

# La costruzione di protesi scheletrata (prima parte)

di PierLuca Rosini



**Pierluca Rosini**

*Titolare di laboratorio dal 1991 si specializza nella costruzione di protesi scheletrata seguendo corsi di aggiornamento con i migliori tecnici del settore.*

*Fra i suoi maestri ricorda con piacere*

[Mario Pierattini](#),

*che lo ha indirizzato e guidato nel mondo del fresaggio, e il suo Professore*

[Luciano Trevigne](#)

## Introduzione

La protesi scheletrica è considerata da molti addetti al settore una tipologia protesica di ripiego dato il costo relativamente contenuto che questa richiede.

Considerata una protesi "**sociale**", la protesi scheletrica con ganci, è stata screditata da sempre a beneficio di metodologie cosiddette più avanzate come il **fresaggio** o la **conometria**.

Senza nulla togliere a le suddette metodologie, secondo me, anche la protesi scheletrica con ganci può essere considerata uno strumento di precisione ottimale, a condizione che si rispettino alcune regole fondamentali.

Cercherò di spiegare, nella maniera più semplice possibile, i concetti di base che queste regole di base dettano.

## PROGETTAZIONE

Conoscere esattamente la corretta metodologia di progettazione di uno scheletrato significa anche valutare il suo comportamento in bocca e quindi la resistenza al lavoro sia dei denti pilastro che del tessuto mucoso e le loro possibili reazioni. E' necessario dunque saper leggere il modello per poter adottare di volta in volta un giusto sistema di ancoraggio, valutare la locazione di barre ed appoggi, creando un dispositivo armonico corrispondente alle esigenze estetiche ma soprattutto **funzionali-individuali** del paziente che farà uso del dispositivo medico.

## PARALLELOMETRIA

L'esame al **parallelometro** del modello, nel caso di protesi scheletriche, è un'indagine indispensabile al fine di stabilire i mezzi di ritenzione, la loro ubicazione in rapporto alla funzione che essi dovranno avere.

Ogni modello presenterà particolari caratteristiche in base al tipo e numero di pilastri ed al rapporto che questi avranno con il piano di occlusione ed all'inclinazione che assumeranno rispetto al loro **asse longitudinale**.

Ogni dente, dunque, presenterà anche un massimo punto di diametro detto appunto "**equatore**" che potrà variare insieme alle caratteristiche sopra descritte.

Dovremo quindi stabilite innanzitutto il **tragitto di inserzione** che corrisponderà alla media delle direzioni degli assi longitudinali dei denti.

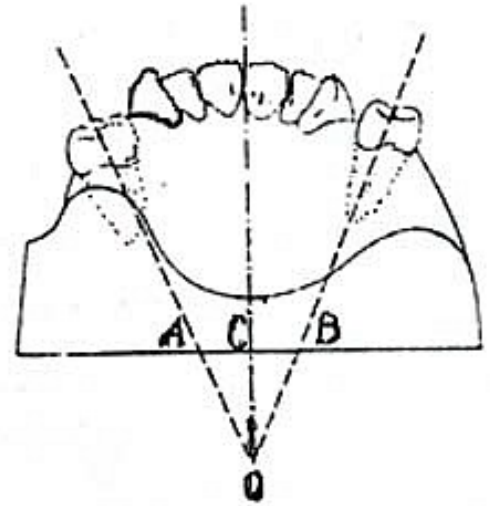
Nel caso in cui si debbano utilizzare due soli denti si immaginerà di prolungare, con 2 rette, l'asse maggiore di questi denti fino a che si incontrano formando un angolo. **La bisettrice** di questo angolo rappresenta l'asse di inserzione. (**fig.1**)

Questo concetto vale tanto che gli assi dei denti convergono, o che divergono. (**fig.2**)

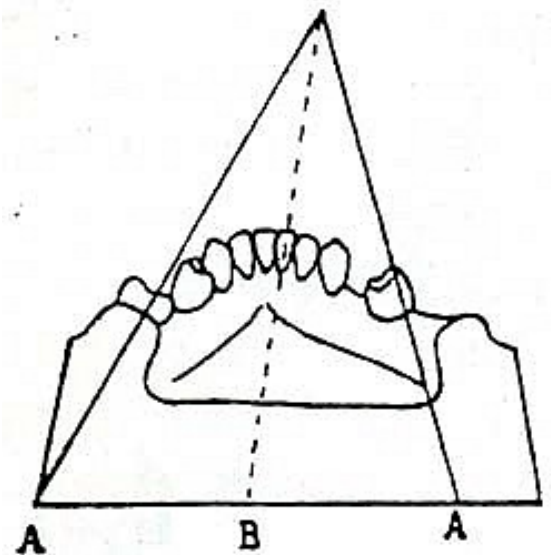
Quando invece, (ed è la maggior parte dei casi) ci troviamo a progettare un dispositivo che contempa la presenza di tre o più denti, occorre trovare una media tra le varie bisettrici ottenute; in questo caso si può parlare di un **tragitto di inserzione semi-obbligato**, che sarà tuttavia efficiente per l'inserimento del nostro dispositivo.

Una volta stabilito il tragitto di inserzione andremo alla ricerca delle zone sulle quale far agire la ritenzione dei ganci.

