

## MATERIALI E METODI

Sono state prese in esame due tecniche di ricostruzione ossea più frequentemente utilizzate a scopo impianto-protetico: il grande rialzo del pavimento del seno mascellare per le riabilitazioni dei settori latero-posteriori del mascellare superiore e l'aumento laterale di creste a lama di coltello al mascellare superiore mediante innesti ossei a blocco. Tutti i 60 pazienti coinvolti nello studio non risultavano affetti da patologie sistemiche o locali tali da controindicare procedure di innesto osseo. Sono stati presi in esame due differenti materiali da innesto e messi a confronto sia dal punto di vista strettamente clinico che da un punto di vista prettamente istologico per studiarne i meccanismi di attecchimento: l'osso autologo che rappresenta il materiale di riferimento per tutti gli innesti e l'osso omologo congelato (Fresh Frozen Bone) di recente introduzione nella storia degli innesti utilizzati in chirurgia maxillo-facciale e perciò scarsamente documentato in letteratura. I pazienti sono stati divisi in 4 gruppi: Gruppo 1: rialzo di seno mascellare con osso autologo particolato prelevato da siti intraorali e dalla cresta iliaca anteriore; Gruppo 2: rialzo di seno mascellare con osso omologo congelato particolato ricavato da blocchi bi o tri corticali di cresta iliaca prelevato da cadavere (Fig.100); Gruppo 3: innesti di apposizione laterale a blocco (veener graft) prelevati dal ramo mandibolare autologo; Gruppo 4: innesti di apposizione laterale a blocco (veener graft) ricavati da blocchi corticali di tibia omologa congelata (Fig.100).



**Fig.100:** Differenti sorgenti di osso omologo congelato utilizzato nello studio: blocco tricorticale di cresta iliaca per il rialzo del seno mascellare e tibia per gli incrementi orizzontali di cresta alveolare.

Per il rialzo di seno mascellare (gruppi 1 e 2) è stato scelto l'innesto particolare poiché come dimostrato in letteratura mostra un grado di attecchimento più efficace e rapido rispetto all'osso a blocco. Non sono state effettuate valutazioni e misurazioni sulla stabilità dimensionale dell'innesto anche se al momento dell'inserimento degli impianti l'osso misurabile dagli esami TC si è rivelato sufficiente per l'inserimento di impianti di dimensione standard. Per i due gruppi è stato scelto un tempo di guarigione di 4 mesi che è descritto in letteratura come sufficiente per l'osso autologo per l'inserimento degli impianti. Dopo 4 mesi durante l'inserimento delle fixture sono stati effettuati prelievi biotici da sottoporre ad esame istologico ed istomorfometrico da mettere a confronto tra gruppo 1 e gruppo 2.

Per l'aumento laterale di cresta alveolare (gruppi 3 e 4) sono stati selezionati innesti di sola corticale che, come dimostrato in letteratura, mostrano una stabilità dimensionale superiore ai blocchi cortico-midollari. Per i prelievi intraorali (gruppo 3) il sito di prelievo selezionato è stato il ramo mandibolare che rispetto alla sinfisi e alla cresta iliaca presenta una natura essenzialmente corticale, mentre per il gruppo 4 è stata selezionata la corticale di tibia omologa non essendo disponibile presso la Banca dei Tessuti della Regione Toscana il ramo mandibolare omologo. Per i gruppi 3 e 4 sono state effettuate misurazioni sulla stabilità dimensionale e prelievi biotici e inserimento degli impianti in un periodo variabile dai 3 ai 9 mesi poiché la letteratura non fornisce dati univoci sul reale tempo di attesa per la guarigione degli innesti. Alcuni autori consigliano di attendere solo 3-4 mesi mentre altri consigliano di attendere un periodo più lungo. I prelievi in tempi diversi sono stati scelti per valutare la guarigione degli innesti corticali e mettere nel contempo a confronto il comportamento dell'osso autologo ed omologo.

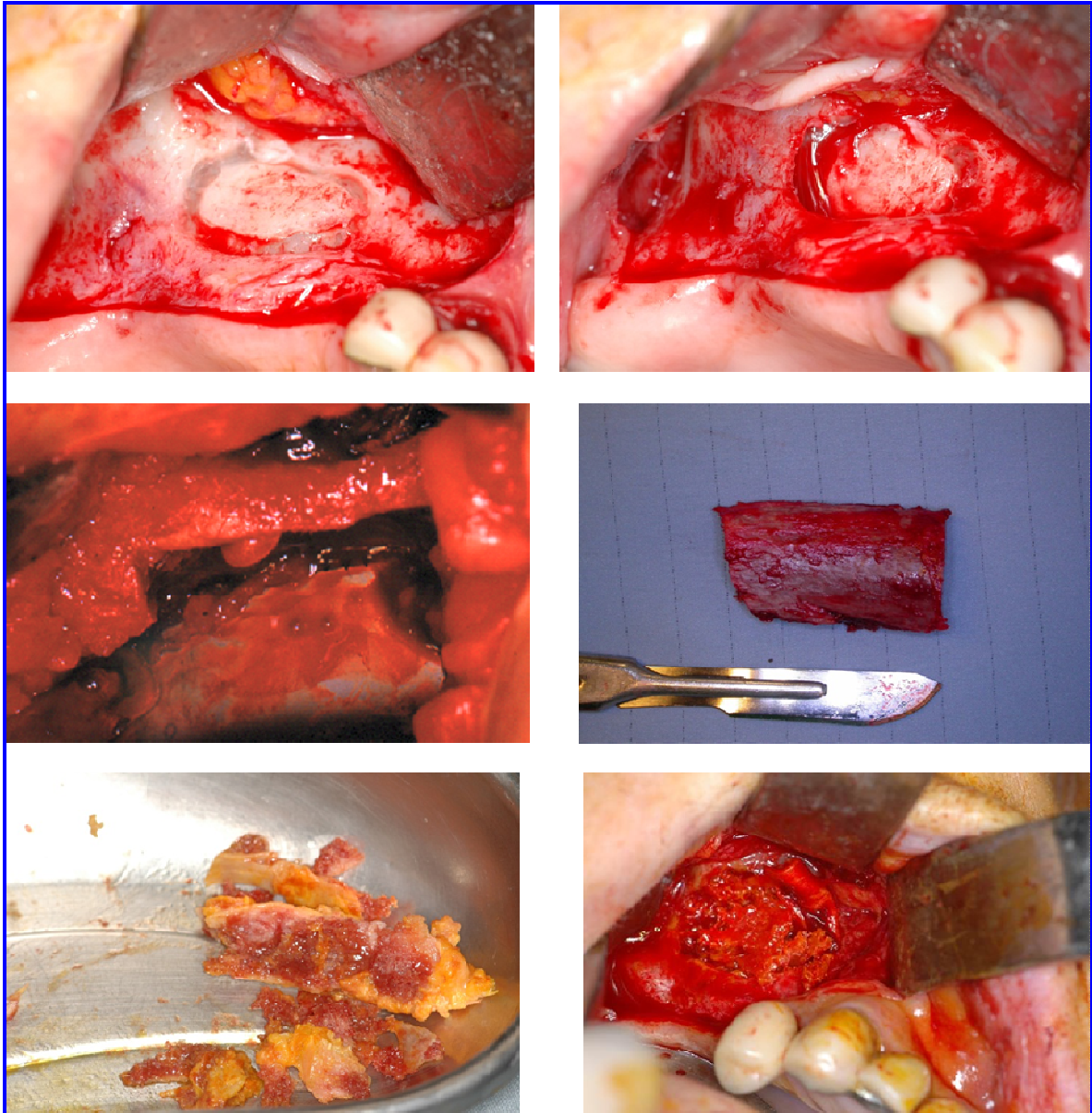
### **RIALZO DI SENO MASCELLARE**

Tutti i 30 pazienti appartenenti al gruppo 1 e 2 sono stati selezionati in base alla presenza di una grave atrofia mono o bilaterale dei settori posteriori del mascellare con cresta residua uguale o inferiore ai 2-3 mm. In questo caso la letteratura invita ad inserire l'innesto e a differire l'inserimento degli impianti. Nel gruppo 1, 3 pazienti hanno effettuato l'intervento in anestesia generale per l'utilizzo di cresta iliaca anteriore e 12 pazienti hanno effettuato l'intervento in anestesia locale con prelievo contestuale di osso dal ramo mandibolare omolaterale o dalla sinfisi mentoniera. Tutti i pazienti trattati con osso omologo sono stati operati in anestesia generale per garantire un ambiente di sterilità adeguata. Dopo la

