

Diagnosi e processo decisionale nel trattamento implanto-protetico dell'edentulia totale

Ilaria Franchini, Maria Cristina Rossi, Giovanna Perrotti, Marco Castagnola, Francesco Zuffetti, Matteo Capelli, Andrea Parenti, Luca Fumagalli, Cristiano Capuzzo, Ezio Arioli, Fabio Galli, Luca Francetti, Tiziano Testori

Nel trattamento del paziente edentulo, la diagnosi pre-operatoria deve essere finalizzata alla realizzazione di una riabilitazione "proteticamente guidata" funzionalmente ed esteticamente ideale. Le alternative terapeutiche implantari e protesiche nel trattamento dell'edentulia totale si differenziano tra arcata superiore e arcata inferiore e tra overdenture, protesi fissa ibrida a supporto implantare e protesi fissa cementata su perni protesici individualizzati. La fase diagnostica comprende: la valutazione generale del paziente e del suo stato di salute, la valutazione specifica implantare con ispezione extra- e intraorale, la valutazione della relazione intermascellare nei tre piani dello spazio con particolare attenzione alla classe scheletrica e alla dimensione interarcata, l'analisi tridimensionale del sito implantare, la valutazione del rapporto costi-benefici e la valutazione conclusiva. Solo l'esame clinico e strumentale accurato di tutti i fattori legati al paziente e la preventiva valutazione delle indicazioni generali e specifiche al tipo di trattamento, può indirizzare l'equipe implanto-protetica alla scelta della soluzione ideale e predicibile. La fase diagnostica deve essere svolta secondo un protocollo clinico preciso e il piano di trattamento condotto correttamente per garantire un significativo miglioramento della qualità della vita, della funzione masticatoria e fonetica, dell'estetica e dello stato di disagio psicologico del paziente edentulo.

Parole chiave: Edentulia totale; Diagnosi implantare ; Protesi a supporto implantare; Protesi fissa; Protesi ibrida; Overdenture.

Introduzione

Nel trattamento del paziente edentulo, la diagnosi pre-operatoria deve essere individualizzata valutando tutti gli aspetti legati al paziente che possono interagire con la realizzazione di una riabilitazione funzionalmente ed esteticamente ideale^{1,2}. Le numerose alternative implanto-protetiche attuali, realizzate secondo i concetti della moderna implantologia, permettono di

eseguire riabilitazioni semplici e individualizzate, riducendo il numero di interventi e ottimizzando funzionalità ed estetica.

Per raggiungere questo risultato, è necessaria una efficace collaborazione del team composto da chirurgo, protesista e odontotecnico impegnati nella realizzazione di una riabilitazione implanto-protetica "proteticamente guidata". Grazie a una diagnosi attenta e accurata e a una pianificazione precisa del disegno

implanto-protetico definitivo, la riabilitazione implanto-protetica del paziente edentulo diventa predicibile³.

Le alternative terapeutiche implantari e protesiche nel trattamento dell'edentulia totale dell'arcata inferiore si differenziano da quelle dell'arcata superiore^{4,6} (Tab. 1).

Nella mandibola la prima overdenture su due impianti posizionati nella zona della sinfisi mentoniera fu descritta nel 1987 da Van Steenberghe et al. La distanza minima di 18 mm tra i due impianti permette una distribuzione equa dei carichi. La percentuale di successo protesico del 98% a cinque anni fu incoraggiante e altri autori ottennero in seguito percentuali del 100% in follow-up a breve e lungo termine^{7,8}. Nel mascellare invece, la scarsa qualità e quantità ossea e l'inclinazione vestibolo-palatale delle fixture spesso sfavorevole rispetto alle sollecitazioni biomeccaniche hanno contribuito ad alte percentuali di fallimento di overdenture sostenute da due soli impianti⁹⁻¹¹. Nell'arcata superiore risultati sensibilmente migliori si sono ottenuti con una overdenture sostenuta da quattro impianti splintati con barre¹².

La riabilitazione della mandibola edentula con protesi fissa ibrida a totale supporto implantare fu descritta da Brånemark e Coll.¹³ e prevede l'inserimento di 4-6 impianti paralleli nella zona interforaminale (Fig. 1). Gli autori riportano una percentuale di successo implantare del 95% a dieci anni, mentre la percentuale di successo della struttura protesica è del 100%^{14,15}. Il vincolo di queste strutture protesiche è individuato nella estensione dei cantilever limitata al secondo premolare, massimo alla metà del primo molare¹⁶.

Il paziente edentulo riabilitato con una soluzione implanto-protetica fissa sviluppa una forza masticatoria su-

periore rispetto a una riabilitazione con overdenture¹⁷. La riabilitazione dell'arcata edentula con una protesi fissa ibrida secondo Brånemark richiede la costruzione di cantilever bilaterali nelle zone latero-posteriori che, a seconda dell'anatomia della cresta alveolare anteriore (tonda o piatta) e della posizione del forame mentoniero o del seno mascellare, possono raggiungere la lunghezza critica >15 mm¹⁸ e sotto carico produrre momenti di forza sugli impianti, sulla connessione implanto-protetica e sul tessuto osseo¹⁹. Per migliorare l'efficienza masticatoria, evitare fratture dei componenti protesici e momenti di sovraccarico del tessuto osseo periimplantare Komiyama²⁰ propone l'inserimento aggiuntivo bilaterale di un impianto nella zona latero-posteriore distalmente del forame mentoniero. Miyamoto e Coll.¹⁶ dimostrano però che l'impianto distale è soggetto a fallimento dovuto soprattutto alla deformazione della mandibola durante il movimento di apertura e di serramento²¹⁻²³. Se la riabilitazione implanto-protetica delle arcate edentule con protesi fissa è spesso associata a limitazioni anatomiche nelle zone latero-posteriori quali il canale mandibolare e il forame mentoniero nella mandibola e il seno mascellare nell'arcata superiore, l'inclinazione posteriore bilaterale degli impianti distali riduce sensibilmente la lunghezza dei cantilevers e permette talvolta di aumentare l'estensione della costruzione protesica senza interventi di rialzo del seno mascellare, rigenerazione ossea o trasposizione del nervo mandibolare²⁴. Dal punto di vista biomeccanico la distalizzazione della piattaforma implantare riduce i momenti di forza e contribuisce a una migliore distribuzione dei carichi. Questa tecnica possiede tre vantaggi:

1. il supporto implantare distale;

Tabella 1 Alternative terapeutiche implanto-protetiche di edentulia totale superiore e inferiore.