Per fare ciò considereremo la linea di guida sui denti destinati all'ancoraggio della protesi.



**Fig. 1** - La bisettrice B determina il "Tragitto di inserzione"

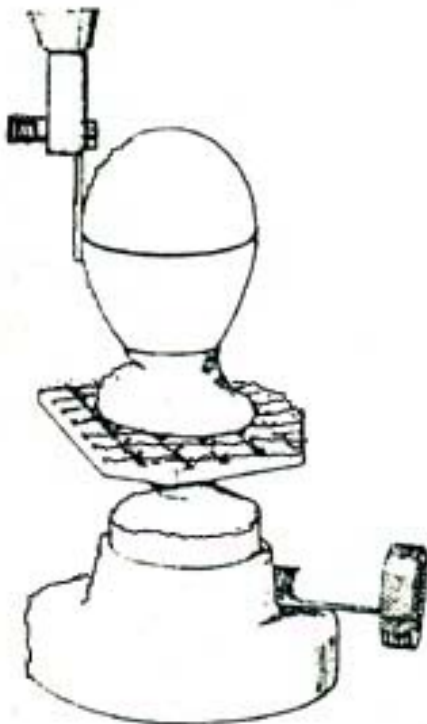


**Fig. 2** - L'asse di inserzione nel caso di pilastri divergenti

Per rendersi conto di come può variare l'andamento della linea guida di un dente prendiamo in considerazione il classico esempio di un uovo:

immaginiamo di fissare l'uovo su il piano di un parallelometro, con il suo asse maggiore orientato verticalmente, ed esponiamolo ai raggi di una lampada anch'essa posta verticalmente al disopra dell'uovo stesso.....,vedremo che i raggi cascando paralleli,toccheranno tangenzialmente una zona **circonfrenziale** dell'uovo, così da determinare una zona del guscio perfettamente in ombra.

Se uniamo tutti i punti in cui i raggi toccano l'uovo, si otterrebbe una linea che rappresenta (in queste condizioni) il diametro massimo che divide l'oggetto in due parti: la prima in alto, illuminata, la seconda al disotto in ombra tutta in sottosquadro.(**fig.3**)



**Fig. 3 -** La linea del maggior contorno separa l'uovo in due zone: superiore detta Spoglio ed inferiore detta di Rientro



**Fig. 4 -** In seguito all'inclinazione data all'uovo, la linea del maggior contorno cambia e le zone di rientro e di maggior sporgenza non sono più le stesse

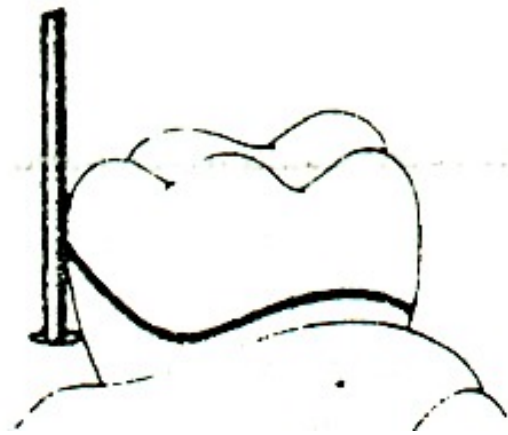
Proviamo adesso ad inclinare l'uovo in maniera diversa.....otterremo un tracciato completamente diverso.

Lo stesso concetto si verifica sui denti se li sottoponiamo alla stessa esperienza: ne consegue il variare dell'equatore (linea guida) è in rapporto diretto con il variare dell'asse di inserzione. (**fig.4**)

Tenendo conto di questo concetto cercheremo di stabilire le zone di sottosquadro più adatte a ricevere i nostri sistemi ritentivi.

Lo strumento che andremo ad usare è il misuratore di sottosquadro per mezzo del quale è possibile una valutazione orizzontale adeguata ad il tipo di gancio da usare.

I misuratori di sottosquadro sono costituiti da un'asticciola (gambo da inserirsi nel mandrino dell'asta del parallelometro) che determina, con una specie di testina, la sporgenza dal gambo: il valore riportato dal misuratore indica il valore di sottosquadro. (fig.5)



**Fig. 5** - La testa del misuratore indica il punto di sottosquadro voluto, mentre l'asta tocca la linea di analisi.

## I MOVIMENTI DELLE SELLE

Le forze che entrano in gioco durante la masticazione agiscono secondo tre dimensioni: **verticale, orizzontale** o **trasversale** e Sagittale.

Grazie alla loro struttura le arcate dentarie naturali riescono a sopportare il carico masticatorio che viene originato da suddette forze anche quando è ridotta la loro integrità numerica.

In questo capitolo verrà considerato soltanto il caso di sella libera distale.

## Movimento verticale

Il movimento verticale si verifica secondo una direzione parallela all'asse maggiore dei denti.

Cioè perpendicolarmente al piano occlusale.

Quando la pressione verticale agisce in modo uniforme su tutta la sella tenderà a fare affossare la protesi comprimendo la mucosa per tutta la sua lunghezza. Facendo questo, il carico masticatorio si distribuirà prevalentemente sui denti pilastro.