valutazione radiografica standard (ortopantomografia e Tomografia Computerizzata) per evidenziare il grado di atrofia, salute del seno mascellare e presenza di eventuali setti ossei, l'intervento sul seno mascellare è stato condotto in maniera simile in tutti i pazienti: dopo l'infiltrazione con anestetico locale si è provveduto all'incisione del lembo mucoperiosteale sulla cresta alveolare mascellare in corrispondenza del sito di innesto e si è provveduto allo scollimento mediante osteotomia con fresa a fessura di una finestra ossea ovoidale in corrispondenza della parete anteriore del seno mascellare (Fig. 101). Dopodichè si è provveduto al delicato scollimento con scollitori dedicati della membrana di Shneider dal pavimento, dalle pareti medialmente e posteriormente alla botola ossea e soprattutto dalla parete nasale del seno mascellare per determinare un neo-spazio adeguato al materiale da innesto. La botola ossea è stata spostata all'interno della cavità antrale a costituire il limite del futuro neo-pavimento del seno mascellare. Eventuali perforazioni della membrana sono state gestite con l'interposizione di membrana di collagene per evitare che l'innesto osseo particolato migrasse all'interno dell'antro e andasse ad ostruire *l'aditus ad antrum* innescando processi flogistici a carico del seno stesso. Una volta creata la neocavità si è passati alla gestione del materiale da innesto con differenze nei due gruppi di studio.

#### GRUPPO 1 (OSSO AUTOLOGO)

In questo gruppo l'osso autologo è stato prelevato da tre siti differenti: Per il prelievo da cresta iliaca anteriore la tecnica utilizzata ha previsto l'incisione cutanea di 3-5 cm, posteriormente alla spina iliaca anteriore per evitare il decorso del nervo cutaneo laterale femorale. Dopo l'incisione dei piani sottocutanei, della fascia di Scarpa, si è eseguito lo scollimento del periostio nel punto di passaggio tra muscolatura addominale e quella glutea. Tra le varie sedi di prelievo abbiamo prediletto il prelievo di blocchi cortico-midollari dalla parete mediale della cresta iliaca poiché sono meno invasivi e consentono una ripresa veloce della deambulazione da parte del paziente perchè non viene scollata la muscolatura glutea (Fig. 101). Con scalpelli viene disegnata una osteotomia mediana della cresta e due osteotomie perpendicolari sul versante mediale di questa così da creare un tassello osseo mediale che viene fratturato con scalpelli ed asportato. Una volta asportato il blocco si è provveduto alla sutura del sito ricevente e alla triturazione del blocco mediante trita-osso (bone-miller) fino ad ottenere delle chips ossee che sono state inserite all'interno dello spazio neoformato al di sotto del pavimento del seno mascellare.



**Fig 101:** Rialzo di seno mascellare con innesto in chips corticomidollari autologhe ottenute per triturazione di un blocco prelevato dalla parete mediale della cresta iliaca anteriore.

Il prelievo dalla sinfisi è stato effettuato in 5 pazienti, dopo l'incisione orizzontale labiale come nelle tecniche di mentoplastica si è riflettuto il lembo mucoperiosteale verso la base della mandibola e si è effettuato un disegno osteotomico rettangolare tenendosi con l'osteotomia superiore lontano almeno 5 mm dagli apici degli incisivi inferiori per non danneggiarne il supporto vascolo-nervoso. Il tassello osseo è stato sempre disegnato con frese oscillanti cercando di non coinvolgere mai la zona mediana della sinfisi ma sempre lateralmente a questa per non provocare una eventuale ptosi del mento. Una volta disegnato il blocchetto con la fresa interrompendo la corticale ossea, si è provveduto al distacco di questo con un osteotomo interposto nelle linee osteotomiche e alla triturazione del blocchetto fino

all'ottenimento di chips da inserire nel seno mascellare omo-laterale. Se la quantità di osso non era sufficiente, ulteriori chips di osso sono state prelevate con cucchiari alveolari dal sito ricevente.

Il prelievo dal ramo mandibolare è stato effettuato in 7 pazienti, è infatti di più difficile esecuzione ma ha una più bassa morbilità rispetto alla sinfisi mandibolare. L'incisione inizia vestibolarmente alla trigono retromolare e longitudinalmente di lato alla linea obliqua esterna con un andamento simile a quello effettuato nella avulsione degli ottavi inclusi o nelle osteotomie mandibolari in chirurgia ortognatica. Si è riflettuto il lembo mucoperiosteale sino ad esporre l'aspetto laterale del ramo e parte della branca ascendente della mandibola scollando e divaricando con uno scollatore biforcuto le inserzioni muscolari del trigono retro-molare. È stata effettuata per prima una osteotomia sagittale con fresa oscillante talvolta previo disegno della linea osteotomica unendo punti consecutivi effettuati con una piccola fresa a rosetta. Sono successivamente state effettuate due osteotomie verticali una posteriore e una anteriore in modo da disegnare le pareti verticali del blocchetto avendo cura con la fresa di effettuare l'osteotomia incidendo solo la corticale e non approfondirsi nella midollare per non ledere il fascio vascolo-nervoso del nervo alveolare inferiore. L'osteotomia inferiore per il difficile accesso è stata effettuata con frese oscillanti o con fresa a rosetta solo parzialmente nella corticale nell'ottica di creare una zona di minor resistenza che faciliti la rimozione del frammento durante la frattura che viene effettuata inserendo un osteotomo nella linea osteotomica superiore e facendo leva lateralmente. Dopo la frattura, si controlla che non sia compreso il nervo alveolare nel contesto dell'innesto e si asporta il blocchetto. Si è provveduto anche in questo caso alla triturazione dell'innesto riducendolo in chips e se la quantità di osso prelevata non risultava sufficiente si è provveduto ad asportare ulteriori frammenti ossei dal sito donatore mediante bone-scraper o frese carotatrici. Si è provveduto poi alla sutura del sito donatore previo inserimento di spugna di collagene.

#### GRUPPO 2 (OSSO OMOLOGO CONGELATO –FRESH FROZEN BONE)

Nei 15 pazienti trattati con osso omologo, durante la preparazione del sito ricevente, come precedentemente descritto, sono stati messi a de-congelare per 10 minuti i blocchi tri o bicorticali di cresta iliaca omologa ancora confezionati come arrivano dalla Banca dei Tessuti della Regione Toscana e dopo essere stati conservati in frigoriferi a – 80°C adiacenti alla sala operatoria.



**Fig. 102: Protocollo di utilizzo dell'osso omologo congelato per il rialzo del seno mascellare: dopo essere stato scongelato in soluzione fisiologica, il blocco tri-corticale di cresta iliaca viene immerso in soluzione disinfettante (iodopovidone) e successivamente viene introdotto in un trita-osso per ottenere delle chips cortico-midollari.**

Dopo il scongelamento i blocchi venivano liberati dalla tripla confezione sterile da due assistenti di sala che alternativamente si cambiavano i guanti per non toccare con gli stessi guanti le confezioni che venivano progressivamente rimosse. Successivamente veniva effettuato un tampone da inviare alla Banca Dei Tessuti per un loro protocollo interno di monitoraggio di eventuali trasmissioni di agenti infettivi, e si procedeva per 10 minuti all'inserimento dei blocchi in soluzioni di iodopovidone (Betadine). Infine si procedeva alla triturazione dei blocchi cortico-midollari fino ad ottenere delle chips che venivano inserite nel sito ricevente (Fig.102)

