

Giampaolo Bertelè  
Marco E. Pasqualini\*  
Lucio Bilucaglia\*\*  
Andrea Mirandola\*\*\*

### Implantologia: dall'ipotesi al carico immediato

#### PAROLE CHIAVE

Impianti monofasici, stabilità primaria, carico immediato, time test, saldatrice endorale.

**Scopo del lavoro** Sono descritti i momenti significativi e i ricercatori clinici promotori del carico immediato con risultato predicibile in implantologia orale monofasica.

**Materiali e metodi** Attraverso bibliografie e documentazioni cliniche sono state esposte le ricerche, le tecniche chirurgiche e i risultati dei tre autori italiani che storicamente si sono dedicati al carico immediato: Prof. Ugo Pasqualini, Dott. Stefano M. Tramonte e Dott. Dino Garbaccio. Sono state confrontate e considerate le linee guida tracciate, molto più recentemente, dalla moderna implantologia internazionale. I protocolli sono stati messi a confronto e verificati osservando i risultati di tre casi clinici, con follow-up a 18-20 anni, risolti utilizzando la metodica implantare messa a punto tra gli anni '70-80 dagli studiosi italiani. Si è anche dimostrato come può essere sfruttato il carico immediato di mini-impianti specifici nelle trazioni ortodontiche.

**Risultati e conclusioni** Il carico immediato su impianti endosseii con le tecniche descritte, appare, come confermato da ricerche indipendenti, una metodica efficace e sicura per la riabilitazione impiantoprotesica dei mascellari completamente o parzialmente edentuli, rivelandosi, nel rispetto del protocollo operativo, una procedura di riabilitazione orale affidabile e, in certe condizioni di edentulia, più adatta della metodica bifasica.

Università degli Studi di Verona  
Cattedra di Ortognatodonzia e Gnatologia

\*Docente al corso di implantologia elettrosaldada dell'Università di Chieti, diretto dal prof. S. Fanali

Libero professionista in Milano

\*\*Libero professionista in Bergamo

\*\*\*Libero professionista in Verona

### Oral implantology: from hypothesis to immediate loading

**Aim** The most significant events in oral one-step implantology and the studies of leading scientists of immediate loading with predictable outcomes are described.

**Materials and methods** Researches, surgical techniques and results obtained from both literature and clinical data of the three Italian authors that historically devoted themselves to the study of the immediate loading, Prof. Ugo Pasqualini, Dr. Stefano M. Tramonte and Dr. Dino Garbaccio, are presented. We compared and considered the guidelines recently drawn by modern implant dentistry. Different protocols have been compared and verified through the examination of three case reports, at 18-20 years follow-up, treated by using the implant methods designed between the 70'-80's. It has been also demonstrated the feasibility of immediate loading of specific mini-implants for orthodontic traction purposes.

**Results and conclusion** Independent studies confirm that the immediate loading applied on edossesous implants with the described techniques, is an effective and reliable procedure for the implant prosthodontic rehabilitation of completely or partially edentulous jaws. Beyond the technique, and in respect of the operative protocol, the procedure of oral rehabilitation with immediate prosthetic loading was verified as dependable and, for certain edentulism conditons, more suitable than the two-step method.

#### KEY WORDS

One-step implants, primary stability, immediate loading, time test, intraoral welding machine.

## INTRODUZIONE

L'implantologia moderna è iniziata con l'idea di applicare il carico protesico immediato. I problemi, le difficoltà incontrate nella ricerca clinica e gli insuccessi dovuti soprattutto all'imprecisione del protocollo implantare e protesico sono stati risolti dal riordino concettuale proposto dalla metodica bifasica. È sorta la questione, a lungo dibattuta: carico immediato o carico differito? In questi ultimi anni la clinica in implantoprotesi si è orientata sempre più verso l'adozione del carico immediato, soprattutto da parte di chi aveva adottato dogmaticamente la "filosofia" dell'implantologia con carico differito. Rivisitando la storia, sono sorte la curiosità e la voglia di rispondere ad alcuni ricorrenti quesiti: cos'è il carico immediato, quando si ipotizzò il suo sviluppo, quali devono essere le sue caratteristiche e soprattutto quando preferirlo al carico differito?

Da sempre l'uomo ha cercato di ripristinare le radici dentali mancanti, lo vediamo anche da antichi reperti storici (Bobbio, 1972; Decheaume and Huart, 1977; Formiggini, 1956; Pasqualini M., 2000; Pasqualini, 1993; Ring, 1993). In tempi più recenti si sono distinti per ingegnosità numerosi autori tra i quali l'italiano Maggiolo (1809), gli statunitensi Greenfield (1913), i fratelli Strock (1939) e il modenese Formiggini (1947), moderno precursore del carico postestrattivo immediato (Formiggini, 1956; Pasqualini, 1993). In continuità con il pensiero di questi e altri pionieri si deve, principalmente a tre studiosi italiani, la formulazione dei concetti fondamentali della così detta "moderna implantologia" sia monofasica sia bifasica. Essi sono:

- ▶ il Prof. Ugo Pasqualini che nel 1962 risolse con approccio scientifico i quesiti relativi a biocompatibilità dei materiali da usare, possibilità osteointegrative dei materiali alloplastici, comunicazione con l'ambiente esterno, carico occlusale (Pasqualini, 1962; Pasqualini, 1972);
- ▶ il Dott. Stefano M. Tramonte nel 1963, dopo anni di ricerche, mette a punto la sua vite autofilettante in titanio, si sottolinea che fu il primo al mondo a utilizzare il titanio in implantoprotesi (Iglesias, 1996; Tramonte, 1963; Tramonte, 1971);
- ▶ il Dott. Dino Garbaccio (Garbaccio, 1974a; Garbaccio, 1974b) nel 1972 brevettò una vite autofilettante applicandogli il concetto del bicorticalismo ripreso dagli aghi di Scialom (1963).

## INTRODUCTION

*Modern implantology originated with the concept of applying the immediate prosthetic loading. Problems and difficulties faced in clinical research and the failures due for the most part to inaccuracies of the implant and prosthetic protocols have been solved by the conceptual reorganisation proposed by the two-step method. The question, long debated, raises: immediate loading or delayed loading? During the past few years the clinical implant prosthetic approach progressively leaned towards the immediate loading, notably those professionals who, in the past, dogmatically adopted the "philosophy" of delayed loading.*

*Revisiting the history, curiosity and the willingness to give an answer to some recurrent questions raised: what is the immediate loading, when was its development conceived, which characteristics should it possess and, more importantly, when is it preferable in place of delayed loading?*

*As historical findings show (Bobbio, 1972; Decheaume and Huart, 1977; Formiggini, 1956; Pasqualini M., 2000; Pasqualini, 1993; Ring, 1993), mankind has always tried to find a way to replace the roots of missing teeth. In recent times many authors distinguished themselves for ingeniousness: among them the Italian Maggiolo (1809), the Americans Greenfield (1913), the Strock brothers (1939) and finally the Modenese Formiggini (1947), who is considered the modern precursor of the post-extractive immediate loading (Formiggini, 1956; Pasqualini, 1993). Following the concepts of these and other pioneers, three Italian scientists formulated the basic concepts of what is defined as "modern implantology" both one- and two-step. They are:*

- ▶ *Prof. Ugo Pasqualini, whom in 1962 clarified biocompatibility of materials, osseointegrative properties of alloplastic materials, communication with the external medium and occlusal load with a scientific approach (Pasqualini, 1962; Pasqualini, 1972);*
- ▶ *Dr. Stefano Tramonte, whom in 1963, after many years of researches, developed his Titanium Self Threading Screw, underlining that he was the first in the world to use titanium in implant prosthodontics (Iglesias, 1996; Tramonte, 1963; Tramonte, 1971);*
- ▶ *Dr. Dino Garbaccio (Garbaccio, 1974a;*

Sono passati circa 30 anni da quando il protocollo descritto da Brånemark, il ricercatore a cui si devono le più recenti acquisizioni nell'implanto-protesi bifasica, raccomandava, tra le tante, la cicatrizzazione dei tessuti molli al di sopra della vite di chiusura dell'implanto, evitando così l'insorgere di infezioni, un periodo di quiescenza (3-6 mesi) dell'implanto perché avvenisse l'osteointegrazione, che è il solo concetto innovativo con il quale si è risolta la questione principale della successiva stabilità implantare (Brånemark et al., 1977).

Si delineano alcune risposte alle nostre domande, soprattutto: come deve essere costruito, di quale materiale e come l'implanto deve essere sostenuto dall'osso per assolvere alla sua funzione? In breve possiamo dire che l'implanto è un dispositivo di materiale alloplastico con forma e superfici variabili. Qual è la sua funzione? Quando viene inserito nell'osso deve fungere da ancoraggio per le future protesi. Alla domanda: in che cosa consiste il carico immediato e come lo si deve proporre clinicamente si può rispondere che attuare il carico immediato significa iniziare a trasmettere le forze masticatorie al tessuto osseo immediatamente dopo l'intervento di inserimento dell'implanto stesso, garantirne l'osteointegrazione e ricercare la stabilità primaria sulla quale equilibrare la funzione masticatoria in modo atraumatico, concetto non espresso completamente nella tecnica bifasica.

### ATTUALI CONCETTI DEL CARICO IMMEDIATO

Negli ultimi anni sono stati pubblicati vari studi, che confermano la validità del principio del carico immediato. Risultati di test clinici indicano che gli impianti intenzionalmente non sommersi (sia gli ITI che quelli ad modum Brånemark) hanno una buona prediciabilità di successo dell'integrazione tissutale (tab. 1, Albrektsson et al., 1986) (Buser et al. 1990, 2000; Ericsson et al. 1994; Bernard et al. 1995; Rozanes 1998; Becker et al. 1999; Nocini et al., 2005).