Nel caso di una sella ad estremità libera distale ancorata solo mesialmente sul dente naturale, il gancio diventerà il fulcro del sistema: la sella si affosserà in modo maggiore (e più dannoso per le mucose) tanto maggiore sarà il braccio di leva rappresentato dalla sella stessa.

Nel caso di ritenzione con ganci rigidi avremo anche il trascinamento, dovuto al ribaltamento della protesi, dei denti pilastro.

## Movimento trasversale

Il movimento trasversale avviene sul piano orizzontale anche se non è mai un movimento trasversale puro perché effettua movimenti complessi di **circonduzione masticatoria**.

L'azione provocata dalle forze trasversali sulla sella si riflette sul dente pilastro facendolo ruotare sul suo asse maggiore. L'effetto di torsione sarà più accentuato se la ritenzione sarà di tipo rigido.

Per limitare le conseguenze di tale forza è consigliabile costruire una sella ampia in grado di distribuire il carico masticatorio su una superficie della mucosa più estesa oppure prolungando l'ancoraggio su uno o più denti contigui.

Una ulteriore alternativa può essere un ancoraggio di tipo ammortizzato.

### Movimento sagittale

Il movimento sagittale si verifica su un'asse immaginario che decorre in senso mesio-distale, grosso modo lungo l'asse antero-posteriore della sella.

E' anche chiamato "rovesciamento trasversale".

La forza masticatoria sollecita la sella facendola oscillare in senso vestibolare o linguale a secondo della cuspidè del dente artificiale su cui viene esercitata tale pressione.

### LA SUDDIVISIONE DELLA PROTESI SCHELETRICA

La protesi scheletrica può essere divisa in: protesi **intercalate**, protesi a **sella libera** e protesi **combinata**.

Se la protesi viene inserita in una serie interrotta di denti, parliamo di **protesi intercalata**. Queste sono sempre limitate da un dente naturale su entrambi i lati di ogni sella protesica, questo anche se la breccia è tra i pilastri anteriori.(fig.6).

Se la protesi sostituisce una serie di denti ridotta da uno o da entrambi i lati, si parla di **protesi a sella libera**. Questo vale anche nel caso in cui si debbano sostituire contemporaneamente denti singoli negli anteriori.(fig.7-8)

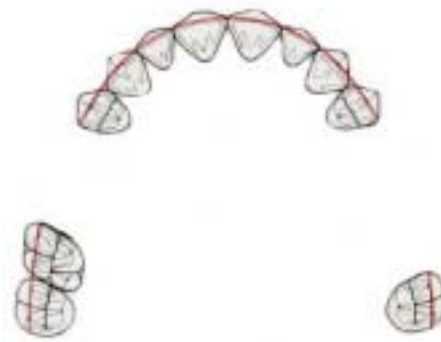


Foto 6

Foto 7

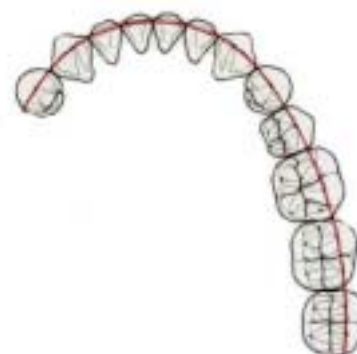
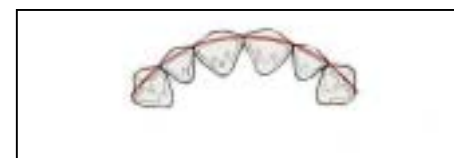


Foto 8

Se la serie di denti in una mascella è sia interrotta che accorciata si può parlare di **protesi combinata**.(fig.9)

Se si ha a disposizione solo una ridottissima parte di denti naturali, l'attribuzione a uno di questi tre gruppi non è più così netta.

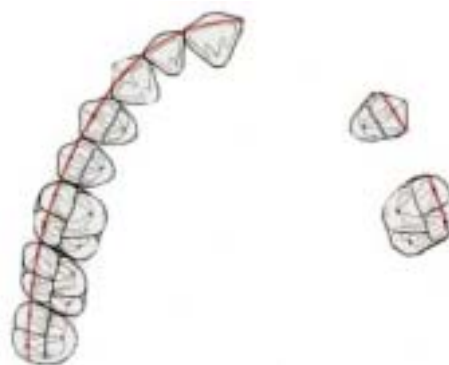


Foto 9

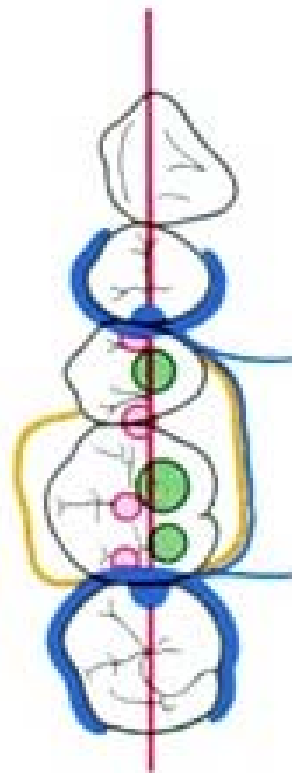
## LE LINEE DI RITENZIONE

Si definisce linea di ritenzione il collegamento tra due elementi di ritenzione tramite una linea immaginaria.

