

ARTICOLO MONOTEMATICO

Riproduttori meccanici extra-orali dei rapporti inter-mascellari

Gli Articolatori

Andrea De Benedetto

Agosto 2007

Generalità degli articolatori

L'articolatore è uno strumento meccanico la cui funzione è quella di riprodurre le caratteristiche dell'articolazione temporo-mandibolare (ATM) e quindi la dinamica dei movimenti mandibolari ed i rapporti statici (occlusione) e dinamici (disclusione) che intercorrono tra le due arcate dentarie.

Nella terminologia scientifico accademica, gli articolatori, sono detti "riproduttori meccanici extra-orali dei rapporti intermascellari" [Balestrini-Corrao].



Fig. 1 – Articolatore di McCollum, prima metà del secolo scorso

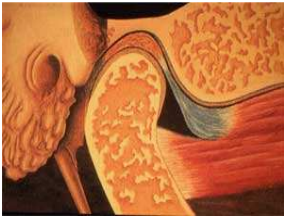
L'articolatore è un dispositivo indispensabile al clinico ed al tecnico per le fasi che vanno dall'analisi diagnostica alla soluzione protesica (dispositivo medico).

Si dovrà comunque sempre tenere presente che qualsiasi strumento meccanico, per quanto sofisticato, non potrà mai riprodurre fedelmente ciò che la natura creato [Heartwell].

Tantopiù che nelle varie cinetiche mandibolari, e quindi conseguentemente nei rapporti dinamici tra le arcate dentarie, intervengono alcuni fattori che ne complicano la simulazione e cioè:

- presenza di un osso impari, la mandibola, dotato di due capi articolari (cosa per altro unica nell'apparato scheletrico umano) che consentono quindi allo stesso una notevole "quantità e qualità" di movimenti complessi.
- azione di un numero rilevante di muscoli, tra elevatori ed depressori della mandibola, con moltissimi vettori di forza - basti pensare agli assi diversificati tra loro generati dalle multiple e diverse posizioni di inserzione -





vettori che conferiscono anch'essi, in concorso e come l'ATM, la possibilità di movimenti complessi.

- presenza, nell'ATM, di tolleranze dinamiche dettate dalla presenza di tessuti "non rigidi" interposti tra i capi articolari (menischi e sinovie) o movimenti atipici prettamente legati alle patologie di questi ultimi o a patologie posturali e neuro muscolari.



- anche se ciò esula dalle caratteristiche degli articolatori - possibile presenza, a livello dei processi ossei, di flessioni legate ad esempio alla particolare conformazione della mandibola unita all'esistenza della sinfisi mentoniera o al fenomeno del "respiro cranico" per il mascellare e non ultimo la possibilità di ulteriori micro movimenti a livello del singolo dente. Movimenti ovviamente, non registrabili dai sistemi di impronta e comunque non ripetibili dai sistemi di sviluppo delle stesse (modelli).

Tuttavia, se durante il loro impiego, i limiti e le caratteristiche degli articolatori vengono compresi ed attentamente considerati questi importanti ausili forniscono prestazioni che comunque non compromettono il risultato finale, anzi grazie alla loro alta funzionalità permettono di realizzare un dispositivo conforme alle aspettative degli operatori e dell'assistito [Poulsen].

Schema tipo degli articolatori

L'articolatore si compone normalmente delle seguenti parti principali:

[A] una branca superiore (simulante il processo mascellare).

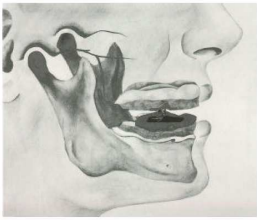
[B] una branca inferiore (simulante il processo mandibolare).

[C] due dispositivi di "snodo" gemellari, dotati delle varie regolazioni del caso, che svolgono le funzioni delle due ATM.

[D] un sistema di regolazione e blocco della dimensione verticale normalmente rappresentato da una o più aste graduate, quando questa è posta anteriormente viene normalmente definita "asta incisale".

[E] una "tavola incisale" [Guichet] che riceve il terminale inferiore dell'asta incisale e, in concorso con i simulatori dell'ATM, determina e/o modifica le dinamiche articolari simulando i tragitti dettati dalla "protezione anteriore" (guida incisiva e/o canina).

[F] due dispositivi (splint) per il fissaggio dei modelli delle arcate dentarie: uno posto sulla branca superiore ed uno posto sulla branca inferiore.