Le analisi istologiche dimostrano che i tessuti molli sovracrestali attorno agli impianti non sommersi sono analoghi ai tessuti molli gengivali non infiammati che circondano i denti. È presente un solco perimplantare con epitelio sulcolare non cheratinizzato. Inoltre, si instaura un contatto diretto tra il connettivo e l'implanto: nei primi 50-100 µ ci sono

*Garbaccio, 1974b), who in 1972 patented a self-tapping screw implant applying the concept of bicorticalism which inspired the Scialom needles (1963).*

*About 30 years went by since Brånemark, the researcher responsible for the most recent acquisitions about two-step prosthetic implantology, described his protocol. Among his recommendations, he advised the cicatrization of the soft tissue above the cover screw in order to avoid the infection onset, and a quiescence period of the implant (3-6 months) for the osseointegration to take place, which is the main innovative concept that solved the important matter about the subsequent implant stability (Brånemark et al., 1977).*

*Some answers to our questions are starting to take shape, above all: how the implant must be designed, which material should it be made of, and which type of support should the bone provide for the implant to exert its function? Briefly, we can say that the implant is a device made of alloplastic material varying in shapes and surfaces. Which is its function? When inserted into the bone it must anchor the future prosthetic appliance. To the question: what is the immediate loading and how can it be clinically utilised, it is possible to answer that realising the immediate loading means starting to apply the masticatory force to the bone immediately after the insertion of the implant itself, in order to guarantee the osseointegration and aiming for the primary stability that will allow the atraumatic balancing of the masticatory function, concept not completely expressed by the biphasic technique.*

### PRESENT CONCEPT IN IMMEDIATE LOADING

*In the past recent years several studies confirming the validity of immediate loading have been published. Clinical results show that implants intentionally non submerged (both ITI and Brånemark-type implants) do not have a good predictability of outcomes regarding tissue osseointegration (table 1) (Albrektsson et al., 1986; Buser et al., 1990; Buser et al., 2000; Ericsson et al., 1994; Bernard et al., 1995; Rozanes, 1998; Becker et al., 1999; Nocini et al., 2005).*

*Histological analyses show that the supracrestal tissues around non submerged implants template*

## CRITERI DI SUCCESSO DI ALBREKTSSON

### ALBREKTSSON'S SUCCESS CRITERIA

Ogni impianto, testato individualmente deve risultare clinicamente immobile  
*Every implant, individually tested, must be clinically immobile*

Radiograficamente non deve essere evidenziabile alcuna radiotrasparenza perimplantare  
*No radiographic evidence of peri-implant radiolucency*

La perdita ossea verticale non deve risultare superiore a 0,2 mm all'anno, dopo il 1 anno di carico  
*Vertical bone loss less than 0,2 mm/year, following the first year of service*

L'impianto non deve presentare segni e sintomi quali dolore, infezione, neuropatia o violazione del canale mandibolare  
*No signs or symptoms such as pain, infection, neuropathies, or violation of the mandibular canal*

Nel contesto di quanto sopra riportato, il successo minimo ottenuto deve essere dell'85% dopo un periodo di osservazione di 5 anni e dell'80% dopo un periodo di osservazione di 10 anni  
*Within the above mentioned setting, the minimal success rate has to be 85% after an observatory period of 5 years and 80% after an observatory period of 10 years*

Table 1

Table 2

fibre connettivali dense ad andamento circolare senza vasi sanguigni, oltre questa zona il tessuto connettivo è meno denso e presenta numerosi vasi sanguigni (Buser et al. 1992; Nocini et al., 2005). A livello dell'osso alveolare l'osteointegrazione è dimostrata dall'esistenza di un contatto diretto (rilevabile al microscopio ottico) tra osso e impianto, con aumento di percentuale passando da una superficie normale a una trattata con il procedimento TPS (titanium plasma-spray) e ancora maggiori con superfici SLA (large-grit sand-blasted and acid-attacked). La tecnica presenta dei vantaggi rispetto al protocollo tradizionale, permettendo di abbreviare i tempi necessari per la riabilitazione del paziente in quanto il sistema viene funzionalizzato prima. Inoltre, il disagio per il paziente è minore, non essendoci il secondo intervento e avendo eliminato il secondo periodo di malattia (Rozanès 1998; Nocini et al., 2005). Un altro vantaggio per gli impianti con moncone fisso è il collo liscio senza discontinuità e questo assicura una cicatrizzazione ottimale; vi è anche un riassorbimento osseo marginale minore grazie all'assenza della microfessura tra impianto e moncone (Hermann et al., 1997; Cochran, 2000; Nocini et al., 2005).

Il fattore critico per il raggiungimento del successo consiste nel controllare i micromovimenti a livello dell'interfaccia osso-impianto. Questo controllo avviene perseguendo i fattori seguenti.

*the non-inflamed gingival tissues surrounding the teeth. A peri-implant sulcus is present, with a non keratinised sulcular epithelium. Furthermore, a direct contact between connective tissue and implant is established: in the first 50-100  $\mu$  dense connective fibers lacking of blood vessels and organized in a circular arrangement are found, beyond this area the connective tissue is less dense and numerous blood vessels can be observed (Buser et al., 1992; Nocini et al., 2005).*

*At the alveolar bone level the osseointegration is demonstrated by the direct contact (detectable by optic microscope) between bone and implant, which increases in surfaces treated with the TPS procedure (titanium plasma-spray) and even more in SLA surfaces (large-grit sand-blasted and acid-attacked) if compared to normal surfaces.*

*The technique holds several advantages if compared with the traditional Brånemark protocol: the required patient's rehabilitation times are shortened since the system is functionalised earlier. Furthermore the patient's discomfort is lessened because of the elimination of the second surgical phase and its related illness time (Rozanès, 1998; Nocini et al., 2005).*

*An additional advantage of implants with fixed abutment resides in the collar smoothness, so that avoiding discontinuity. The feature assures an optimal cicatrization as well as reduced marginal*

- ▶ Caratteristiche macroritentive: vite autofilettante.
- ▶ Caratteristiche microritentive: il trattamento della superficie allo scopo di aumentare l'area di contatto tra osso e impianto.
- ▶ Lunghezza e diametro: alcuni autori parlano di misure il maggiore possibile, altri di lunghezze non inferiori ai 10 mm e diametro non inferiore ai 3,4 mm.
- ▶ Numero e disposizione: per la mandibola si consiglia un numero non inferiore a 5-6 e secondo alcuni autori disponendoli con un arco il più ampio possibile per ridurre il carico massimo per ciascun impianto.
- ▶ Capacità autofilettante e stabilità primaria: l'autofilettatura rappresenta un fattore di stabilità come pure l'ingaggio bicorticale.
- ▶ Tipo di osso: si preferisce applicare il carico solo in osso di I, II, III Classe secondo la classificazione di Lekholm e Zarb.
- ▶ Quantità di osso: si parla di un'altezza almeno di 12mm e di un'ampiezza in senso vestibolo linguale tale da poter inserire un impianto del diametro di 3,4mm circondato da uno spessore d'osso minimo di 1,2 mm.
- ▶ Passività: quindi assenza di tensioni impianto-protesi.
- ▶ Schema oclusale: si consiglia una occlusione bilaterale bilanciata.

I fattori di controindicazione all'uso di impianti sono riassunti nella tabella 2 e valgono sia per gli

*bone loss, due to the absence of the microgap at the implant-abutment interface (Hermann et al., 1997; Cochran, 2000) (Nocini et al., 2005).*

*The critical success factor consists in the control of micro-movements at the bone-implant interface. This is achieved if the following factors are complied with.*

- ▶ *Macro-retentive characteristics, self threading screw.*
- ▶ *Microretentive characteristics: the conditioning of the surface in order to increase the contact area between bone and implant.*
- ▶ *Length and diameter: some authors suggest to use the maximum possible length, others advise lengths not shorter than 10 mm and diameters not less than 3,4 mm.*
- ▶ *Number and site: in the mandible it is advised to use a number of screws not less than 5-6, and according to some authors they have to be placed as wide as possible along the arch so that each implant will have to support a decreased maximum load.*
- ▶ *Self-tapping capability and primary stability: the self-tapping is one of the factors involved in the stability, as well as the bicortical engagement.*
- ▶ *Bone type: it is preferable to apply the load only to Class I, II and III bone types, according to Lekholm e Zarb classification.*
- ▶ *Amount of bone: the height should be at least 12 mm and the vestibular lingual width large enough for placing a 3,4 mm diameter implant*

## CONTROINDICAZIONI ALL'USO DEGLI IMPIANTI CONTRAINDICATIONS TO THE USE OF IMPLANTS

### FATTORI DI RISCHIO ELEVATO/HIGH RISK FACTORS

Malattie sistemiche gravi/Severe systemic diseases  
 Pazienti immunocompromessi/Immunocompromised patients  
 Uso di droghe/Drugs abuse  
 Pazienti non collaboranti/Non cooperative patients

### FATTORI DI RISCHIO/RISK FACTORS

Irradiazione ossea/Bone irradiation  
 Diabete/Diabetes  
 Disturbi della coagulazione/Coagulation disturbances  
 Fumo/Smoking

### CONTROINDICAZIONI RELATIVE/TEMPORANEE RELATIVE/TEMPORARY CONTRAINDICATIONS

Volume osseo insufficiente/a/Insufficient bone volume  
 Parodontopatie non trattate/Untreated periodontal diseases  
 Residui radicolari nel sito ricevente/Radicular residuals in receiving site  
 Infezioni locali/Local infections  
 Scarsa igiene oralei/Poor oral hygiene

### FATTORI DI RISCHIO LOCALI/LOCAL RISK FACTORS

Malattie erosive/bollose della mucosa/Erosive-bullous mucosal diseases  
 Xerostomia/Xerostomy  
 Bruxismo/Bruxism

Tabella 2

Table 2

impianti a carico immediato sia per il carico differito (Nocini et al., 2005).

## MATERIALI E METODI

Sono stati presi in considerazione alcuni fra le migliaia di casi risolti con una metodica implantare messa a punto circa 40 anni fa, analizzando poi i fattori determinanti, sottolineando l'uso della saldatrice endorale di Piero Mondani che agli inizi degli anni '80 ha elaborato una tecnica implantoprotesica specificamente consigliata per il carico immediato (Mondani and Mondani, 1982; Mondani and Mondani, 1983).

È consuetudine applicare, immediatamente dopo la sutura dei lembi mucoperiostei, i provvisori chirurgici. Viene definito provvisorio chirurgico la corona in policarbonato ribasata con resina e cementata definitivamente sul moncone implantare (dopo controllo occlusale) che ha funzione estetica, di guida nella riparazione gengivale modellandone un nuovo solco epiteliale e plastico ricostruttivo della gengiva propria (Pasqualini, 1993). Il provvisorio deve supportare e trasmettere all'impianto le forze occlusali dell'elemento naturale mancante. Si induce così un rimaneggiamento osseo fisiologico (Mondani and Mondani, 1983; Pasqualini M. et al., 2001). Ultimata la guarigione dei tessuti (il tempo dipende dalla morfologia dell'impianto) si passa al taglio del provvisorio stesso, alla presa dell'impronta e quindi alla protesi definitiva (Rossi et al., 2005).

Per la risoluzione dei casi sono stati utilizzati impianti monofasici in titanio (viti coniche, viti cilindriche e aghi) (fig. 1) inseriti fino al raggiungimento delle corticali profonde e di diametri compresi tra 1,2 mm e 3,5 mm (Apolloni, 1989; Garbaccio, 1974b; Garbaccio, 1981; Garbaccio, 1983; Garbaccio and Grafelmann, 1986). L'uso della saldatrice endorale di Mondani (Hruska and Borelli, 1993; Mondani and Mondani, 1982; Mondani and Mondani, 1983) ha permesso in alcuni settori gravemente atrofici di ottenere dei tripodi e dei bipodi con appoggio corticale altamente ritenitivi.