Immaginiamo di collegare tutti gli elementi ritentivi con delle rette.....queste circoscriveranno una superficie geometrica ben definita. Il corpo della protesi dovrebbe per quanto possibile essere toccato dalle linee di ritenzione per far sì che il tutto sia posizionato in maniera stabile.

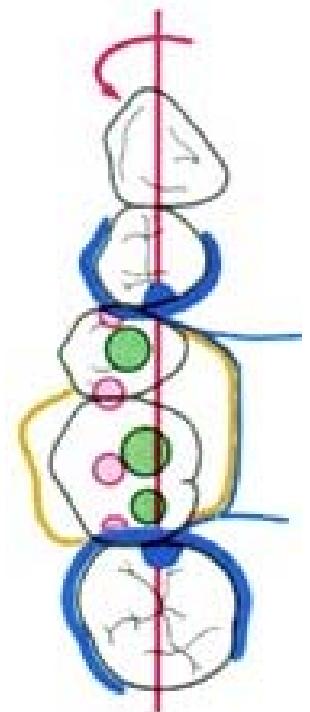
Per una corretta costruzione dovremmo quindi seguire 3 semplici concetti:

1) Tutte le linee di ritenzione devono essere condotte il più vicino possibile al margine esterno del corpo della protesi. Il centro della masticazione dei denti sostituiti deve trovarsi in tal modo sopra la linea di ritenzione o addirittura nel punto centrale della mascella per determinare un andamento congruo alla linea di ritenzione (**fig.10**) mentre uno spostamento in direzione buccale porterebbe inevitabilmente a creare una forza di leva dovuta al carico masticatorio (**fig.11**)

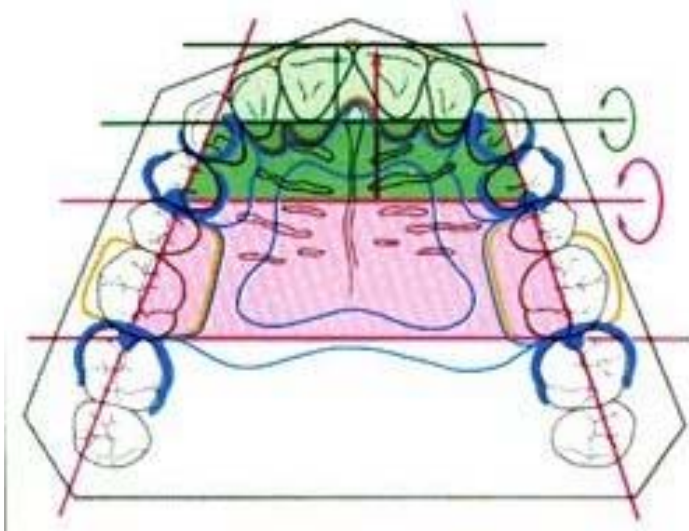


**Fig. 10** - Il centro masticatorio dei denti sostituiti deve avere un andamento congruo alla linea di ritenzione

**Fig. 11** - Uno spostamento in direzione buccale porta alla formazione di forze di leva



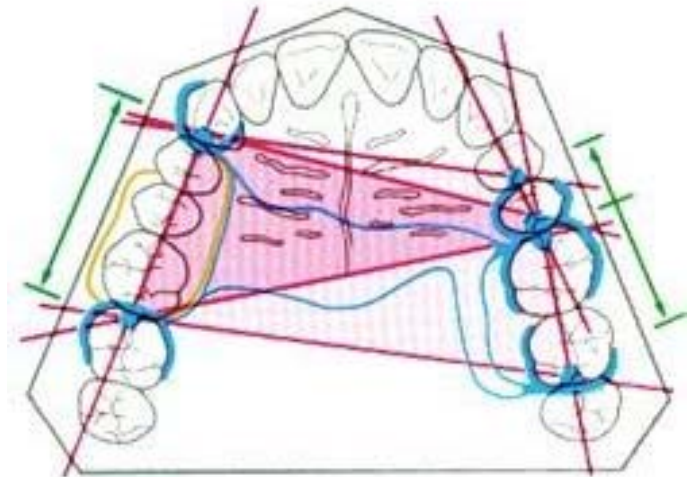
Se i denti sostituiti, per esempio gli anteriori, si trovano fuori dalla linea di ritenzione, bisogna accertarsi che gli elementi di ritenzione siano collocati in modo tale che le forze di leva, di rotazione e di torsione rimangano entro valori minimi: monteremo quindi gli anteriori fuori dalla linea di ritenzione cercando di far passare tale linea il più vicino possibile ai denti sostituiti (**linea verde fig.12**)



**Fig. 12** - Se i denti sostituiti (ad esempio gli anteriori) devono essere montati al di fuori della linea di ritenzione, dobbiamo cercare di far passare tale linea il più vicino ai denti sostituiti (**LINEA VERDE**)