[G] eventuali riferimenti / alloggiamenti per il trasferimento dei dati registrati con gli archi facciali statici o dinamici: posizione spaziale delle arcate rispetto alle ATM ed ai vari piani di riferimento, distanza intercondilare, asse cerniera, tragitti dinamici etc. .

Alcuni di questi dati possono, in alternativa, essere rilevati con sistemi di registrazione intra-orale come "l'arco gotico" [Gerber].



Fig. 2 – Schema tipo di un articolatore (nella foto un modello della serie Artex Carbon)

Principali caratteristiche **“morfologiche” degli articolatori**

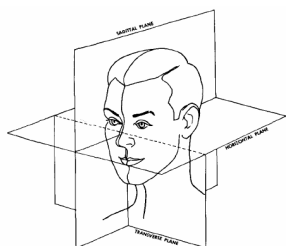
Gli articolatori, allo scopo di simulare il più verosimilmente possibile l'apparato masticatorio, vengono realizzati basandosi su caratteristiche anatomiche standard ed offrono in oltre la possibilità di disporre di concrete regolazioni anatomo funzionali.

Queste regolazioni permettono agli articolatori più sofisticati di essere ancora più “vicini” alle caratteristiche del singolo individuo in trattamento.

Sia che si impieghi un articolatore “standard” oppure uno “totalmente adattabile” - trattandosi di caratteristiche, regolazioni e riferimenti tridimensionali - è necessario conoscere quelli che sono i piani ed i punti normalmente utilizzati per “valutare” gli aspetti anatomici dell'assistito e “tradurli” sull'articolatore.

La vastità degli aspetti anatomici, delle filosofie gnatologiche e delle terminologie è tale per cui per gli approfondimenti del caso è necessario un rimando a testi specifici (vedasi bibliografia) o alle sempre più dettagliate istruzioni che accompagnano singolo modello di articolatore.

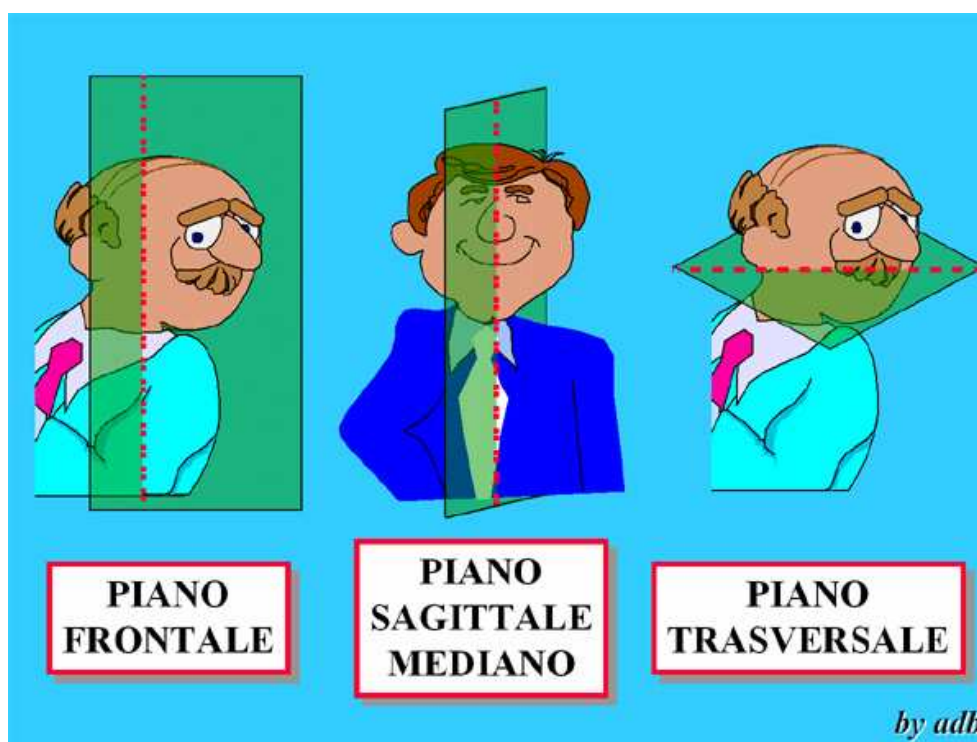
Per cui nel proseguo del testo, senza presunzioni didattiche, cercheremo di fissare i termini più utilizzati nel normale glossario inerente agli aspetti anatomico meccanici del sistema stomatognatico e degli articolatori:



Il “**piano sagittale mediano**” è un piano virtuale che divide verticalmente il corpo umano in due metà (destra e sinistra) quasi simmetriche; nel caso specifico divide le arcate dentali in emi-arcata destra ed emi-arcata sinistra (*Disegno I*).