Edentulia arcata inferiore	Edentulia arcata superiore
2 impianti con overdenture	4 impianti con overdenture
4-5 impianti con una protesi fissa ibrida a totale supporto implantare	6 impianti con una protesi fissa ibrida
6-8 impianti con una protesi fissa cementata su perni protesici individualizzati	8-10 impianti con una protesi fissa cementata su perni protesici individualizzati

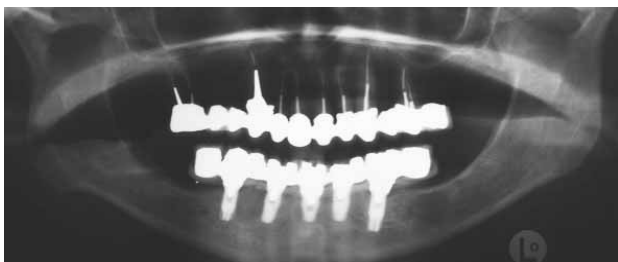


Fig. 1 Inserimento di 5 impianti paralleli nella zona interforaminale a supporto di una protesi ibrida.

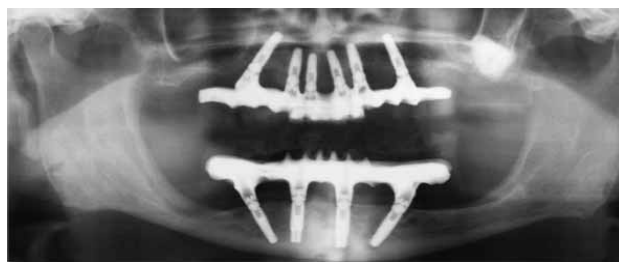


Fig. 2 L'inserimento di quattro impianti nella zona interforaminale della mandibola, di cui i due distali inclinati posteriormente, permette la costruzione di una protesi ibrida fissa con limitata estensione dei cantilevers e 12 denti. L'inserimento di sei impianti nella pre-maxilla, di cui i due distali inclinati posteriormente lungo la parete mesiale del seno mascellare, sopporta una costruzione ibrida con 12 denti.

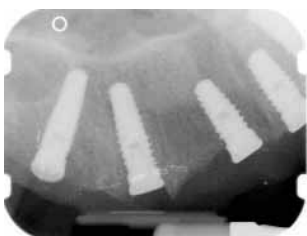


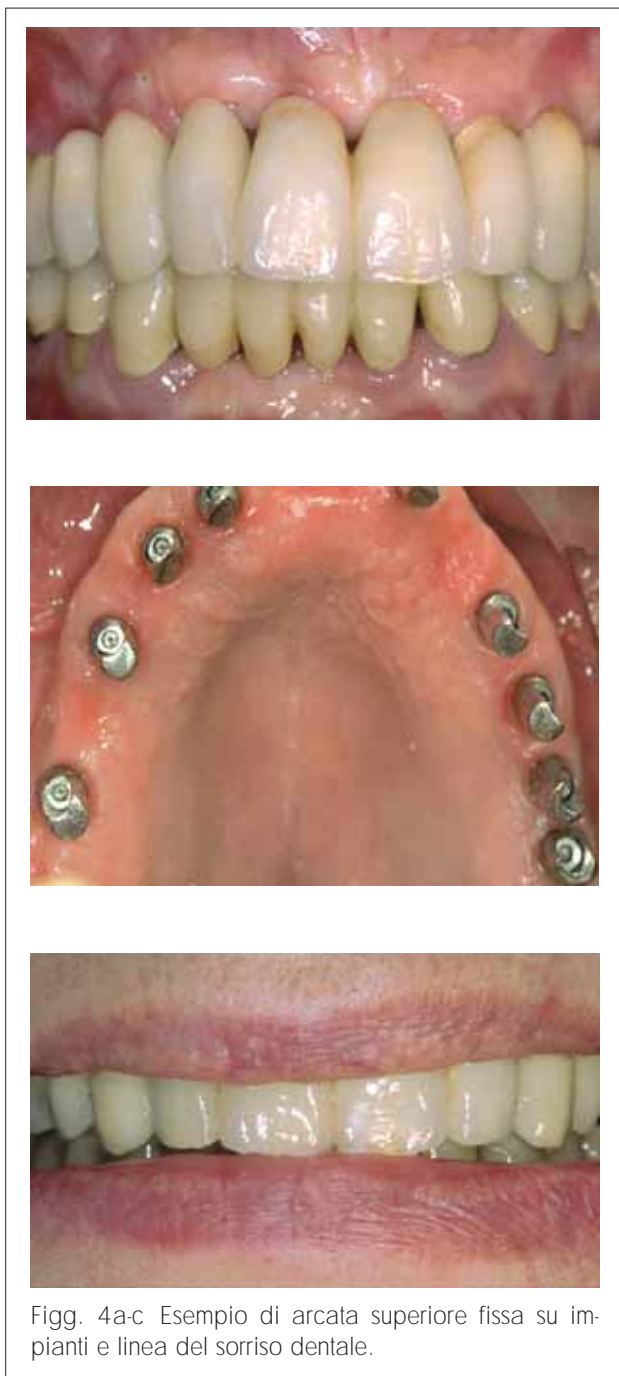
Fig. 3 Dettaglio dell'inserimento di sei impianti nella pre-maxilla, di cui i due distali inclinati posteriormente lungo la parete mesiale del seno mascellare.

2. la lunghezza implantare aumentata;
3. l'ancoraggio dell'impianto in tessuto osseo denso (parete anteriore del forame mandibolare o del seno mascellare) con aumento della stabilità primaria^{24,25}.
L'inserimento di quattro impianti nella zona interforaminale della mandibola, di cui i due distali inclinati posteriormente, permettono la costruzione di una protesi fissa ibrida²⁶ (Fig. 2). L'inserimento di sei impianti nella piramide anteriore della mascella, di cui i due distali inclinati posteriormente lungo la parete mesiale del seno mascellare, permettono la costruzione di una protesi fissa ibrida chiamata da Fortin e Coll.²⁵ "Marius-bridge", secondo il nome del primo paziente riabilitato con questo tipo di protesi (Figg. 2, 3). Questo tipo di protesi offre al paziente il comfort di una protesi fissa e la ricostruzione in parte dell'anatomia dei tessuti duri e molli senza interventi di bone grafting^{24,25}. Gli autori riferiscono percentuali di sopravvivenza del 97% e del 100% rispettivamente per gli impianti e per la protesi^{25,26}.

La riabilitazione implanto-protetica che prevede il posizionamento di un numero superiore di impianti e una protesi "full-arch" in oro ceramica cementata su perni individualizzati ha una percentuale di sopravvivenza >90% a cinque anni^{4,27} e rappresenta una soluzione più sofisticata, riservata però a un paziente con richieste elevate e con un quadro clinico particolarmente favorevole nonché possibilità economiche superiori (Figg. 4 a-c).