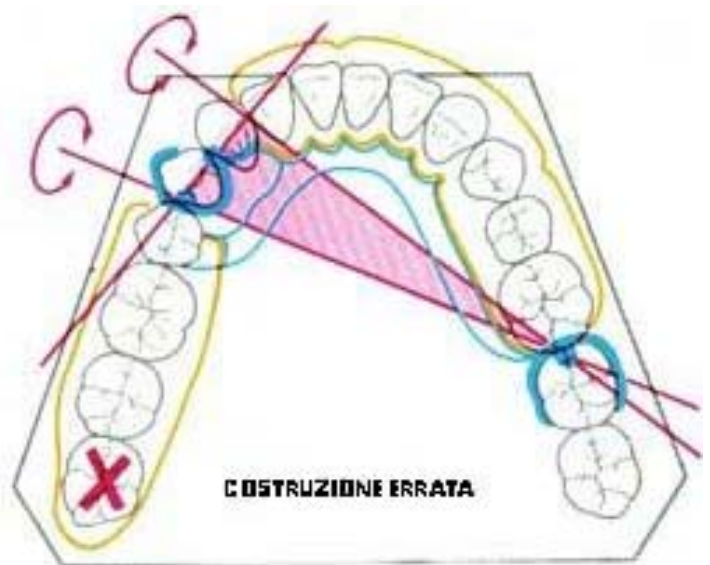
2) Ogni superficie di ritenzione deve coprire il corpo della protesi nella maggiore misura possibile. Questo significa che, nel caso di brecce di grandezza disuguale, che si trovano l'una di fronte all'altra, gli elementi di ritenzione sono da posizionare sui denti di sostegno, in modo tale che si formino linee di ritenzione di lunghezza possibilmente uguale.

Un esempio pratico lo possiamo avere nel caso di selle intercalate (**fig.13**) dove la lunghezza delle selle stesse è di lunghezza diversa: in questo caso applicheremo un appoggio aggiuntivo sul premolare per compensare (**Linee verdi**).



**Fig. 13** - Nel caso di selle intercalate di lunghezza diversa dovremo far in modo di formare linee di ritenzione di uguale lunghezza applicando un appoggio aggiuntivo (frecce verdi).

3) Linee di ritenzione non possono attraversare diagonalmente il corpo di una protesi. (**Fig.14**)



**Fig. 14** - In nessun caso una linea di ritenzione può passare diagonalmente attraverso una protesi

## LE FORZE DI TRAZIONE

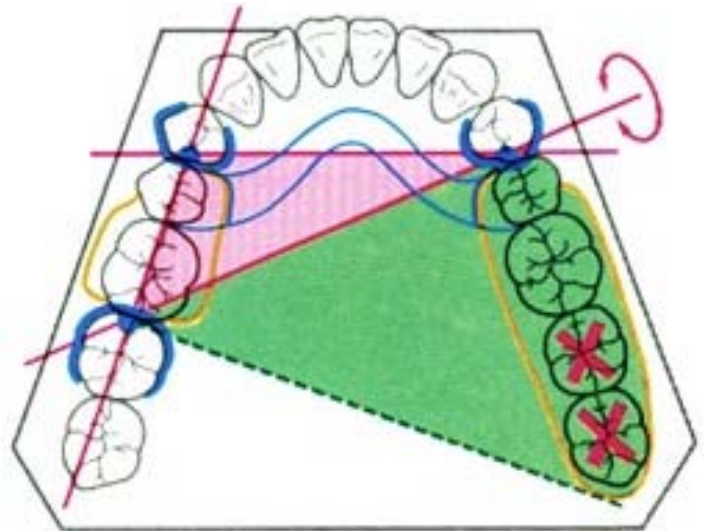
Gli elementi di ritenzione di una protesi scheletrata a pilastro devono essere costruiti in modo tale da essere in opposizione alle forze di trazione che vengono esercitate sulla protesi stessa da ogni tipo di movimento conscio o meno del mascellare inferiore.

Bisogna prendere anche in considerazione il fatto che il paradonto di ogni dente ha una sua differente resistenza alla trazione quindi per esempio la forza di trazione sul paradonto di un premolare non deve agire in nessun caso allo stesso modo come quella che agisce su un molare.

Se si collegano con una linea retta le estremità di ganci si ottiene la linea di trazione detta anche linea di ritenzione.

Essa DEVE attraversare il baricentro della protesi.

Vi faccio un esempio: In una arcata con sella libera unilaterale dovremo costruire una protesi con i ganci sui denti 34-37 e 44 (**fig. 15**), questo perché, così facendo, opporremo con il gancio costruito sul 34 uno stop alla rotazione della protesi dovuta al carico della trazione intorno alla linea di ritenzione. In questo caso la trazione stessa sulla sella libera si trasforma in pressione sul dente di supporto del 34 evitando la rotazione nonché l'instabilità della protesi.



**Fig. 15** - In una serie di denti interrotta ed accorciata, parti della protesi sono posizionate al di fuori della superficie di sostegno.

