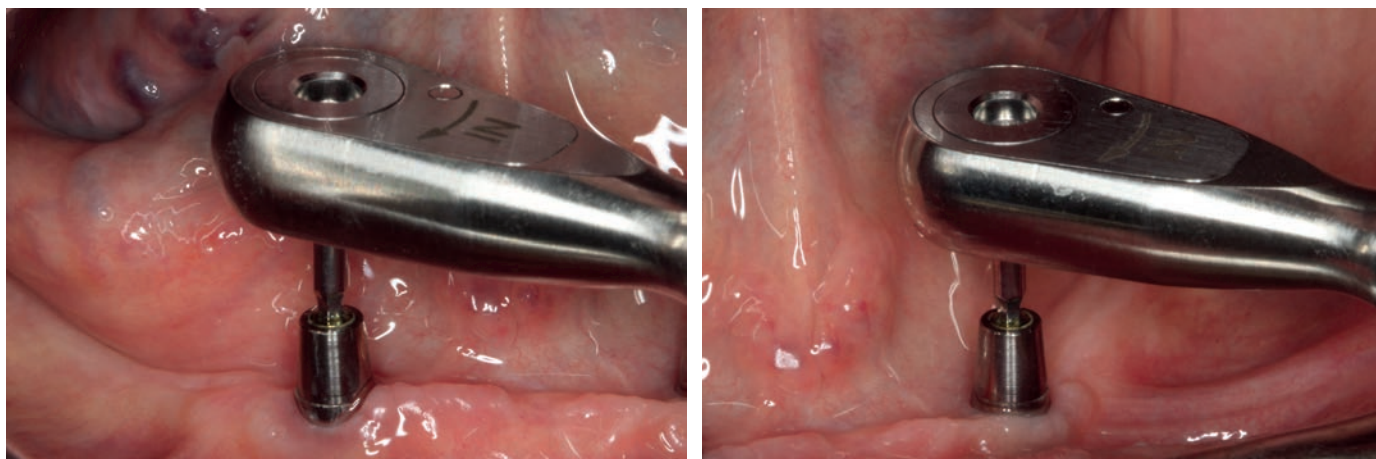
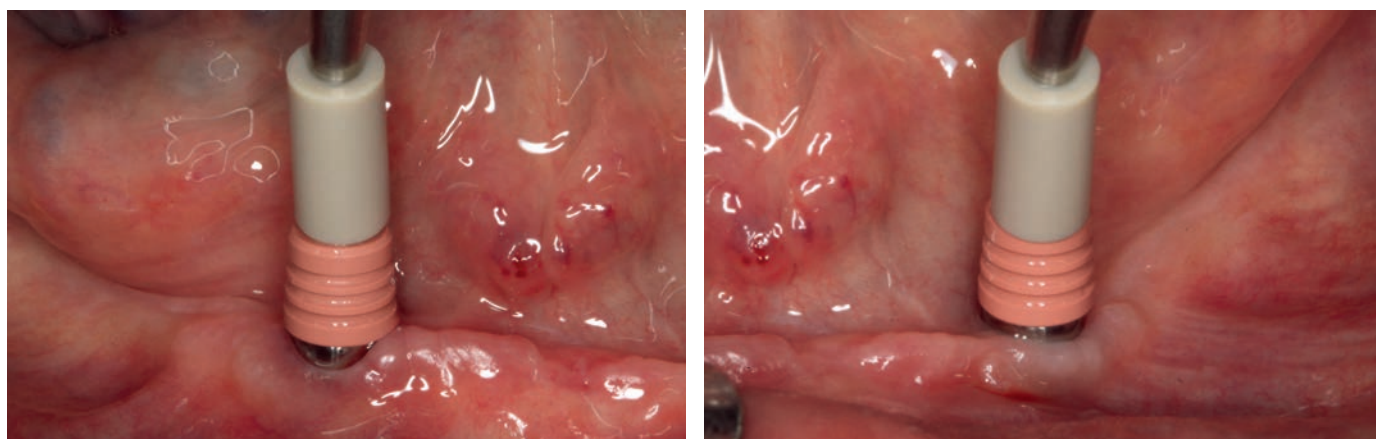
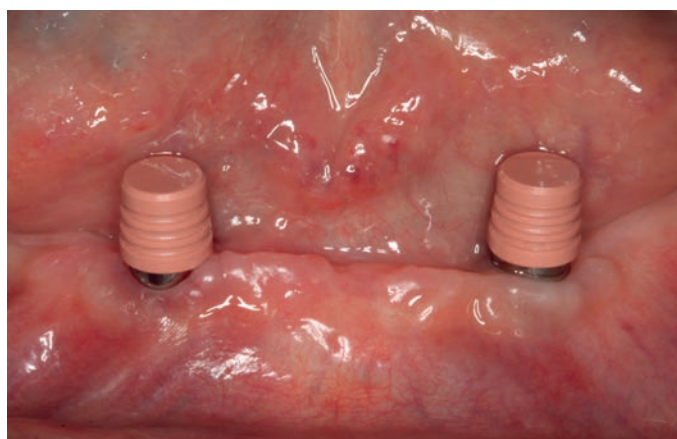


Fig. 179: Adattatori Conic avvitati sui MUA.



Figg. 180a-b: Serraggio delle viti con il raccordo per viti montato sul cricchetto dinamometrico protesico.



Figg. 181a-c: Cappette MOBILE inserite sui monconi MUA-Conic ed attivate mediante percussore con punta in PEEK.

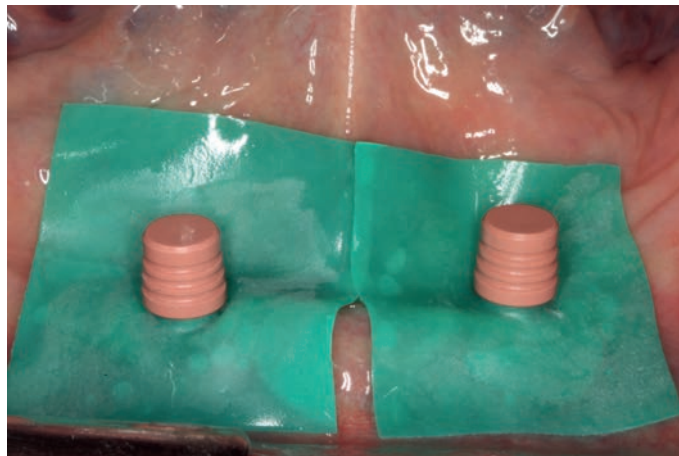


Fig. 182: Isolamento con quadrati di diga forati.



Fig. 183a-b: Alloggiamenti per le cuffie ricavati nella protesi rimovibile (con struttura di rinforzo in PEEK) e riempiti con resina a freddo. Subito dopo la protesi viene inserita in bocca.

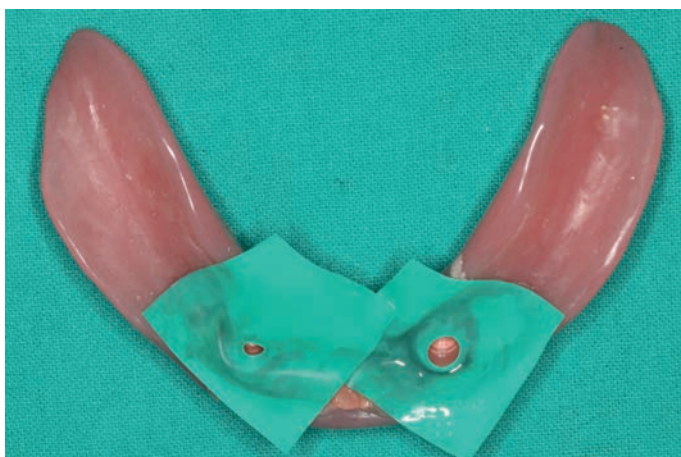


Fig. 184a-b: Protesi appena rimossa dalla bocca e dopo rifinitura e lucidatura.



Fig. 185: Protesi consegnata.

Come alternativa alla sequenza descritta, nell'ottica di rendere più snelli i passaggi alla poltrona, si può procedere facendo assemblare i monconi MUA-Conic direttamente al laboratorio previo rilevamento di un'impronta degli impianti; sarà dunque l'odontotecnico a scegliere i MUA (tratto tran-

smucoso ed angolazione) e ad accoppiarli con gli adattatori Conic sul modello. Questa procedura è illustrata nel caso clinico che segue, relativo ad una overdenture inferiore fissata a tre impianti Classix 4.1 in zona sinfisaria mediante attacchi conometrici (Figg. 186-193).



Fig. 186: Situazione clinica a quattro settimane dall'esposizione chirurgica; intorno agli impianti è presente un'abbondante quota di tessuto cheratinizzato in ogni direzione.

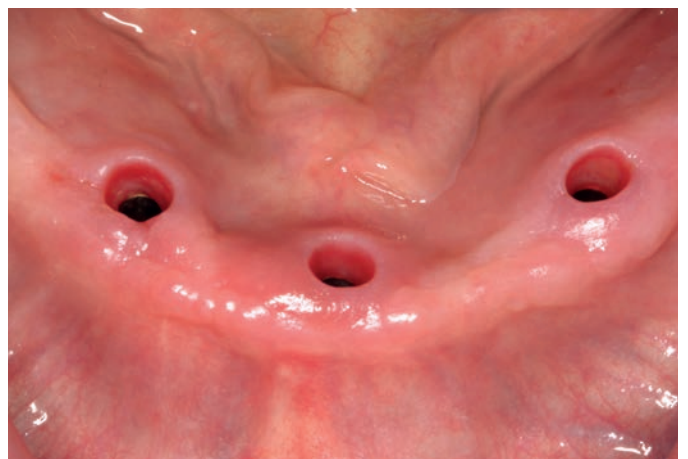


Fig. 187: Tappi di guarigione rimossi; si noti l'eccezionale stato di salute dei canali mucosi.



Fig. 188: Monconi MUA-Conic (assemblati in laboratorio) inseriti negli impianti.

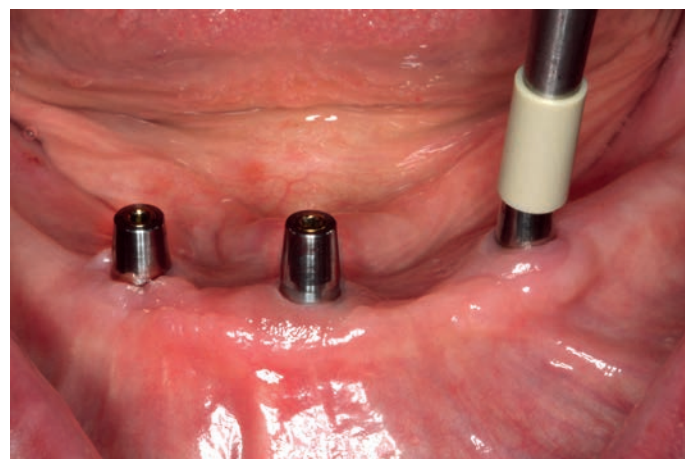
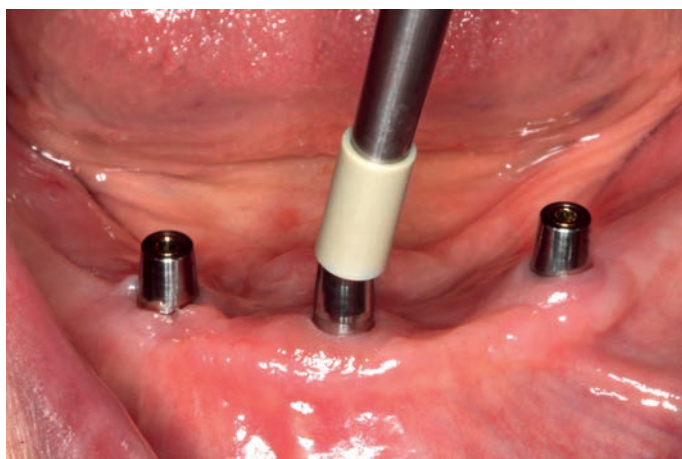


Fig. 189a-b: Inconamento dei MUA-Conic mediante il percussore con punta in PEEK.

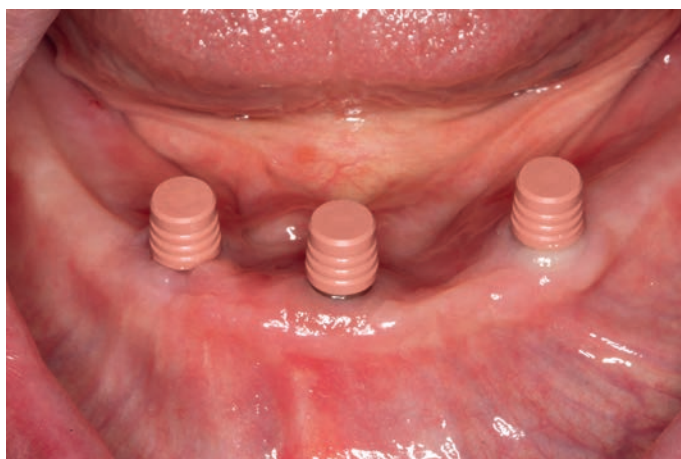
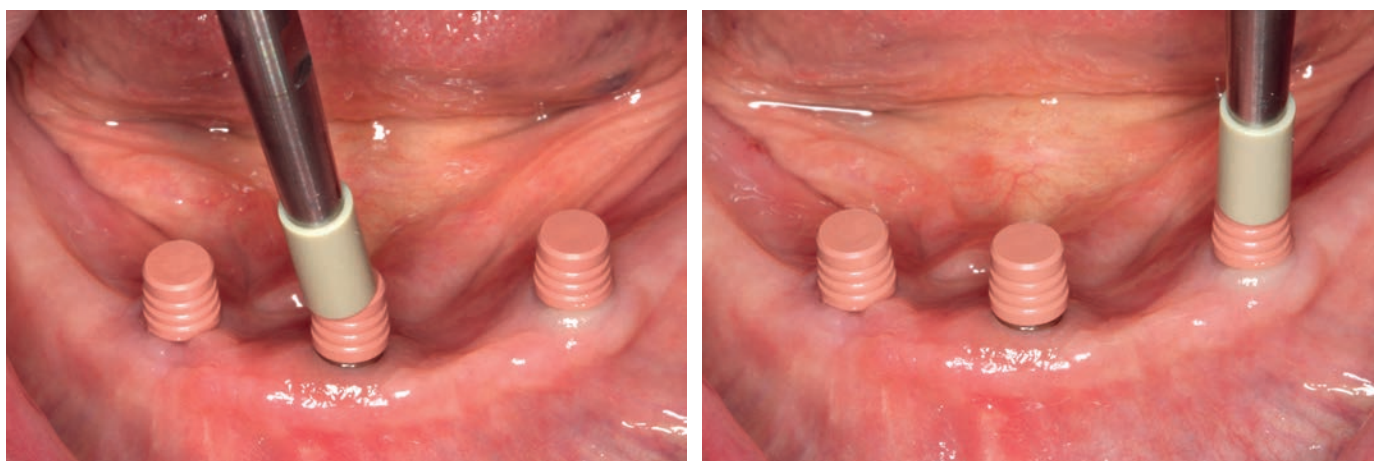


Fig. 190: Cappette MOBILE inserite sui monconi MUA-Conic.



Figg. 191 a-b: Cappette MOBILE attivate mediante percussore con punta in PEEK.



Figg. 192 a-b: Dopo il fissaggio delle cappette con resina a freddo, protesi rifinita e lucidata.



Fig. 193: Protesi consegnata.