Fase diagnostica

La diagnosi pre-operatoria comprende: la valutazione generale del paziente, la valutazione medica, la valutazione specifica implantare con ispezione extra- e intraorale, la valutazione della relazione intermascellare nei tre piani dello spazio, l'analisi tridimensionale del sito implantare, la valutazione del rapporto costi-benefici e la valutazione conclusiva.



Figg. 4a-c Esempio di arcata superiore fissa su impianti e linea del sorriso dentale.

Valutazione generale del paziente

La valutazione generale del paziente comprende diversi parametri (Tab. 2). È importante discutere con il paziente individuando le sue aspettative funzionali ed estetiche. L'edentulo già portatore di protesi totale ha superato da tempo l'handicap psico-fisico dell'edentulismo e la sua richiesta è rivolta soprattutto a esigenze di stabilità della protesi. Diverso è l'atteggiamento del paziente con

protesi fissa o mista sorretta da dentatura residua irrecuperabile. La sua richiesta è di proseguire con una dentatura fissa evitando la mutilazione dell'edentulismo. Il rapporto fra le richieste del paziente e le possibilità di realizzazione deve essere realistico. Spesso la richiesta di una protesi fissa è dettata più da ragioni psicologiche quali l'immagine della propria persona, la percezione dell'età, l'approvazione da parte della società, che da necessità funzionali. Le aspettative non realistiche devono essere identificate e discusse prima di iniziare il trattamento per evitare un esito negativo dello stesso. La compliance del paziente, ossia il grado di collaborazione, influenza in modo determinante il successo della terapia implanto-protetica. Devono essere identificate anche le abitudini di igiene orale e la possibilità reale di eseguire la manutenzione della riabilitazione implanto-protetica da parte del paziente. L'analisi attenta delle abitudini di vita del paziente deve evidenziare parafunzioni sfavorevoli quali il bruxismo e il serramento che comportano carichi implantari inadeguati. Secondo alcuni autori il fumo riduce la percentuale di successo secondo una dimostrata correlazione tra fumo e perdita ossea peri-implantare^{28,29}. Nuovi studi evidenziano un'aumentata percentuale di insuccesso solo con impianti macchinati di superficie liscia, nel mascellare superiore, in pazienti forti fumatori³⁰. L'utilizzo di impianti con superficie ruvida rappresenta con invariata percentuale di successo (98,7%) la scelta ideale nel paziente fumatore³⁰. Nella terapia implanto-protetica del paziente edentulo l'età avanzata non influenza il fenomeno dell'osteointegrazione³¹ e il sesso non influenza il successo a lungo termine³². Dopo un'accurata valutazione dello stato di salute somato-psichico e dello stato di salute orale è necessario illustrare le tappe fondamentali del trattamento, i rischi e le complicanze nonché i trattamenti alternativi, e fornire una previsione di massima di impegno temporale.

Valutazione medica

La valutazione medica implica la classificazione ASA dello stato fisico del paziente (Tab. 3):

- ASA 1: paziente sano;
- ASA 2: paziente con patologia sistemica lieve compensata;
- ASA 3: paziente con patologia sistemica grave;
- ASA 4, 5, 6: pazienti non candidati a terapia implanto-protetica.

Tabella 2 Parametri della valutazione generale del paziente.

Valutazione generale del paziente
 Richieste/aspettative
 Compliance
 Abitudini di vita/parafunzioni
 Fumo

Tabella 3 Valutazione medica del paziente.

Valutazione medica
 Classificazione ASA

Tabella 4 Valutazione specifica implantare – ispezione extraorale.

Ispezione extraorale	Piano sagittale
	Profilo
	Dimensione verticale
	Sostegno tessuti molli
	Piano frontale
	Biotipo
	Linea del sorriso
	Spazio negativo
	Sostegno tessuti molli

Non rappresentano controindicazioni l'osteoporosi³³, il diabete compensato, la chemioterapia pregressa e l'infarto pregresso oltre 6 mesi. Tuttavia il diabete compensato comporta un aumentato rischio di infezioni post-operatorie ed un ritardo di guarigione; i pazienti con infarto pregresso presentano un aumento del rischio di recidiva pari a 30% entro 3 mesi e 15% da 3 a 6 mesi. La concomitanza con patologie sistemiche riportate all'età avanzata del paziente, terapie radianti, immunosoppressive e chemioterapia può rappresentare una controindicazione assoluta alla chirurgia. Una anamnesi corretta, completa di dati ematochimici e strumentali, aiuta il clinico a una scelta chirurgica ragionata in base al rapporto rischi-benefici a salvaguardia della salute del paziente. Pazienti ASA 1 e 2 possono essere operati in ambiente non protetto e trattati con riabilitazioni implanto-pro-

tesiche più sofisticate. Un paziente con patologie sistemiche gravi e bassa aspettativa di vita non è adatto a essere sottoposto a ripetuti interventi implanto-protetici lunghi e impegnativi.

Valutazione specifica implantare

La valutazione specifica implantare considera l'ispezione extraorale sul piano frontale e sagittale, ossia i rapporti dei tessuti molli tra loro e con i tessuti duri sottostanti (Tab. 4). I tessuti periorali subiscono le modificazioni che avvengono a livello osseo nel paziente edentulo: generalmente l'angolo naso-labiale si appiattisce per assenza del supporto osseo e dentale e il labbro superiore si introflette perdendo tono, l'angolo labio-mentoniero si riduce, il labbro inferiore si introflette e la zona del pogonion molle appare più evidente in quanto la sinfisi mandibolare è ruotata in senso antero-craniale. Nel paziente edentulo inoltre appaiono più evidenti e profonde le rughe di espressione naso-labiali e labio-mentali.

Sul piano sagittale l'analisi del profilo dei tessuti molli secondo Ricketts³⁴ prende come riferimento la linea *E-line* che congiunge la punta del naso al pogonion cutaneo. Il profilo è lineare quando il labbro superiore è 3-4 mm, il labbro inferiore 1-2 mm dietro la *esthetic-line*, concavo quando la distanza è maggiore (*dish face*), convesso quando la distanza è inferiore o davanti alla *esthetic-line* ("*full mouth*") (Fig. 5). L'analisi del profilo secondo Steiner si riferisce alla posizione delle labbra rispetto alla linea subnasale-mentoniera, mentre Holdaway considera l'angolo *A-N-B* tra la linea cefalometrica *N-B* e la tangente labio-mentoniera cutanea^{35,36}. Il rilievo di un profilo concavo, di una dimensione verticale del terzo inferiore del viso ridotta, di insufficiente sostegno dei tessuti molli indirizzano alla realizzazione di una overdenture. Un adeguato sostegno dei tessuti molli nello stesso quadro clinico indirizzano invece alla realizzazione di una protesi fissa ibrida.