Sono stati scelti tre casi clinici di riabilitazione implantoprotesica quali esempi per dimostrare come spesso sia possibile risolvere situazioni di grave atrofia ossea usando tecniche chirurgiche

*surrounded by a bone at least 1,2 mm thick.*

- ▶ *Passivity: or absence of implant prosthetic tensions.*
- ▶ *Occlusal scheme: it is advisable a bilateral balanced occlusion.*

*Contraindication factors for the use of implants are summarized in table 2 and they are valid both for immediate and delayed loading implants (Nocini et al., 2005).*

## MATERIALS AND METHODS

*Some cases have been considered among the thousands treated with the implant method developed about 40 years ago: the determinant factors were then analyzed, underlying the use of Pierluigi Mondani intraoral welding machine, whom in the early 80's developed an implant prosthetic technique specific for immediate loading (Mondani and Mondani, 1982; Mondani and Mondani, 1983). As routine procedure, just after the mucoperiosteal flaps are sutured, surgical provisional crowns are applied immediately thereafter. The term "surgical provisional" labels the polycarbonate crown relined with acrylic resin and permanently cemented to the implant abutment, after occlusal check, which has an aesthetic function and guides the gingival reparation through the modeling of the new epithelial and plastic reconstructive sulcus of the attached gingiva (Pasqualini, 1993). The provisional must be able to support and transmit to the implant the occlusal load proper of the natural missing tooth. This way a physiological bone rearrangement is induced (Mondani and Mondani, 1983; Pasqualini M. et al., 2001). At tissues healing completion (time varying depending on the morphology of the implant) the provisional was removed, impression taken and then the definitive prosthesis phase followed (Rossi et al., 2005).*

*The examined cases have been managed using monophasic titanium implants (conical screws, cylindrical screws, and needles) (fig. 1) of a diameter comprised between 1.2 and 3.5 mm, inserted within the thick cortical bone (Apolloni, 1989; Garbaccio, 1974b; Garbaccio, 1981; Garbaccio, 1983; Garbaccio and Grafelmann, 1986). The use of Mondani's intraoral welding machine (Hruska and Borelli, 1993; Mondani and Mondani, 1982;*

che, sfruttando l'anatomia dell'osso residuo, possono essere un'alternativa minimamente invasiva alle più impegnative tecniche ricostruttive dei tessuti di sostegno (innesti ossei).

**Primo caso clinico**

Il primo caso (risalente al 1985) riguarda un paziente maschio di 60 anni che ha subito l'avulsione degli elementi 1.2, 1.1, 2.1 per trauma da caduta (fig. 2). All'apertura del lembo mucoperiosteo nella zona del trauma ci si trova di fronte a una grave perdita di tessuto osseo lungo la juga alveolare dei denti perduti (fig. 3). Vengono posizionate 4 viti esattamente lungo gli alveoli dei denti naturali, nella zona della grave perdita di tessuto osseo (2.1); si riempie con idrossiapatite il difetto osseo affinché non si verifichi un danno estetico per collasso della mucosa all'interno del difetto stesso. Si sutura e si adatta il provvisorio immediato curandone l'armonia oclusale (fig. 4). La guarigione dei tessuti molli si presenta ottima a 40 giorni dall'intervento. Si procede con la preparazione dei monconi per l'impronta come se fossero denti naturali, tramite fresatura; viene preparato anche il canino, già protesizzato in oro e porcellana, fratturato dal trauma, e presa l'impronta con filo retrattore. Si può apprezzare l'aspetto macroscopico delle mucose e della protesi a intervento ultimato (1985) (fig. 5, 6). Al controllo nel 2005 si può notare la qualità dei tessuti molli e duri dopo 20 anni di funzione (fig. 7, 8, 9). Il comportamento del cosiddetto attacco epiteliale intorno ai monconi di impianti monofasici segue esattamente l'anatomia degli stessi epiteli intorno a monconi naturali di denti sani (Camera and Pasqualini, 1972; Camera et al., 2005).

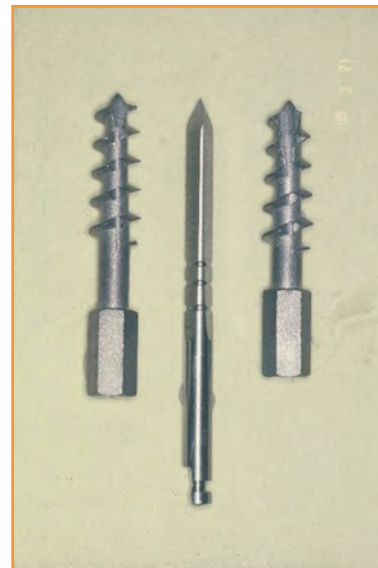


**Fig. 2:** espianto traumatico dei frontali superiori.  
**Fig. 2:** post-traumatic avulsion of front teeth.

*Mondani and Mondani, 1983) enables some severely atrophic sectors to obtain tripod and bipod with highly retentive cortical support. As examples three case reports of implant prosthetic rehabilitation have been chosen to show that often it is possible to treat severe cases of bone atrophy utilizing surgical techniques that, taking advantage of the residual bone anatomy, can be a minimally invasive alternative to the more complex reconstructive techniques of support tissues (bone grafting).*

**First case report**

*The first case report describes a 60 years old male patient who underwent avulsion of 1.2, 1.1, and 2.1, following fall trauma (fig. 2). At the elevation of the*

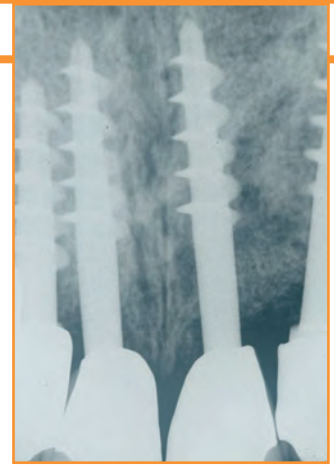


**Fig. 1:** viti rapide di Pasqualini e relativa fresa autocentrante.

**Fig. 1:** rapid Pasqualini screws and self-centering drill.



**Fig. 3:** impianti inseriti e zeppatura con idrossiapatite.  
**Fig. 3:** inserted implants and hydroxyapatite filling.



**Fig. 4:** sutura e provvisori immediati.

**Fig. 5:** anno 1985, la cementazione delle corone singole in oro porcellana.

**Fig. 6:** anno 1985, la radiografia a caso ultimato.

**Fig. 7:** anno 2005, aspetto delle mucose dopo vent'anni.

**Fig. 8-9:** anno 2005, controllo radiografico, a distanza di venti anni, del trofismo del tessuto osseo di questo caso.

**Fig. 4:** sutures and immediate provisional crowns.

**Fig. 5:** year 1985, cementation of single gold ceramic crowns.

**Fig. 6:** year 1985, radiography at case completion.

**Fig. 7:** year 2005, mucosa appearance after 20 years.

**Fig. 8-9:** year 2005, radiographic follow-up, after 20 years, shows the bone trophism of this case report.

## Secondo caso clinico

Il secondo caso è una donna di 53 anni portatrice di due ferule complete in oro e porcellana; la protesi inferiore su impianti e elementi naturali è stata eseguita nel 1987 e sempre nello stesso anno, in zona 2.4, 2.5, 2.6, furono inserite tre viti monofasiche "rapide", e un ponte in oro e porcellana completamente isolato dagli altri elementi protesici (fig. 10). Nel 1991 si decide di sostituire la vecchia protesi superiore per la presenza di pilastri naturali oramai compromessi. All'estrazione del ponte si osservano i residui radicolari decisamente compromessi (fig. 11-12). All'apertura del lembo mucoperiosteale, nella visione diretta delle zone di sfruttamento osseo, si

mucoperiosteale flap in the traumatised area, a severe bone loss is detected along the juga alveolaria of the missing teeth (fig. 3).

Four screws are placed exactly along the natural teeth sockets, in the area corresponding to the severe bone loss (2.1). The bone defect is then filled with hydroxyapatite in order to prevent the aesthetic damage due to the possible mucosal invagination within the bone defect. After suture the immediate provisional is adapted, in respect of the harmonic occlusion (fig. 4). Optimal healing of the soft tissues can be appreciated 40 days after surgery. Through drilling, the abutments are then shaped for the impression as if they were natural teeth as well as the already gold-porcelain prosthetised canine, also fractured by the trauma, then an impression with gingival cord is taken.

Both the prosthesis and the macroscopic aspect of the mucosa can be appraised at case completion, in 1985 (fig. 5, 6). At the 2005 follow up the quality of soft and hard tissues after 20 years of function can be assessed (fig. 7, 8, 9). The behavior of the so called epithelial attachment around the monophasic

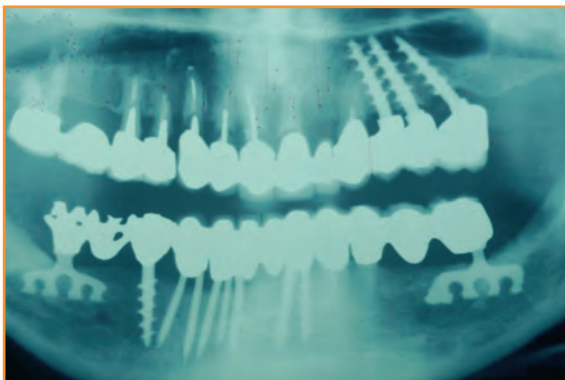


osservano gravi deficit ossei. Dopo toilette chirurgica, i diametri trasversi del tessuto osseo residuo appaiono diminuiti, per cui si opta per l'inserimento di impianti bicorticalizzati di diametro molto sottile saldati fra loro ed emergenti (fig. 13) (Mondani and Mondani, 1982; Mondani and Mondani, 1983; Pasqualini M. et al., 2001) La radiografia endorale (fig.14) permette di osservare il corretto posizionamento degli impianti secondo tecniche chirurgiche ampiamente descritte in letteratura (Apolloni, 1989; Bianchi, 1999; Bobbio, 1972; Bobbio, 1985; Bucci Sabattini, 1999; Camera et al., 2005; La Forgia et al., 1986; Leghissa et al., 1997; Linkow and Mangini, 1997; Lorenzon et al, 2003; Manenti, 1996; Lorenzon et al., 1999; Pasqualini, 1993). Viene attuato il carico immediato su provvisori, che offre una pronta funzione estetica e guida la

*implant abutments exactly reflects the anatomy of the epithelium normally found around natural sound teeth (Camera and Pasqualini, 1972; Camera et al., 2005).*

**Second case report**

*The second case report is a 53 years old female patient, wearing two complete gold ceramic ferulae; the lower prosthesis, supported by both implants and natural teeth had been made in 1987 and in the same year three monophasic "rapid" screws were inserted in areas 2.4,2.5,2.6, as well as a gold ceramic bridge, the placement of which is completely isolated from the other prosthetic elements (fig. 10). In 1991 it was decided to replace the old upper prosthesis due to the, by then, compromised natural pillars (fig. 11, 12). At the opening of a mucoperiosteal flap, the direct vision*