Capitolo 5

Elementi di chirurgia implantare guidata

Le indagini preliminari comunemente impiegate nella diagnosi clinica e nella pianificazione implantare si basano sulle tecniche radiologiche tradizionali che presentano, per loro stessa natura, due limiti. Il primo deriva dal fatto che si tratta di rappresentazioni bidimensionali di strutture anatomiche che invece sono tridimensionali: questo comporta delle alterazioni più o meno marcate nella riproduzione (sia come forma sia come dimensioni) delle varie entità e nella visualizzazione dei rapporti anatomici. Il secondo limite è dato dal fatto che sono delle immagini proiettive, ottenute colpendo un oggetto con un fascio di raggi X, e ciò comporta la sovrapposizione dei tessuti e delle strutture anatomiche; pertanto gli elementi a più alta densità (cioè più radiopachi) possono mascherare parzialmente o totalmente quelli a densità inferiore. Inoltre non è possibile valutare gli spessori ossei ma solo le altezze, se queste non vengono alterate da una errata posizione del paziente durante l'esame o da altri fattori per i quali l'altezza rappresentata non è quella reale ma affetta da distorsioni. Per superare tali limiti è necessario ricorrere a tecniche radiologiche tridimensionali (3D), dette anche volumetriche poiché

consentono di riprodurre e visualizzare i volumi mantenendone inalterata la geometria. Lo strumento a disposizione del clinico è la tomografia computerizzata (TC) ed in alternativa la Cone Beam, esame diagnostico 3D a più basso dosaggio di radiazioni usato in ambito prettamente odontoiatrico. Questi esami forniscono un risultato in formato digitale che può essere sfruttato con un duplice scopo nell'ambito di un trattamento implanto-protetico.

La prima possibilità è quella di realizzare dei modelli che riproducono con precisione l'anatomia del paziente in scala 1:1 (Figg. 1a-b), indicati per questo come "repliche anatomiche". Tali modelli possono essere impiegati sia a fini diagnostici, in quanto sono più facilmente intelleggibili rispetto ad una stampa su due dimensioni e possono evidenziare, se realizzati in bimatereale, strutture sensibili (canale mandibolare, seni paranasali) o di altro tipo (cisti, denti inclusi), sia al fine di una migliore e più chiara comunicazione con il paziente o con un collega. In aggiunta a ciò possono essere utilizzati per effettuare delle simulazioni chirurgiche, per modellare innesti ossei o per fabbricare dispositivi su misura.



Figg. 1a-b: Repliche anatomiche di mascellari: la realizzazione in bimatereale consente di visualizzare gli elementi dentali, anche quelli inclusi.

La seconda opzione è quella di pianificare, partendo dal dato radiografico 3D, il posizionamento degli impianti utilizzando appositi software e realizzare delle mascherine per una chirurgia guidata in base al risultato del progetto. Oltre ad aumentare la precisione dell'intervento, con queste metodiche si possono ridurre i fastidi per il paziente sia in fase intra-operatoria (facendo a meno di lembi e suture) che post-operatoria, limitando al minimo lo sviluppo di edemi ed ematomi e del dolore conseguente. Procedure di chirurgia guidata possono favorire l'applicazione di carichi immediati, con la consegna

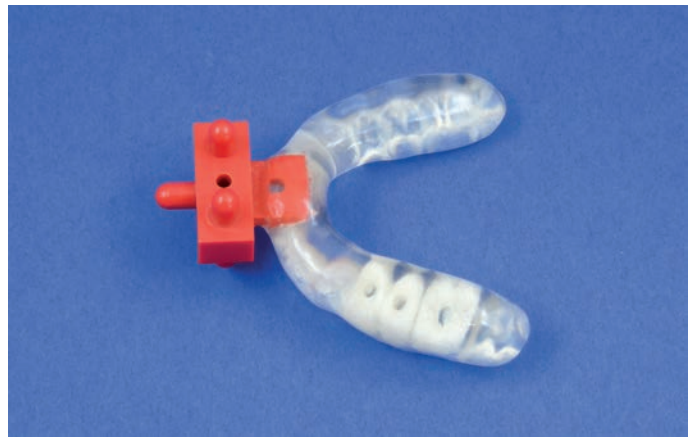
di protesi provvisorie già al termine della seduta operatoria o, al massimo, poche ore dopo. Inoltre risulta più semplice verificare, in fase di pianificazione, il rispetto delle corrette indicazioni protesiche per quanto riguarda l'asse di inserimento degli impianti.

Per sfruttare al meglio le nuove tecnologie radiologiche 3D è stato sviluppato un nuovo tipo di servizio denominato 3D Leone. Dopo aver ottimizzato i dati provenienti dall'esame diagnostico 3D ed integrando le sue informazioni con la sovrapposizione delle immagini digitali provenienti dall'im-

pronta della bocca del paziente, il servizio realizza repliche anatomiche in resina bicolore di grande qualità e precisione micrometrica mediante stampanti 3D per la prototipazione rapida. Oltre a ciò, fornisce supporto tecnico alla pianificazione computer-assistita coadiuvando il clinico nelle diverse fasi pre-operatorie.

Con l'obiettivo di superare o, comunque, ridurre drasticamente alcuni svantaggi legati alla natura stessa della chirurgia guidata, è stata sviluppata una metodica proprietaria con alcune caratteristiche specifiche che descriviamo nei suoi passaggi essenziali.

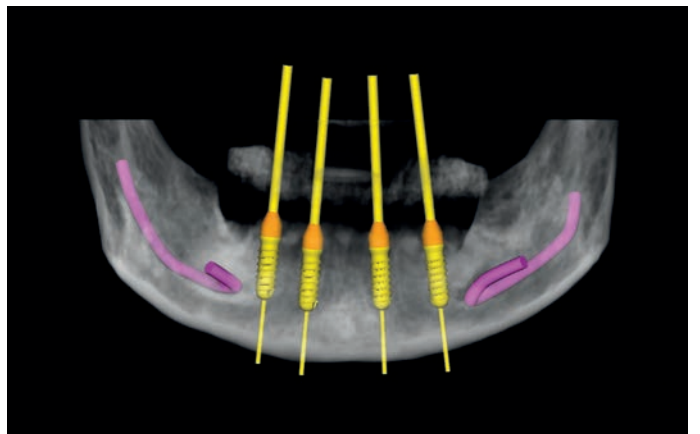
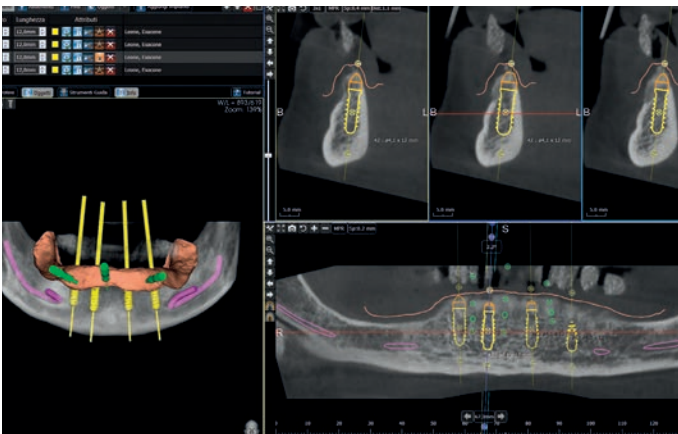
1. Sui modelli in gesso delle arcate l'odontotecnico realizza una **mascherina radiologica** in resina radiotrasparente da far indossare al paziente durante l'esame 3D (Figg. 2a-b). La mascherina contiene due elementi caratteristici: il primo è un marker radiologico che consente di ottenere dei riferimenti spaziali univoci per i volumi acquisiti che verranno sfruttati nelle operazioni successive; il secondo è rappresentato da dei denti in bario (quindi radiopachi) provenienti dalla ceratura diagnostica stabilita in accordo con l'odontoiatra, che guiderà il posizionamento virtuale degli impianti.



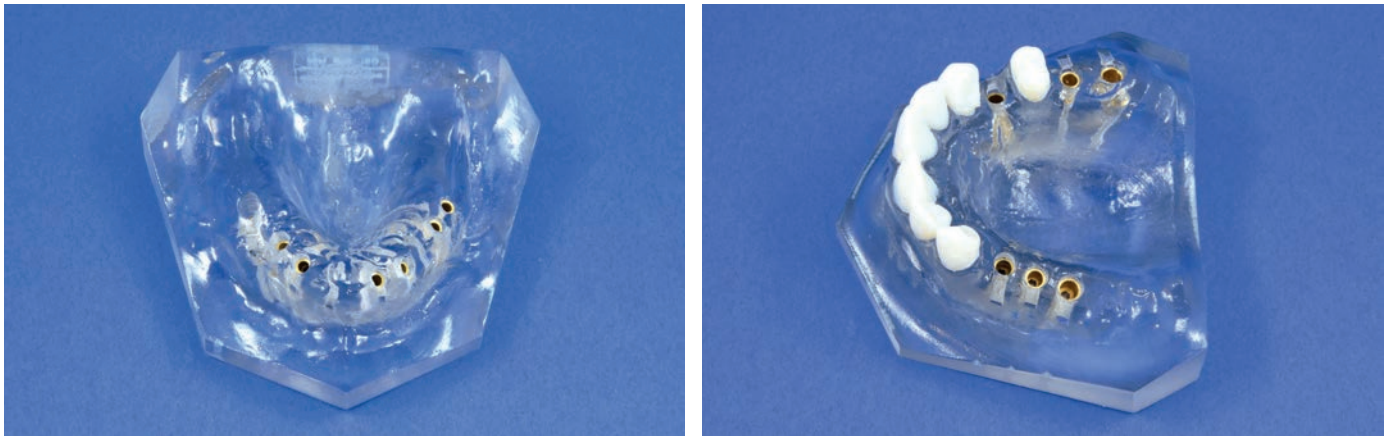
Figg. 2a-b: Mascherina radiologica con marker e denti in bario.

2. Il paziente esegue l'**esame 3D** (TC o Cone Beam) indossando la mascherina radiologica.
3. I dati forniti dall'esame radiologico (in formato STL) e dall'impronta della bocca del paziente (mediante scansione intraorale o scansione ottica del modello in gesso, in formato DICOM) vengono sovrapposti ed elaborati dal servizio 3D Leone per consentire all'odontoiatra di eseguire la **pianificazione implantare virtuale** con il software dedicato (Figg. 3a-b).

4. Dopo essere stato validato, il progetto si concretizza in uno speciale modello, il "**modello Master 3D**": viene realizzato in resina bicolore con la stessa tecnologia impiegata per le repliche anatomiche ed include degli impianti da laboratorio/analoghi nella posizione precedentemente stabilita dal clinico sul software (Figg. 4a-b).



Figg. 3a-b: Pianificazione implantare virtuale in una mandibola edentula (software 3Diagnosis, 3DIEMME).

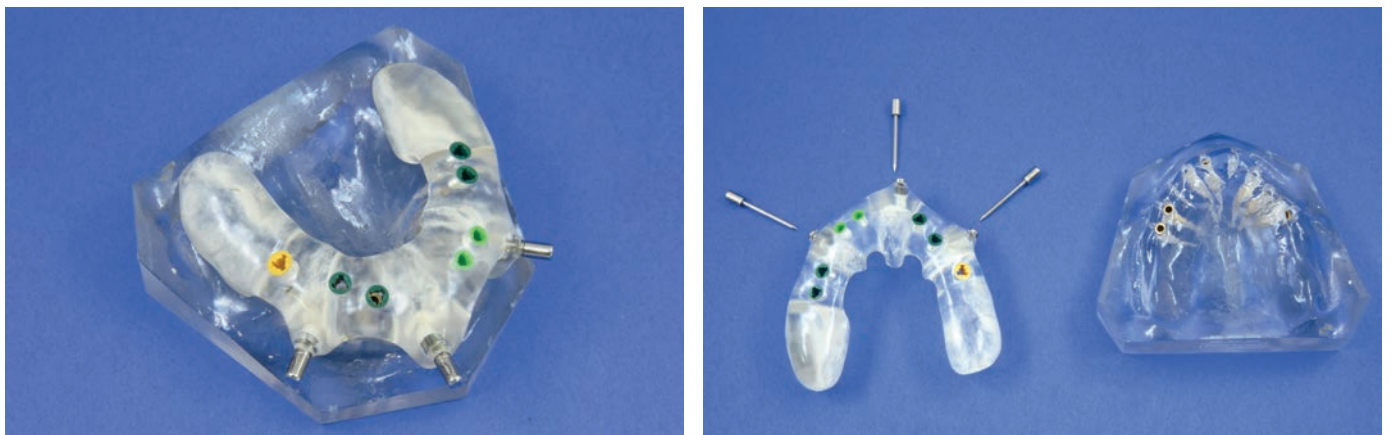


Figg. 4a-b: Modelli Master 3D di due mascellari superiori, rispettivamente con edentulia totale e parziale.

Tale modello riproduce con elevata precisione i tessuti molli e l'anatomia dentale ed include gli impianti pianificati: tutto ciò è possibile tramite un processo di "fusione" delle informazioni provenienti dalla radiologia 3D con quelle ottenute dalla scansione digitale della bocca del paziente, grazie alla presenza del marker nella mascherina radiologica; infatti le immagini radiografiche e quelle digitali vengono unite sovrapponendo il marker radiologico presente e visibile in entrambe.

5. Sul modello Master 3D l'odontotecnico realizza la **guida chirurgica**, modificando generalmente la mascherina radiologica (Figg. 5a-b).

Oltre a realizzare la guida chirurgica, sul modello Master 3D è possibile scegliere e individualizzare gli abutment, preparando un provvisorio che consentirà al clinico il carico immediato degli impianti, se ne sussistono i presupposti.



Figg. 5a-b: Modello Master 3D e guida chirurgica ad appoggio dentale. Si può osservare come le boccole siano realizzate in codice colore, per una facile identificazione del diametro implantare corrispondente.

Per i casi semplici il Servizio 3D Leone mette a disposizione una procedura semplificata che riduce costi e tempi rispetto a quella standard appena descritta.

1. Il servizio richiede all'odontoiatra i **modelli in gesso** (o scansione digitale) delle arcate del paziente ed un esame radiologico 2D, cioè l'**ortopantomica**. I primi servono per determinare se si tratta effettivamente di un caso impianto-protetico semplificato e saranno successivamente

impiegati per realizzare la mascherina radiologica e la guida chirurgica. Il secondo, invece, serve a valutare se l'esame 3D (TC o Cone Beam) debba essere eseguito con o senza mascherina radiologica, in base alla presenza di denti di riferimento funzionalmente validi e/o di manufatti metallici (amalgama, perni, corone, ecc.) che causerebbero effetti di scattering.

2. Se è ritenuta necessaria, la **mascherina radiologica** viene realizzata da 3D Leone mediante prototipazione con tecnica additiva in resina biocompatibile: presenta anch'essa il marker radiologico caratteristico, ma non i denti in bario (Fig. 6).
3. Il paziente esegue l'**esame 3D** (TC o Cone Beam) indossando la mascherina radiologica.
4. Come nella procedura standard, i dati radiologici e dell'impronta vengono elaborati per consentire all'odontoiatra di eseguire la **pianificazione implantare virtuale** con il software dedicato.
5. Dopo aver validato il progetto, il servizio realizza la **guida chirurgica** sulla scansione del modello in gesso o direttamente dall'impronta digitale fornita (Fig. 7).
Quindi, a differenza della procedura standard, non c'è la necessità di realizzare il modello Master 3D poiché la guida chirurgica (analogamente alla mascherina radiologica) viene realizzata con tecnica interamente digitale.

Nella guida chirurgica l'odontoiatra impiegherà la fresa ZERO1* (Fig. 8), che nasce dedicata alla chirurgia guidata e permette, grazie alla geometria caratteristica, l'esecuzione dell'osteotomia in un unico passaggio, semplificando notevolmente la procedura chirurgica. La realizzazione in due parti (fresa vera e propria e stop/raccordo) ne riduce l'ingombro verticale a livello intra-orale rispetto alle frese per chirurgia guidata tradizionali: questo rappresenta un grande vantaggio, in quanto l'ingombro della guida chirurgica può comportare problemi di inserimento delle frese nei settori posteriori o in caso di ridotta apertura della bocca da parte del paziente. Le boccole di guida inserite nella guida chirurgica presentano tre scanalature che consentono il passaggio della soluzione fisiologica per il raffreddamento del sito implantare durante il fresaggio; le difficoltà di raffreddamento dovute allo "schermo" offerto dalla guida rappresentano infatti un altro comune handicap delle metodiche di chirurgia guidata.



Fig. 6: Mascherina radiologica per casi semplici disegnata CAD e prototipata attraverso la stampa 3D in resina biocompatibile.



Fig. 7: Guida chirurgica per casi semplici disegnata CAD e prototipata.



Fig. 8: Fresa ZERO1 agganciata all'apposito stop/raccordo e inserita in una guida chirurgica.

Presentiamo ora due casi clinici interamente progettati ed eseguiti impiegando le metodiche di chirurgia computer-guidata appena descritte.