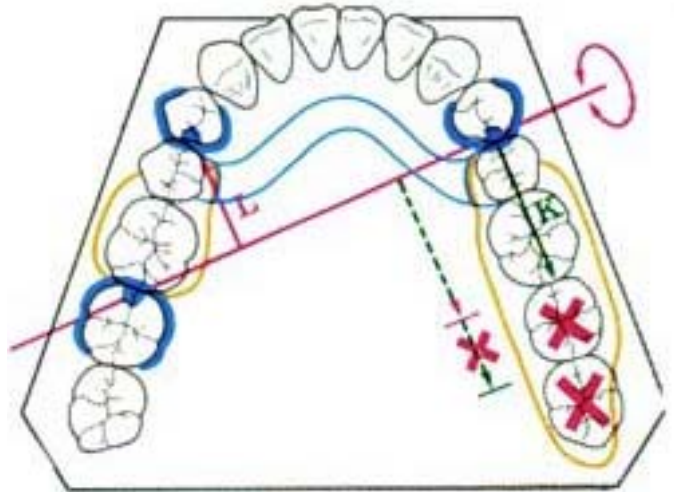
## PRINCIPIO DELLA LEVA

$$\text{Forza} \times \text{braccio di forza} = \text{carico} \times \text{braccio di sollevamento}$$

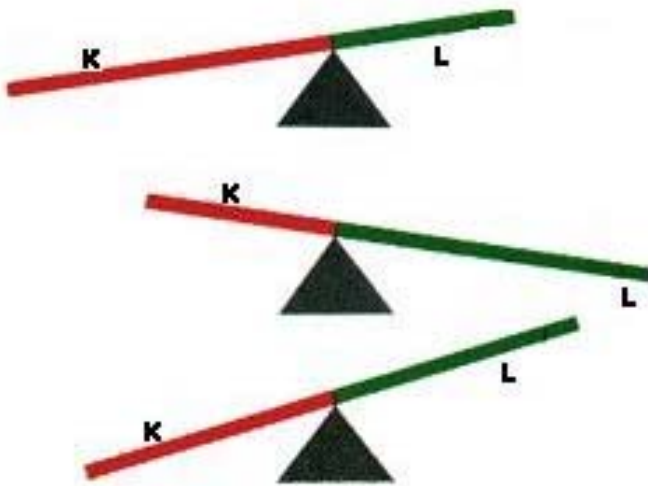
Se una forza che agisce su uno dei bracci di leva è pari al peso che carica l'altro braccio, di uguale lunghezza al di là del punto di rotazione si dice che viene neutralizzata dal carico contrapposto.

Quando costruiamo una protesi scheletrica dobbiamo tener presente il principio della leva poiché se parti della protesi si trovano esterne rispetto alla superficie di ritenzione (protesi a sella libera) compaiono sempre forze di leva causate dalla forza o dalla trazione del carico masticatorio.

Per evitare che la forza di ritenzione dei ganci non basti o che il parodonto sia sovraccaricato dalle forze di trazione dobbiamo far sì che il braccio di forza sia sempre il più corto possibile, mentre il braccio portante deve essere mantenuto il più lungo possibile (**fig. 16**).

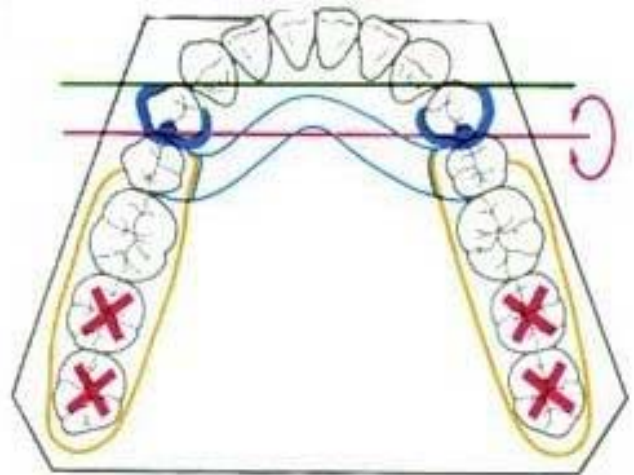


**Fig. 17** - Se il braccio di forza  $K$  è più corto del braccio di carico  $L$  (in relazione all'asse di rotazione), la protesi a sella libera è costruita correttamente.



**Fig. 16** .- La forza sul braccio di forza più lungo solleva in alto il carico di uguale peso sul braccio di sollevamento più lungo (a). Succede il contrario se il braccio di sollevamento è più lungo di quello di forza (b). La forza maggiore solleva in alto il carico più piccolo, nonostante le braccia di sollevamento abbiano la stessa lunghezza (c).

Nel caso di costruzione di protesi a sella libera bilaterale estesa avremo quasi certamente la necessità di spostare in qualche modo l'asse di rotazione della protesi stessa: la soluzione migliore è dotarla di elementi ritentivi aggiuntivi a carico del parodonto creando una seconda linea di sostegno. (**fig.18**)

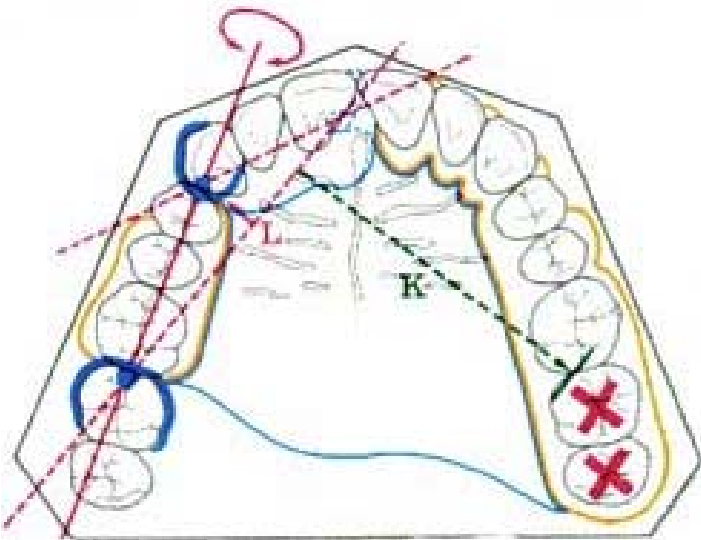


**Fig. 18** - Il carico vicino alla linea di ritenzione protegge la gengiva. Si noti l'asse di ribaltamento contrassegnato dalla linea rossa.