**Fig. 10:** ortopantomografia del 1991. L'arcata inferiore su impianti è stata eseguita nel 1987 come pure le tre viti in zona 2.4, 2.5, 2.6. **Fig. 11:** anno 1991, situazione iniziale. **Fig. 12:** anno 1991, residui radicolari. **Fig. 13:** anno 1991, impianti bicorticalizzati inseriti e saldati.  
**Fig. 10:** 1991 orthopantomography. The lower arch implants were placed in 1987, as well as the three screws in area 2.4, 2.5, 2.6. **Fig. 5:** year 1991, initial case. **Fig. 12:** year 1991, radicular residuals. **Fig. 13:** year 1991, inserted and soldered bicorticalised implants.

riparazione gengivale modellando la mucosa per la protesi definitiva (fig. 15) (Pasqualini M., 2002). A distanza di due mesi (60 giorni) (fig.16) a guarigione avvenuta dei tessuti, sia di sostegno sia dei molli, si effettua l'impronta (l'utilizzo di queste tecniche implantari accelera notevolmente il tempo del-

*allows to detect severe bone deficits. Following wound curettage, the transverse residual bone diameters appeared to be reduced, and it was opted for the insertion of bicorticalised implants of a very thin diameter, emerging and soldered together (fig. 13) (Mondani and Mondani, 1982; Mondani and Mondani, 1983; Pasqualini M. et al., 2001).*

*The radiograph (fig. 14) shows the correct positioning of the implants, according to surgical techniques widely reported in literature (Apolloni, 1989; Bianchi, 1999; Bobbio, 1972; Bobbio, 1985; Bucci Sabattini, 1999; Camera et al., 2005; La Forgia*



**Fig. 14:** radiografie di controllo in zona 14-12 (1991).  
**Fig. 14:** radiographic follow-up in area 14-12 (1991).



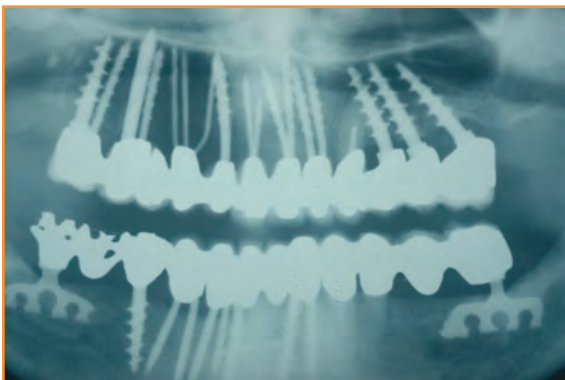
**Fig. 15:** Provvisorio immediato in situ.  
**Fig. 15:** Immediate provisional in situ.



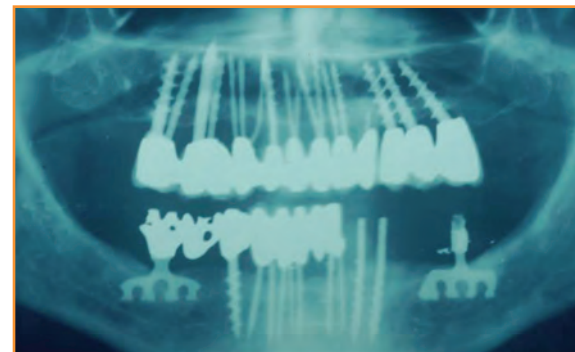
**Fig. 16:** Guarigione dei tessuti a 60 giorni.  
**Fig. 16:** Tissues healing at 60 days.



**Fig. 17:** Protesi definitiva.  
**Fig. 17:** Definitive prosthesis.



**Fig. 18:** anno 1991, OPT di controllo.  
**Fig. 18:** year 1991, control OPT.



**Fig. 19:** anno 2001, OPT con inserimento di impianti in zona 3.4-3.5.  
**Fig. 19:** OPT with implants in area 3.4-3.5 (2001).

l'osteointegrazione).

Il caso viene ultimato con due protesi in oro e porcellana in corretta occlusione centrica e dimensione verticale (fig. 17-18). Si effettua un attento e scrupoloso follow-up nel tempo. Nel 2001 insorgono dei problemi a livello di 3.4 e 3.5 (elementi naturali) e si decide per la loro sostituzione con due impianti (fig. 19).

Al controllo radiografico del 2002 e nel 2005, osservando attentamente le due panoramiche, si nota che non vi è stato alcun riassorbimento orizzontale e verticale del tessuto osseo perché il lavoro protesico si è mantenuto in perfetta armonia occlusale (fig. 20, 21).

Al controllo del 2005, dalla radiografia (fig. 21) e dall'aspetto macroscopico della gengiva, a buccia d'arancia, delle papille interdentali senza preventiva pulizia (fig. 22, 23), dimostra che gli impianti a carico immediato si sono mantenuti in perfetta osteointegrazione (1987-2005)

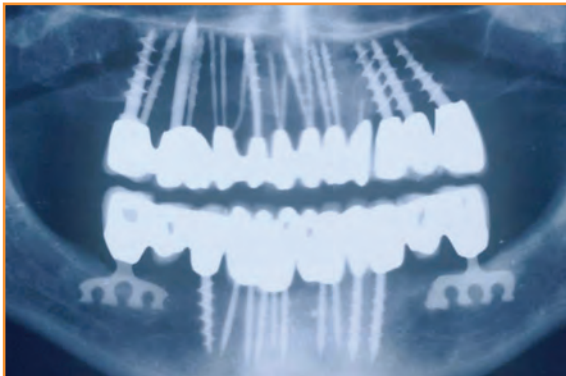
*et al., 1986; Leghissa et al., 1997; Linkow and Mangini, 1997; Lorenzon et al, 2003; Manenti, 1996; Lorenzon et al., 1999; Pasqualini, 1993).*

*The immediate loading of the provisional provides aesthetic function and guides the gingival restoration, modeling the mucosa for the definitive prosthesis (fig. 15) (Pasqualini M., 2002).*

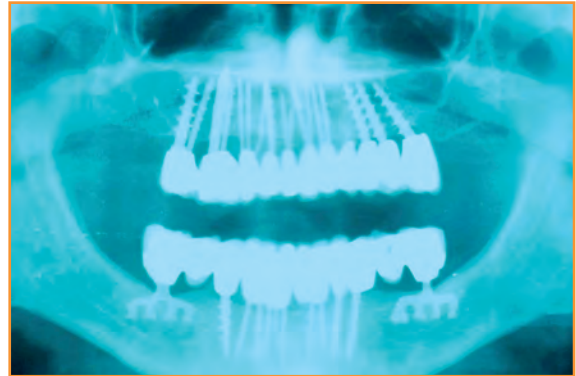
*Two months later (60 days) (fig. 16) at tissues healing completed, both bone support and mucosa, an impression was taken (these implant techniques considerably enhance the osseointegration timing).*

*The treatment is completed by two gold-ceramic prostheses, placed in correct centric occlusion and vertical dimension (fig. 17, 18). Scrupulous follow-ups regularly took place. In 2001, at the level of 3.4 and 3.5 (natural teeth), at the onset of disturbances, it was decided to replace the roots of the two teeth with implants (fig. 19).*

*The meticulous examination of the 2002 and 2005 follow-ups radiographic records, does not show*



**Fig. 20:** anno 2002, caso ultimato.  
**Fig. 20:** year 2002, case completion.



**Fig. 21:** anno 2005, la panoramica.  
**Fig. 21:** year 2005, orthopantomography.



**Fig. 22:** anno 2005, aspetto delle mucose senza previa igiene orale.  
**Fig. 22:** mucosa before prophylactic hygiene (2005).



**Fig. 23:** mucose perimplantari inferiori (2005).  
**Fig. 23:** lower peri-implant mucosa (2005).

### Terzo caso clinico

Il terzo e ultimo caso è rappresentato da una ragazza che nel 1987 aveva diciassette anni e presentava la perdita iatrogena del canino superiore di destra (fig. 24, 25).

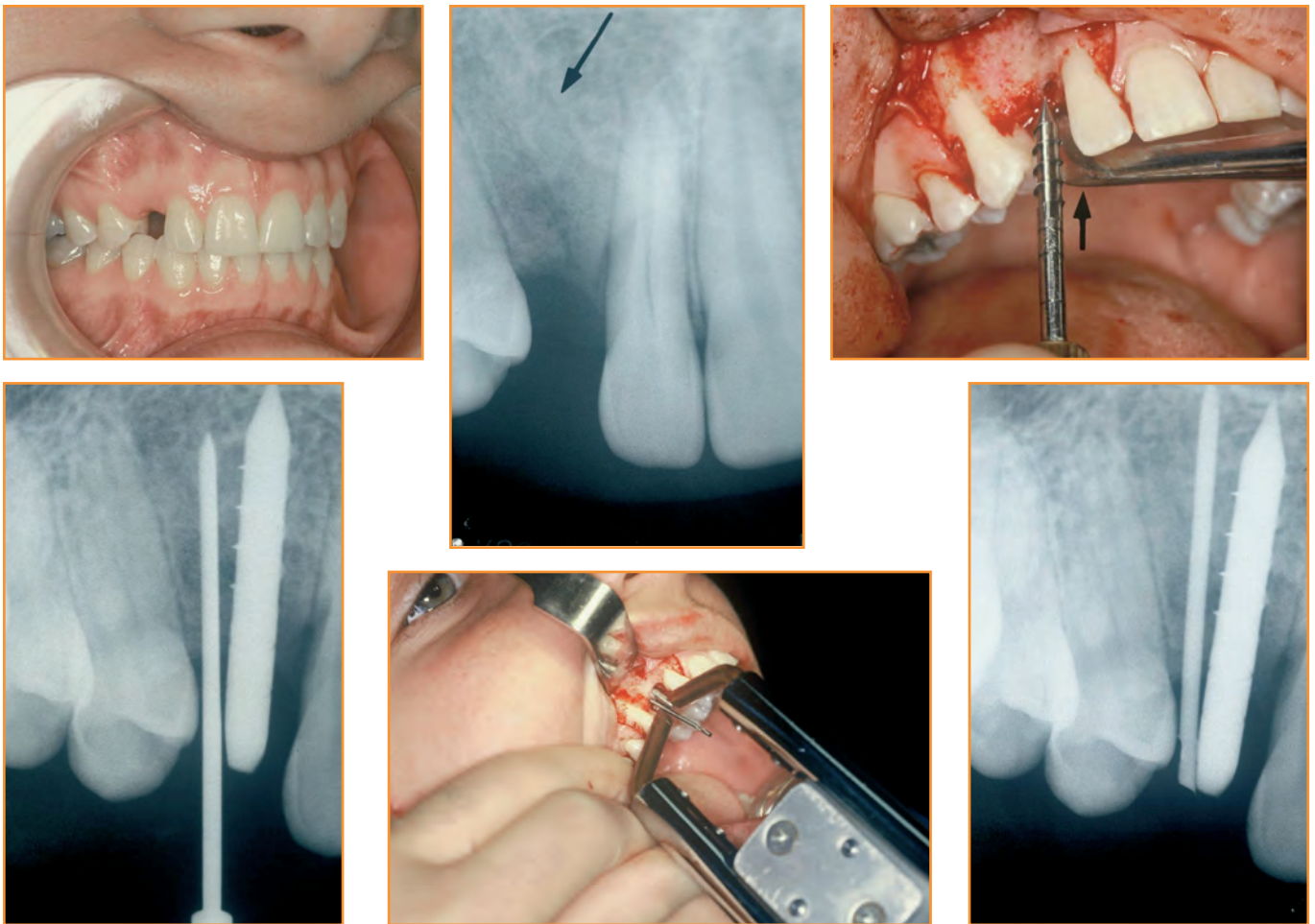
All'apertura del lembo si evidenzia la grave atrofia orizzontale lungo la juga alveolare dei denti contigui alla zona edentula, non per presenza microbica, ma per mancanza della guida canina (Pasqualini, 1993). Si inizia con la fase chirurgica utilizzando la fresa autocentrante progressiva di Pasqualini, si inserisce un impianto monofasico a vite del diametro di 2,5 mm e un ago in titanio di diametro 1,30 mm che serve a dare una maggio-

neither horizontal nor vertical bone resorption since the prosthetic appliance preserved a perfect occlusal harmony (fig. 20, 21).