1° CASO

Si tratta della sostituzione implanto-protetica a carico immediato di due incisivi laterali superiori agenesici in una ragazza di 18 anni (Fig. 9). L'esame clinico iniziale metteva in eviden-

za una buona situazione dento-parodontale generale (Fig. 10); ottime l'igiene orale e la collaborazione da parte della paziente, fortemente motivata alla soluzione del problema.

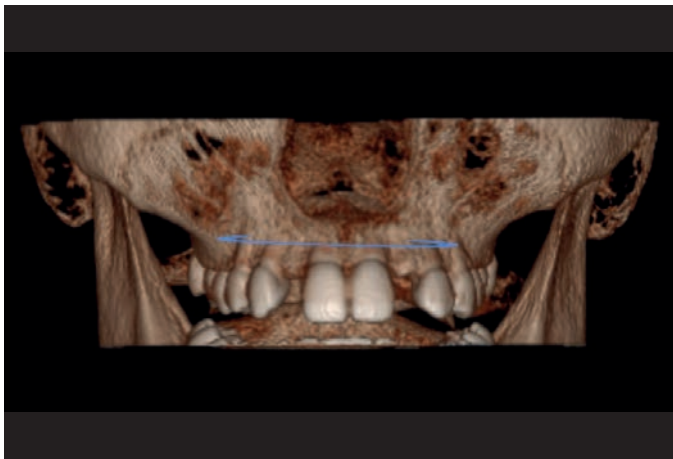


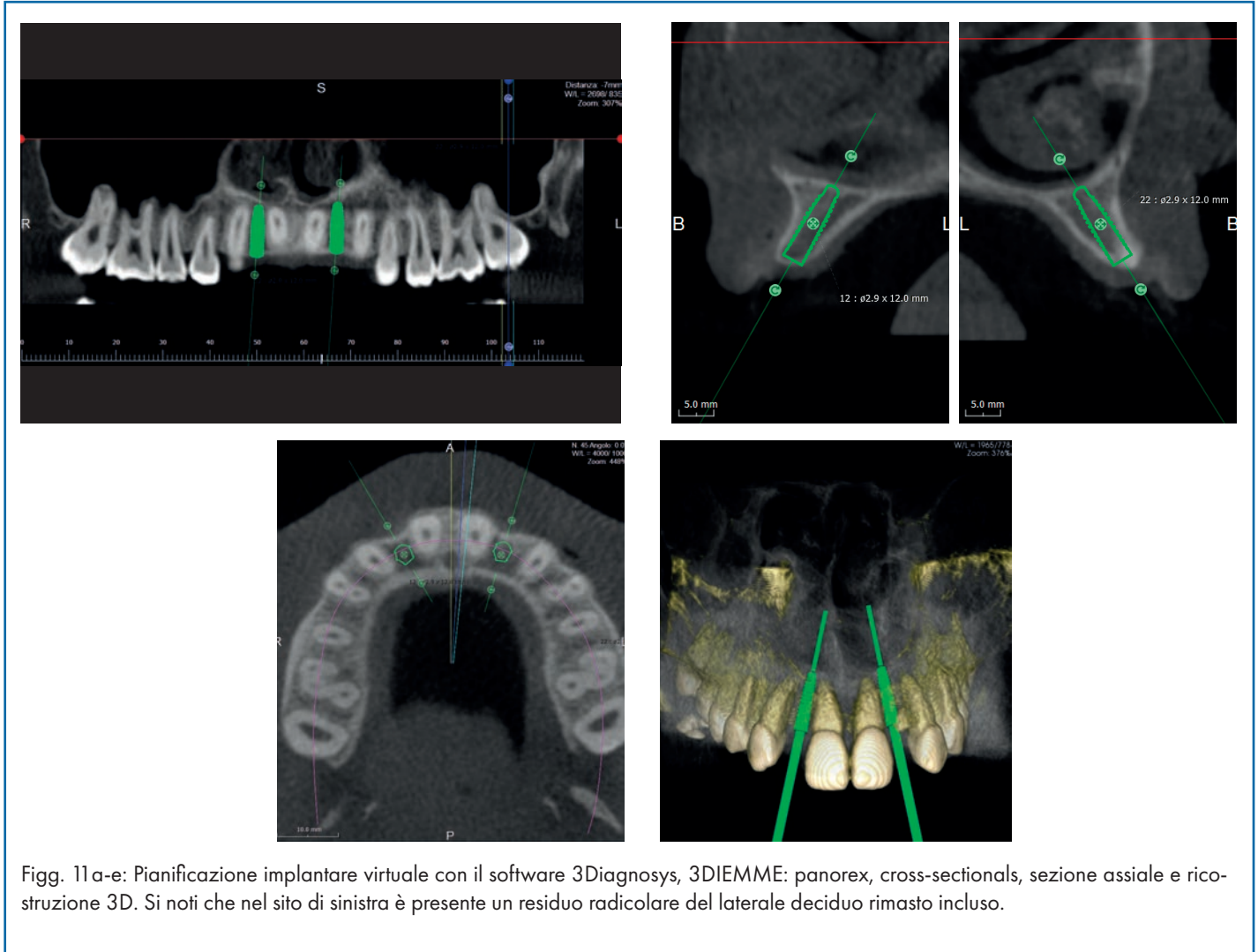
Fig. 9: Ricostruzione 3D del mascellare superiore.



Fig. 10: Situazione clinica iniziale: la paziente ha eseguito un trattamento ortodontico pre-implantare per mantenere gli spazi per i laterali superiori agenesici. È possibile osservare una leggera concavità sul versante vestibolare in corrispondenza degli elementi agenesici.

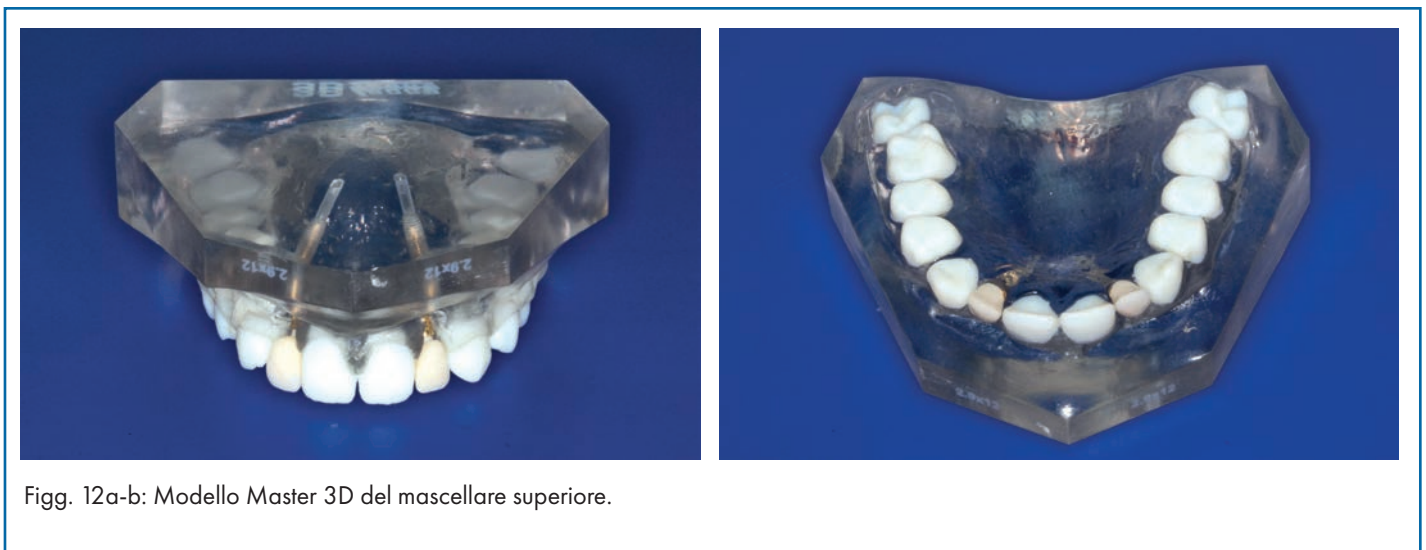
Dopo una attenta valutazione del caso e la rilevazione di impronte per modelli di studio, si è deciso di svolgere l'intervento di posizionamento implantare mediante chirurgia computer-guidata. La paziente ha eseguito un esame radiologico Cone Beam (senza mascherina radiologica) per lo studio dei volumi ossei ed i file DICOM (.dcm) sono stati inviati su CD al

servizio 3D Leone. Qui i file sono stati analizzati ed elaborati, dopodiché è stato pianificato il posizionamento di due impianti Narrow 2.9x12 mm nelle posizioni 1.2 e 2.2 mediante il software 3Diagnosys sulla base della conformazione anatomica e delle nostre richieste protesiche (Figg. 11 a-e).



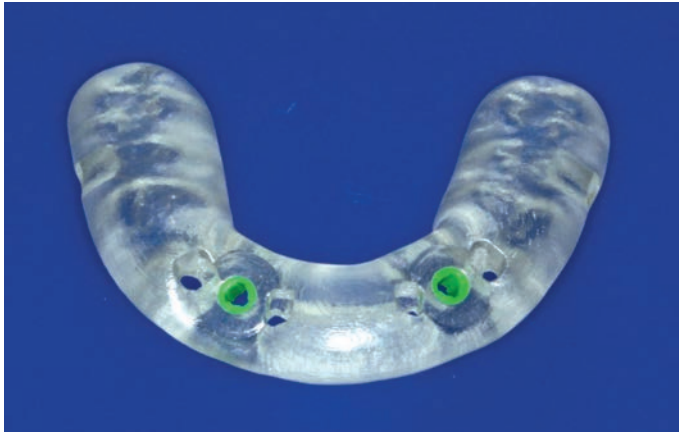
Il progetto è stato tradotto nel modello Master 3D del mascellare superiore (Figg. 12a-b), realizzato con una stampante 3D per la prototipazione rapida in resina bicolore trasparente/bianca in rapporto 1:1, dove sono presenti degli impianti/analoghi nella posizione pianificata. Il modello Master 3D

rappresenta bene anche i tessuti molli e l'anatomia dentale in quanto frutto del processo di overlapping, cioè della "fusione" dei dati provenienti dalla radiologia 3D, dalla pianificazione eseguita con il software e dalla scansione ottica dei modelli.



Sul modello Master 3D il tecnico ha poi realizzato una guida chirurgica fornita di due boccole in ultrapolimero in codice colore (Figg. 13a-c) che, con l'impiego di una sequenza di

frese prestabilita in base al progetto, permettono la realizzazione dell'osteotomia con sicurezza e precisione.



Figg. 13a-c: Guida chirurgica ad appoggio dentale.

In questo caso specifico, su nostra richiesta il tecnico ha anche inserito due monconi provvisori in PEEK negli impianti/analoghi e li ha preparati per accogliere due corone provvisorie in resina in previsione di un possibile carico immediato degli im-

pianti (Figg. 14a-b). Il carico immediato rappresenta, a nostro avviso, un'opzione che va necessariamente valutata tramite la percezione clinica della stabilità primaria degli impianti al momento del loro inserimento.



Figg. 14a-b: Monconi in PEEK con corone provvisorie in resina.

Insieme al modello Master 3D ed alla guida chirurgica ci sono stati recapitati anche tutto lo strumentario necessario per l'intervento (Fig. 15a) ed uno schema riportante la sequenza operativa per il posizionamento di ciascun impianto alla quota desiderata. L'organizer con gli strumenti chirurgici comprendeva (Fig. 15b):

- mucotomo con diametro 3,3 mm in codice colore verde;
- fresa pilota per chirurgia guidata (\varnothing 2,35 mm) da 14 mm specifica per l'inserimento dell'impianto Narrow 2.9x12 mm in guidata;
- fresa ZERO1 per chirurgia guidata (\varnothing 2,8 mm) da 8 mm in codice colore verde, per realizzare il sito implantare;
- fresa svasatrice per chirurgia guidata (\varnothing 3,3 mm) da +2 mm in codice colore verde, da usare per evitare possibili interferenze dei componenti (protesici oppure carrier, ecc.) dell'impianto 2.9 con l'osso peri-implantare;
- espulsore intraorale per boccole, per estrarre le boccole dalla guida chirurgica fissata in bocca grazie all'estremità a tre punte;

- stop/raccordo per frese da chirurgia guidata, per connettere le frese al contrangolo e per arrestare il fresaggio una volta che la fresa ha raggiunto la profondità pianificata.

Le altre componenti erano:

- due carrier per chirurgia guidata in codice colore, per posizionare gli impianti attraverso la guida chirurgica dopo aver rimosso la boccola corrispondente e con tre riferimenti visivi per arrestare l'inserimento dell'impianto alla quota corretta;
- un driver per chirurgia guidata in codice colore verde con connessione da 2,2 mm, per avvitare e svitare l'impianto (fino a 160 N·cm di torque) quando il carrier non è sufficiente per trasmettere la forza applicata;
- un blocchetto per cambio carrier, utilizzato per sostituire il carrier premontato degli impianti (presente nella confezione) con il carrier per chirurgia guidata;
- un espulsore di boccole per chirurgia guidata, per estrarre le boccole dalla guida chirurgica e riposizionarle fuori dalla bocca del paziente.



Fig. 15a: Strumentario chirurgico per l'intervento.



Fig. 15b: Organizer nel dettaglio con gli strumenti in sequenza di utilizzo.

Il giorno dell'intervento è stata effettuata anestesia plessica vestibolare in entrambi i siti (Figg. 16a-b) seguita dall'esecuzione di due lembi mediante incisioni crestali ed intrasulcari sugli elementi adiacenti (Fig. 17), in quanto abbiamo deciso in fase di pianificazione di non lavorare con tecnica flapless.

Tale approccio, sempre possibile anche in chirurgia guidata, permette di evitare il sacrificio di gengiva aderente tipico della chirurgia flapless e, nel caso specifico, si imponeva anche per la necessità di estrarre il residuo radicolare dell'elemento 6.2.



Figg. 16a-b: Anestesia.



Fig. 17: Lembi di accesso crestali con scarichi marginali.

Dopo lo scollamento dei lembi a spessore totale è emerso il residuo radicolare del laterale deciduo di sinistra, che è stato estratto; seguiva la toilette chirurgica dello stesso sito (Figg. 18a-c).



Figg. 18a-c: Scollamento dei lembi ed individuazione del residuo radicolare del 6.2.

A questo punto abbiamo posizionato la guida chirurgica in modo stabile grazie all'appoggio sugli altri denti dell'arcata (Fig. 19) ed utilizzato la fresa pilota in entrambi i siti attraverso

le due boccole, aventi lo stesso diametro interno della fresa pilota (Figg. 20a-b).



Fig. 19: Guida chirurgica posizionata.

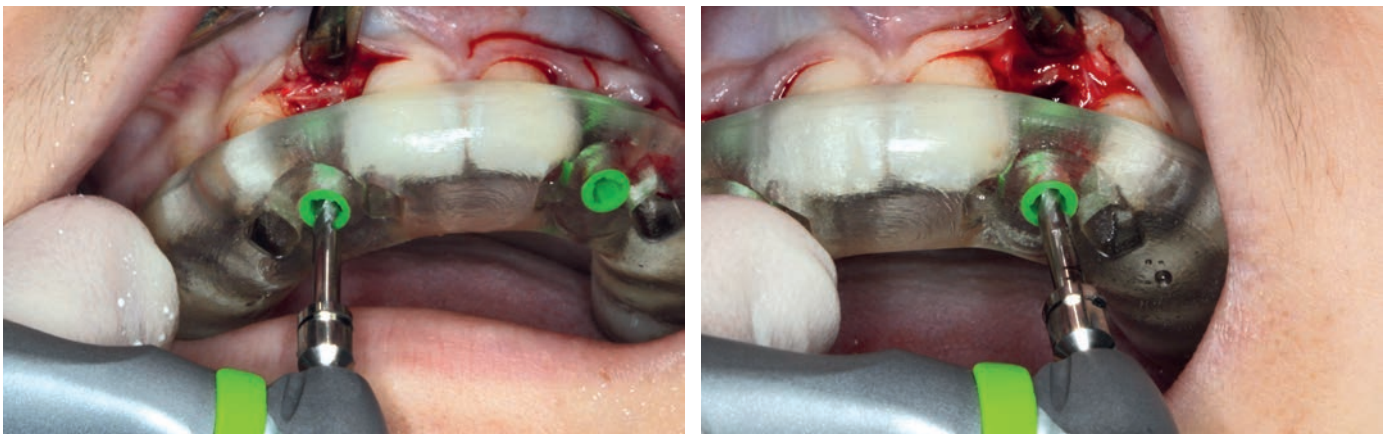


Fig. 20a-b: Passaggio della fresa pilota in entrambi i siti.