Sul piano frontale è importante valutare il biotipo del paziente suddividendo in meso-, dolico- e brachitipo e le proporzioni facciali dei tre terzi del viso. Il brachitipo presenta masse muscolari facciali molto sviluppate che associate a parafunzioni quali il bruxismo e il serramento, e ad anomalie nel tipo di occlusione possono causare carichi sfavorevoli sugli impianti e richiedono particolare attenzione nella modellazione del piano oclusale. Im-

portante è la valutazione della linea del sorriso. Secondo Tjan e Coll.³⁷ ci sono tre varianti:

1. linea del sorriso alta: il paziente espone completamente gli incisivi superiori e una quota di gengiva aderente (gummy smile);
2. linea del sorriso media: il paziente espone 75-100% degli incisivi superiori e al massimo il bordo gengivale marginale;
- (3. inea del sorriso bassa: il paziente espone meno del 75% degli incisivi superiori. Se la linea del sorriso è bassa (dentale) o media è un vantaggio in quanto non scoprendo la zona di connessione implanto-protetica diventa una variabile da non considerare, se è alta (gengivale) può rappresentare una limitazione estetica della riabilitazione implanto-protetica come pure un labbro superiore corto. La valutazione dello spazio negativo guida l'estensione distale della riabilitazione (premolari e molari). Insufficiente sostegno dei tessuti molli (solco naso-labiale e solco labio-mentoniero profondi, collasso del vermiglio del labbro e guancia non sostenuta) associato a uno spazio negativo ampio e a una linea del sorriso alta indirizzano verso una overdenture.

L'ispezione intraorale (Tab. 5) deve rilevare dapprima eventuali patologie delle mucose e del parodonto che devono essere risolte prima dell'intervento chirurgico. Successivamente si considera la presenza di dentatura residua e di protesi fisse o mobili nell'arcata interessata e nell'arcata antagonista, il biotipo parodontale, la quantità di gengiva cheratinizzata e il livello di igiene orale. In caso di edentulismo o dentatura compromessa di un'arcata, con protesi mobile, igiene scarsa e protesi totale antagonista il quadro clinico indirizza verso una overdenture. Il carico sui cantilevers diventa critico in caso di antagonista normodentato. L'esecuzione delle manovre di igiene orale sembra più difficoltosa con impianti inclinati rispetto agli impianti dritti.

All'esame intraorale del mascellare superiore si valuta il grado di riassorbimento centripeto che determina un retrognatismo mascellare (spesso evidenziato da una posizione vestibolare della papilla interincisiva), il grado di riassorbimento verticale e la anatomia della cresta alveolare e la morfologia della concavità vestibolare.

L'esame intraorale del mascellare inferiore rileva il grado di riassorbimento centrifugo e il prognatismo mandibolare che ne deriva, il grado di riassorbimento verticale e l'a-



Fig. 5 Esempi di profilo diversi: concavo – lineare – convesso.

Tabella 5 Valutazione specifica implantare – ispezione intraorale.

Ispezione intraorale	Mascellare superiore	
	Grado di riassorbimento centripeto	
	Grado di riassorbimento verticale	
	Anatomia cresta alveolare	
	Mascellare inferiore	
	Grado di riassorbimento centrifugo	Dentatura antagonista
	Grado di riassorbimento verticale	Biotipo parodontale
	Anatomia cresta alveolare	Gengiva cheratinizzata
	Forame mentoniero	Igiene orale
	Inserzione muscolare	

anatomia della cresta alveolare che può essere di forma ovale o rettangolare, rispettivamente con la porzione anteriore tonda o piatta (Figg. 6a-c). Anche la localizzazione del forame mentoniero e l'inserzione muscolare guidano la scelta implanto-protesica. La sede del forame mentoniero in cresta, l'inserzione alta del muscolo **miloideo (MILOIOIDEO?)**, l'anatomia negativa della cresta alveolare con vestibolo piatto rendono instabile e doloroso l'alloggiamento di una protesi mobile tipo overdenture e fanno

optare per una soluzione implanto-protesica fissa ibrida. Inoltre la sede del forame mentoniero mesiale (arcata frontale piatta) con posizionamento implantare interforaminale parallelo per una protesi ibrida impone la costruzione di cantilevers bilaterali di lunghezza elevata con conseguenti momenti di forza sfavorevoli. In questo caso è meglio optare per una protesi fissa ibrida con impianti inclinati distalmente.



Figg. 6a-c La cresta di forma ovale permette la realizzazione di una protesi fissa ibrida supportata da cinque impianti paralleli con un rapporto ideale fra la distanza antero-posteriore degli impianti e la lunghezza dei cantilevers distali ($b = 1,5 \times a$).

Valutazione dei rapporti intermascellari

Nella valutazione dei rapporti intermascellari sono da determinare sul piano sagittale in particolare la classe scheletrica e la distanza interarcata (Tab. 6).

In caso di edentulismo mascellare la componente alveolare tende a riassorbirsi progressivamente in senso verticale, a ridursi di spessore e la zona anteriore riferibile alla premaxilla (area subnasale) arretra per riassorbimento anteriore.

La mandibola è ancorata alla scatola cranica tramite le articolazioni temporomandibolari; il tavolo occlusale funge da guida nei movimenti funzionali e mantiene la posizione del condilo all'interno della fossa mandibolare, gli assi incisali e la guida canina forniscono la stabilità anteriore della posizione mandibolare nei tre piani dello spazio. In caso di edentulia totale inferiore la mandibola ruota in senso antero-craniale e il condilo modifica la sua posizione in senso postero-caudale rispetto al centro della fossa. Il grado di compromissione iniziale dell'articolazione temporomandibolare e la quantità di tempo in cui il paziente resta edentulo sono un fattore rilevante nella valutazione del grado di rotazione della mandibola.

La definizione della classe scheletrica si esegue mediante teleradiografia del cranio in proiezione latero-laterale e montaggio dei modelli studio in articolatore in relazione centrica (Fig. 7). Se il paziente edentulo possiede delle protesi provvisorie è utile effettuare la teleradiografia con le protesi in sito e con l'aggiunta di un repere radiopaco a livello degli incisivi centrali per determinare l'inclinazione dell'asse dentale rispetto all'anatomia della cresta residua e alla progettazione protesica. Il riassorbimento delle creste alveolari, con vettore centripeto nel mascellare superiore e centrifugo nella mandibola, può amplificare o addirittura invertire i rapporti cranio-mandibolari esistenti e il tipo di occlusione, e di conseguenza modificare il sostegno dei tessuti periorali nonché l'inclinazione degli elementi protesici. Causati dal diverso tipo di riassorbimento, sono da diagnosticare e da differenziare un retrognatismo mascellare o un prognatismo mandibolare come un overbite frontale inverso sul piano sagittale e un crossbite latero-posteriore sul piano frontale. Spesso situazioni occlusali alterate sono più semplici da gestire con una overdenture rispetto a una protesi fissa. L'utilizzo della cefalometria nella progettazione implanto-protetico

Tabella 6 Valutazione dei rapporti intermascellari.