During 2005, follow-up radiograph (fig. 21) and the macroscopic gingival aspect, the classical healthy stippled appearance, of the interdental papillae before prophylactic cleaning (fig. 22, 23) show that the immediate loading implants maintained a perfect osseointegration (1987-2005)

### Third case report

The third and last case is that of a girl who was 17 in 1987 and complained iatrogenic loss of the right upper canine (fig. 24, 25).



**Fig. 24:** anno 1987, mancanza del canino 1.3. **Fig. 25:** la radiografia. **Fig. 26:** inserimento di un impianto monofasico a vite del diametro di 2,5. **Fig. 27:** l'inserimento di un ago in titanio di stabilizzazione. **Fig. 28:** l'attimo della saldatura (1680 °C in 3 millesimi di sec.). **Fig. 29:** anno 1987, controllo radiografico. **Fig. 24:** year 1987, absence of canine 1.3. **Fig. 25:** radiography. **Fig. 26:** insertion of a one step screw implant of 2,5 mm diameter. **Fig. 27:** Insertion of a stabilizing titanium needle. **Fig. 28:** soldering (1680°C in 3 milliseconds). **Fig. 29:** year 1987, radiographic follow-up.

re stabilità all'impianto a carico immediato, poi si esegue una radiografia endorale di controllo (fig. 26, 27). L'ago è particolarmente utile per questo caso in cui il canino futuro dovrà supportare i carichi di lateralità. Dopo il suo inserimento, l'ago viene saldato (fig. 28) con la saldatrice endorale di Mondani ((Manenti et al., 1999; Mondani and Mondani, 1982; Mondani and Mondani, 1983; Pasqualini M. et al., 2001; Pasqualini M., 2002; Pierazzini et al., 2001; Scialom, 1963).

A saldatura avvenuta si effettua un controllo radiografico (fig. 29), si sutura e si applica un provvisorio immediato (fig. 30). Dopo 60 giorni si prepara un moncone per fresatura, si rileva l'impronta e si

*The flap opening display a severe horizontal atrophy along the alveolar jugum of the teeth contiguous to the edentulous area, not just for microbial presence, but due to the lack of canine guidance (Pasqualini, 1993).*

*The surgical phase starts with the use of the Progressive Self-centric Pasqualini's drill; a monophasic implant screw, diameter 2,5, is inserted followed by a titanium needle, diameter 1,30 mm, which provides a higher stability to the immediate loading implant, then a control radiography is taken (fig. 26, 27). In this case the needle is particularly useful, since the canine will have to bare the lateral loads. Following the insertion, the needle is soldered*



**Fig. 30:** sutura e provvisorio immediato. **Fig. 31:** l'aspetto estetico del colletto mucoso ricevente la corona definitiva. **Fig. 32:** anno 1987, 1.3 La radiografia finale. **Fig. 33:** anno 2005, particolari dell'impianto-protesi a carico immediato dopo 18 anni di funzione. **Fig. 34:** anno 2005, 1.3 radiografia di controllo.  
**Fig. 30:** suture and immediate provisional. **Fig. 31:** aesthetic aspect of the mucosal collar receiving the definitive prosthesis. **Fig. 32:** year 1987, 1.3 final radiography. **Fig. 33:** year 2005, details of immediate loading implant-prosthesis after 18 years of function. **Fig. 34:** year 2005, 1.3 follow-up radiography.

confeziona la corona in oro e ceramica che viene cementata solo dopo un accurato controllo occlusale (fig. 31, 32). Alla verifica di routine del 2005 si può valutare l'ottima risposta dei tessuti molli e duri dopo 18 anni di funzione (fig. 33). Dalla radiografia sempre del 2005 si nota che vi è stato solamente un minimo riassorbimento conoide intorno al moncone dell'impianto (fig. 34) (Bianchi, 1999; Bobbio, 1972; Bucci Sabattini, 1999; Hruska et al., 2003; La Forgia et al., 1986; Leghissa et al., 1997; Linkow e Mangini, 1997; Lorenzon et al., 2003; Manenti, 1996; Manenti e Pasqualini M., 1999; Muratori, 1991; Muratori, 1992; Muratori, 1995; Nocini et al., 2005; Paraskevich, 2000; Pasqualini, 1993; Romano and Attili, 1997; Rossi, 2002; Schwartz Arad and Chaushu, 1998; Tramonte, 1980; Zerosi, 1980).

#### Alcune considerazioni

Se analizziamo i risultati di alcune delle varie ricerche istologiche eseguite su queste tipologie implantari, abbiamo un quadro eloquente dell'ottimo comportamento del tessuto osseo e delle mucose perimplantari. L'esame istologico di una block-section di un ago fratturato dopo nove anni di funzione (fig. 35, 36, 37) conferma l'osteointegrazione in tutte le sezioni eseguite da Carl Donath dell'Università di Amburgo (Bianchi, 1996; Manenti, Pasqualini e Pasqualini M., 1999).

Un secondo esempio è costituito da un lavoro di riabilitazione implantoprotesica a carico immediato con dieci anni di funzione, eseguito dal norvegese Nyborg. Il lavoro, su 6 impianti a vite di Garbaccio,

(fig. 28) by means of Mondani's intraoral welding machine (Manenti et al., 1999; Mondani and Mondani, 1982; Mondani and Mondani, 1983; Pasqualini M. et al., 2001; Pasqualini M., 2002; Pierazzini et al., 2001; Scialom, 1963)

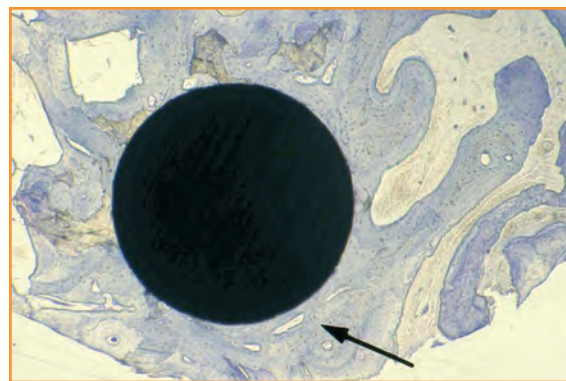
After soldering, a radiographic control is performed (fig. 29) and a provisional restoration placed (fig. 30). 60 days later the abutment is drilled, impressions are taken and the gold ceramic crown is manufactured and cemented in place after accurate occlusal check (1987) (fig. 31, 32). At the routine 2005 follow-up it is possible to evaluate the optimal response of soft and hard tissues after 18 years of functioning! (fig. 33). Examining the 2005 radiography is noticeable that there has been just a minimal conoidal resorption around the implant abutment (fig. 34) (Bianchi, 1999; Bobbio, 1972; Bucci Sabattini, 1999; Hruska et al., 2003; La Forgia et al., 1986; Leghissa et al., 1997; Linkow and Mangini, 1997; Lorenzon et al., 2003; Manenti, 1996; Manenti and Pasqualini M., 1999; Muratori, 1991; Muratori, 1992; Muratori, 1995; Nocini et al., 2005; Paraskevich, 2000; Pasqualini, 1993; Romano and Attili, 1997; Rossi, 2002; Schwartz Arad and Chaushu, 1998; Tramonte, 1980; Zerosi, 1980).

#### A few considerations

The analysis of the results of some of the numerous histological studies performed on this type of implant show a clear picture of the optimal behaviour of the bone tissue and the peri-implant mucosa. The histological examination of a block section of a needle, fractured after 9 years of function (fig. 35, 36,



**Fig. 35:** Ago fratturato dopo 9 anni di funzione.  
**Fig. 35:** fractured needle, after 20 years of function.



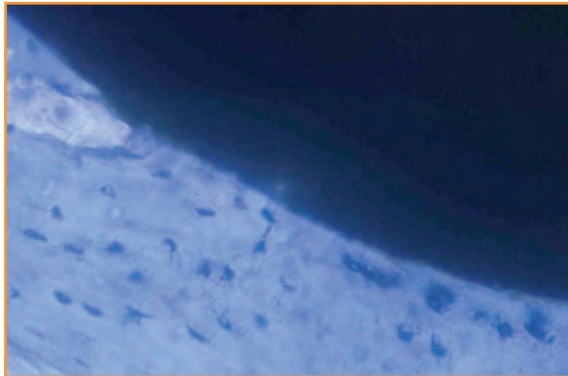
**Fig. 36:** 25x la freccia indica la totale osteointegrazione della sezione dell'ago fratturato.  
**Fig. 36:** 25x, the pointer shows the complete osseointegration of the fractured needle section.

fu eseguito il 10-03-1980 (periodo in cui per taluni il carico immediato era solo un'ipotesi) in una paziente che a quell'epoca aveva 75 anni. Alla morte della paziente (15-02-1990) il Prof. Donath eseguì la ricerca istopatologica sulla mandibola asportata (fig. 38), traendo le seguenti conclusioni: «Le viti bicorticali caricate immediatamente con una funzione di 10 anni mostrano un buon attacco epiteliale e un contatto diretto con l'osso marginale e con l'osso basale corticale, solo intorno all'impianto in regione 3.1 non vi è un contatto diretto tra osso e superficie dell'impianto» (fig. 39, 40, 41) (Donath e Nyborg, 1991).

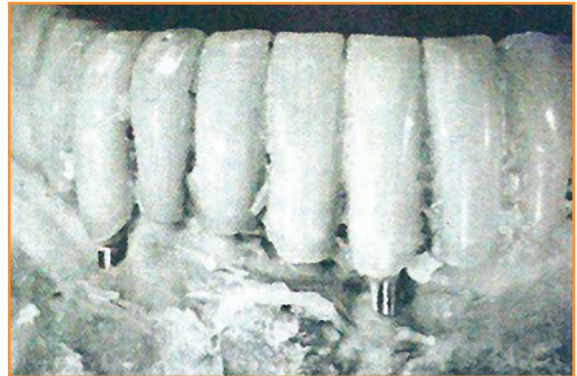
In un'altra ricerca di istologica comparata venne studiato il comportamento del cosiddetto

37), and carried out by Prof. Carl Donath of Hamburg University (Bianchi, 1996; Manenti, Pasqualini e Pasqualini M., 1999) confirms the osseointegration in every section. A further example is given by an immediate loading implant prosthodontic rehabilitation with 10 years of functioning, performed by the Norwegian Dr. Johan Nyborg. The work, on 6 Garbaccio screw implants, was performed on 03-10-1980 (when the immediate loading was considered by many a mere hypothesis) on a patient that was 75 years old at the time. Once the patient passed away (02-15-1990) Prof. Donath performed the histopathologic analysis of the dissected mandible (fig. 38).