## TEMPI DI GUARIGIONE E FOLLOW-UP

Al termine dell'intervento il sito ricevente veniva suturato con sutura riassorbibile (Vycril, 3-0) e i pazienti sono stati messi sotto terapia antibiotica ed antalgica per 1 settimana, invitati a non soffiarsi il naso e ad eseguire sciacqui intraorali con collutori a base di clorexidina 0,2% tre volte al giorno per due settimane. A distanza di 4 mesi tutti i pazienti del gruppo 1 e del gruppo 2 sono stati richiamati e sono state effettuate delle TC di controllo pre-implantare per valutare la quantità e la qualità di osso presente per inserire gli impianti, e successivamente si è proceduto all'inserimento degli impianti. Durante l'inserimento implantare dopo lo scollimento del lembo mucoperiosteale si è esposta la zona innestata per valutare la guarigione della finestra ossea ed è stata effettuata una biopsia mediante fresa carotatrice perpendicolarmente orientata alla parete anterolaterale del seno per essere sicuri di prelevare osso soltanto nel contesto della zona innestata. Sono stati inseriti un totale di 36 impianti nel gruppo 1 e 39 impianti nel gruppo 2. Tutti gli impianti utilizzati sono di ultima generazione con superficie rugosa (Lifecore<sup>TM</sup>, Astra Tech<sup>TM</sup>, Nobelbiocare<sup>TM</sup>). Dopo l'inserimento degli impianti si è atteso un periodo di guarigione per l'osteointegrazione degli impianti di tre mesi, corrispondente al tempo di guarigione standard di questa tipologia di impianti inseriti in osso originario non innestato. In seguito, dopo il controllo radiografico standard (ortopantomografia) si è proceduto alla scopertura degli impianti e al rilevamento delle impronte di precisione sulle fixture per la costruzione delle protesi fisse ad appoggio implantare per ogni singolo paziente. Il follow-up ha previsto un controllo clinico ogni tre mesi e l'effettuazione del normale mantenimento igienico degli impianti con una monitoraggio di tutti i pazienti per almeno 12 mesi dal carico protesico. Tutti i dati riguardanti il numero, ed il successo implantare sono stati raccolti e sottoposti ad analisi statistica per un confronto di risultati nei due gruppi.

## ISTOLOGIA ED ISTOMORFOMETRIA

Tutti i prelievi ossei sono stati immediatamente fissati in formaldeide al 4% in una soluzione fosfatica 0,1 M a pH 7,3 e alla temperatura di 4°C per 24h. Infine sono stati immersi in soluzione al 70% di etanolo a 4°C dopodichè i preparati erano pronti per essere analizzati. Tutte le biopsie sono state fissate in metilmetacrilato col 20% di N-Plastoid (soluzione resinosa). Il preparato non è stato decalcificato e le sezioni sono state eseguite lungo l'asse maggiore del frammento biotico utilizzando un microtomo "Jung K" e con spessore di 5 micron. Tutte le sezioni sono state quindi colorate con ematossilina-eosina. Le

misurazioni istomorfometriche sono state eseguite tramite l'utilizzo di un microscopio Leica DM RA connesso ad un computer documentando le immagini utilizzando una camera digitale Leica DC 200. Il software utilizzato per processare e misurare le immagini digitali era il Leica Qwin (Leica Microsystems Image Solutions, Rijswijk, Netherlands). Questo Software analizza una porzione di una parte delle immagini assegnando come soglia il colore dei pixel, permettendone quindi le successive misurazioni. Tutte le misurazioni eseguite sono state fatte ad un ingrandimento x200 per permettere una chiara distinzione tra le lacune osteocitarie vuote ed occupate. Le sezioni trattate con ematossilina-eosina sono state usate per la misurazione del volume osseo vitale neofornato (Vital Bone-VB) il tessuto fibroso presente (Fibrous Tissue- FB) e il volume di osseo non vitale innestato (Non-Vital-Bone -NVB). Il tessuto osseo mineralizzato contenente aree di lacune osteocitarie vuote è stato definito come NVB. Questo è stato espresso con una percentuale del volume totale osseo e la sua misurazione è stata eseguita semi-automaticamente selezionando le aree delle lacune osteocitarie vuote.

#### **ANALISI STATISTICA**

I dati sono stati valutati come medie e deviazione standard e sono stati analizzati usando il Data Analysis and Statistical software STATA 12 per valutare se esistano differenze significative tra le percentuali di osso neofornato, osso innestato residuo non vitale e tessuto fibroso tra il gruppo 1 (osso autologo) e il gruppo 2 (osso omologo). E' stato utilizzato lo Student's t-test e la significatività è stata accettata per  $p < 0,05$ .

#### **AUMENTO LATERALE DI CRESTA (GRUPPO 3 E GRUPPO 4)**

I pazienti sono stati selezionati in base ad un grave difetto osseo sulla cresta alveolare del mascellare, causata da malattia parodontale o traumatica. Sono state prese in considerazione difetti trasversali "a lama di coltello" con spessore inferiore ai 4mm (classe IV di Cawood and Howell). Tutti i 30 pazienti erano in buona salute e non avevano controindicazioni sistemiche o locali per un trattamento chirurgico ricostruttivo delle creste alveolari con innesti di osso a blocco; solo 7 di loro erano fumatori (<10 sigarette/die). Prima del trattamento è stata effettuata una visita prechirurgica, esecuzione di modelli di studio ed esami radiografici (ortopantomografia e TC Dentalscan) per evidenziare lo stato clinico dei pazienti. Il programma di trattamento prevedeva, un primo intervento d'aumento d'osso crestale seguito da un periodo di guarigione compreso tra i 3 ed i 9 mesi. In 15 pazienti trattati con osso autologo (gruppo 3) l'aumento osseo è stato effettuato in anestesia locale mentre per



i restanti 15 pazienti trattati con osso omologo congelato è stata programmata una anestesia generale con intubazione rino-tracheale. Si procedeva quindi con un'incisione a tutto spessore della mucosa interessante il sito di innesto con uno scollamento del lembo moco-periosteale a tutto spessore il più ampiamente possibile, in modo da garantire un'esposizione sufficiente del sito ricevente. La larghezza della cresta residua, denominata "**larghezza pre-incrementale**", veniva quindi misurata con un calibro di precisione (intervallo di 0,5mm). Questa misurazione, insieme con un esame TC permetteva di avere un riferimento alquanto preciso sulla quantità di osso mancante. Il sito ricevente veniva quindi ripulito dai frustoli di tessuto molle residuo in modo che non si interponessero tra innesto e sito ricevente, che veniva successivamente preparato inizialmente con una fresa a rosetta per rimuovere possibili spicole ossee che avrebbero potuto interferire con un ottimale posizionamento dell'innesto. A questo seguiva la perforazione della compatta con l'uso di una piccola fresa a fessura, in modo tale da creare dei canali di sanguinamento al fine di migliorare la vascolarizzazione del sito. La fase successiva consisteva nella misurazione delle dimensioni del letto ricevente per programmare un corretto prelievo osseo. Acquisiti tali dati, si proseguiva l'intervento con modalità diversa a seconda del tipo di osso programmato per l'innesto. Nel gruppo trattato con osso autologo (gruppo 3), il prelievo veniva effettuato a livello della branca ascendente o del ramo mandibolare come precedentemente descritto per il gruppo 1, mentre per i pazienti trattati con tibia omologa il procedimento di trattamento dell'osso è stato simile a quello precedentemente descritto nel gruppo 2. Dopo aver misurato l'estensione del difetto dalla tibia di osso omologo, venivano ricavati mediante sega oscillante i blocchetti di corticali adeguati per ogni singolo sito di innesto. La gestione del blocco di osso prevedeva una lunga fase di adattamento al sito ricevente, cercando di modellarlo, attraverso fresaggio, per ottenere un buon combaciamento morfologico tra l'innesto ed il letto ricevente. I blocchi di piccole dimensioni venivano fissati con una singola vite da osteosintesi mentre per i blocchi di più grosse dimensioni venivano utilizzate un minimo di almeno due viti per prevenire l'eventuale rotazione e dislocamento dell'innesto durante la fase di guarigione. Il fissaggio dei blocchi mediante le viti veniva effettuato utilizzando la "lag-screw technique" che consente un migliore adattamento e stabilità dell'innesto mediante la preparazione di un alloggiamento della testa della vite e un passaggio passivo del corpo della vite nel contesto dell'innesto. Una volta bloccato si arrotondavano i bordi dell'osso innestato per prevenire possibili deiscenze della mucosa sovrastante. Prima di procedere alla chiusura del sito chirurgico si effettuava una nuova misurazione della cresta definita "**larghezza post-incrementale**". A questo punto, prima di eseguire la sutura, un'incisione periosteale della base del lembo permetteva un miglior

scivolamento del lembo sul sito innestato. Ciò rendeva possibile una miglior chiusura per prima intenzione dei lembi mucosi. Una terapia antibiotica ed antalgica post-operatoria era prescritta di routine per i successivi 7 giorni. I pazienti, durante questo periodo, dovevano inoltre effettuare sciacqui con collutori alla clorexidina 0,2%.