Subito dopo abbiamo utilizzato la fresa ZERO1, caratterizzata da una punta tagliente senza eliche laterali per generare meno calore durante il fresaggio: in questo caso la sequenza operativa prevede la rimozione della boccia con l'espulsore intraorale, il suo inserimento sul gambo della fresa, il riposizionamento dell'insieme boccia/fresa nella guida chirurgi-

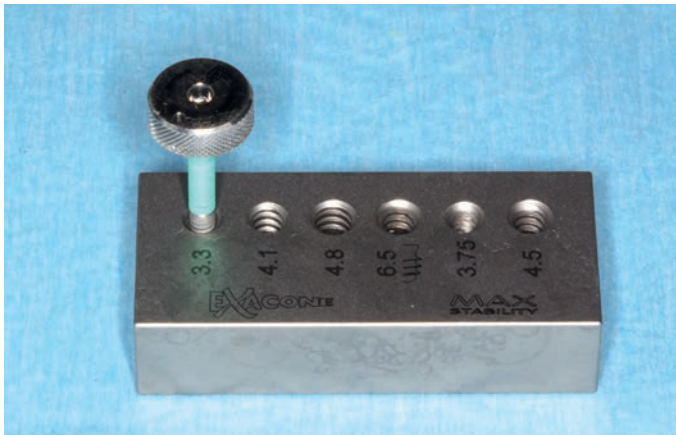
ca ed infine il collegamento del manipolo contrangolo alla fresa mediante il raccordo con attacco esagonale. Ciò perché la boccia guida il passaggio della fresa ZERO1 lungo il gambo eliminando la necessità di riduttori, fino alla profondità stabilita dal progetto digitale (Figg. 21 a-c).



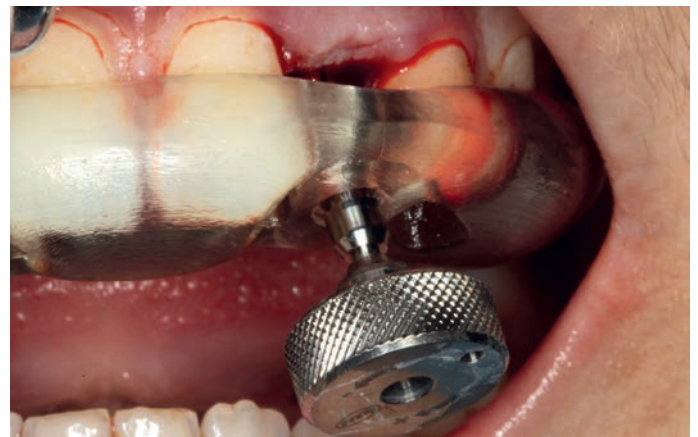
Fig. 21 a-c: Passaggio della fresa ZERO1 in entrambi i siti.

I siti implantari erano dunque pronti: il primo impianto Narrow 2.9x12 mm è stato prelevato dalla confezione mediante l'avvitatore manuale ed avvitato sul blocchetto nel primo foro, in quanto il diametro del nocciolo implantare è simile a quello dell'impianto Classix da 3,3 mm (Fig. 22a); poi il carrier premontato rivestito in biopolimero è stato rimosso e sostituito con il carrier dedicato per chirurgia guidata collegato all'av-

vitatore manuale (Fig. 22b). L'impianto è stato quindi svitato dal blocchetto e posizionato manualmente nel sito di sinistra (con boccola rimossa), finché la seconda tacca di riferimento marcata sul carrier ha raggiunto il livello della guida (Fig. 23a-b); per avere un controllo diretto della quota raggiunta dal collo dell'impianto abbiamo rimosso momentaneamente la guida chirurgica (Fig. 23c).



Figg. 22a-b: Primo impianto avvitato nel blocchetto e carrier per chirurgia guidata inserito al posto del carrier premontato.



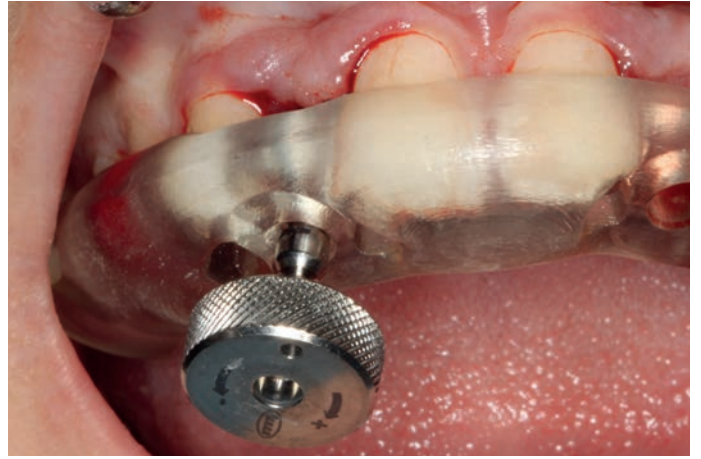
Figg. 23a-b: Inserimento manuale del primo impianto in posizione 2.2.



Fig. 23c: Guida chirurgica rimossa momentaneamente.

La stessa procedura è stata ripetuta per il secondo impianto Narrow 2.9x12 mm da inserire nel sito di destra (Figg. 24a-b)

ed il posizionamento è stato finalizzato mediante cricchetto (Fig. 24c).



Figg. 24a-b: Inserimento manuale del secondo impianto in posizione 1.2.

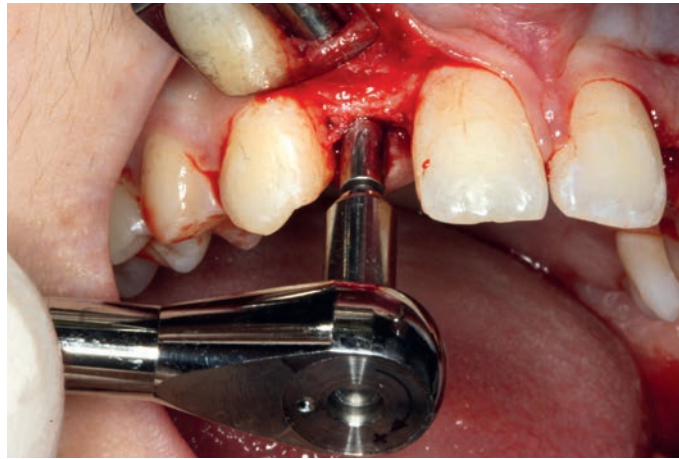
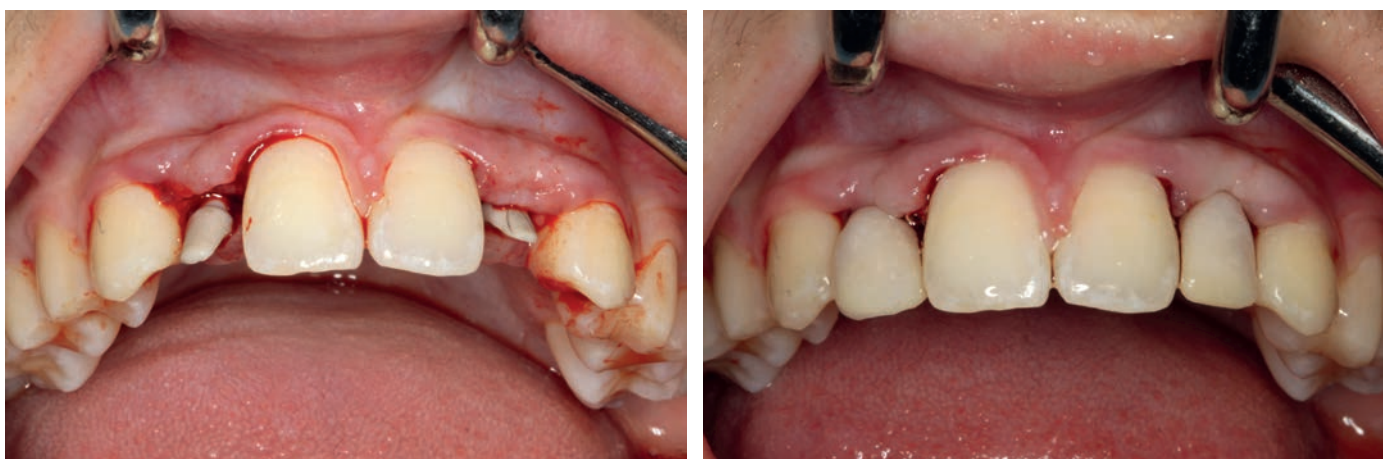


Fig. 24c: Finalizzazione con cricchetto.

Durante il posizionamento degli impianti abbiamo ritenuto che la stabilità primaria fosse sufficiente per eseguire la tecnica di carico immediato: abbiamo dunque inserito i monconi in PEEK preparati negli impianti (Fig. 25a) e provato su questi le due corone provvisorie in resina, con risultato funzionale ed estetico soddisfacente (Fig. 25b). Abbiamo dunque incontrato

i monconi negli impianti mediante il percussore con punta in PEEK (Figg. 26a-b) ed eseguito la cementazione delle corone sui monconi con cemento vetroionomerico a lembo aperto, così da poter rimuovere accuratamente ogni eccesso (Figg. 27a-b).



Figg. 25a-b: Monconi temporanei inseriti negli impianti e prova delle corone provvisorie.



Figg. 26a-b: Inconamento dei monconi con percussore.



Figg. 27a-b: Cementazione delle corone a lembo aperto.

Infine i lembi sono stati suturati con punti staccati e le corone provvisorie sono state completamente scaricate dall'occlusione e svincolate dai movimenti eccentrici di protrusione e lateralità (Fig. 28).

La visione d'insieme finale mostrava un buon grado di integrazione estetica nel sorriso della paziente (Fig. 29), con sua

grande soddisfazione per aver colmato quelle lacune mediante delle protesi fisse in una sola seduta.

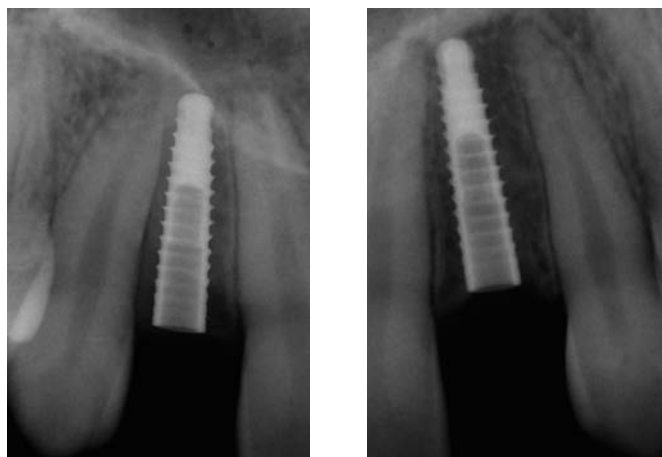
Anche le radiografie endorali di controllo eseguite al termine dell'intervento confermavano il corretto posizionamento degli impianti (Figg. 30a-b).



Fig. 28: Lembi suturati. Notare come l'approccio col lembo crestale abbia consentito il riposizionamento vestibolare di una importante quota di gengiva aderente, migliorando significativamente il profilo d'emergenza degli elementi protesici.



Fig. 29: Sorriso della paziente in visione frontale.



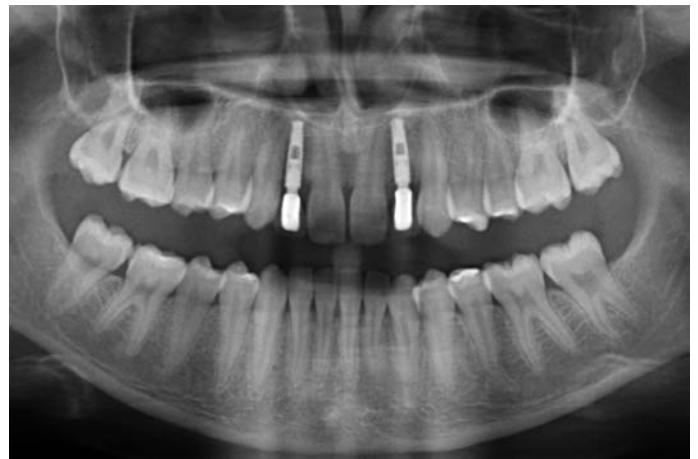
Figg. 30a-b: Radiografie endorali rispettivamente nelle posizioni 1.2 e 2.2.

Il controllo clinico a due mesi dal posizionamento implantare mostrava un completo ripristino dell'architettura gengivale (Fig. 31), grazie anche all'approccio chirurgico con lembo

che ha consentito una migliore distribuzione della quota di gengiva aderente con compensazione delle depressioni vestibolari presenti prima dell'intervento.



Fig. 31: Controllo clinico a 2 mesi.



Figg. 32a-b: Controllo clinico e radiografico dopo la consegna delle corone definitive, a 4 mesi dal posizionamento implantare.

2° CASO

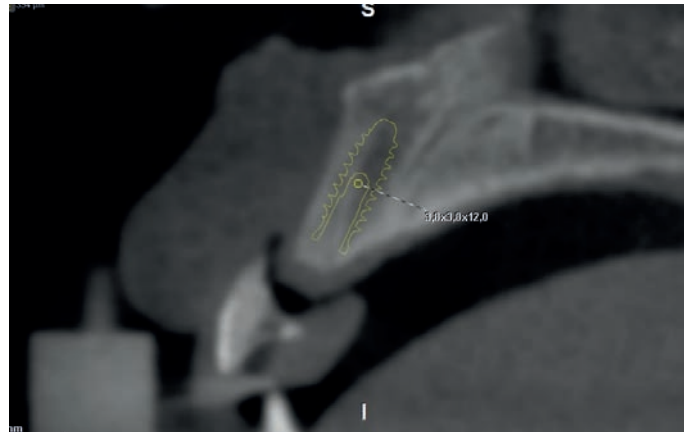
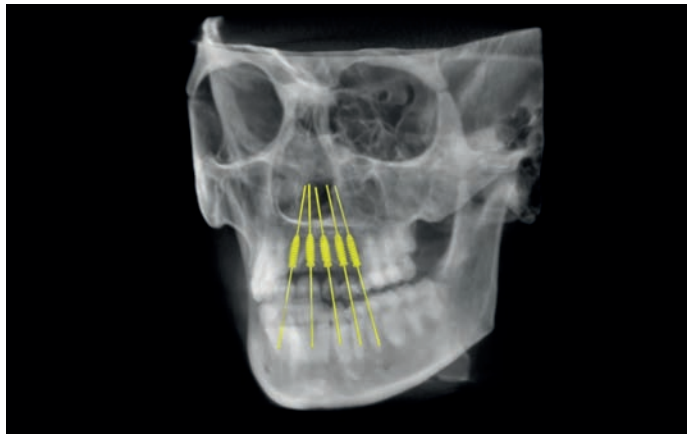
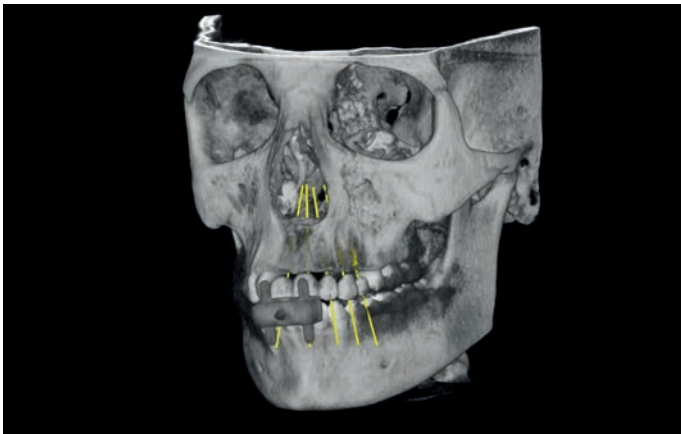
Caso clinico eseguito presso l'Università degli Studi di Cagliari dai Dott.ri Nazario Russo, Giacomo Coppola, Davide Montisci, Renato Turrini, Marco Sambiagio Odt. Sig. Massimiliano Pisa (Firenze)

Consiste nella riabilitazione implanto-protetica a carico immediato di una edentulia parziale del mascellare superiore in zona estetica di una ragazza di 19 anni, come conseguenza di

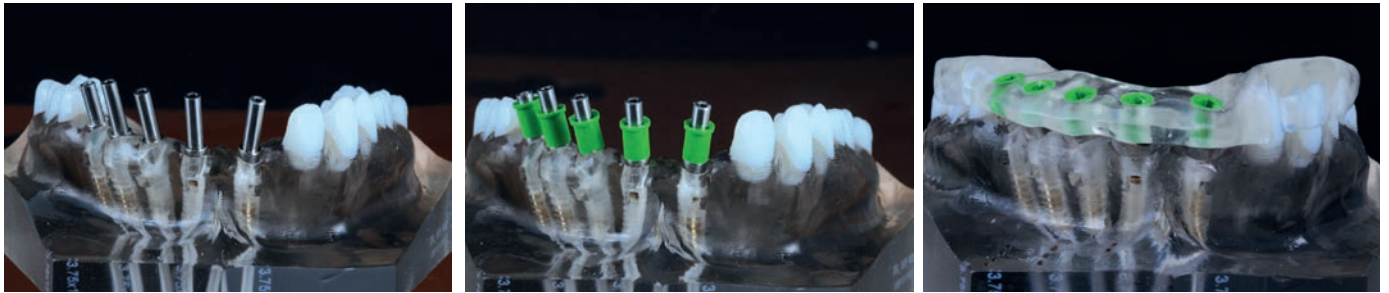
un evento traumatico che ha portato alla perdita degli elementi dentali 1.1-2.1-2.2-2.3-2.4. A differenza del caso precedente, qui la paziente ha eseguito la TC Cone Beam indossando una mascherina radiologica con marker e denti in bario. Le fasi successive hanno seguito la sequenza già illustrata di pianificazione implantare, realizzazione del modello Master 3D con guida chirurgica e posizionamento implantare (Figg. 33-48b).