From this research the following conclusions have



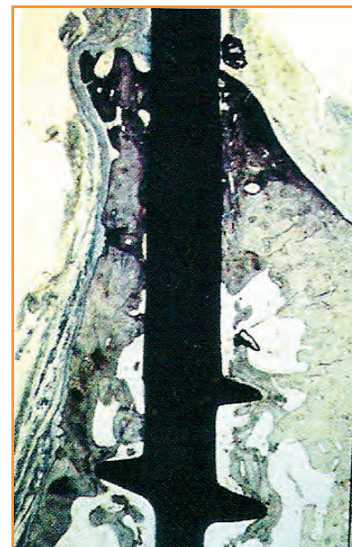
**Fig. 37:** interfaccia osso-impianto a 250x.  
**Fig. 37:** 250x magnification of bone-implant interface.



**Fig. 38:** Particolare della mandibola post mortem.  
**Fig. 38:** Mandible detail, post mortem.



**Fig. 39:** particolare della vite in regione 3.1.  
**Fig. 39:** detail of the screw in area 3.1.



**Fig. 40:** particolare della vite in regione 4.3.  
**Fig. 40:** detail of the screw in area 4.3.

“Attacco epiteliale” marginalmente ai monconi di impianti monofasici e denti naturali. Risultò che l'epitelio intorno agli impianti si comportava allo stesso modo degli epitelii intorno a monconi naturali di denti sani (fig. 42, 43, 44, 45). Il lavoro (Camera e Pasqualini, 1972; Pasqualini, 1962), dell'Università di Modena, è stato pubblicato nel 1972 ed è stato ripubblicato ultimamente dopo ulteriori conferme scientifiche Camera et al., 2005).



**Fig. 41:** particolare della vite in regione 4.1.  
**Fig. 41:** detail of the screw in area 4.1.

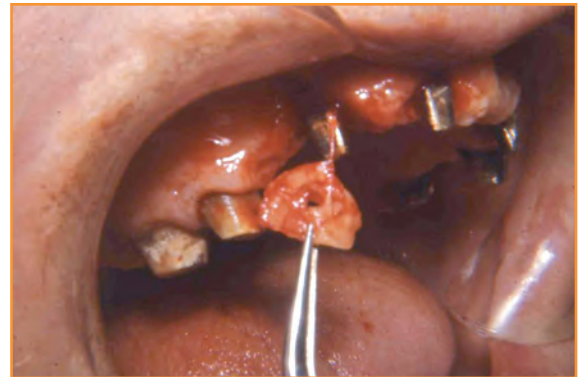


**Fig. 43:** le lettere a-e b indicano la zona del taglio del preparato istologico.  
**Fig. 43:** the letters a-e indicates the area of the histologic specimen drawing.

been drawn. “Immediate loaded bicortical screws with 10 years of function show a good epithelial attachment and a direct contact with the marginal and basal cortical bone, the implant placed in the 3.1 area is the only one lacking a direct contact between bone and implant surface (fig. 39, 40, 41) (Donath and Nyborg, 1991).

In another comparative histological study the behavior of the so called “epithelial attachment” was investigated, marginally to monophasic implant abutments as well as natural teeth.

It resulted that the epithelium surrounding the implants behaved in the same way as the one surrounding natural teeth, in a report from the University of Modena published in 1972 (fig. 42, 43, 44, 45) (Camera and Pasqualini, 1972; Pasqualini,



**Fig. 42:** prelievo biotipico del cerchio fibromucoso attorno al moncone di una vite Tramonte che ha lavorato per tre anni.  
**Fig. 42:** biotipic drawing of the fibromucous ring around a Tramonte screw, after 3 years of functioning.

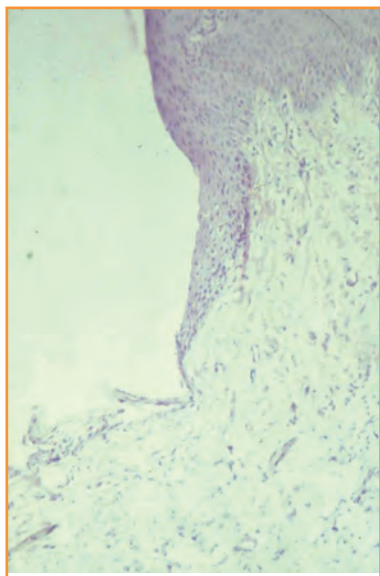


**Fig. 44:** sezioni istologiche su piani sia orizzontali sia sagittali (2400 preparati).  
**Fig. 44:** histological sections, performed in horizontal and sagittal planes (2400 specimens).



### Il fattore osteofilia

Nella ricerca scientifica è importante eliminare il maggior numero di variabili possibili per avere delle risposte chiare e riproducibili. Un interessante caso unico nel suo genere è stato presentato da Luca Dal Carlo (2005). Lo scopo era di eliminare la variabile della maggiore o minore osteofilia in pazienti diversi e in sedi ossee più o meno ricettive, mettendo a confronto l'efficacia di impianti sommersi in un unico caso clinico al fine di trarre utili indicazioni per affrontare il carico immediato. Per questa verifica si sono usati quattro impianti a vite: uno di diametro 4,5 mm e lunghezza 30 mm (vite monofasica); due di diametro 4,2 mm e lunghezza di 13 mm; uno di diametro 3,75 mm e lunghezza 13 mm; uno di diametro 4,5 mm e lunghezza 13 mm; sono stati posizionati nell'emiarca inferiore di sinistra del medesimo paziente (fig. 46, 47). Tre di questi impianti sono a vite sommersa (n. 2, 3, 4) e uno è a vite emergente (n. 1). Tutte e quattro le viti sono state messe in contenzione immediata alla fine dell'intervento, utilizzando un filo di titanio e la saldatrice endorale. La protesi provvisoria è stata cementata agli impianti 2 giorni dopo l'intervento. Tre mesi e mezzo dopo, il filo di



**Fig. 45:** l'aspetto dell'ultimo strato delle cellule basali che segue esattamente ciò che avviene in natura. Non vi è alcun segno di infiammazione intorno a tutti i preparati anatomici.

**Fig. 45:** the aspect of the basal cells layer exactly reflects the natural behavior. No sign of inflammation is detectable in any specimen.

1962). The same study has been recently republished, after further scientific evidences (Camera et al., 2005).

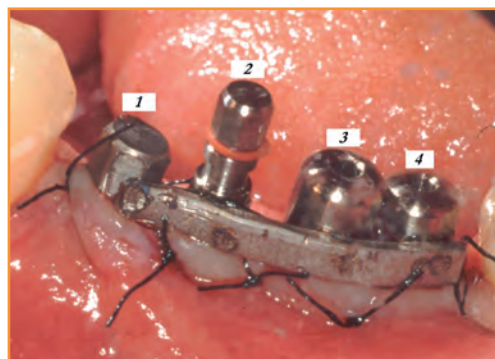
### The osteophilic factor

In scientific research it is important to remove as many variables as possible, in order to obtain clear and reproducible results. An interesting unique case has been illustrated by Dr. Luca Dal Carlo (2005). The aim of the study was to eliminate the variable of higher or lesser osteophilic response among different patients and more or less receptive bone sites. The effectiveness of different submerged implants was compared in a single case report in order to draw useful indications for the immediate loading application.

For this test four screw implants were used: one 4.5 mm diameter, length 30 mm (one step screw); one 4.2 mm diameter, length 13 mm; one 3.75 mm diameter, length 13 mm; one 4.5 mm diameter, length 13 mm, respectively, and placed in the left lower hemiarch of the same patient (fig. 46, 47). Three of them are submerged screw implants (n° 2, 3, 4), the first one is an emerging screw type.

All the four screws underwent immediate retention at the end of the surgery, using a titanium wire and the intraoral solder. The definitive prosthesis was cemented to the implants 2 days after the surgery.

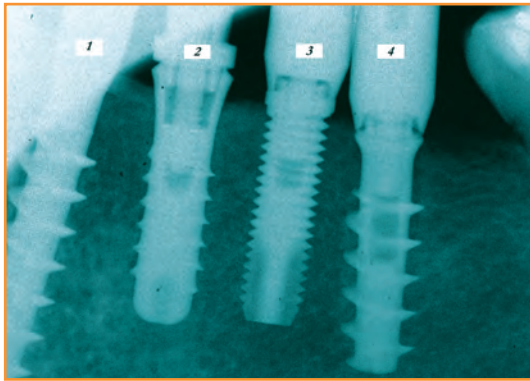
Three months and a half later, the retention wire was removed, the definitive abutments inserted into the



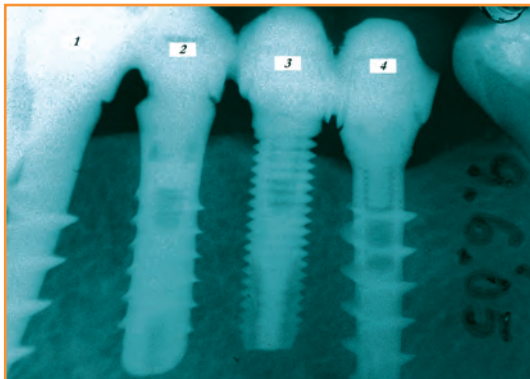
**Fig. 46:** impianti in situ con i relativi monconi di guarigione e la barra supporter, il n°1 corrisponde a una vite monofasica.