Primaria	Secondaria
Classe scheletrica	Sostegno tessuti molli
Dimensione verticale	Linea del sorriso
	Tipo di occlusione

sica come elemento diagnostico aggiuntivo offre i seguenti vantaggi:

- definizione della classe scheletrica e del profilo;
- valutazione delle possibilità chirurgiche e individuazione delle opzioni migliori;
- costruzione di un VTO (Visual Treatment Option): asse di inserzione degli impianti e asse protesica secondo un modello occlusale ideale e conforme alla classe scheletrica;
- controllo e calcolo post-chirurgico degli assi implantari rispetto al piano bispinale, al piano occlusale, al piano mandibolare, ai tessuti molli e agli indici profilometrici.

Il riassorbimento verticale delle creste residue può modificare la dimensione verticale del terzo inferiore del viso e amplificare l'effetto di un labbro troppo lungo o non sostenuto e conseguentemente evidenziare il ruolo della linea del sorriso. Una distanza interarcata aumentata produce teoricamente una protesi fissa cementata su impianti con elementi dentali troppo lunghi e scarso sostegno labiale. In questo caso è meglio optare per una protesi fissa ibrida o una overdenture se esiste la necessità di sostenere i tessuti periorali o di compensare una classe scheletrica.

Un paziente con una o due arcate edentule raramente appartiene a una prima classe scheletrica, se non dopo bonifica totale delle arcate. Nel paziente in prima classe scheletrica con una distanza interarcata invariata il sostegno dei tessuti molli è dato dalla strutture ossee sottostanti per i primi due terzi del labbro, mentre il sostegno dell'ultimo terzo del labbro è assicurato dagli elementi dentali di una protesi fissa cementata, pertanto bisogna evitare una soluzione protesica anche solo provvisoria con flangia vestibolare. In questo caso è indicata una protesi fissa cementata su perni

protetici individualizzati. Con una distanza interarcata aumentata è preferibile eseguire una protesi fissa ibrida dopo un'attenta valutazione della linea del sorriso e tenendo presente che l'ingombro orizzontale dei componenti protesici di tale costruzione è di almeno 5-6 mm e l'ingombro minimo verticale è di 8-10 mm. Una seconda classe scheletrica con una discrepanza vestibolo-linguale inferiore a 7-8 mm può essere compensata con una protesi fissa ibrida nel mascellare inferiore (Fig. 8). Con una discrepanza vestibolo-linguale superiore a 7-8 mm è consigliabile eseguire una overdenture.

Una terza classe scheletrica con una discrepanza vestibolo-linguale inferiore a 7-8 mm può essere compensata con una protesi fissa ibrida nel mascellare inferiore o con una protesi fissa ibrida eventualmente con meso- e sovrastruttura rimovibile nel mascellare superiore o più semplicemente con una overdenture in accordo con tutti i parametri della valutazione individuale del sostegno dei tessuti molli, della linea del sorriso, del tipo di occlusione e dell'accesso per le manovre di mantenimento. Un set-up con e senza flangia vestibolare è utile per visualizzare i diversi risultati protesici in sito (Fig. 9).

Una discrepanza vestibolo-linguale superiore a 7-8 mm richiede l'intervento di uno specialista maxillo-facciale se la richiesta è quella di una protesi fissa.

Se una prima classe scheletrica edentula è caratterizzata da una distanza interarcata invariata con un buon sostegno dei tessuti molli e la soluzione ideale è quella di una protesi fissa cementata, la seconda e terza classi scheletriche con le differenti situazioni cliniche e le loro diverse soluzioni implanto-protetiche sono presentate graficamente in diagrammi semplificativi (Figg. 10 e 11). Un paziente in seconda classe scheletrica con alterazione dei tre parametri fondamentali è candidato a una riabilitazione con protesi ibrida; un paziente con distanza interarcata aumentata e linea del sorriso alta, ma sostegno dei tessuti molli, possiede l'indicazione a una protesi cementata su perni individualizzati; infine il paziente senza sostegno dei tessuti molli e linea del sorriso alta, ma spazio interarcata inalterato è candidato a una protesi cementata senza possibilità di compensazione della classe scheletrica. Un paziente in terza classe scheletrica con distanza interarcata aumentata, linea del sorriso alta e sostegno dei tessuti molli mancante è candidato a una overdenture; lo stes-

so paziente con linea del sorriso bassa prevede la realizzazione di una protesi ibrida; infine il paziente con linea del sorriso alta, senza sostegno dei tessuti molli, ma spazio interarcata inalterato pone l'indicazione a una protesi cementata su perni individualizzati senza compensazione della classe scheletrica.

Analisi tridimensionale del sito implantare

L'analisi tridimensionale del sito implantare tramite tomografia computerizzata fornisce informazioni sulla anatomia della cresta residua, sulla quantità, sulla qualità e sulla topografia ossea³⁸, e dà indicazioni precise sul numero e sulla distribuzione, sulla lunghezza, sul diametro e sull'inclinazione degli impianti come funzione di una riabilitazione implantare protesicamente guidata (Tab. 7). L'aumento del numero di impianti è giustificato in caso di antagonista normodontato, altezza ossea residua inferiore a 10 mm, impianti di diametro ridotto, mucosa crestale eccessivamente sensibile e inserzione alta del muscolo **miloideo** in caso di protesi rimovibile e alte aspettative del paziente in termini di ritenzione, stabilità e efficienza occlusale.

Rapporto costi-benefici

La valutazione del rapporto costi-benefici contempla la visione globale del paziente, del suo stato attuale, delle sue richieste e delle sue possibilità al fine di proporre la soluzione implanto-protetica che soddisfi al meglio le richieste e le oggettive necessità funzionali ed estetiche. In particolare i costi di esecuzione vanno valutati in relazione alle richieste del paziente. Da un punto di vista etico non è corretto prospettare cure costose di protesi fissa supportata da un numero elevato di impianti quando il risultato non rappresenta un reale miglioramento della qualità di vita del paziente rispetto a una protesi rimovibile tipo overdenture³⁹. Da considerare fra i costi che il paziente deve sostenere anche i costi di mantenimento della struttura implanto-protetica. La letteratura riporta che una overdenture su barra richiede più costi di manutenzione nel primo anno di vita rispetto a una protesi fissa su impianti, mentre la protesi fissa richiede in seguito maggiori costi tra mantenimento, compliance del paziente e richiami periodici.