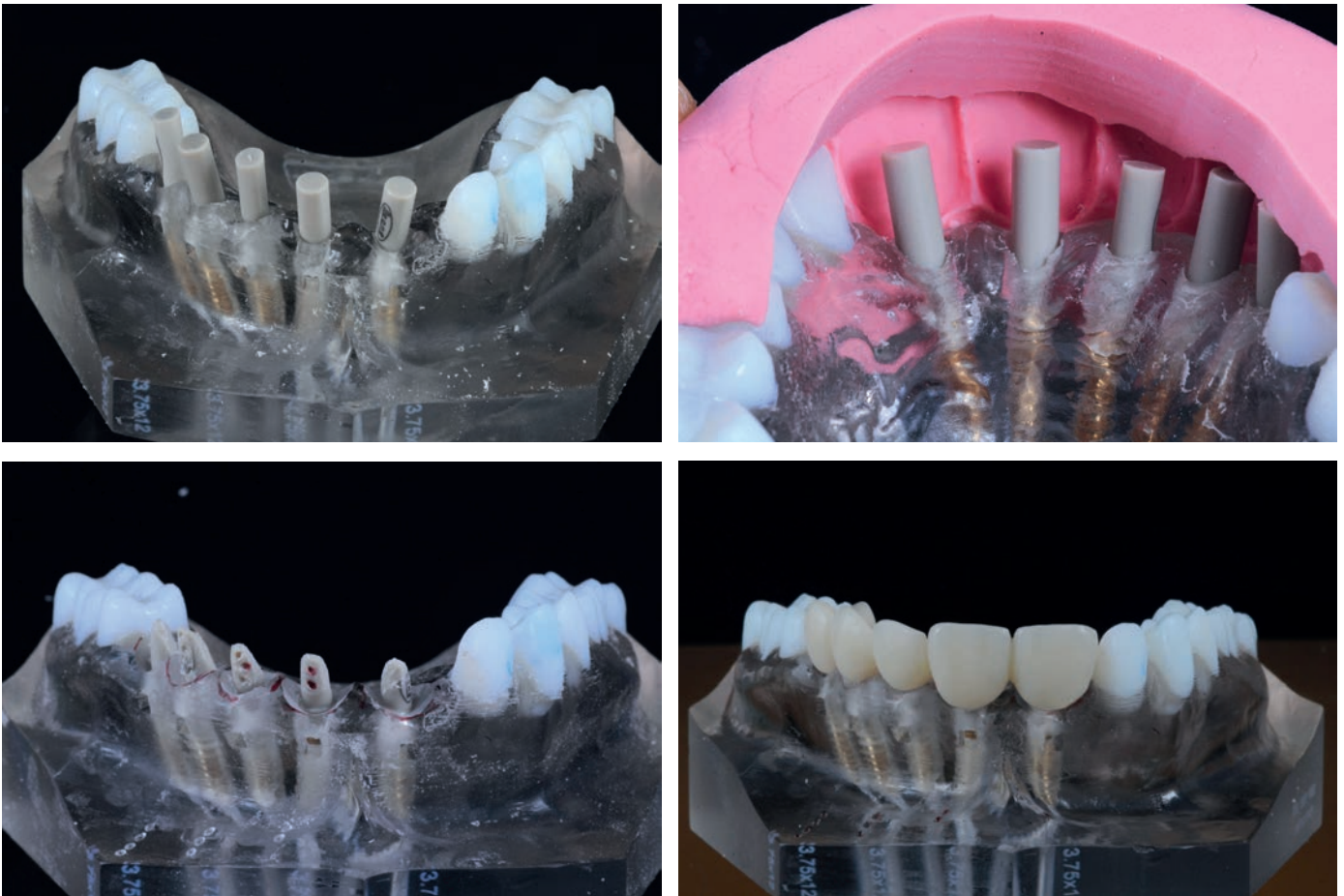
Fig. 33: Mascherina radiologica con marker e denti in bario.



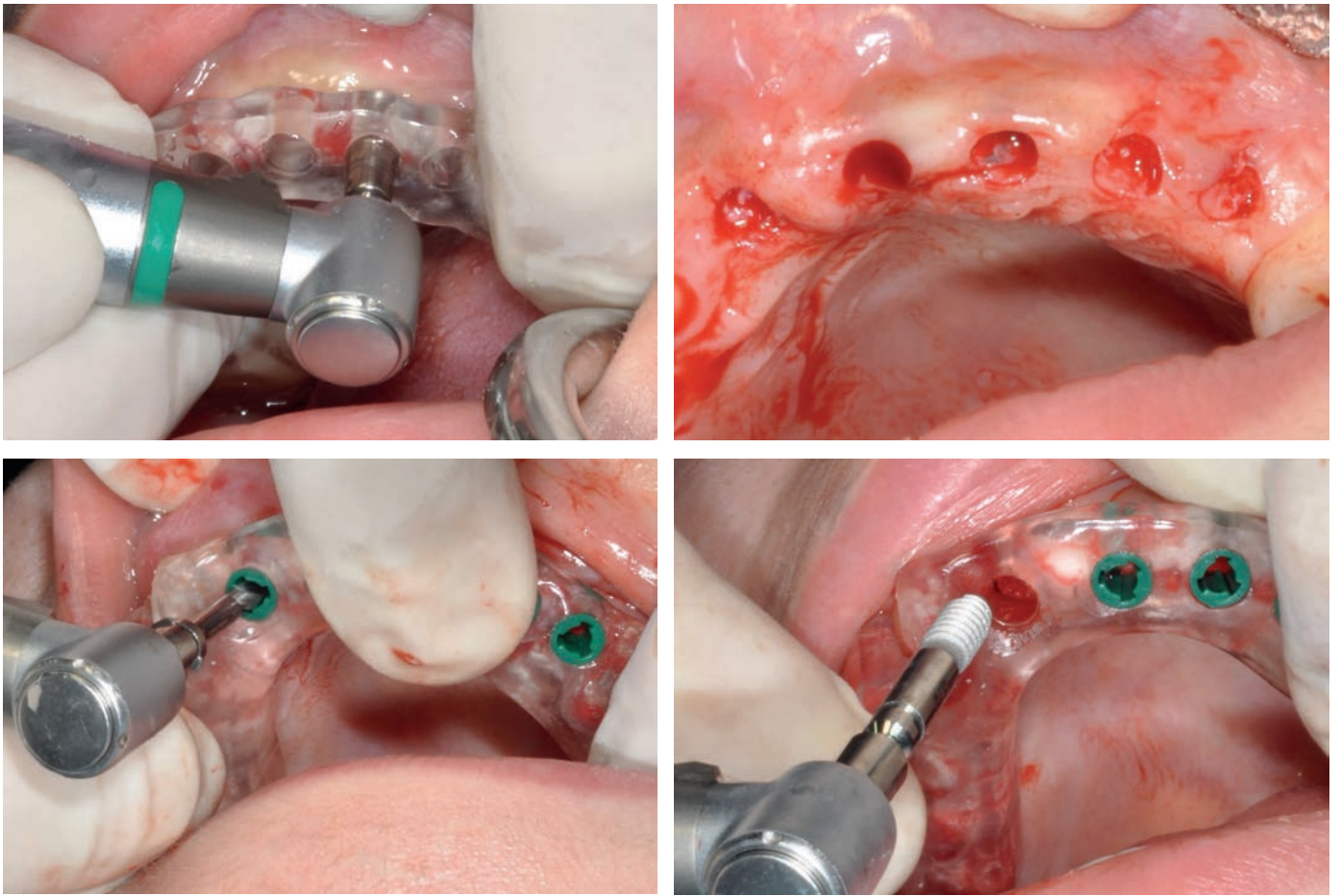
Figg. 34a-d: Pianificazione implantare virtuale con il software 3Diagnosis, 3DIEMME: ricostruzione 3D con e senza mascherina radiologica, sezione assiale e cross-sectional. È stato programmato l'inserimento di 5 impianti Max Stability 3.75x12 mm dalla posizione 1.1 alla posizione 2.4.



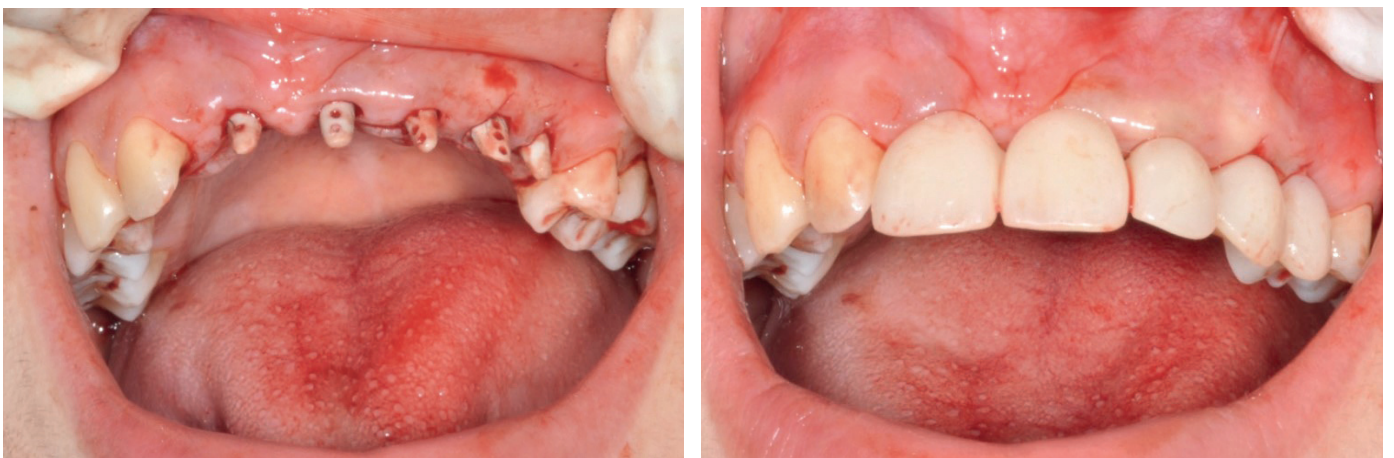
Figg. 35a-c: Modello Master 3D del mascellare superiore con gli impianti/analoghi nelle posizioni pianificate: su questi il laboratorio odontotecnico ha costruito, trasformando e adattando la mascherina radiologica, la guida chirurgica con le boccole dedicate.



Figg. 36a-d: Un altro utile impiego del modello Master 3D è la costruzione di provvisori. In questo caso 5 monconi temporanei in PEEK sono stati inseriti nei rispettivi impianti/analoghi e, con l'ausilio di una mascherina in silicone che replica la ceratura diagnostica per lo studio dei volumi dentali, sono stati preparati e contrassegnati. Sui monconi sono state poi realizzate 5 corone provvisorie in resina unite tra loro.



Figg. 37a-d: Fasi chirurgiche: accesso al piano osseo mediante mucotomo su manipolo contrangolo, passaggio della fresa ZERO1, posizionamento implantare. A differenza del caso precedente l'intervento è stato eseguito in modalità flapless, grazie anche alla presenza di un'abbondante quota di gengiva aderente.



Figg. 38a-b: Monconi temporanei inseriti negli impianti e corone provvisorie appena consegnate.



Fig. 39: Controllo clinico ad una settimana dalla chirurgia: si notino già la buona risposta dei tessuti molli ed il recupero estetico.



Fig. 40: Inizio della fase protesica dopo 4 mesi dal posizionamento implantare. Sui transfer inglobati nell'impronta sono stati inseriti gli analoghi degli impianti.



Fig. 41: Monconi in titanio sul modello master preparati, contrassegnati e sabbiati.



Fig. 42: Struttura delle corone protesiche in zirconia. Si è deciso di realizzare 5 corone singole invece di un ponte unito, così da conferire una maggiore estetica.



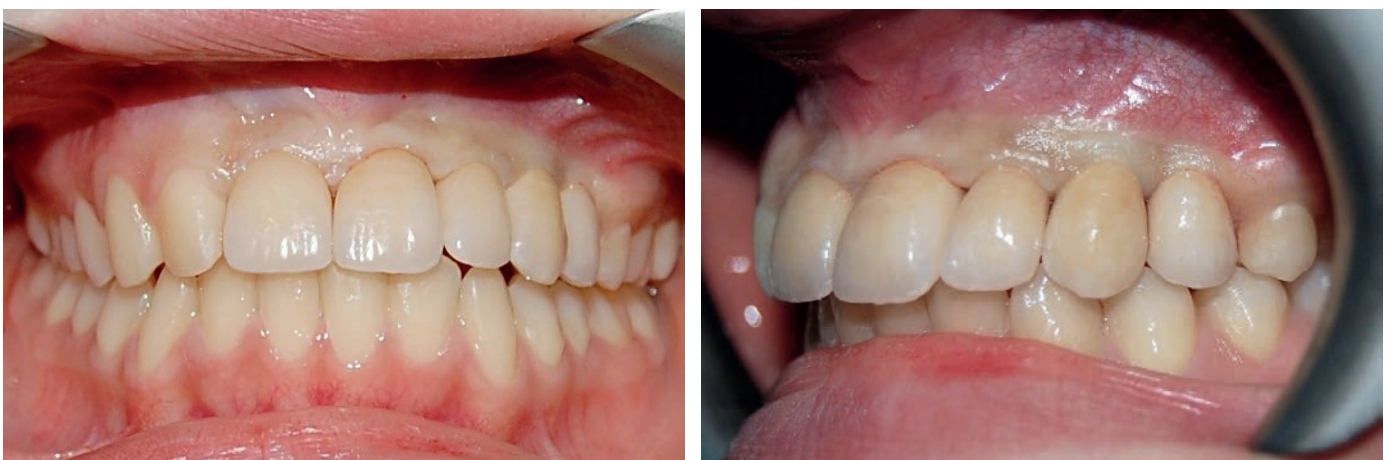
Figg. 43a-c: Manufatti ceramizzati.



Figg. 44a-b: Cementazione extra-orale delle corone sui rispettivi monconi.



Figg. 45a-c: Inserimento dell'unità moncone-corona nell'impianto in posizione 1.1, dopo aver rimosso il moncone temporaneo.