#### TEMPI DI GUARIGIONE E FOLLOW-UP

Dopo un periodo di guarigione variabile dai 3 ai 9 mesi, tutti i pazienti sono stati richiamati per una valutazione radiografica mediante ortopantomografia e TC per valutare sia qualitativamente sia quantitativamente il grado di aumento laterale ottenuto per l'inserimento degli impianti. Sono stati inseriti 30 impianti nel gruppo 3 e 30 impianti nel gruppo 4. Durante l'inserimento implantare veniva nuovamente misurata con il calibro di precisione la larghezza della cresta alveolare ("**larghezza post-incrementale-secondo intervento**"), per valutare l'entità del riassorbimento degli innesti. Inoltre prima dell'intervento di inserimento implantare venivano effettuate le biopsie ossee. Il prelievo bioptico veniva eseguito nella stessa seduta dell'inserimento degli impianti ed era effettuato in modo tale da orientare, la fresa carotatrice, perpendicolarmente al piatto corticale esterno. In tal modo il frammento prelevato era costituito sia dall'osso innestato sia dall'interfaccia innesto-sito ricevente. Le dimensioni erano approssimativamente di 2,5 mm di diametro e 8-10 mm di lunghezza. Per il prelievo si utilizzava una fresa trephine di 3 mm di diametro accompagnato da un'abbondante irrigazione. Una volta rimosso delicatamente il prelievo dall'interno della fresa trephine, veniva marcato nella parte corrispondente al piano corticale buccale con inchiostro nero per permetterne un corretto orientamento durante l'esame istologico. Tutti gli impianti utilizzati sono stati a superficie "rugosa" (Lifecore<sup>TM</sup>, Astra Tech<sup>TM</sup>, Nobelbiocare<sup>TM</sup>). Dopo l'inserimento degli impianti si è atteso un periodo di guarigione per l'osteointegrazione degli impianti di tre mesi, corrispondente al tempo di guarigione standard di questa tipologia di impianti inseriti in osso originario non innestato. In seguito, dopo il controllo radiografico standard (ortopantomografia) si è proceduto alla scopertura degli impianti e al rilevamento delle impronte di precisione sulle fixture per la costruzione delle protesi fisse ad appoggio implantare per ogni singolo paziente. Il follow-up ha previsto un controllo clinico ogni tre mesi e l'effettuazione del normale mantenimento igienico degli impianti con una monitoraggio di tutti i pazienti per almeno 12 mesi dal carico protesico. Tutti i dati riguardanti il numero, ed il successo implantare sono stati raccolti e sottoposti ad analisi statistica per un confronto di risultati nei due gruppi.

## ISTOLOGIA ED ISTOMORFOMETRIA

Tutti i prelievi sono stati immediatamente fissati in formaldeide al 4% in una soluzione fosfatasica 0,1 M a pH 7,3 e alla temperatura di 4°C per 24h. Infine sono stati immersi in soluzione al 70% di etanolo a 4°C dopodiché i preparati erano pronti per essere analizzati. Tutte le biopsie sono state fissate in metilmetacrilato col 20% di N-Plastoid (soluzione resinosa). Il preparato non è stato decalcificato e le sezioni sono state eseguite lungo l'asse maggiore del frammento bioptico utilizzando un microtomo "Jung K" e con spessore di 5 micron. Tutte le sezioni sono state quindi colorate con ematossilina-eosina. Le misurazioni istomorfometriche sono state eseguite tramite l'utilizzo di un microscopio Leica DM RA connesso ad un computer documentando le immagini utilizzando una camera digitale Leica DC 200. Il software utilizzato per processare e misurare le immagini digitali era il Leica Qwin (Leica Microsystems Image Solutions, Rijswijk, Netherlands). Questo Software analizza una porzione di una parte delle immagini assegnando come soglia il colore dei pixel, permettendone quindi le successive misurazioni. Tutte le misurazioni eseguite sono state fatte ad un ingrandimento x200 per permettere una chiara distinzione tra le lacune osteocitiche vuote ed occupate. Le sezioni trattate con ematossilina-eosina sono state usate per la misurazione del volume osseo vitale neoformato (Vital bone- VB) e il volume di osseo non vitale innestato (non-Vital-Bone, NVB). Il tessuto osseo mineralizzato contenente aree di lacune osteocitarie vuote è stato definito come NVB. Questo è stato espresso con una percentuale del volume totale osseo e la sua misurazione è stata eseguita semiautomaticamente selezionando le aree delle lacune osteocitarie vuote.

## **ANALISI STATISTICA**

Tutti i dati sono stati analizzati usando Data Analysis and Statistical software STATA 12 per valutare le differenze nel riassorbimento degli innesti. I dati sono stati analizzati come medie e deviazioni standard e per le differenze è stato utilizzato lo Student's t-test. La significatività è stata accettata per  $p < 0,05$ . Per i dati istomorfometrici è stata applicata una semplice regressione lineare al fine di esaminare la correlazione tra i tempi di guarigione e la quantità di osso non vitale (NVB), e successivamente è stata utilizzata l'analisi della covarianza (ANCOVA) per valutare la differenza tra osso autologo ed omologo

## RISULTATI

### RIALZO DEL SENO MASCELLARE

#### RISULTATI CLINICI E RADIOGRAFICI

Dopo 3-4 mesi di guarigione le immagini radiologiche (ortopantomografia e Tc ) hanno mostrato sia nel gruppo 1 che nel gruppo 2 una quantità di osso sufficiente per l'inserimento degli impianti. Riguardo alla densità ossea rilevata a 4 mesi le immagini radiografiche hanno mostrato una densità ossea sovrapponibile sia nel caso di utilizzo di osso omologo che nel caso di utilizzo dell'osso autologo (Fig. 103). La densità ossea non ha rivelato sostanziali differenze nei due gruppi e si è rivelata piuttosto omogenea, tranne qualche aumento localizzato di densità riconducibile a porzioni di corticale residua delle chips innestate che hanno un più lento riassorbimento. In linea generale la densità ossea del sito innestato si uniforma a quella presente nell'osso mascellare adiacente con cui presenta una perfetta fusione senza soluzioni di continuità (Fig.103).

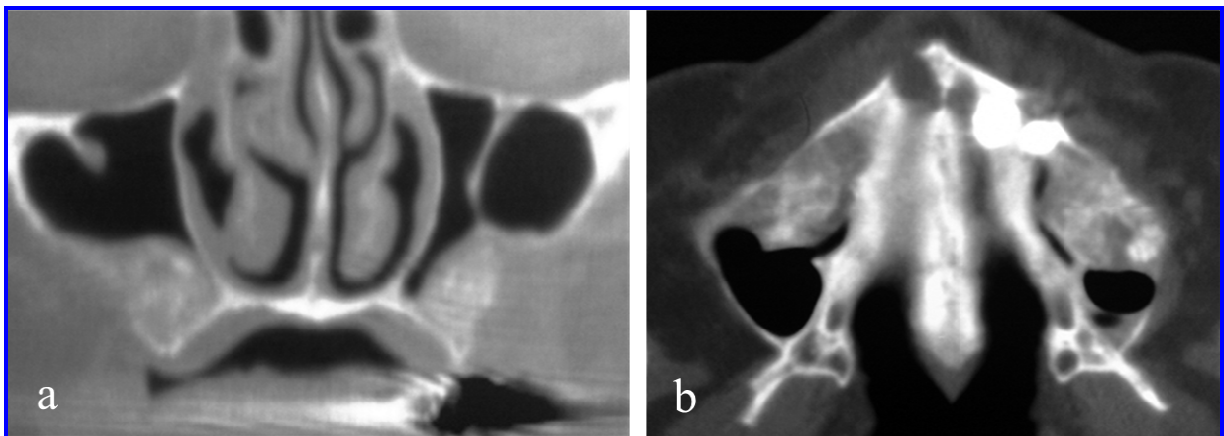


Fig.103: Confronto radiografico mediante TC spirale a distanza di quattro mesi di guarigione dei siti innestati con chips di osso autologo (a) e omologo (b). Le immagini mostrano una densità piuttosto omogenea senza soluzioni di continuità con le pareti ossee del seno mascellare, l'assenza di patologie flogistiche a carico della mucosa senza sostanziali differenze tra i due tipi di innesto. L'innesto di osso omologo congelato mostra addirittura una densità ossea superiore ai siti innestati con osso autologo.