**Fig. 46:** implants and healing abutments in situ and the supporter-bar, the n.1 being a monophasic implant.

contenzione è stato rimosso, i monconi definitivi sono stati inseriti negli impianti sommersi e si è proceduto a eseguire i passaggi per realizzare la protesi definitiva. Analizzando gli aspetti clinici rilevati durante la terapia, due dei tre impianti sommersi sembrano essere più adatti al carico immediato. Infatti, nella seduta in cui è stato eliminato il filo della saldatura di contenzione gli impianti 1, 2 e 4 erano indiscutibilmente fissi alla manipolazione con una pinzetta chirurgica, il 3 presentava alla medesima manovra una mobilità di grado 1 e dolorabilità. Si valutò la possibilità di estrarlo, ma si optò per unirlo al provvisorio prima e alla protesi definitiva dopo, pensando di recuperare la fissità, come poi avvenne (fig. 48, 49). L'impiego di tre tipi di impianto sommerso consente un confronto utile a proporre una indicazione relativa alla morfologia implanta-



**Fig. 47:** radiografia endorale di controllo.  
**Fig. 47:** *intraoral follow-up radiography.*



**Fig. 48:** radiografia di controllo a tre anni dal carico immediato.  
**Fig. 48:** *radiographic control 3 years after the immediate loading.*

*submerged implants and then all the necessary steps were performed in order to achieve the definitive prosthesis restoration. At the analysis of the clinical aspects emerged throughout the course of the treatment, two out of the three submerged implants appeared to be more suitable for the immediate loading.*

*Indeed, during the retention wire removal session, implants 1, 2 and 4 appeared unquestionably fixed at the mobility test with surgical tweezers, while at the same manoeuvre the 3 showed mobility degree 1 associated with pain. The extractive procedure was considered as an option, however it was decided to connect the element to the provisional before and to the definitive prosthesis later, aiming to gain the stability, which eventually happened. The use of three different types of implant provides a comparison and useful indications regarding the type of submerged implant morphology more suitable for the immediate loading. Although the analysis of a single case report does not allow the drawing of final conclusions, it can certainly stimulate the dental community to undertake further investigations (Dal Carlo, 2005).*

#### Immediate loading in orthodontics

A further evidence of the validity of immediate loading is provided by the use of mini-implants in orthodontics. In this case the main difference does not lie in the type of load, immediate or delayed, but in the way it is applied: constant and unidirectional in implant-prostodontics, with variable intensity and direction in orthodontics. Mini-implants can work as fulcrum or intraoral anchorage and be considered as



**Fig. 49:** la protesi definitiva dopo 8 mesi di funzione.  
**Fig. 49:** *definitive prosthesis after 8 months of function.*

re su cui è più sensato orientarsi per affrontare il carico immediato con impianti sommersi. Dall'analisi di un solo caso clinico non si possono trarre indicazioni significative, ma solo stimolare i colleghi a ulteriori ricerche (Dal Carlo, 2005).

### Il carico immediato in ortodonzia

Una dimostrazione della validità del carico immediato si ottiene anche dall'uso dei mini-impianti in ortodonzia, dove la differenza non è nella tipologia del pilastro, immediato o differito, ma in come viene applicato il carico, che è costante e unidirezionale mentre nell'implantoprotesi l'intensità della forza ha direzione variabile.

I mini-impianti possono fungere da fulcro o da ancoraggio endorale sostituendo egregiamente altre tipologie di ancoraggio intra o extraorale.

I vantaggi possono essere così riassunti.

- ▶ Posizionamento nel punto a noi più favorevole così da sfruttarne al meglio le sue potenzialità.
- ▶ Tempo della cura minore poiché esplica la sua funzione ininterrottamente, mentre, ad esempio, la trazione extraorale necessita della compliance del paziente.
- ▶ Buona soddisfazione per il paziente.
- ▶ Predicibilità dei risultati.
- ▶ Semplicità d'uso.

Le controindicazioni sono le stesse degli impianti protesici (tabella 2).

Proponiamo qui un esempio dell'utilizzo dei mini-impianti in una paziente di 33 anni con estrusione del primo molare sinistro (2.6) e l'impossibilità di una ricostruzione protesica sul primo molare inferiore sinistro (3.6) compromesso (fig. 50). La

*an excellent alternative to other type of anchorage, intra- or extraoral.*

*The advantages can be summarised as follows.*

- ▶ *Placement in the most favourable site so to fully capitalise its potentials.*
- ▶ *Shorter treatment time, since it performs its function continuously, while, e.g., the extraoral traction requires the patient's compliance.*
- ▶ *Good patient's satisfaction level.*
- ▶ *Predictability of outcomes.*
- ▶ *Simple use.*

*Contraindications are the same as for prosthetic implants (table 2).*

*An example of the use of mini-implants is the case report of a 33 years old patient with the extrusion of the first left molar (2.6) and the impossibility to use the first left lower molar for the prosthetic rehabilitation (3.6), being compromised (fig. 50). The patient was orthodontically rehabilitated using a mini-implant apically inserted between the roots of 2.4-2.5., repositioning the 2.6 in a correct placement (fig. 51, 52) e prosthetising the 3.6 soon after treatment completion in order to maintain the vertical dimension. The case was orthodontically solved in 3 months and then the prosthetic phase took place (fig. 53); the use of a wider device with conventional anchorage would have required longer treatment time and higher materials cost (Tezza, 2005).*

### DISCUSSION AND CONCLUSION

*It can be stated that immediate loading on one step endosseous implants, designed about 40 years ago,*



**Fig. 50:** visione laterale del 2.6.  
**Fig. 50:** lateral vision of 2.6.



**Fig. 51:** radiografia mini-impianto in situ.  
**Fig. 51:** radiography, mini-implant in situ.

paziente è stata riabilitata ortodonticamente e con l'ausilio di un mini-impianto applicato apicalmente tra le radici degli elementi 2.4-2.5, ricollocando il 2.6 nella posizione corretta (fig. 51, 52) e protesizzando il 3.6 subito alla fine del trattamento per il mantenimento della dimensione verticale. Il caso è stato risolto ortodonticamente in 3 mesi e poi protesizzato (fig. 53), se si fosse utilizzato un'apparecchiatura più estesa su ancoraggio convenzionale sarebbe stato necessario molto più tempo con un costo maggiore in termini di tempo e di materiale (Tezza, 2005).

### DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Possiamo affermare che la metodica del carico immediato su impianti endossei monofasici, messa a punto circa 40 anni fa, si presenta come una scelta efficace per la riabilitazione implanto-protesica dei mascellari parzialmente o totalmente edentuli. Oltre a costituire una valida alternativa alla riabilitazione mediante impianti sommersi, rispetto a quest'ultima tecnica offre notevoli vantaggi. Con la metodica del carico differito sono necessarie 22 settimane per la mandibola e 30 per il mascellare. Nel caso in cui si debbano applicare metodiche di chirurgia preprotetica bisogna aggiungere i tempi necessari per la guarigione e il rimodellamento osseo indispensabili per ottenere un osso di qualità superiore sufficiente per l'inserimento di impianti.

La possibilità di eseguire un unico intervento chi-

*is an effective treatment choice for the implant prosthodontic rehabilitation of partially or totally edentulous jaws.*

*The immediate loading represents not just a valid alternative to submerged implant rehabilitation, but it also holds remarkable advantages when compared to it. With the delayed loading procedure, according to the Brånemark protocol, instead, at least 22 weeks are needed to rehabilitate the mandible and thirty for the maxilla. When surgical pre-prosthetic phases are required, the healing and bone remodeling times must be taken into consideration in order to obtain an adequate bone of superior quality suitable for the implants insertion.*

*The opportunity to perform a single surgical implant phase limits the biologic invasiveness of the procedure, and subsequently minimises the patient's discomfort.*

*A further advantage is the patient's satisfaction about the possibility to have a functional rehabilitation immediately after implant surgery.*

*Finally, the technique of immediate loading, needing less post-surgical prosthetic sessions, has a more favourable ratio cost/inability time of the patient if compared to the submerged implants technique.*

*A fixed prosthetic restoration on immediate loading implants firmly "splinted" seems to be able to protect adequately the sites undergoing bone regeneration from the undesirable trans-mucosal load due to the presence of removable provisional prostheses. The immediate loading technique has, hence, a double advantage for bone grafting: it does not interfere with the bone regeneration and it also protects the grafted*



**Fig. 52:** fase del movimento intrusivo.  
**Fig. 52:** *intrusive movement phase.*



**Fig. 53:** il caso finito con i denti: 2.6 nella sua corretta posizione e il 3.6 protesizzato.  
**Fig. 53:** *finished case with crowns in place: 2.6 in correct positioning and 3.6, prosthodontized.*

rurgico implantare limita l'invasività biologica della tecnica e, di conseguenza, minimizza il disagio del paziente.

Un ulteriore vantaggio è la soddisfazione dei pazienti nel ricevere una riabilitazione funzionale e soddisfacente già subito dopo la chirurgia implantare.

Infine la tecnica del carico immediato, necessitando di un numero inferiore di sedute per la fase protesica postchirurgica, ha un rapporto costo/periodo di inabilità del paziente favorevole rispetto alla tecnica con impianti sommersi.

Un restauro protesico fisso su impianti a carico immediato rigidamente uniti sembra proteggere adeguatamente i siti che hanno subito rigenerazione ossea da un indesiderato carico transmucoso dovuto a protesi provvisorie rimovibili. In altre parole, la tecnica a carico immediato ha un doppio beneficio per gli innesti ossei: non solo non interferisce con la rigenerazione ossea, ma protegge anche l'osso innestato dal carico incontrollato delle protesi mobili. Determina infatti, una stimolazione biologica intrinseca positiva dell'osso naturale o innestato (Nocini et al., 2001).

Un suggerimento sul disegno della vite può venire dal confronto dei quattro impianti presentati nel lavoro del dott. Dal Carlo.

Inoltre si è visto che un altro intelligente utilizzo del carico immediato è in ortodonzia con l'uso dei mini-impianti, offrendo degli ottimi punti di ancoraggio e un minimo disagio per il paziente.

Riassumendo, i vantaggi del carico immediato sono: riabilitazione implantoprotetica rapida, minima chirurgia, buona soddisfazione del paziente, buona predicibilità dei risultati e buon rapporto costo-tempi di trattamento effettivo.

Gli svantaggi del carico immediato sono: tecnica e manualità chirurgica impegnativa, necessita di preparazione altamente specialistica da parte dell'operatore; carico eccessivo durante la guarigione dei tessuti duri nei settori posteriori, quindi le riabilitazioni protesiche solo posteriori con il monofasico sono da valutare attentamente; scarsa quantità di osso che dia un rapporto dimensione verticale/spessore osseo svantaggioso.

Possiamo concludere che il carico immediato in implantoprotesi non è certamente una novità, ma nasce in tempi lontani. Nel secolo scorso, alcuni ricercatori italiani hanno dimostrato che caricare

*bone from the uncontrollable load typical of removable prosthesis appliances. It enhances, instead, a biological intrinsic stimulation beneficial both for the natural and the grafted bone (Nocini et al., 2005).*

*Suggestions about the screw design can be obtained comparing the four implants showed by Dal Carlo (2005).*

*Furthermore, another clever application of immediate loading is the use of mini-implants for orthodontic purposes, which offers optimal anchorage sites and minimal discomfort for the patient.*

*Summarising, the advantages of the immediate loading are: rapid implant prosthodontic rehabilitation, minimal surgery, good patient's satisfaction, good predictability of outcomes, good cost/treatment time ratio.*

*Disadvantages of immediate loading are that it requires technical and surgical skills and a highly specialized training of the operator; excessive load on the hard tissues during the healing phase of posterior sectors, thus posterior prosthetic rehabilitation with one step implants must be carefully planned; unfavorable vertical dimension/bone thickness ratio.*

*It can be concluded that the immediate loading in implant prosthodontics is far from being a novelty and its origins can be traced back to remote times. During the last century, Italian researchers demonstrated that the immediate loading applied to implants was a valid technique, defining its peculiar characteristics. Given the facts, we can state that the Italian research is as thorough as any other school.*

*The term osseointegration it is not an exclusive attribute of two-step implants, but it pertains to every type of implant that can prove to be valid and functioning, regardless the type of procedures (more or less traumatic), predictability of outcomes, and the immediate possibility to restore both function and aesthetics (Belotti et al., 2005; Consensus Accademia Italiana di Stomatologia Implantoprotetica, 2004; Mirandola, 2005).*

## REFERENCES/BIBLIOGRAFIA

1) Albrektsson T, Zarb G, Worthington P et al. The long term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac*

immediatamente gli impianti era una tecnica già valida, definendone le caratteristiche peculiari. Alla luce dei fatti si può ben affermare che la ricerca italiana non ha nulla da invidiare alle altre scuole. Il termine osteointegrazione non è esclusivo di impianti a due tempi ma di tutti gli impianti che si dimostrano validi e funzionanti con metodi diversi, talvolta con minore trauma per il paziente, maggiori garanzie di riuscita e possibilità pressoché immediata di ripristinare la funzione e l'estetica perdute (Belotti et al., 2005; Consensus Accademia Italiana di Stomatologia Implantoprotesica, 2004; Mirandola, 2005).