Figg. 46a-b: Manufatti appena consegnati: si noti la leggera compressione sui tessuti molli in modo da ottenerne la passivazione.



Figg. 47a-b: Controllo clinico a 6 mesi: è stata raggiunta una perfetta integrazione tra manufatti protesici e tessuti molli, nonché un eccellente risultato estetico.



Figg. 48a-b: Controllo clinico a 20 mesi: ottimo mantenimento dei tessuti molli.

La chirurgia computer-guidata rappresenta una metodica di chirurgia implantare avanzata poiché richiede un attento controllo delle variabili in gioco in ogni fase. Tutti i passaggi, da quelli diagnostici preliminari, alla pianificazione computer-assistita, fino al posizionamento implantare, vanno esegui-

ti con particolare cura mantenendo attivi dei meccanismi di controllo, al fine di evitare errori che possano tradursi in un insuccesso estetico o funzionale delle riabilitazioni protesiche a supporto implantare.

Appendice

Connessione conica a cono Morse

In implantologia si parla di connessione conica quando l'accoppiamento tra impianto e moncone presenta un tratto conico, finalizzato ad aumentare sia la stabilità meccanica che il sigillo batterico della connessione. Una connessione conica può presentare una vite di connessione per il serraggio dei pezzi oppure può esserne priva: si parla in questo secondo caso di connessione conica pura e la tenuta dell'accoppiamento si basa sulla frizione fra il gambo conico del moncone e una sede di uguale conicità presente nell'impianto.

In una connessione conica sia l'angolo che la lunghezza del cono incidono notevolmente sulla stabilità della connessione. Un angolo più piccolo combinato ad un tratto conico più lungo garantisce in generale una maggiore stabilità della connessione e del sistema grazie alle elevate forze di attrito che si vengono a creare sulle superfici di accoppiamento.

Il metodo comunemente utilizzato per "attivare" una connes-

sione conica pura, cioè per sviluppare le forze di attrito, è quello di applicare una forza impulsiva di compressione diretta lungo l'asse del cono. Una connessione conica pura si definisce autobloccante quando, una volta attivato l'accoppiamento con una forza impulsiva, per rimuovere un pezzo dall'altro è necessario applicare una forza estrattiva (cioè di trazione) maggiore di quella di inserimento. Pertanto ulteriori forze di compressione non possono mai riuscire a disaccoppiare i pezzi, ma solo ribadire l'accoppiamento.

All'interno della famiglia delle connessioni coniche autobloccanti ne esiste una speciale, il cono Morse: questo tipo di connessione deve infatti soddisfare dei parametri ben precisi, indicati in specifiche normative meccaniche (UNI ISO 296). È caratterizzato da un angolo di apertura molto piccolo pari a 3° , dato che si considera l'angolo totale (Fig. 1); se si considera il semi-angolo è quindi pari a $1,5^\circ$ (o $1^\circ 30'$).

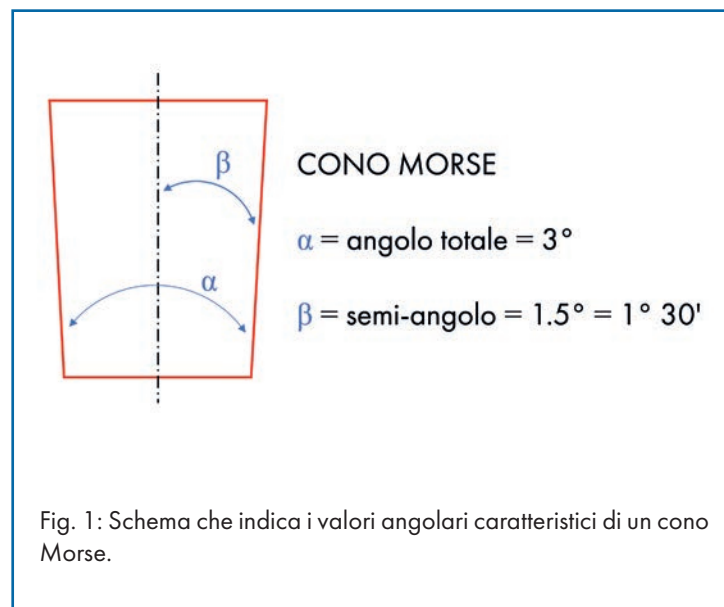
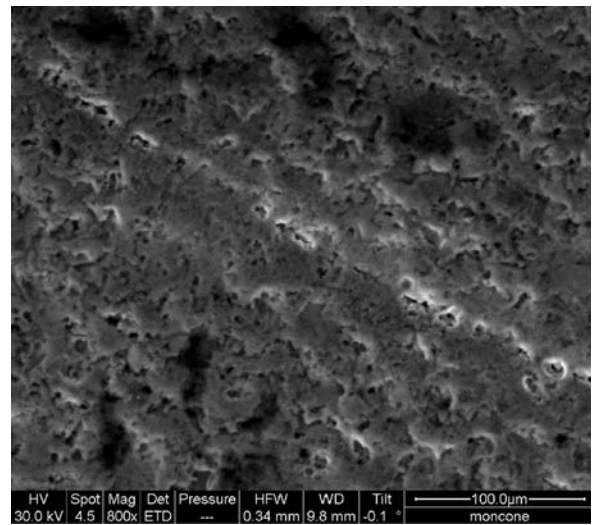
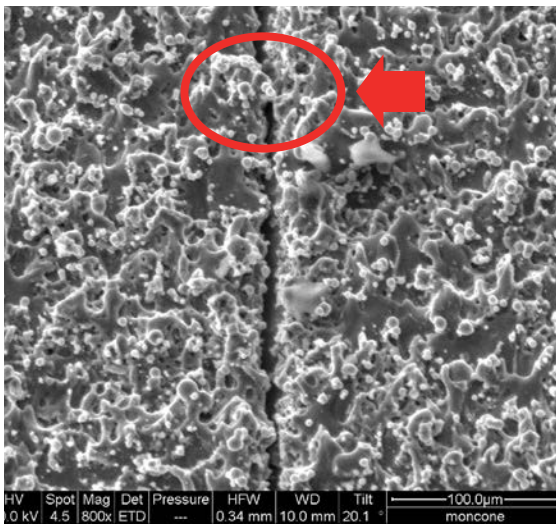


Fig. 1: Schema che indica i valori angolari caratteristici di un cono Morse.

Dato il valore molto piccolo dell'angolo di cono, per essere efficace la connessione deve presentare delle tolleranze dimensionali a loro volta molto ridotte: in altre parole, il cono Morse realizza l'accoppiamento tra le due parti (nel caso specifico il cono maschio del moncone ed il cono femmina della fixture) solo se queste sono estremamente congruenti l'una all'altra.

A livello microscopico la perfetta congruenza fra le due co-

nicità fa sì che, in seguito all'attivazione della connessione e per effetto della pressione che si sviluppa, le asperità delle due superfici coniche si compenetrino, formando localmente delle micro-giunzioni che possono essere assimilate a delle "saldature a freddo". Questo fenomeno porta ad un imparenamento così stretto fra le parti che, dopo l'attivazione, le due componenti possono essere virtualmente considerate come un corpo unico (Figg. 2a-b).



Figg. 2a-b: Immagini acquisite al SEM della giunzione impianto-moncone del sistema XCN® Leone (ingrandimento 800x). Si tratta di una sezione longitudinale e di una sezione trasversale dei due pezzi: si può osservare lo stretto imparentamento fra le parti; in rosso è evidenziato un punto di "saldatura a freddo".

Una prima conseguenza è l'assoluta stabilità della connessione, con totale assenza di micro-movimenti, anche quando il sistema implantare è sottoposto a carichi laterali di una certa entità, come dimostrato da test specifici. Presso il Dipartimento di Protesi Dentaria dell'Università di Francoforte (Germania), l'Ing. Zipprich ha effettuato uno studio in-vitro per valutare il comportamento dinamico di alcune sistematiche a connessione avvita e della sistematica XCN® a cono Morse; durante le prove, l'interfaccia della connessione impianto-moncone è stata rilevata e ripresa radiologicamente con una fotocamera digitale per misurare l'eventuale micro-gap indotto dal carico e dai conseguenti micro-movimenti relativi fra i componenti. Per l'impianto a cono Morse non si è osservato nessun micro-movimento e relativo micro-gap.

La spiegazione sta nel fatto che la superficie di contatto fra impianto e moncone ha simmetria circolare, quindi la connessione non risente dell'orientamento dei carichi che si sviluppano nel cavo orale. Inoltre, nel caso specifico della connessione XCN®, l'elevata lunghezza del tratto conico permette di avere una superficie di contatto molto ampia rispetto a quella delle connessioni avvitate e quindi la stabilità risulta ulteriormente incrementata.

La compenetrazione fra le due superfici determina un ulteriore vantaggio, cioè un perfetto sigillo microbiologico: il micro-gap all'interfaccia fra impianto e moncone presenta

dimensioni mediamente inferiori ad $1\ \mu\text{m}$, ma esistono anche le micro-saldature di cui si è parlato che in moltissimi punti lungo la superficie di contatto azzerano la luce fra le due parti; in questo caso si può localmente parlare di "zero gap". Tale sigillo impedisce virtualmente il passaggio microbico costituendo una barriera alla penetrazione di fluidi e batteri, ed anche laddove vi fosse localmente una minima infiltrazione, la quantità di agenti patogeni sarebbe così ridotta da non poter sviluppare alcuna reazione infiammatoria dei tessuti, come dimostrato da studi specifici e dai risultati clinici. Inoltre, nelle connessioni a cono Morse l'assenza di micro-gap si mantiene anche in presenza di carichi dinamici, prevenendo fenomeni di micro-pompaggio che favorirebbero il passaggio di fluidi e batteri.

In termini clinici, l'assenza di micro-movimenti e di infiltrazioni, non solo in condizioni statiche ma anche sotto l'azione del carico masticatorio, determina una eccellente stabilità dei tessuti peri-implantari, sia duri che molli, dovuta all'assenza di continue sollecitazioni meccaniche e di reazioni infiammatorie (Figg. 3a-b). Le caratteristiche della connessione a cono Morse favoriscono pertanto un buon mantenimento osseo peri-implantare nel tempo (Fig. 4) e forniscono l'ulteriore possibilità di un posizionamento sottocrestale dell'impianto, qualora le necessità cliniche lo richiedano.

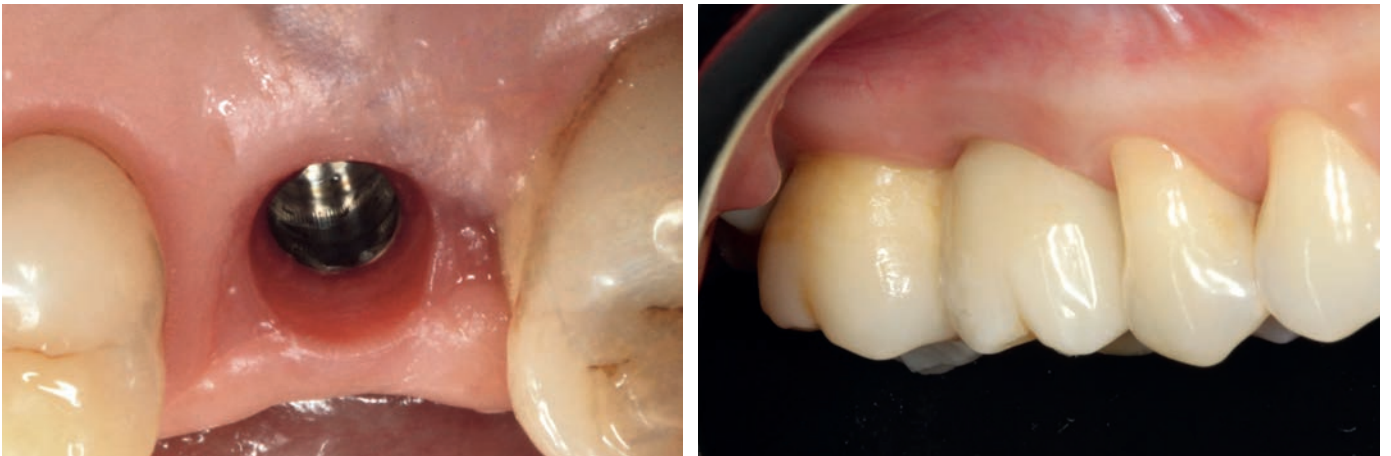


Fig. 3a-b: Eccellente stato di salute dei tessuti molli peri-implantari e loro mantenimento nel tempo intorno ad un impianto con connessione XCN® in posizione 1.6.



Fig. 4: Mantenimento dell'osso peri-implantare a livello della connessione protesica di due impianti XCN®.

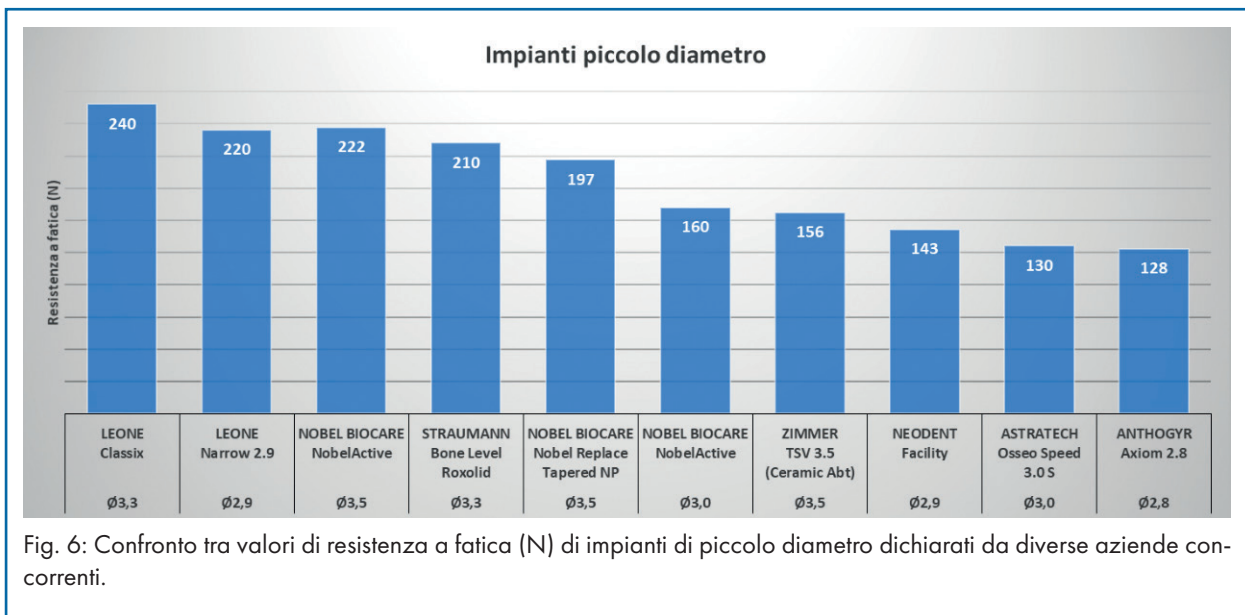
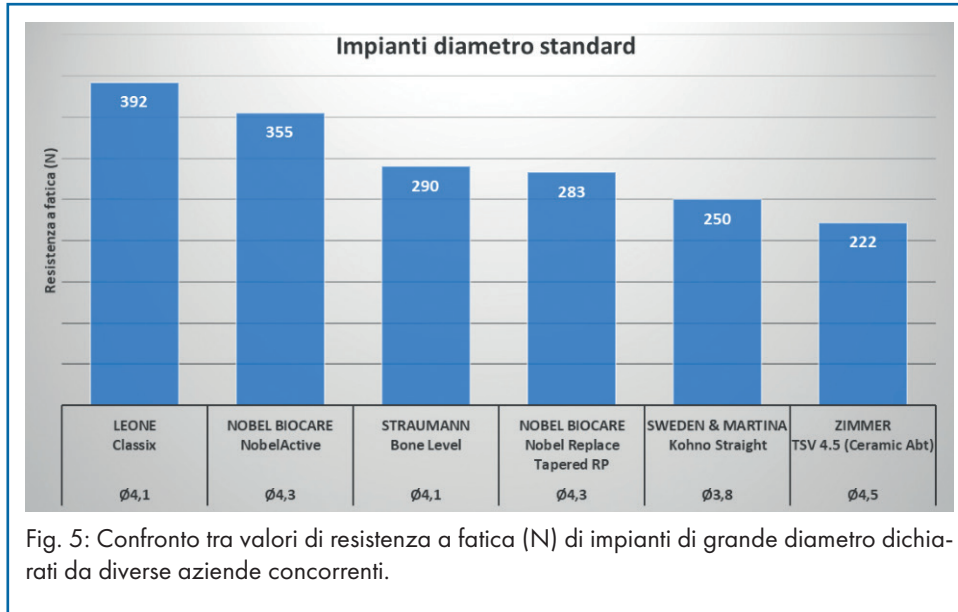
A queste proprietà si aggiunge una resistenza meccanica assai superiore a quella delle connessioni avvitate, legata alla maggiore sezione resistente e all'assenza di discontinuità geometriche.