Non sono stati registrati processi infiammatori cronici a carico della mucosa sinusale nei casi trattati. Solo 5 pazienti due del gruppo 2 e tre del gruppo 1 hanno registrato fenomeni transitori di sinusite acuta nell'immediato post-operatorio, dovuti probabilmente ad edema della mucosa o eventuale emoseno, ma regrediti con successo con trattamento farmacologico

cortico-steroido e antibiotico. Nessuna infezione quindi è stata evidenziata tale da ricorrere alla rimozione prematura del materiale da innesto.

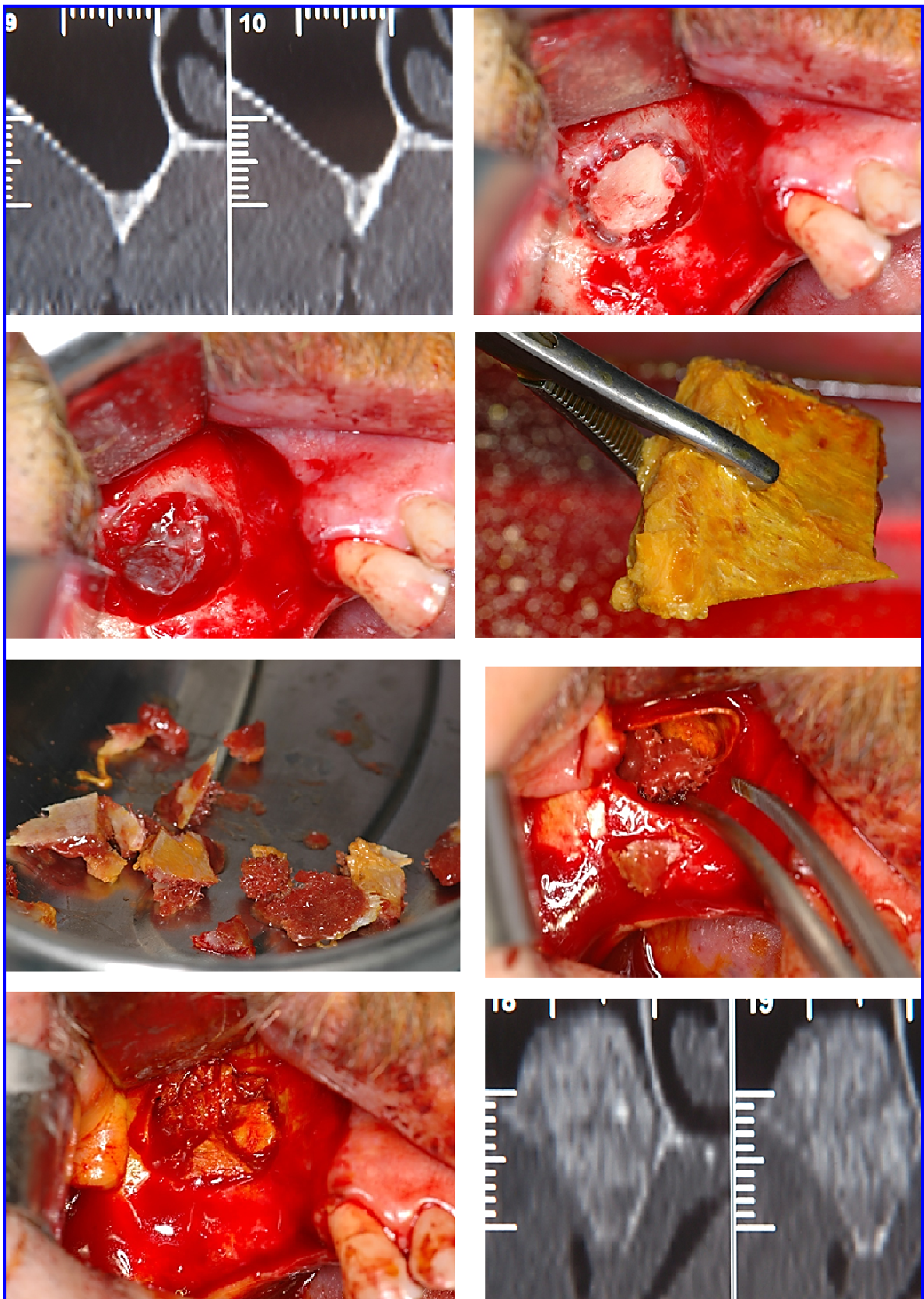
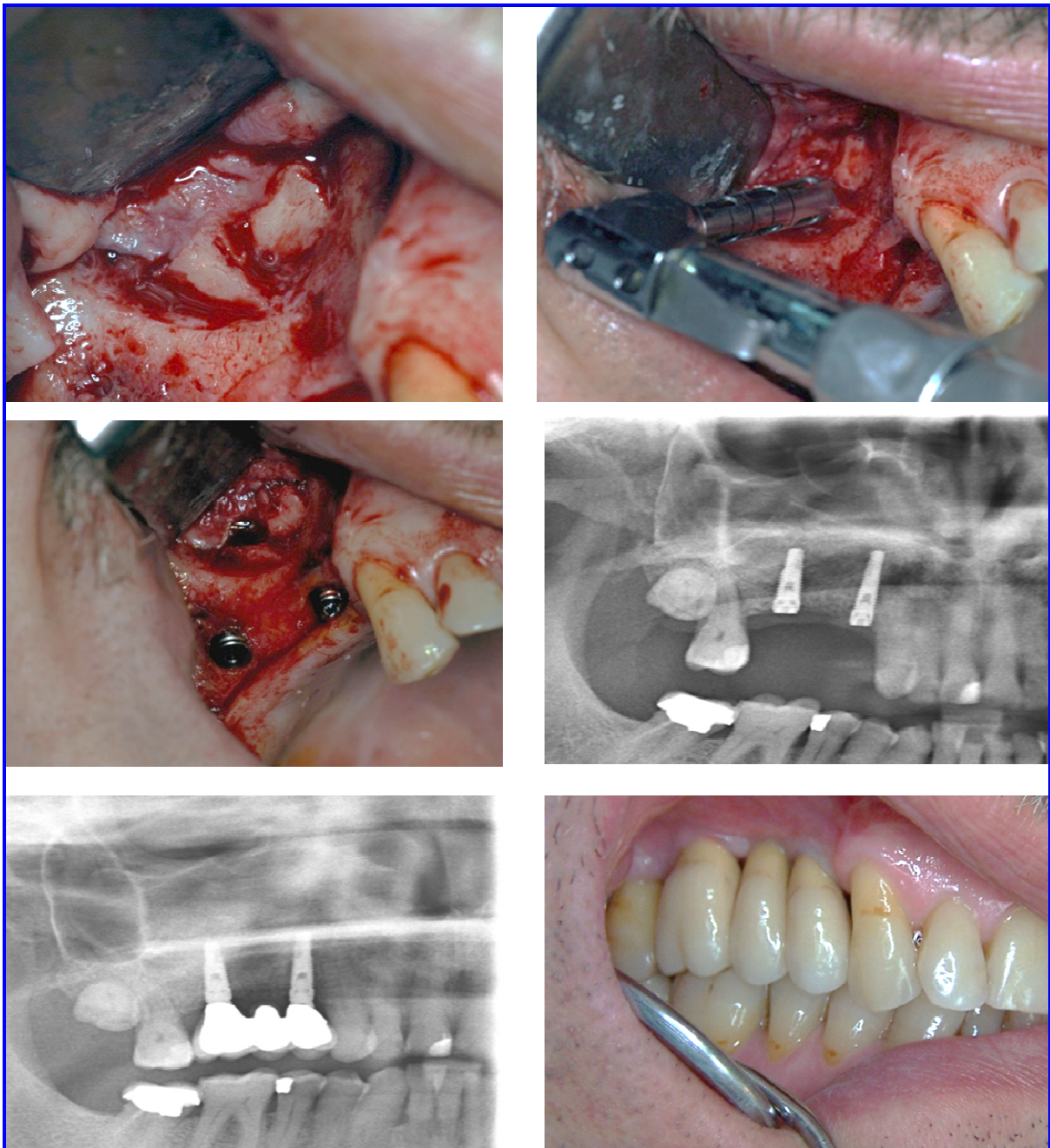