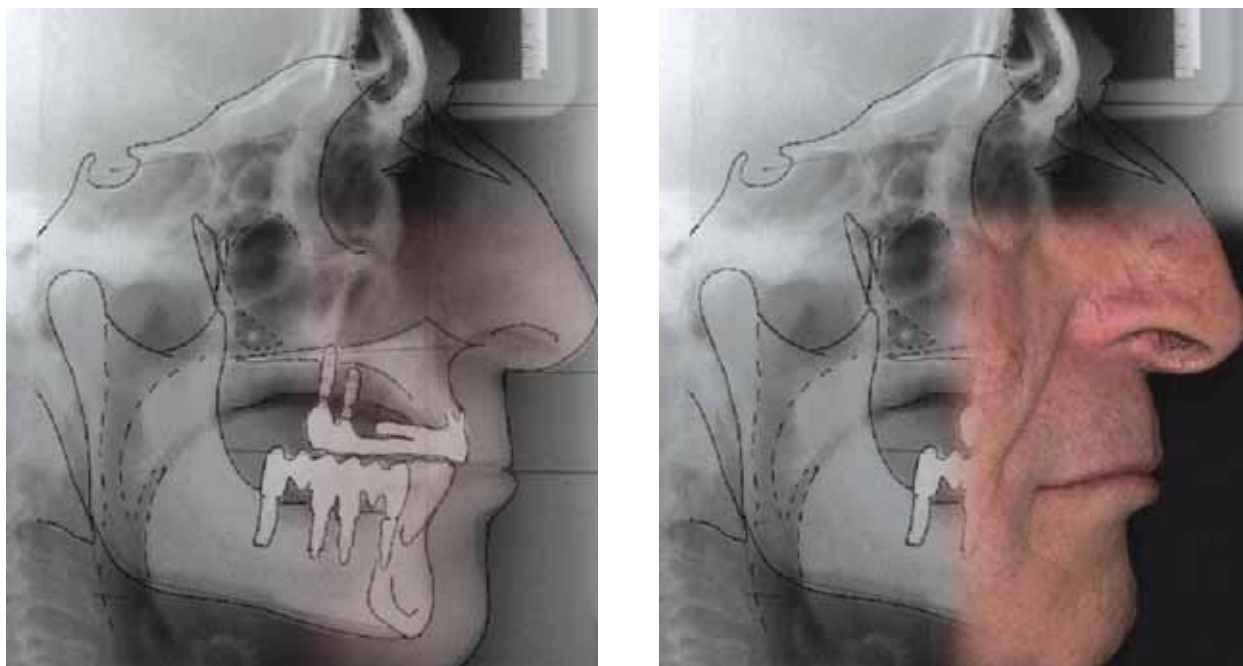


Fig. 7 Rapporto dei tessuti molli con i tessuti duri sottostanti e definizione della classe scheletrica con telera-diografia e modelli studio in articolatore.

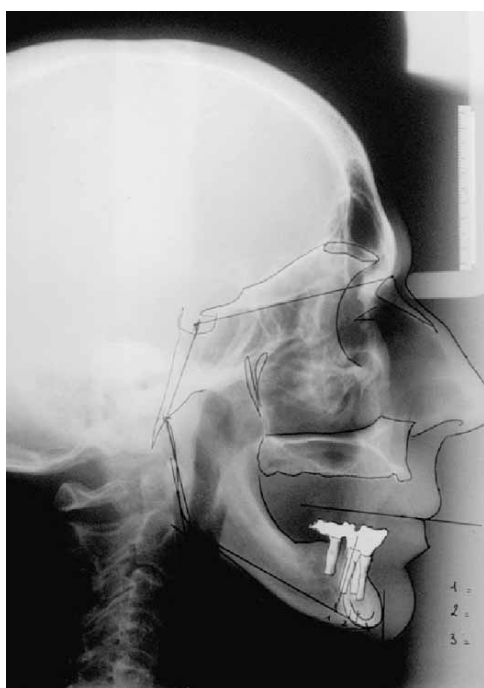


Fig. 8 Una protesi ibrida può compensare discrepanze scheletriche fino a 7-8 mm.



Fig. 9 Modelli in articolatore con set-up superiore di paziente in 1a classe scheletrica.

Conclusione

La valutazione clinica e strumentale del paziente deve fornire dati concreti sui quali il chirurgo, il protesista e l'odontotecnico possano studiare le diverse strategie implanto-protetiche, valutare i vantaggi e gli svantaggi, definire i criteri di scelta, proporre al paziente la soluzione più predicibile e affrontare insieme la sequenza dei passaggi del piano di trattamento.

Le determinanti scheletriche possono essere fissate in bocca con due valli in cera su base in resina di cui il superiore costruito con la superficie occlusale parallela al piano di Camper. Su questi si segnano in sito la linea mediana, le bozze canine e la linea del sorriso. Con l'ausilio di un arco facciale si monta il tutto su un articolatore individuale, trasferendo così gran parte delle informazioni sui modelli che verranno attentamente studiati e valutati. Secondo i dettami della protesi totale funzionale si riabilitano le arcate tramite un set-up con una flangia vestibolare da canino a canino asportabile, o in duplice copia con e senza flangia vestibolare (Fig. 12). Si possono così simulare in sito i diversi risultati ottenibili con una protesi fissa (senza flangia) e con una protesi mobile (con flangia): si valutano il profilo e la dimensione verticale, il sostegno dei tessuti periorali e la tonicità delle labbra, la linea del sorriso e lo spazio negativo, nonché la posizione degli elementi dentali rispetto alla cresta alveolare e la discrepanza sul piano sagittale tra l'inclinazione degli elementi dentali e la cresta residua o i futuri impianti. In questa fase è utile eseguire anche prove funzionali e fonetiche quali deglutire, bagnare, aprire e chiudere le labbra, pronunciare alcune consonanti (B, M, P) per verificare il tono muscolare e la mimica dei tessuti pe-

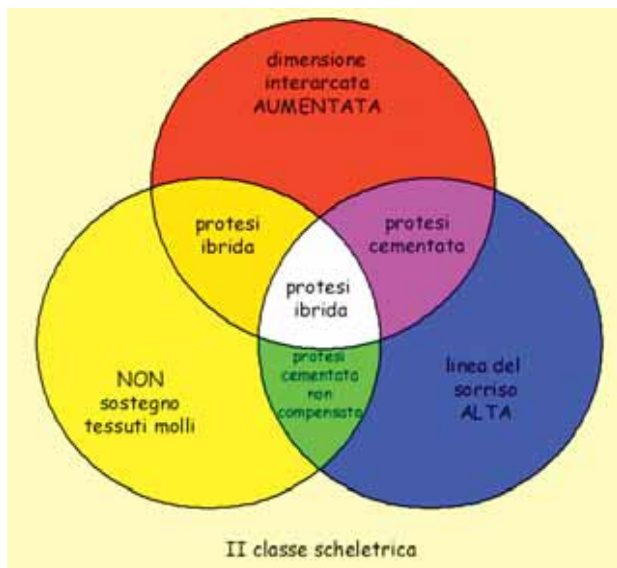


Fig. 10 Diagramma del processo decisionale in caso di una seconda classe scheletrica. I cerchi rappresentano la diagnosi dei tre parametri fondamentali, la loro intersecazione raffigura l'indicazione al tipo di riabilitazione implanto-protetica specifica.