- Impl 1986;1:11-25.
- 2) Apolloni M. Atlante pratico di implantologia dentale. Milano: Ed. Ermes; 1989. pp 70-98.
  - 3) Belotti E, Pasqualini M, Fanali S, Floris PL et al. Linee guida AISI (Accademia Italiana di Stomatologia Implantoprotesica). Depositato presso la Federazione Nazionale dell'Ordine dei Medici e degli Odontoiatri, 2005.
  - 4) Bianchi A. Implantologia e implantoprotesi. Torino: UTET; 1999. pp 111-165.
  - 5) Bianchi A, Fassina R, Sanfilippo C. Block section di un impianto a vite. *Il Dentista Moderno* 1996;3:357.
  - 6) Bobbio A. The first endosseous alloplastic implants in the history of man. *Bulletin of the history of Dentistry* 1972;6:20.
  - 7) Bobbio A. L'impianto endoalveolare immediato a vite. *Dental Cadmos* 1985;3:27.
  - 8) Brånemark PI, Hansson BO, Adell R et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from 10-years period. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1977;1(suppl 16):1-132.
  - 9) Bucci Sabattini V. Chirurgia ossea ricostruttiva e rigenerativa. Bologna: ed. Martina; 1999. pp 34-55.
  - 10) Camera A, Pasqualini U. Impianti endosseoi: istologia comparata della "zona del colletto" in un dente naturale, due monconi di Linkow e tre viti di Tramonte. *Ass. Ital. Impianti Alloplastici* 1972;3:2-13.
  - 11) Camera A, Pasqualini ME, Tramonte SU. Istologia comparata dei tessuti della "zona del colletto" di un dente naturale di tre viti di Tramonte. *Doctor Os* 2005 Nov-Dic; 16(9):1-10.
  - 12) Consensus AISI (Accademia Italiana di Stomatologia Implantoprotesica). *Dental Cadmos* 2004;2:81-83.
  - 13) Dal Carlo L. Carico immediato con impianti sommersi. Tre impianti a confronto in un medesimo caso clinico. *Doctor OS* 2005;16(5):513-517.
  - 14) Decheaume M, Huart P. Histoire illustrée de l'art dentaire. *Stomatologie et odontologie*. Paris: Editions Roger Dacosta; 1977. p 620.
  - 15) Donath K, Nyborg J. Esame istologico (post mortem) di una mandibola con sei viti bicorticali. *Odontostomatologia e Implantoprotesi* 1991;8:51.
  - 16) Formiggini MS. Fixed prosthesis in edentulous mouths by means of endomaxillary direct implantations. *Dental Abstract* 1956;1: 416.
  - 17) Garbaccio D. La vite di Garbaccio per l'impianto immediato. *Dental Post* 1974;3:7-13.
  - 18) Garbaccio D. Vite autofilettante bicorticale di Garbaccio. *Dental Post* 1974;4:17-20.
  - 19) Garbaccio D. La vite autofilettante bicorticale: principio bio-meccanico, tecnica chirurgica e risultati clinici. *Dental Cadmos* 1981;6:1-13.
  - 20) Garbaccio D. La vite autofilettante bicorticale: estensione alle zone edentule distali superiori ed inferiori. *Dental Cadmos* 1983;2:1-6.
  - 21) Garbaccio D, Grafelmann HL. Die Bicorticalschraube fur den einzelzahnersat. *Orale Implantologie*

- 1986;3:28.
- 22) Hruska A, Borelli P. Intra-oral welding of implants for an immediate load with overdentures. *J Oral Impl* 1993;19(1):37-42.
- 23) Hruska A, Chiaromonte Bordinaro A, Marzaduri E. Carico immediato postestrattivo. Valutazione clinica su 1373 impianti. *Dental Cadmos* 2003;5:103-118.
- 24) Iglesias JG. La epoca heroica de la implantologia en Espanã. Los pioneros. Madrid: Ed. S.E.I; 1996. pp 136.
- 25) La Forgia D, Mangini F, Marini N. Un impianto alla volta: La vite autofilettante del Dott. Garbaccio. *Odontostom Implantoprot* 1986;9:15.
- 26) Leghissa GC, Salvatorelli G, Giulinati AM et al. Un nuovo materiale per la rigenerazione ossea guidata. *Il Dentista Moderno* 1997;9:77-85.
- 27) Linkow LI, Mangini F. Tecniche implantari e implantoprotesiche. Padova: ed. Piccin; 1997. pp 3-58.
- 28) Lorenzon G, Bigliardi C, Zanetti EM, Pertugio R. Analisi biomeccanica dei sistemi implantari. *Dental Cadmos* 2003;10:63-86.
- 29) Manenti PA. Bicorticalismo in implantologia. Atti del XXVI Congresso Internazionale GISI (Impianti e Trapianti dentari), Bologna, 7-8-9 giugno 1996. pp 155-157.
- 30) Manenti PA, Pasqualini ME, Pasqualini U. Indagine istologica su ago emergente fratturato. *Implant Orale* 1999;2:17-22.
- 31) Mirandola A. Dall'ipotesi al carico immediato. Tesi di laurea Università degli Studi di Verona, 2005.
- 32) Mondani PL, Mondani PM. The Pierluigi Mondani intraoral electric solder. Principles of development and explanation of the solder using syncrystallization. *Odontostomatol Implantoprotesi* 1982Jul-Aug;(4):28-32.
- 33) Mondani PL, Mondani PM. Impianti pilastro saldati con protesi totale rimovibile a telescopio. *Riv Europea Impl* 1983;2:27.
- 34) Muratori G. Isotopia e multicorticalità, due principi fondamentali. *Dental Cadmos (estr)* 1991;8:53-58.
- 35) Muratori G. Pluridimensionalità isotopia e filosofia implantare. *Il Dentista Moderno (estr)* 1992;1:22-27.
- 36) Muratori G. Implant isotopy (II). *J Oral Implantol* 1995;21(1):46-51.
- 37) Nocini PF, Chiarini L, De Santis D. Trattato di chirurgia pre-protetica e ingegneria tissutale. Bologna: Ed. Martina; 2005. pp 205-226.
- 38) Paraskevich VL. 30 let Bikorticalisma: Hoboe B Ctomatologii. *Mockba*, 2000;8:16-23.
- 39) Pasqualini ME. Le fratture da fatica dei metalli da impianto. *Il Dentista Moderno* 1993;2:31.
- 40) Pasqualini ME. Un impianto alloplastico in una mandibola di 1300 anni, ricerca istologica. *Dental Cadmos* 2000;11:57-62.
- 41) Pasqualini ME, Mangini F, Colombo A, Rossi F. Stabilizzazione di impianti emergenti a carico immediato. Saldatrice endorale. *Dental Cadmos* 2001;9:67.
- 42) Pasqualini ME. Il carico immediato in implantoprotesi. Tecniche chirurgiche, risultati clinico-funzionali ed estetici con protesizzazione immediata e definitiva precoce. Atti del Convegno di Implantologia: Impianti postestrattivi. Passato, presente, futuro. Chieti: 6-7-8 giugno 2002. pp 91.
- 43) Pasqualini U. Reperti Isto-anatomo-patologici e deduzioni clinico-chirurgiche di 91 impianti alloplastici in 28 animali da esperimento. *Riv Ital Stom* 1962;12:1184-1188.
- 44) Pasqualini U. Le patologie occlusali. Eziopatogenesi e terapia. Milano: Masson;1993. pp 3-23, 176-186, 338-414.
- 45) Pasqualini U. Endosseous implants. Protection of reparative osteogenesis with the "screw stump". *Dental Cadmos* 1972Aug;40(8):1185-94.
- 46) Pierazzini A, Fanali S, Fanfani F. Insuccessi in implantologia. Torino: UTET; 2001. pp 85-97.
- 47) Ring ME. Dentistry-An illustrated history. New York: Harry N Abrams, Inc. Pub.; 1993.
- 48) Romano A, Attili C. Prime ricerche microscopiche, istochimiche e cliniche su un nuovo materiale inorganico biocompatibile e sul suo uso in chirurgia orale e in parodontologia. XXXI Cenacolo GISI, Meeting nazionale impianti e trapianti dentari. Bologna: 23 nov. 1997; pp 59-61.
- 49) Rossi F. Impianti postestrattivi stabilizzati, a carico immediato e differito. Atti del convegno di implantologia: Impianti postestrattivi. Passato, presente, futuro. Chieti: 6-7-8 giu. 2002. pp 45.
- 50) Rossi F, Pasqualini ME, Mangini F, Manenti P. Carico immediato di impianti monofasici nel mascellare superiore. *Dental Cadmos* 2005;5:65-69.
- 51) Schwartz Arad D, Chaushu G. Immediate implant placement: a procedure without incision. *J Periodontal* 1998;7:37-41.
- 52) Scialom J. Needle Implants. *L'Information Dentaire* 1963;5:253-266.
- 53) Tezza F. Ancoraggio ortodontico su impianti: da sistema ausiliario ad ancoraggio assoluto. Tesi di Laurea Università degli Studi di Verona, 2005.
- 54) Tramonte SM. Concerning an important modification in endo-osseous implants. *Rass Trim Odont* 1963;44:129-36.
- 55) Tramonte SM. A further report on intraosseous implants with improved drive screws. *J Oral Implant Transplant Surg* 1965;11:35-7.
- 56) Tramonte SM. On some interesting cases of intraosseous implantation using self-cutting screws. *Ann Stomatol* 1966Apr;15(4):313-23.
- 57) Tramonte SM. Intraosseous self-threading implantations. Personal method. *Dent Cadmos* 1971 Feb;39(2):192-208.
- 58) Tramonte S. La vite autofilettante. *Riv. Europea Impl* 1980;15(3):47-51.
- 59) Zeroli C. Istologia dei tessuti intorno a monconi di vario tipo. *Riv Europea Impl* 1980;15(3):71-75.