Fig. 104a: sequenze chirurgiche di rialzo di seno con chips ricavate da blocchi di cresta iliaca fresh frozen e risultato radiografico (TC) dopo 4 mesi di guarigione.



**Fig. 104b:** Al rientro chirurgico a 4 mesi si nota la buona formazione di osso sulla parete anterolaterale del seno mascellare, si provvede quindi all'inserimento degli impianti e dopo tre mesi di guarigione si applica la protesi e il controllo clinico e radiografico (OPT) eseguito a dodici mesi dal carico protesico mostra un efficace risultato clinico.

Le procedure cliniche sono mostrate in Figura 104 a/b.

Durante l'inserimento implantare tutte le fixtures sono state inserite con un "insertion torque" di almeno 32-35 N/cm, che rappresenta un valore di stabilità primaria efficace per una buona integrazione degli impianti. Questi valori essendo correlati alla densità ossea presente sottolinea come la densità ossea dopo il periodo di guarigione degli innesti sinusali siano

ottimali sia per l'osso autologo che per l'osso omologo come già indicato dalle immagini radiografiche.

Sono stati inseriti un numero di 36 impianti nel gruppo 1 e 39 impianti nel gruppo 2 con un fallimento di 2 fixture per ogni gruppo durante la seconda fase di scoperta a tre mesi dall'inserimento nei siti innestati. Gli impianti sono stati reinseriti e sono risultati integrati dopo ulteriori tre mesi di guarigione. Sono state così applicate le strutture protesiche e dopo un follow-up di dodici mesi il "survival rate" degli impianti originariamente inseriti nei siti innestati è stato del 94,44% per l'osso autologo e del 94,87% per l'osso omologo con differenze statisticamente non significative tra i due materiali.

#### RISULTATI ISTOLOGICI ED ISTOMORFOMETRICI

I risultati delle biopsie hanno rivelato molte analogie nel pattern di guarigione tra osso autologo e omologo. Dato fondamentale almeno per le biopsie del Fresh Frozen Bone è che sono risultate tutte libere da infiltrati cellulari di tipo infiammatorio, il che rivela l'estrema compatibilità biologica di questo materiale da innesto. Tutte le biopsie hanno rivelato un attivo rimodellamento osseo nei siti innestati, con la presenza in percentuale variabile di osso neo formato, tessuto fibroso e residui delle chips innestate in via di riassorbimento. Le diverse percentuali di tessuti riscontrati sono riportate nelle Tabelle VII e VIII.

Pazienti	Sesso	Età	n° impianti	Osso neoformato (%)	Tessuto fibroso (%)	Innesto osseo autologo residuo (%)
1	M	43	3	45,3	21,2	33,5
2	F	44	2	36,2	17,6	46,2
3	F	46	3	42,5	15,6	41,9
4	M	53	2	38,4	21,6	40
5	F	41	3	48,6	22,6	28,8
6	F	52	3	42,4	14,3	43,3
7	F	58	2	47,2	19,6	33,2
8	M	43	3	39,7	20,5	39,8
9	M	59	2	43,3	16,3	40,4
10	M	52	2	45,2	20,2	34,6
11	M	48	3	41,3	17,8	40,9
12	F	49	2	46,7	21,2	32,1
13	M	47	2	45,8	18,7	35,5
14	F	50	2	46,7	16,9	36,4
15	F	48	2	44,4	19,6	36
<b>Media</b>		<b>48,20±4,49</b>	<b>2,40±0,51</b>	<b>43,58±3,52</b>	<b>18,91± 2,43</b>	<b>37,51±4,75</b>

Tab.VII.: Dati relativi ai pazienti trattati con rialzo di seno e chips di osso autologo (gruppo 1)

Pazienti	Sesso	Età	n° impianti	Osso neofornato (%)	Tessuto fibroso (%)	Innesto osso omologo residuo (%)
1	M	47	6	35,3	19,5	45,2
2	M	44	2	37,2	17,8	45
3	F	42	3	42,8	14,7	42,5
4	M	53	2	45,6	13,6	40,8
5	F	41	3	46,3	12,9	40,8
6	F	52	2	41,2	17,3	41,5
7	F	53	2	34,8	20,3	44,9
8	M	43	3	32,7	19,8	47,5
9	F	49	2	42,5	15,2	42,3
10	M	51	2	44,6	14,2	41,2
11	M	48	3	39,8	13,9	41,3
12	F	49	2	41,3	15,4	43,3
13	M	57	2	44,1	14	41,9
14	F	50	3	43,2	15,1	41,7
15	F	42	2	37,2	16,9	45,9
<b>Media</b>		<b>48,07±4,82</b>	<b>2,06±1,06</b>	<b>40,57 ± 4,22</b>	<b>16,37 ± 2,43</b>	<b>43,05 ± 2,11</b>

Tab.VIII: Dati relativi ai pazienti trattati con rialzo di seno e chips di osso omologo congelato (gruppo 2)

Per i seni innestati con osso autologo in chips la percentuale media di osso neofornato è stata di  $43,58 \pm 3,52\%$ , la percentuale di tessuto fibroso del  $18,91 \pm 2,43\%$  e di volume di particolato osseo dell'innesto residuo del  $37,51 \pm 4,75\%$ . Per i seni innestati con chips di cresta iliaca omologa congelata la percentuale di osso neofornato è stata del  $40,57 \pm 4,22\%$ , la percentuale in volume di tessuto fibroso è stata del  $16,37 \pm 2,43\%$ , mentre il volume di osso innestato ancora presente è stata del  $43,05 \pm 2,11\%$ . La distribuzione di queste percentuali è schematizzata nei grafici 1 e 2.

Alcune immagini istologiche sono illustrate nelle Figure 105, 106, 107, 108 e 109.