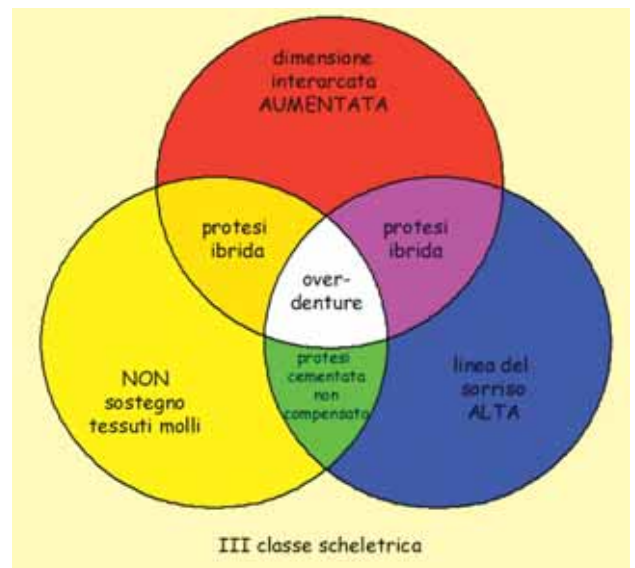


Fig. 11 Diagramma del processo decisionale in caso di una terza classe scheletrica. I cerchi rappresentano la diagnosi dei tre parametri fondamentali, la loro intersecazione raffigura l'indicazione al tipo di riabilitazione implanto-protetica specifica.



Fig. 12 Set-up superiore in sito senza flangia vestibolare.

Tabella 7 Valutazione radiografica su TC.

Analisi 3-D	quantità ossea qualità ossea (I, II, III, IV) anatomia cresta residua (A,B,C,D,E)
-------------	---



Fig. 13 Protesi duplicate in resina trasparente montate in articolatore. Sono evidenziate la cresta alveolare (linea blu) rispetto alla posizione dentale (linea rossa). Nell'arcata superiore queste rilevano la necessità di una riabilitazione con protesi ibrida. Nell'arcata inferiore è indicata la costruzione di una protesi fissa cementata su perni individualizzati.

riorali. Le protesi duplicate con resina trasparente e dotate di reperi radiopachi possono poi essere utilizzate per una indagine radiografica bi- e tridimensionale, e infine trasformate in dime chirurgiche per guidare il posizionamento degli impianti secondo il progetto della riabilitazione protesica (Fig. 13).

Solo l'esame accurato di tutti i fattori legati al paziente e la preventiva valutazione delle indicazioni generali e specifiche al tipo di trattamento, può indirizzare l'equipe implanto-protetica alla scelta della soluzione ideale. La fase diagnostica deve essere svolta secondo un protocollo clinico preciso (Tab. 8) e il piano di trattamento condotto correttamente per garantire un significativo miglioramento della qualità della vita, della funzione masticatoria e fonetica, dell'estetica e dello stato di disagio psicologico del paziente edentulo.

Autori:

Ilaria Franchini, Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Cliniche "L. Sacco", Istituto Ortopedico Galeazzi.

Maria Cristina Rossi, Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Cliniche "L. Sacco", Istituto Ortopedico Galeazzi.

Giovanna Perrotti, Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Cliniche "L. Sacco", Istituto Ortopedico Galeazzi.

Marco Castagnola, Istituto Stomatologico di Milano, Rep. di Protesi.

Francesco Zuffetti, Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Cliniche "L. Sacco", Istituto Ortopedico Galeazzi.

Matteo Capelli, Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Cliniche "L. Sacco", Istituto Ortopedico Galeazzi.

Andrea Parenti, Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Cliniche "L. Sacco", Istituto Or-

topedico Galeazzi.

Luca Fumagalli, Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Cliniche "L. Sacco", Istituto Ortopedico Galeazzi.

Cristiano Capuzzo, Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Cliniche "L. Sacco", Istituto Ortopedico Galeazzi.

Ezio Arioli, Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Cliniche "L. Sacco", Istituto Ortopedico Galeazzi.

Fabio Galli, Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Cliniche "L. Sacco", Istituto Ortopedico Galeazzi.

Luca Francetti, Resp Reparto di Parodontologia, Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Cliniche "L. Sacco", Istituto Ortopedico Galeazzi.

Tiziano Testori, Resp. Reparto di Implantologia e Riabilitazione, Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Cliniche "L. Sacco", Istituto Ortopedico Galeazzi.

Indirizzo per la corrispondenza:

Dr. Ilaria Franchini
V.le Vittorio Veneto 8
20124 Milano
implantart@libero.it

Bibliografia

1. Lewis S, Sharma A, Nishimura R. Treatment of edentulous maxillae with osseointegrated implants. *Prosthet Dent.* 1992 Sep;68(3):503-8.
2. Bosse LP, Taylor TD. Problems associated with implant rehabilitation of the edentulous maxilla. *Dent Clin North Am.* 1998 Jan;42(1):117-27.
3. LoCascio SJ, Salinas TJ. Rehabilitation of an edentulous mandible with an implant-supported prosthesis. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* 1997 Apr;9(3):357-68; quiz 370.
4. Chaushu G, Schwartz-Arad D. Full-arch restoration of the jaw with fixed ceramo-metal prosthesis: late implant placement. *J Periodontol.* 1999 Jan;70(1):90-4.
5. Renouard F, Rangert B. Facteurs de Risques et Traitments Implantaires-Evaluation clinique et approche rationnelle. *Quintessenz International*, Paris, 1999.
6. Mericske-Stern RD, Taylor TD, Belser U. Management of the edentulous patient. *Clin Oral Implants Res.* 2000;11 Suppl 1:108-25.
7. Donatsky O. Osseointegrated dental implants with ball attachments supporting overdentures in patients with mandibular alveolar ridge atrophy. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1993;8(2):162-6.
8. Donatsky O, Hillerup S. Non-submerged osseointegrated dental implants with ball attachments supporting overdentures in patients with mandibular alveolar ridge atrophy. A short-term follow-up. *Clin Oral Implants Res.* 1996 Jun;7(2):170-4.
9. Quirynen M, Naert I, van Steenberghe D, Teerlinck J, Dekeyser C, Theuniers G. Periodontal aspects of osseointegrated fixtures supporting an overdenture. A 4-year retrospective study. *J Clin Periodontol.* 1991 Nov;18(10):719-28.
10. Williamson RA. Rehabilitation of the resorbed maxilla and mandible using autogenous bone grafts and osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1996 Jul-Aug;11(4):476-88.
11. Chan MF, Howell RA, Cawood JI. Prosthetic rehabilitation of the atrophic maxilla using pre-implant surgery and endosseous implants. *Br Dent J.* 1996 Jul 20;181(2):51-8.
12. Naert I, Gizani S, van Steenberghe D. Rigidly splinted implants in the resorbed maxilla to retain a hinging overdenture: a series of clinical reports for up to 4 years. *J Prosthet Dent.* 1998 Feb;79(2):156-64.
13. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom J, Hallen O, Ohman A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl.* 1977;16:1-132.
14. Henry PJ, Bower RC, Wall CD. Rehabilitation of the edentulous mandible with osseointegrated dental implants: 10 year follow-up. *Aust Dent J.* 1995 Feb;40(1):1-9.
15. Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. A prospective 15-year follow-up study of mandibular fixed prostheses supported by osseointegrated implants. Clinical results and marginal bone loss. *Clin Oral Implants Res.* 1996 Dec;7(4):329-36.
16. Miyamoto Y, Fujisawa K, Takechi M, Momota Y, Yuasa T, Tatehara S, Nagayama M, Yamauchi E. Effect of the additional installation of implants in the posterior region on the prognosis of treatment in the edentulous mandibular jaw. *Clin Oral Implants Res.* 2003 Dec;14(6):727-33.
17. Haraldson T, Carlsson GE, Ingervall B. Functional state, bite force and postural muscle activity in patients with osseointegrated oral implant bridges. *Acta Odontol Scand.* 1979;37(4):195-206.
18. Shackleton JL, Carr L, Slabbert JC, Becker PJ. Survival of fixed implant-supported prostheses related to cantilever lengths. *J Prosthet Dent.* 1994 Jan;71(1):23-6.
19. Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, Lindstrom H. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000 May-Jun;15(3):405-14.
20. Komiya Y. The interface between surgery and prosthodontics in implant dentistry. *Proceedings of the third International Congress on Tissue Integration in Oral and Maxillofacial Reconstruction*, Nagoya, Japan, 1996; 45-49.
21. Abdel-Latif HH, Hobkirk JA, Kelleway JP. Functional mandibular deformation in edentulous subjects treated with dental implants. *Int J Prosthodont.* 2000 Nov-Dec;13(6):513-9.
22. Chen DC, Lai YL, Chi LY, Lee SY. Contributing factors of mandibular deformation during mouth opening. *J Dent.* 2000 Nov;28(8):583-8.
23. Koriath TW, Hannam AG. Deformation of the human mandible during simulated tooth clenching. *J Elemento dentale su protesi parziale / scheletrata Res.* 1994 Jan;73(1):56-66.

24. Krekmanov L. Placement of posterior mandibular and maxillary implants in patients with severe bone deficiency: a clinical report of procedure. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000 Sep-Oct;15(5):722-30.
25. Fortin Y, Sullivan RM, Rangert BR. The Marius implant bridge: surgical and prosthetic rehabilitation for the completely edentulous upper jaw with moderate to severe resorption: a 5-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2002;4(2):69-77.
26. Malo P, Rangert B, Nobre M. "All-on-Four" immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2003;5 Suppl 1:2-9.
27. Schwartz-Arad D, Gulayev N, Chaushu G. Immediate versus non-immediate implantation for full-arch fixed reconstruction following extraction of all residual teeth: a retrospective comparative study. *J Periodontol*. 2000 Jun;71(6):923-8.
28. Bain CA, Moy PK. The association between the failure of dental implants and cigarette smoking. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1993;8(6):609-15.
29. Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. Association between marginal bone loss around osseointegrated mandibular implants and smoking habits: a 10-year follow-up study. *J Dent Res*. 1997 Oct;76(10):1667-74.
30. Bain CA. Implant installation in the smoking patient. *Periodontol* 2000. 2003;33:185-93.
31. Jemt T. Implant treatment in elderly patients. *Int J Prosthodont*. 1993 Sep-Oct;6(5):456-61.
32. Lazzara R, Siddiqui AA, Binon P, Feldman SA, Weiner R, Phillips R, Gonshor A. Retrospective multicenter analysis of 31 endosseous dental implants placed over a five-year period. *Clin Oral Implants Res*. 1996 Mar;7(1):73-83.
33. Friberg B. Treatment with dental implants in patients with severe osteoporosis: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1994 Aug;14(4):348-53.
34. Ricketts RM. Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth. *Angle Orthod* 1957;27:14-37.
35. Hsu BS. Comparisons of the five analytic reference lines of the horizontal lip position: their consistency and sensitivity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1993 Oct;104(4):355-60.
36. Saxby PJ, Freer TJ. Dentoskeletal determinants of soft tissue morphology. *Angle Orthod*. 1985 Apr;55(2):147-54.
37. Tjan AH, Miller GD, The JG. Some esthetic factors in a smile. *J Prosthet Dent*. 1984 Jan;51(1):24-8.
38. Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. In: Brånemark PI, Zarb G, Albrektsson T. *Tissue Integrated Prosthesis: Osteointegration in Clinical Dentistry*. Chicago: Quintessence, 1985:199-210.
39. Attard N, Wei X, Laporte A, Zarb GA, Ungar WJ. A cost minimization analysis of implant treatment in mandibular edentulous patients. *Int J Prosthodont*. 2003 May-Jun;16(3):271-6.

Diagnosis and decisional trial in the treatment of the fully edentulous jaw with implant supported prosthesis

Ilaria Franchini, Maria Cristina Rossi, Giovanna Perrotti, Marco Castagnola, Francesco Zuffetti, Matteo Capelli, Andrea Parenti, Luca Fumagalli, Cristiano Capuzzo, Ezio Arioli, Fabio Galli, Luca Francetti, Tiziano Testori

The diagnosis when treating a fully edentulous patient, is finalized to a "prosthesis-guided", functionally and aesthetically ideal rehabilitation. The therapeutic options in the treatment of fully edentulous jaws with implant-supported prosthesis are different when treating either upper jaw or mandible and consist primarily in overdenture, completely implant supported hybrid prosthesis and fixed prosthesis cemented on individual abutments. The decisional process includes: general evaluation and assessment of general health condition of the patient, implant specific extra- and intra-oral evaluation, evaluation of the relationship between upper and lower jaw in the three dimensions, in particular the skeletal classification and the vertical dimension, the evaluation of the costs/benefits ratio and the conclusive evaluation. Only an accurate clinical and instrumental examination of all patient-related factors and a preventive evaluation of the general and specific indications for the different types of rehabilitation guide the operating team to an ideal and predictable solution. The diagnostic trial process has to be standardized and the treatment planning followed scrupulously to guarantee a significant improvement of quality of life, chewing efficiency, phonetics and esthetics and last but not least an improvement of the psychological state of the patient.