In implantologia è noto dalla letteratura come l'applicazione di forze elevate su un qualunque impianto dentale possa portare nel tempo a complicanze meccaniche di vario genere. Queste forze possono essere dovute semplicemente al carico masticatorio oppure essere indotte da altri fattori legati sia al paziente (malocclusioni, disfunzioni occlusali) sia a manufatti protesici impropri.

Le forze che maggiormente risultano critiche per la vita di un impianto sono i carichi a flessione ripetuti nel tempo. Per questo motivo la comunità scientifica ha introdotto una normati-

va internazionale (ISO 14801) dedicata alla valutazione del comportamento di un sistema impianto-moncone sottoposto a carichi flessionali ripetuti nel tempo (2 milioni di cicli per test condotti ad una frequenza ≤ 2 Hz o 5 milioni di cicli per test condotti ad una frequenza > 2 Hz e < 15 Hz). Tale norma stabilisce le linee guida per l'esecuzione di test meccanici su singoli impianti dentali, permettendo quindi la comparazione di differenti design, dimensioni e materiali costruttivi.

Nelle Figg. 5-6 vengono messi a confronto i valori di resistenza a fatica dichiarati da diverse aziende concorrenti, sia per gli impianti di diametro standard che per quelli di piccolo diametro. I risultati sono un'ulteriore conferma della maggiore resistenza meccanica della connessione a cono Morse rispetto ad una qualsiasi connessione avvitata.



Tutti gli aspetti descritti rendono le connessioni coniche a cono Morse le più performanti fra tutte le connessioni attualmente presenti nel panorama implantologico, assicurando i migliori

risultati in termini di stabilità dei tessuti peri-implantari e di durata della riabilitazione implanto-protetica.

Percussore e forza di attivazione della connessione a cono Morse XCN®

Per l'attivazione della connessione a cono Morse l'azienda Leone fornisce un apposito strumento, il percussore per monconi (Fig. 7), provvisto di una molla tarata che garantisce precisione e ripetibilità nell'applicazione della forza. L'entità della forza necessaria per attivare la connessione XCN® si ottiene con l'applicazione di due percussioni consecutive con questo strumento, che sviluppano una forza di 35 N dinamici. Ogni percussione sviluppa infatti una forza di circa 20 N dinamici.

Oltre alle dimensioni della forza, per l'efficacia dell'attivazione è di fondamentale importanza anche la sua direzione, che deve essere idealmente coassiale con l'asse implantare. Infatti, nel caso in cui l'asse implantare sia inclinato rispetto all'asse di emergenza del pilastro, è importante inclinare lo strumento lungo l'asse della fixture. Per questo motivo, in caso di monconi angolati per protesi cementata è necessaria la presenza di una tacca di appoggio per il percussore sull'emergenza del moncone (Fig. 8), mentre in caso di monconi per protesi avvitata e monconi a testa sferica è necessario applicare le percussioni sull'emergenza del pilastro, mantenendo lo strumento inclinato lungo l'asse del cono.



Fig. 7: Percussore per monconi con punta in titanio dritta.

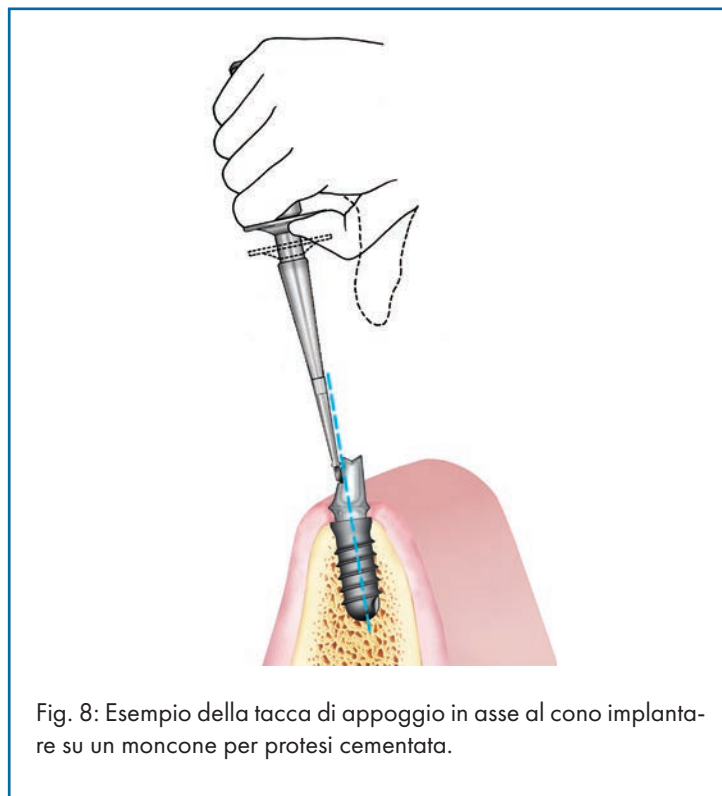


Fig. 8: Esempio della tacca di appoggio in asse al cono implantare su un moncone per protesi cementata.

Per favorire l'impiego del percussore nelle varie situazioni cliniche, esistono cinque diverse punte per la battuta (Fig. 9): due punte diritte in titanio e in PEEK, per situazioni standard; due punte curve in titanio e in PEEK, per facilitare l'impiego nei settori posteriori; una punta piatta, specifica per monconi angolati, su quali è già presente oppure è stata realizzata dall'odontotecnico la tacca per la battuta. Le cinque punte sono

intercambiabili perché si avvitano sulla testa del percussore. In situazioni standard sono sufficienti due percussioni per attivare in maniera corretta il moncone nell'impianto; in caso di situazioni che riducono la forza di attivazione (per esempio punte in PEEK e angolate, cementazione extra-orale, uso inclinato dello strumento, ecc.) è necessario aumentare il numero delle percussioni.



Fig. 9: Punte intercambiabili per percussore: dritta e curva in titanio, dritta e curva in PEEK, piatta in titanio per monconi angolati.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Riferimenti bibliografici

- Abrahamsson I, Berglundh T, Moon I S, Lindhe J. Peri-implant tissues at submerged and non-submerged titanium implants. *J Clin Periodontol* 1999; 26(9):600-607.
- Adell R, Hansson BO, Brånemark PI, Breine U. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. II. Review of clinical approaches. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1970; 4(1):19-34.
- Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981; 10(6):387-416.
- Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986; 1(1):11-25.
- Alteri M. Tecnica post-estrattiva: i suoi vantaggi. *Implant Tribune Italian Edition* 2014; III(4):1,6-8.
- Alteri M. Estetica e CAD/CAM: un binomio vincente. *Cosmetic Dentistry* 2015; 3:16-20.
- Alteri M. Impianti a connessione conometrica: semplificazione protesica in zona anteriore. *Implant Tribune Italian Edition* 2017; VI(1):8-10.
- Belcastro S, Cerquiglini B, Staffolani N, Guerra M. Tecnica chirurgica mono o bifase: basi scientifiche ed applicazioni cliniche. *Quintessenza Internazionale* 2005; 4:17-25.
- Belcastro S, Palazzo L, Guerra M. Studio clinico prospettico sul grande rialzo del pavimento del seno mascellare con l'utilizzo di impianti a connessione conometrica. *Italian Oral Surgery* 2012; 11(1):5-20.
- Belcastro S, Palazzo L, Meli R, Guerra M. Studio clinico prospettico sulla sopravvivenza a medio termine di impianti a connessione conometrica. *Quintessenza Internazionale* 2009; 3:47-57.
- Belcastro S. Riabilitazione implantare con follow-up a lungo termine in un caso di agenesie multiple. *Italian Dental Journal* 2019; XIV(6):41.
- Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the perimplant mucosa. Biologic width revisited. *J Clin Periodontol* 1996; 23(10):971-973.
- Boioli LT, Penaud J, Miller N. A meta-analytic, quantitative assessment of osseointegration establishment and evolution of submerged and non-submerged endosseous titanium oral implants. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12(6):579-588.
- Bornstein MM, Lussi A, Schmid B, Belser UC, Buser D. Early loading of nonsubmerged titanium implants with a sandblasted and acid-etched (SLA) surface: 3-year results of a prospective study in partially edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18(5):659-666.
- Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1969; 3(2):81-100.
- Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, Ohman A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl* 1977; 16:1-132.
- Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. Prothèses ostéointégrées, Paris: CdP, 1988. (Tissue-integrated prostheses. Osseointegration in clinical dentistry. Chicago: Quintessence books, 1985).
- Bressan E, Stocchero M, Jimbo R, Rosati C, Fanti E, Tomasi C, Lops D. Microbial leakage at Morse taper conometric prosthetic connection: an in vitro investigation. *Implant Dent* 2017; 26(5):756-761.
- Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP, Belser UC, Lang NP. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Implant Res* 1997; 8(3):161-172.
- Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988; 17(4):232-236.
- Chiapasco M. Early and immediate restoration and loading of implants in completely edentulous patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62 (9 Suppl 2):106-115.
- Chiapasco M, Abati S, Romeo E, Vogel G. Implant-retained mandibular overdentures with Brånemark System MKII implants: a prospective comparative study between delayed and immediate loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001; 16(4):537-546.
- Chiapasco M, Gatti C. Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading: a 3- to 8-year prospective study on 328 implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003; 5(1):29-38.
- Chiapasco M, Gatti C, Rossi E, Haefliger W, Markwalder TH. Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading. A retrospective multicenter study on 226 consecutive cases. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8(1):48-57.
- Cochran DL, Buser D, ten Bruggenkate CM, Weingart D, Taylor TM, Bernard JP, Peters F, Simpson JP. The use of reduced healing times on ITI implants with a sandblasted and acid-etched (SLA) surface: early results from clinical trials on ITI SLA implants. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13(2):144-153.
- Collaert B, De Bruyn H. Comparison of Brånemark fixture integration and short-term survival using one-stage or two-stage surgery in completely and partially edentulous mandibles. *Clin Oral Implants Res* 1998; 9(2):131-135.
- Cooper LF, Ellner S, Moriarty J, Felton DA, Paquette D, Molina A, Chaffee N, Asplund P, Smith R, Hostner C. Three-year evaluation of single-tooth implants restored 3 weeks after 1-stage surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22(5):791-800.
- Cornellini R, Cangini F, Covani U, Barone A, Buser D. Immediate loading of implants with 3-unit fixed partial dentures: a 12-month clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21(6):914-918.
- De Bruyn H, Van de Velde T, Collaert B. Immediate functional loading of TiOblast dental implants in full-arch edentulous mandibles: a 3-year prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19(7):717-723.
- De Frenza G, Cantore S, Ballini A, Lomuscio N, Grassi FR. Studio clinico su 91 pazienti implantoprotesiizzati con un sistema implantare a connessione conometrica. *Implantologia Orale* 2007; 1:38-42.

- De Paolis G, Quaranta A, Zappia S, Voza I, Quaranta M. Valutazione clinica e microbiologica di impianti a connessione conometrica rispetto a impianti a connessione esagonale: caso clinico. *Dental Cadmos* 2011; 79(7):443-454.
- Degidi M, Piattelli A, Carinci F. Parallel screw cylinder implants: comparative analysis between immediate loading and two-stage healing of 1,005 dental implants with a 2-year follow up. *Clin Implant Dent Relat Res* 2006; 8(3):151-160.
- Dibart S, Warbington M, Su MF, Skobe Z. In vitro evaluation of implant-abutment bacterial seal: the locking taper system. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20(5): 732-737.
- Drago CJ, Lazzara RJ. Immediate occlusal loading of Osseotite implants in mandibular edentulous patients: a prospective observational report with 18-month data. *J Prosthodont* 2006; 15(3):187-194.
- Drago G, Nocera M, Emanuele B, Polesel S, Bressan E. Connessione conometrica e platform switching: realizzazione di un moncone ibrido in titanio-zirconia dopo condizionamento dei tessuti molli. *Implantologia* 2012; 1:67-71.
- Eccellente T, Piombino M, Piattelli A. Valutazione clinica della mucosa perimplantare su 100 impianti sommersi ad accoppiamento conico ad 1 anno dal carico. *Quintessence International* 2002; 7/8: 257-262.
- Engstrand P, Gröndahl K, Ohnell LO, Nilsson P, Nannmark U, Brånemark PI. Prospective follow-up study of 95 patients with edentulous mandibles treated according to the Brånemark Novum concept. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003; 5(1):3-10.
- Ericsson I, Nilson H, Lindh T, Nilner K, Randow K. Immediate functional loading of Brånemark single tooth implants. An 18 months' clinical pilot follow-up study. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11(1):26-33.
- Ericsson I, Persson LG, Berglundh T, Marinello CP, Lindhe J, Klinge B. Different types inflammatory reactions in peri-implant soft tissues. *J Clin Periodontol* 1995; 22(3):255-261.
- Ericsson I, Randow K, Nilner K, Peterson A. Early functional loading of Brånemark dental implants: 5-year clinical follow-up study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000; 2(2):70-77.
- Ericsson I, Randow K, Nilner K, Petersson A. Some clinical and radiographical features of submerged and non-submerged titanium implants. A 5-year follow-up study. *Clin Oral Implant Res* 1997; 8(5):422-426.
- Ersanli S, Karabuda C, Beck F, Leblebicioglu B. Resonance frequency analysis of one-stage dental implant stability during the osseointegration period. *J Periodontol* 2005; 76(7):1066-1071.
- Esposito M, Grusovin MG, Willings M, Coulthard P, Worthington HV. The effectiveness of immediate, early, and conventional loading of dental implants: a Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22(6):893-904.
- Estratto dalla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana Serie generale n° 124 del 29-05-2010, Raccomandazioni per l'impiego corretto delle apparecchiature TC volumetriche "Cone beam".
- Eufinger H, Gellrich NC, Sandmann D, Dieckmann J. Descriptive and metric classification of jaw atrophy. An evaluation of 104 mandibles and 96 maxillae of dried skulls. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1997; 26(1):23-28.
- Ferrigno N, Laureti M, Fanali S, Grippaudo G. A long-term follow-up study of non-submerged ITI implants in the treatment of totally edentulous jaws. Part I: Ten-year life table analysis of a prospective multicenter study with 1286 implants. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13(3):260-273.
- Fiorellini JP, Buser D, Paquette DW, Williams RC, Haghghi D, Weber HP. A radiographic evaluation of bone healing around submerged and non-submerged dental implants in beagle dogs. *J Periodontol* 1999; 70(3):248-254.
- Frezzato A, Frezzato I, Tocchio C. Chirurgia minimamente invasiva per riabilitazione implanto-protetica a carico immediato di mascellare superiore edentulo: case report. *Italian Oral Surgery* 2009; 4:223-233.
- Frezzato A, Frezzato I. Mantenimento a 10 anni della stabilità tissutale e dell'estetica in implantoprotesi. *Italian Dental Journal* 2015; X(1):20.
- Frezzato A, Frezzato I, Tocchio C, Targetti L. Chirurgia minimamente invasiva nella sostituzione implanto-protetica dell'elemento dentale singolo. *Il Dentista Moderno* 2008; 6:48-58.
- Gardner DM. Platform switching as a means to achieving implants esthetics. *N Y State Dent J* 2005;71(3):34-37.
- Gherlone E, Mascardi A, Baracchini L, Captano A, Targetti L, Grassi R. Valutazioni geometriche e strutturali tra elementi costituenti impianti dentali. *Il Dentista Moderno* 2002; 5:59-70.
- Giorgini G, Santangelo R, Bedini R, Pecci R, Manicone PF, Raffaelli L, Sanguinetti M, D'Addona A. Dimensional and microbiological in vitro analysis of a dental implant locking taper connection. *J Biol Regul Homeost Agents* 2013; 27(4):1077-1088.
- Guerra M, Belcastro S, Palazzo L, Mannarino MR. Impianti a connessione conometrica autobloccante. Studio clinico. *Dental Cadmos* 2007; 6:49-54.
- Guerra M, Cipressa A, Russomanno M, Belcastro S, Lolli FM. La terapia implantare nei pazienti in trattamento con bifosfonati ad uso orale. *Doctor OS* 2013; XXIV(7): 704-718.
- Guerra M, Voza I, Quaranta A. Histological evaluation of peri-implant soft tissues in immediately loaded implants featuring different implant-abutment connections: a preliminary study. *Eur J Inflamm* 2012; 10(1):91-98.
- Hermann JS, Cochran DL, Nummikoski PV, Buser D. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997; 68(11):1117-1130.
- Hermann JS, Schoolfield JD, Nummikoski PV, Buser D, Schenk RK, Cochran DL. Crestal bone changes around titanium implants: a methodologic study comparing linear radiographic with histometric measurements. *Int J Oral Maxillofac Imp* 2001; 16(4):475-485.
- Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling post-restorative bone levels. *Int J Perio Rest Dent* 2006; 26(1):9-17.