La lunghezza della sella libera soggetta ad il carico masticatorio (cioè la distanza tra il primo dente sostituito e l'estremità distale della sella libera non dovrà mai essere maggiore del tratto che va dall'elemento di sostegno posto di fronte fino all'asse di rotazione (**fig.17**).

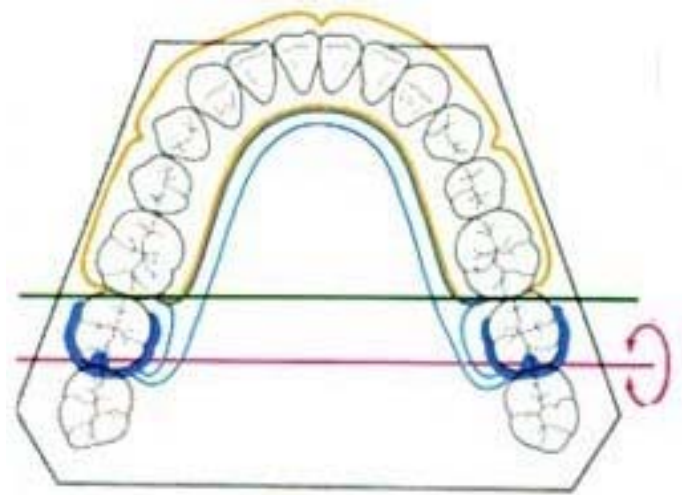
Tali supporti devono perciò essere assicurati al loro posto per mezzo di elementi ritentivi anche se questo provocherà la perdita di esteticità della protesi.

Nel caso di costruzione di protesi la dove la dentatura residua sia fortemente decimata e quindi il braccio di forza risulti più lungo di quello di carico è meglio appoggiare la protesi lungo la linea tangenziale supportandola con una placca il più estesa possibile in modo da alleggerire il carico sul parodonto.(fig.19)



**Fig. 19** - Se il braccio di forza è più lungo di quello di carico è consigliabile appoggiare la protesi lungo una linea tangenziale.

Anche nel mascellare inferiore tutte la parti portanti edentule dovranno farsi carico dello sforzo masticatorio. Nel caso che siano solamente due molari i pilastri residui sarà nostra cura progettare due ganci aperti con appoggio distale in direzione della sella..I bracci di ritenzione dei ganci aperti, impediscono che la placca si stacchi dalla cresta del mascellare, mentre i supporti distali agiscono da elementi secondari di ritenzione.(fig.20)



**Fig. 20** - In caso di ancoraggio a 2 molari residui, la protesi deve essere costruita con ganci aperti verso la sella edentula

## CLASSIFICAZIONE DEI TIPI DI GANCI

Tutti sanno che il gancio in generale è formato da 3 componenti: appoggio (parte del gancio che trasmette al pilastro le sollecitazioni verticali), abbraccio (parte del gancio che impedisce le traslazioni laterali) e parte ritentiva (che impedisce alla protesi di muoversi dalla sua sede).

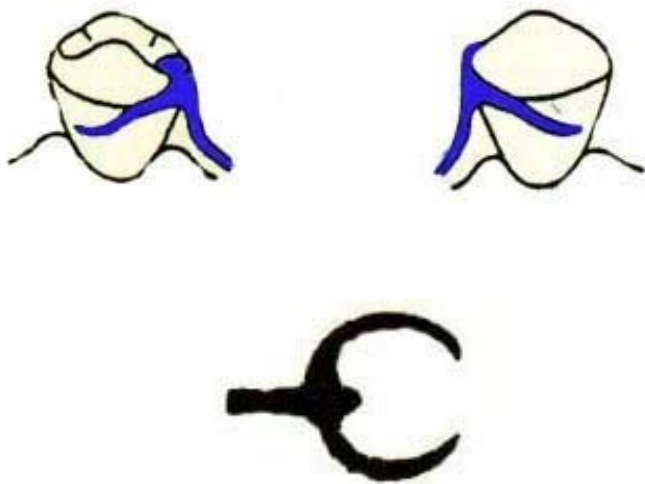
Tra i sistemi più di ganci la NEY ha correttamente classificato i più comuni come **gancio n° 1/ gancio n°2 / gancio n°1-2 (n°3)**, n° 4 o **gancio ad azione posteriore**, ad **azione posteriore rovesciata**, n°5 ad anello ed equipoise.

Esistono altri tipi di ganci come gli **Iso-claps** i **ganci Roach**; questi ultimi non obbediscono ad un procedimento sistematico, ma costituiscono solamente una ordinata raccolta di ganci di uso comune.