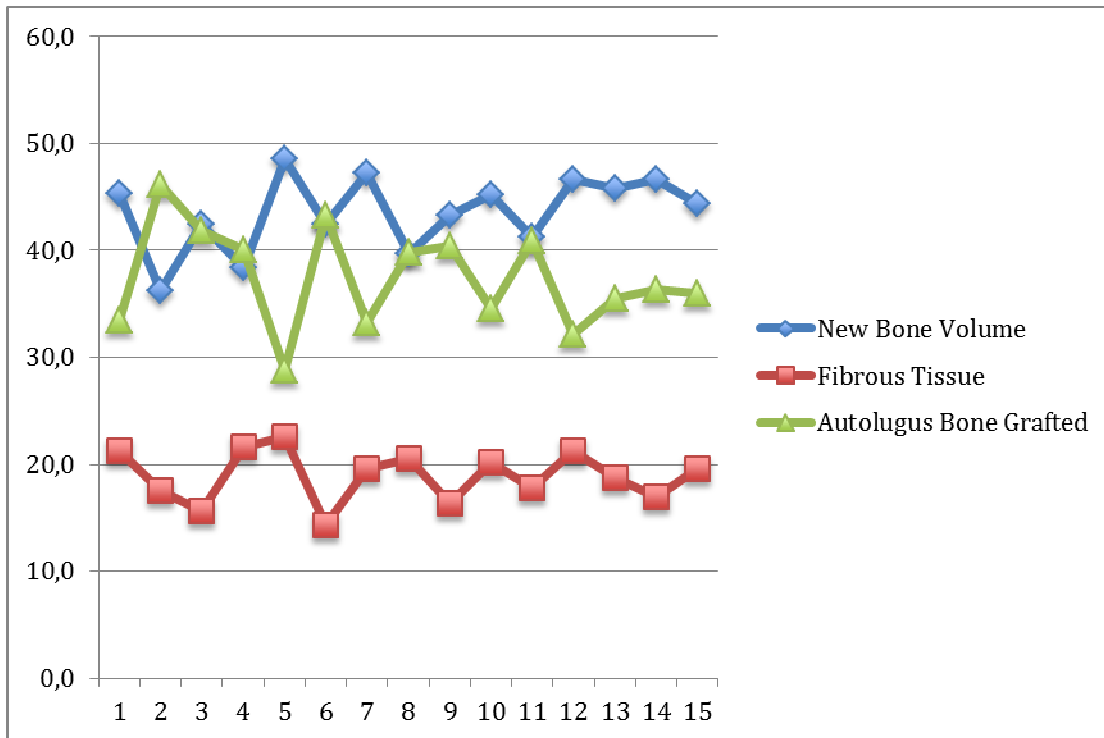


Grafico1: Dati istomorfometrici di rialzo di seno con osso autologo.

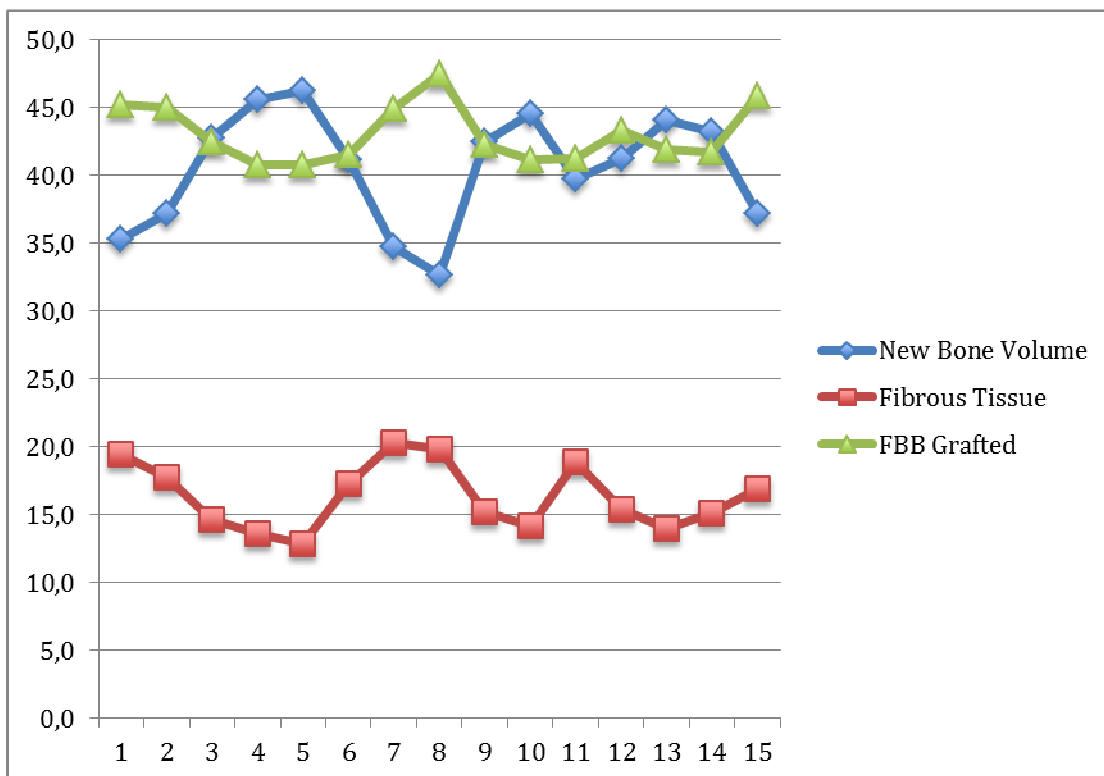
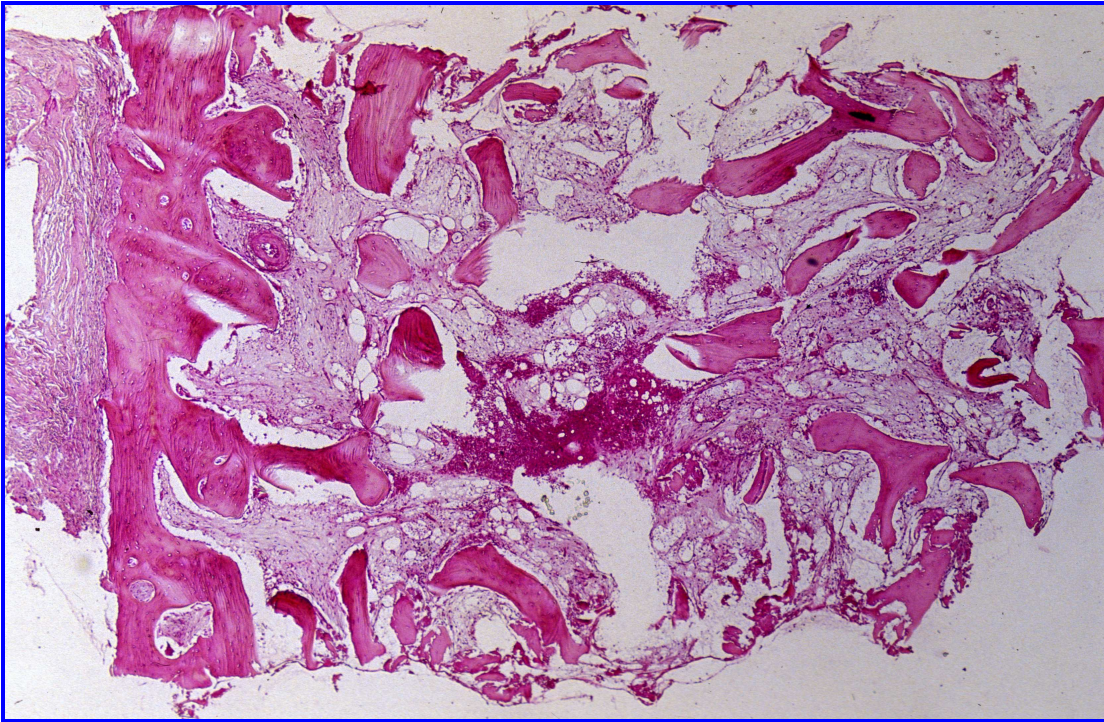
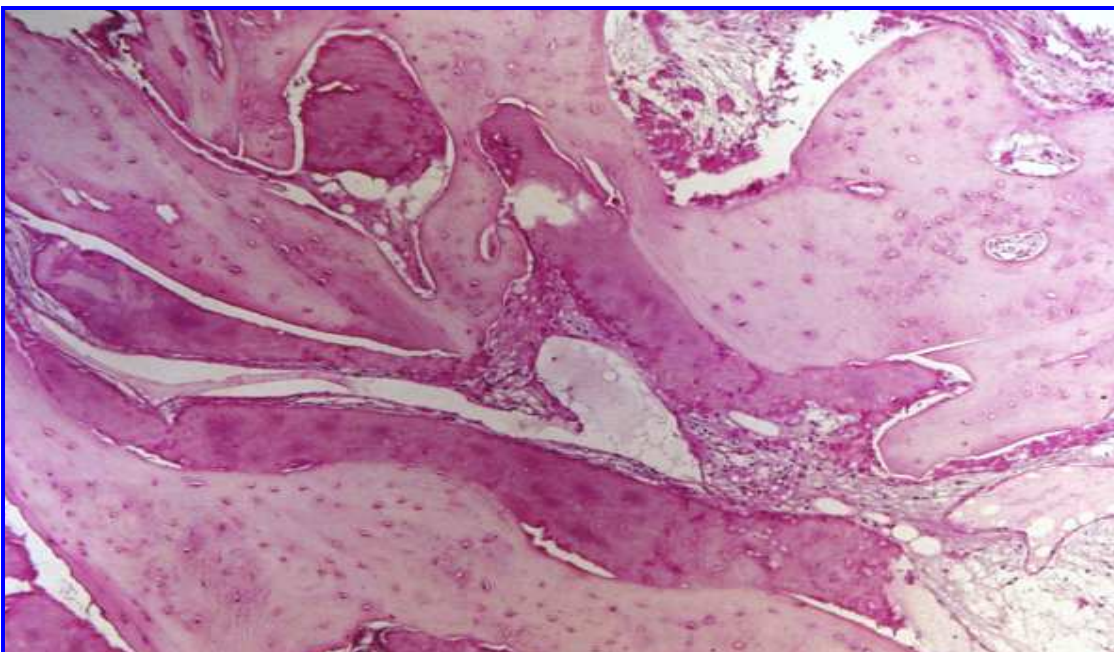


Grafico 2: Dati istomorfometrici di rialzo di seno con osso Fresh Frozen.