- Lazzara RJ, Porter SS, Testori T, Galante J, Zetterqvist L. A prospective multicenter study evaluating loading of osseointegrated implants two months after placement: one-year results. *J Esthet Dent* 1998; 10(6):280-289.
- Lilli C, Marinucci L, Stabellini G, Belcastro S, Becchetti E, Balducci C, Staffolani N, Locci P. Biomembranes enriched with TGF1 favor bone matrix protein expression by human osteoblasts in vitro. *J Biomed Mater Res* 2002; 63:577-582.
- Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. A prospective 15 years follow-up study of mandibular fixed prostheses supported by osseointegrated implants. Clinical results and marginal bone loss. *Clin Oral Implants Res* 1996; 7(4):329-336.
- Locci P, Becchetti E, Pugliese M, Belcastro S, Calvitti M, Pietrarello G, Staffolani N. Phenotype expression of human bone cells cultured on implant substrates. *Cell Biochemistry and Function* 1997; 15:167-170.
- Locci P, Calvitti M, Belcastro S, Pugliese M, Guerra M, Marinucci L, Staffolani N, Becchetti E. Phenotype expression of gingival fibroblast cultured on membranes used in guided tissue regeneration. *J Periodontol* 1997; 68:857-863.
- Lucchiari L, Lucchiari N. Un caso di chirurgia computer guidata come alternativa a procedure di rigenerazione ossea. *Italian Dental Journal* 2016; XI(6):32.
- Lucchiari N, Frigo AC, Stellini E, Coppe M, Berengo M, Bacci C. In vitro assessment with the infrared thermometer of temperature differences generated during implant site preparation: the traditional technique versus the single-drill technique. *Clin Implant Dent Relat Res* 2016; 18(1):182-191.
- Mangano C, Mangano F, De Franco M, Mangano A, La Colla L, Piattelli A. Corone singole su impianti a connessione conometrica nei settori posteriori dei mascellari: carico dilazionato contro carico immediato. Studio prospettico, controllato e randomizzato. *Il Dentista Moderno* 2010; 3:84-100.
- Mangano C, Mangano F, Mangano A, Macchi A. Corone singole su impianti a connessione conometrica: studio prospettico da 1 a 7 anni. *Implantologia QE* 2011; 2:33-43.
- Mangano C, Mangano F, Montini S. Connessioni moncone-impianto: biologia e biomeccanica. *Dental Cadmos* 2004; 9:21-35.
- Mangano C, Mangano F, Muscas M, Figliuzzi M, Piattelli A. Studio prospettico multicentrico su 2707 impianti a connessione conometrica. *Implantologia QE* 2010; 2:13-23.
- Mangano C, Mangano F, Piattelli A, Iezzi G, Mangano A, La Colla L. Prospective clinical evaluation of 1920 Morse taper connection implants: results after 4 years of functional loading. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20:254-261.
- Mangano C, Mangano F, Piattelli A, Iezzi G, Mangano A, La Colla L. Prospective clinical evaluation of 307 single-tooth Morse taper-connection implants: a multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010; 25(2):394-400.
- Mangano C, Mangano F, Shibli JA, Tettamanti L, Figliuzzi M, D'Avila S, Sammons RL, Piattelli A. Prospective evaluation of 2,549 Morse taper connection implants: 1- to 6- year data. *J Periodontol* 2011; 82(1):52-61.
- Mangano F, Mangano C, Ricci M, Sammons RL, Shibli JA, Piattelli A. Single-tooth Morse taper connection implants placed in fresh extraction sockets of the anterior maxilla: an aesthetic evaluation. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23:1302-1307.
- Mangano FG, Mangano C, Ricci M, Sammons RL, Shibli JA, Piattelli A. Esthetic evaluation of single-tooth Morse taper connection implants placed in fresh extraction sockets or healed sites. *J Oral Implantol* 2013; 39(2):172-81.
- Mangano C, Levrini L, Mangano A, Mangano F, Macchi A, Caprioglio A. Esthetic evaluation of implants placed after orthodontic treatment in patients with congenitally missing lateral incisors. *J Esthet Restor Dent* 2014; 26(1):61-71.
- Mangano F, Shibli JA, Sammons RL, Veronesi G, Piattelli A, Mangano C. Clinical outcome of narrow-diameter (3.3-mm) locking-taper implants: a prospective study with 1 to 10 years of follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29(2):448-455.
- Mangano C, Luongo F, Mangano FG, Macchi A, Perrotti V, Piattelli A. Wide-diameter locking-taper implants: a prospective clinical study with 1 to 10-year follow-up. *J Osseointegr* 2014; 6(2):28-36.
- Mangano F, Macchi A, Caprioglio A, Sammons RL, Piattelli A, Mangano C. Survival and complication rates of fixed restorations supported by locking-taper implants: a prospective study with 1 to 10 years of follow-up. *J Prosthodont* 2014; 23(6):434-444.
- Mangano FG, Shibli JA, Sammons RL, Iaculli F, Piattelli A, Mangano C. Short (8-mm) locking-taper implants supporting single crowns in posterior region: a prospective clinical study with 1-to 10-years of follow-up. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25(8):933-940.
- Mangano FG, Colombo M, Mangano C. Clinical evaluation of 762 single-tooth, locking-taper implants: a prospective study with 1- to 12-years of follow-up. *J Dentistry Oral Care Medicine* 2016; 2(2):1-11.
- Mangano A, Caprioglio A, Mangano F, Macchi A, Levrini L, Mangano C. Five-year esthetic evaluation of implants used to restore congenitally missing maxillary lateral incisors after orthodontic space opening treatment. *J Oral Science Rehabilitation* 2016; 2(1):68-77.
- Mangano F, Frezzato I, Frezzato A, Veronesi G, Mortellaro C, Mangano C. The effect of crown-to-implant ratio on the clinical performance of extra-short locking-taper implants. *J Craniofac Surg* 2016; 27(3):675-681.
- Mangano F, Bakaj R, Frezzato I, Frezzato A, Montini S, Mangano C. Morse taper connection implants placed in grafted sinuses in 65 patients: a retrospective clinical study with 10 years of follow-up. *Int J Dent* 2017; ID 4573037.
- Manuale di attuazione Checklist SldP 2014, Qualità e sicurezza in chirurgia parodontale e implantare.
- Marinucci L, Balloni S, Becchetti E, Belcastro S, Guerra M, Calvitti M, Lilli C, Calvi EM, Locci P. Effect of titanium surface roughness on human osteoblast proliferation and gene expression in vitro. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21(5):719-725.
- Marinucci L, Lilli C, Baroni T, Becchetti E, Balducci C, Belcastro S, Locci P. In vitro comparison of resorbable and non-resorbable membranes in bone regeneration. *J Periodontology* 2001; 72:753-759.

- Meli R, Pisa M. Connessione conica autobloccante Exacone e tecnologia CAD/CAM. Sinonimo di precisione estetica e affidabilità. *Quintessenza Internazionale, Speciale implantologia* 2010; 3bis:97-105.
- Meli R. Sostituzione di un impianto rotto in zona 46 con corona avvitata implanto-supportata. *Italian Dental Journal* 2019; XIV(9):35.
- Misch CE. Bone classification, training keys to implant success. *Dent Today* 1989; 8(4):39-44.
- Misch CE. Density of bone: effect on treatment plans, surgical approach, healing, and progressive bone loading. *Int J Oral Implantol* 1990; 6(2):23-31.
- Misch CE. Divisions of available bone in implant dentistry. *Int J Oral Implantol* 1990; 7(1):9-17.
- Misch CE, Degidi M. Five-year prospective study of immediate/early loading of fixed prostheses in completely edentulous jaws with a bone quality-based implant system. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003; 5(1):17-28.
- Misch CE, Tatum OH Jr, Schnitman PA. Taking issue on implants. *J Am Dent Assoc* 1993; 124(6):12, 14, 17.
- Musiello G. Socket preservation e riabilitazione a carico immediato in zona estetica. *Italian Dental Journal* 2019; XIV(1):23.
- Otoni JM, Oliveira ZF, Mansini R, Cabral AM. Correlation between placement torque and survival of single-tooth implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20(5):769-776.
- Palazzo L, Guerra M, Belcastro S, Mannarino MR, Rossi C. Little sinus lifting nelle procedure chirurgiche implantari. *Doctor Os* 2006; 17(6):599-607.
- Palazzo L, Pagano S, Capoccia V, Barraco G. Il ruolo delle connessioni geometriche nell'osteointegrazione implantare: platform switching. *Doctor OS* 2011; 22(8):955-967.
- Palazzo L, Rossi C, Mannarino MR, Sessa M, Belcastro S, Floridi P, Guerra M. L'impiego di impianti nella regione della tuberosità come terapia alternativa all'intervento di grande rialzo del seno mascellare. Considerazioni anatomiche e chirurgiche. *Implantologia QE* 2010; 3: 31-38.
- Raghavendra S, Wood MC, Taylor TD. Early wound healing around endosseous implants: a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20(3):425-431.
- Raghoobar GM, Friberg B, Grunert I, Hobkirk JA, Tepper G, Wendelhag I. 3-year prospective multicenter study on one-stage implant surgery and early loading in the edentulous mandible. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003; 5(1):39-46.
- Rocuzzo M, Wilson T. A prospective study evaluating a protocol for 6 weeks' loading of SLA implants in the posterior maxilla: one year results. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13(6):603-609.
- Romanos GE, Testori T, Degidi M, Piattelli A. Histologic and histomorphometric findings from retrieved, immediately occlusally loaded implants in humans. *J Periodontol* 2005; 76(11):1823-1832.
- Romeo E, Chiapasco M, Lazza A, Casentini P, Ghisolfi M, Iorio M, Vogel G. Implant-retained mandibular overdentures with ITI implants. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13(5):495-501.
- Russo N, Coppola G, Montisci D, Ciaravolo M, Mascolo A. Immediate load small diameter implant: could represent a simplified fixed solution in lateral incisor agenesis? *EC Dental Science* 2019; 18(2):221-225.
- Sannino G, Barlattani A. Mechanical evaluation of an implant-abutment self-locking taper connection: finite element analysis and experimental tests. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013; 28(1):e17-26.
- Sannino G, Capparé P, Gherlone EF, Barlattani A. Influence of the implant drill design and sequence on temperature changes during site preparation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015; 30(2):351-358.
- Savasta S, Targetti L, Guerra M, Belcastro S, Meli R. Nuovi paradigmi in implantopotesi. Estetica e stabilità dei tessuti, versatilità e successo implantare. *Quintessenza Internazionale, Speciale implantologia* 2009; 5bis:125-134.
- Schroeder A, Pohler O, Sutter F. Gewebsreaktion auf ein Titan-Hohlzylinderimplantat mit Titan-Spritzschichtoberfläche. *Schweiz Monatschr Zahnheilkd* 1976; 86:713-727.
- Scommegna G. Il sistema implantare Exacone. Caratteristiche innovative e risultati clinici. *Quintessenza Internazionale, Speciale implantologia* 2008; 5 bis:99-108.
- Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compendium* 1994; 15(2):152, 154-156.
- Summers RB. Conservative osteotomy technique with simultaneous implant insertion. *Dent Implantol Update* 1996; 7(7):49-53.
- Summers RB. Sinus floor elevation with osteotomes. *J Esthet Dent* 1998; 10(3):164-171.
- Summers RB. Staged osteotomies in sinus areas: preparing for implant placement. *Dent Implantol Update* 1996; 7(12):93-95.
- Szmukler-Moncler S, Piattelli A, Favero GA, Dubruille JH. Considerations preliminary to the application of early and immediate loading protocols in dental implantology. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11(1):12-25.
- Szmukler-Moncler S, Salama H, Reingewirtz Y, Dubruille JH. Timing of loading and effect of micromotion on bone-dental implant interface: review of experimental literature. *J Biomed Mater Res* 1998; 43(2):192-203.
- Targetti L. Controllo a 12 anni di un impianto inserito con tecnica GBR monofasica. *Italian Dental Journal* 2017; XII(6):35.
- Targetti L, Meli R, Bacherini M. GBR in tecnica monofasica: un'opzione possibile. *Quintessenza Internazionale* 2007; 3:7-12.
- Targetti L, Meli R, Esquiaga H. Soluzioni per il condizionamento dei tessuti molli periimplantari. *Quintessenza Internazionale* 2005; 1:65-75.
- Tatum OH Jr. Osseous grafts in intra-oral sites. *J Oral Implantol* 1996; 22(1):51-52.
- Tatum OH Jr, Lebowitz MS. Anatomic considerations for dental implants. *J Oral Implantol* 1991; 17(1):16-21.
- Tatum OH Jr, Lebowitz MS, Tatum CA, Borgner RA. Sinus augmentation. Rationale, development, long-term results. *N Y State Dent J* 1993; 59(5):43-48.
- Tenenbaum H, Schaaf JF, Cuisinier F. Histological analysis of the An-

kylos peri-implant soft tissues in a dog model. *Implant Dent* 2003; 12(3):259-265.

Turkyilmaz I, Tözüm TF, Tumer C, Ozbek EN. A 2-year clinical report of patients treated with two loading protocols for mandibular overdentures: early versus conventional loading. *J Periodontol* 2006; 77(12):1998-2004.

Turrini R. First step. Chirurgia implantare software guidata nell'arcata superiore di destra. *Doctor OS* 2010; 21(6):718-719.

Wallace SS, Froum SJ. Effect of maxillary sinus augmentation on the survival of endosseous dental implants. A systematic review. *Ann Periodontol* 2003; 8(1):328-343.

Wallace SS, Froum SJ, Cho SC, Elian N, Monteiro D, Kim BS, Tarnow DP. Sinus augmentation utilizing anorganic bovine bone (Bio-

Oss) with absorbable and nonabsorbable membranes placed over the lateral window: histomorphometric and clinical analyses. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005; 25(6):551-559.

Weng D, Richter EJ. Implant-abutment interface. From mechanical to biologic view of the microgap. *Implantologie* 2005; 13(2):125-130.

Zanotti G, Gelpi F, Sinigaglia S, Croce S, Tacchino U, Perozeni G, Luciano U, De Santis D. Agenesis: pilot case report by 2.9 mm implant. *J Biol Regul Homeost Agents* 2019; 33(Suppl 1):61-65.

Zavatto E, Guerra M, Cianetti S, Belcastro S. Il carico precoce in implantologia osteointegrata. *Doctor Os* 2004; 15(8): 937-943.

Zipprich H. Rilevamento, cause e conseguenze dei micromovimenti a livello dell'interfaccia impianto-abutment. *Quintessenza Internazionale, Speciale implantologia* 2011; 3bis:61-63.

*Stampa Aprile 2020 per conto della Leone S.p.A.
da ABC Tipografia s.r.l. Calenzano (FI)*

Salvatore **BELCASTRO**

Alessio **NATALI**

MANUALE CLINICO

DI IMPLANTO-PROTESI

A CONNESSIONE
CONOMETRICA



ISTITUTO STUDI
ODONTOIATRICI