La loro caratteristica è di essere dotati di scarso abbraccio e quindi di essere dei pessimi stabilizzatori, mentre risultano vantaggiosi a livello estetico perché ricoprono scarsamente il pilastro.

**Nella tabella seguente troviamo i ganci NEY con una breve spiegazione sul loro uso :**

### Gancio n° 1

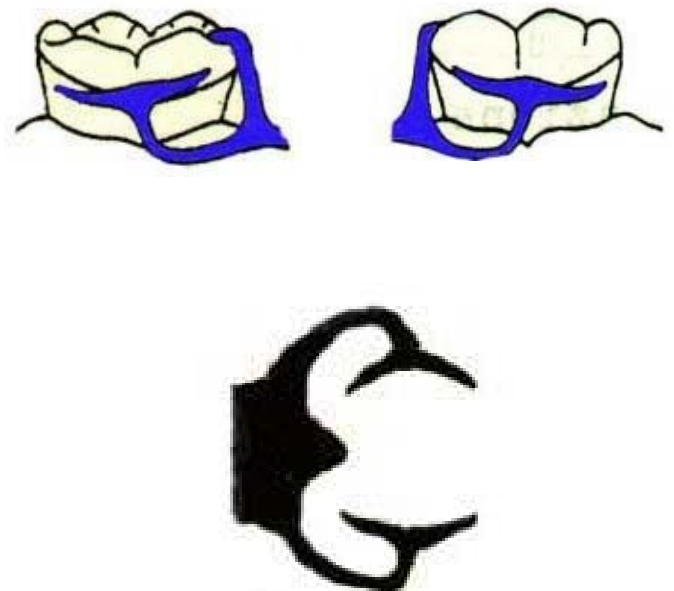


Il gancio n° 1 si usa sia nelle selle unilaterali che in quelle bilaterali munite di pilastri terminali solidi e con un limite di contorno normale. Per l'impiego del gancio n°1 si richiede un'analisi bassa in corrispondenza della zona edentula, sia vestibolarmente che linguo-palatalmente.

Il gancio n°1 non va mai eseguito nelle selle bilaterali o unilaterali ad estremità libere, essendo questo gancio troppo rigido. Dal punto di vista stabilità della protesi rappresenta una soluzione ottima fornendo un abbraccio ideale e ritenzione su entrambe le facce del dente.

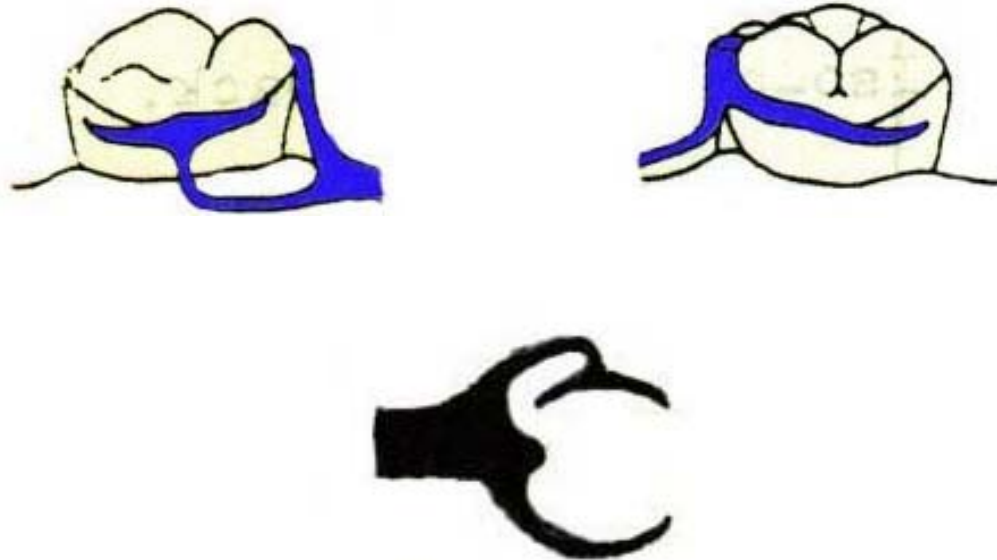
Il gancio n° 1 va sempre montato con le punte in direzione opposta a quella dell'area edentula. Si misura il sottosquadro vestibolarmente e linguo-palatalmente con il calibro da 0,50 mm.

### Gancio n° 2



Si usa sia sulle selle unilaterali che bilaterali munite o no di pilastri terminali, quando i denti pilastro presentino una linea di analisi molto alta in corrispondenza della zona edentula. La ritenzione del gancio n°2 va sempre eseguita in prossimità della zona edentula. Si misura il sottosquadro con il calibro da 0,50 mm.

### Gancio n° 3 (1-2)



Si usa nelle selle unilaterali e bilaterali munite o no di pilastri terminali, quando i denti si presentino inclinati anormalmente o ruotati in modo da avere su di una faccia una linea di analisi del n°1 e sull'altra una linea di analisi del n° 2.

Si usa per l'ancoraggio sui molari quando dietro il dente pilastro vi sia ancora della dentatura residua. Le ritenzioni vengono eseguite sulle due facce in direzione diametralmente opposta. Si misura il sottosquadro con il calibro da 0,50 mm.

La seconda parte in formato **pdf** è  
scaricabile sul Sito:

<http://www.infodental.it>