**Fig. 105.** Prelievo effettuato da un sito di rialzo di seno mascellare innestato con chips autologhe prelevate dal ramo mandibolare. Si nota la co-presenza di chips in via di riassorbimento e deposizione di nuovo osso.



**Fig. 106:** Particolare di notevoli quantità di osso vitale neoformato in rialzo di seno innestato con chips cortico-midollare da cresta iliaca autologa. La componente midollare delle chips è completamente stata sostituita e rimodellata da nuovo osso e rimangono porzioni di corticale innestata (lacune osteocitarie vuote in via di riassorbimento).

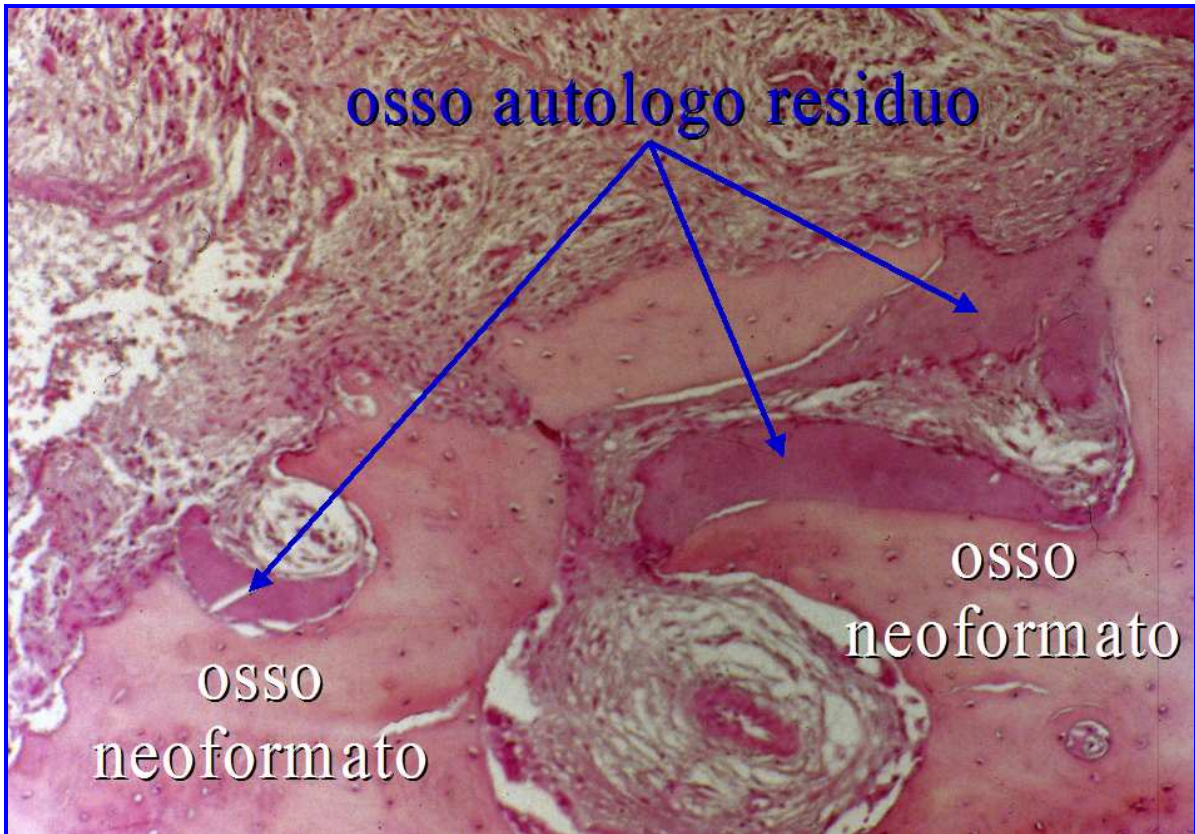


Fig.107: Particolare di prelievo istologico di un rialzo di seno innestato con chips autologhe prelevate dalla sinfisi mandibolare. Osso vitale neofornato e porzioni di corticale (di dimensioni inferiori alla cresta iliaca) in via di riassorbimento.

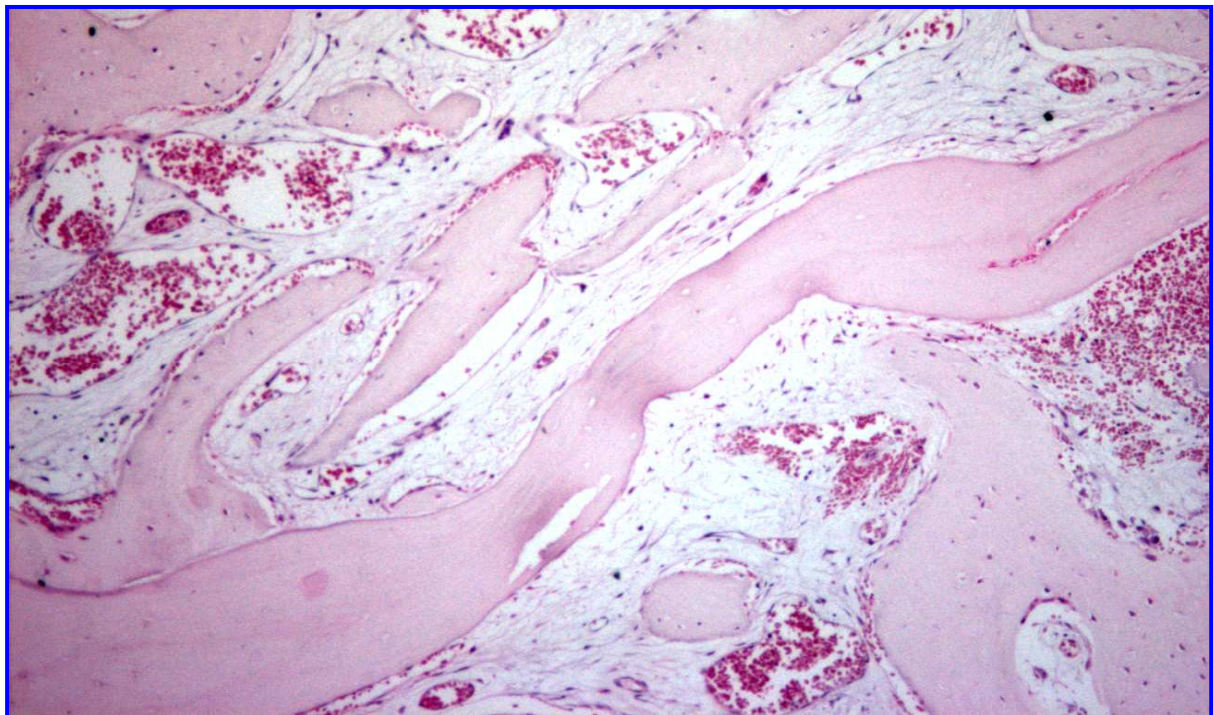


Fig. 108 a: Biopsia di sito innestato con chips di Fresh Frozen: centralmente trabecola ossea innestata circondata da tessuto fibroso e da osso neofornato a contatto con essa (osteoconduzione).