Il “**piano frontale**” è un piano virtuale che divide verticalmente il corpo umano in due metà (anteriore e posteriore) non simmetriche (*Disegno I*).

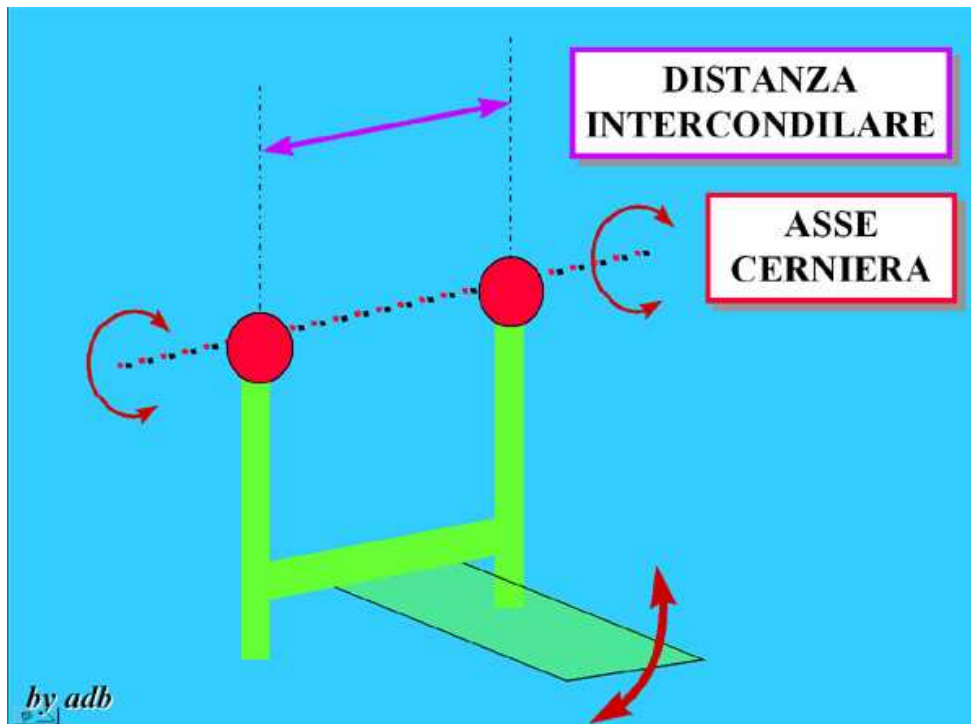
Il “**piano trasversale**” è un piano virtuale, ortogonale ai due precedenti, che divide orizzontalmente il cranio in due metà: una superiore ed una inferiore, nello specifico del sistema stomatognatico si interseca idealmente tra l’arcata superiore e l’arcata inferiore (*Disegno I*).



Disegno I

Per “**distanza intercondilare**” si intende il valore rappresentato dalla distanza orizzontale (parallela al piano trasversale) che intercorre tra i due centri delle teste del condilo (*Disegno II*).

Per “**asse cerniera**” si intende un asse virtuale, parallelo ai piani trasversale e frontale ed ortogonale a quello sagittale, che collega i centri di “rotazione pura” del condilo destro e sinistro (*Disegno II*).



Disegno II

Per “**rotazione pura del condilo**” accademicamente si definisce quel movimento unicamente rotatorio che il condilo compie prima che l'ampiezza del movimento di apertura comporti una traslazione verso il basso dello stesso.

Testi e tecniche specifiche classificano e descrivono (come per la posizione reciproca delle due arcate) ben tre tipi di asse cerniera a seconda della posizione in seno all'ATM:

- asse cerniera centrico (o individuale): attraversa i centri di rotazione dei condili quando questi sono posti, nella fossa glenoide, in relazione centrica e cioè nella posizione anatomicamente più conforme per il paziente. Tale posizione è dettata dal rispetto delle esigenze articolari (posturali) e neuromuscolari dell'assistito.

Purtroppo, secondo la maggioranza degli autori, questa posizione solo nel 5 % circa dei casi corrisponde anche alla massima intercuspidação delle due arcate.

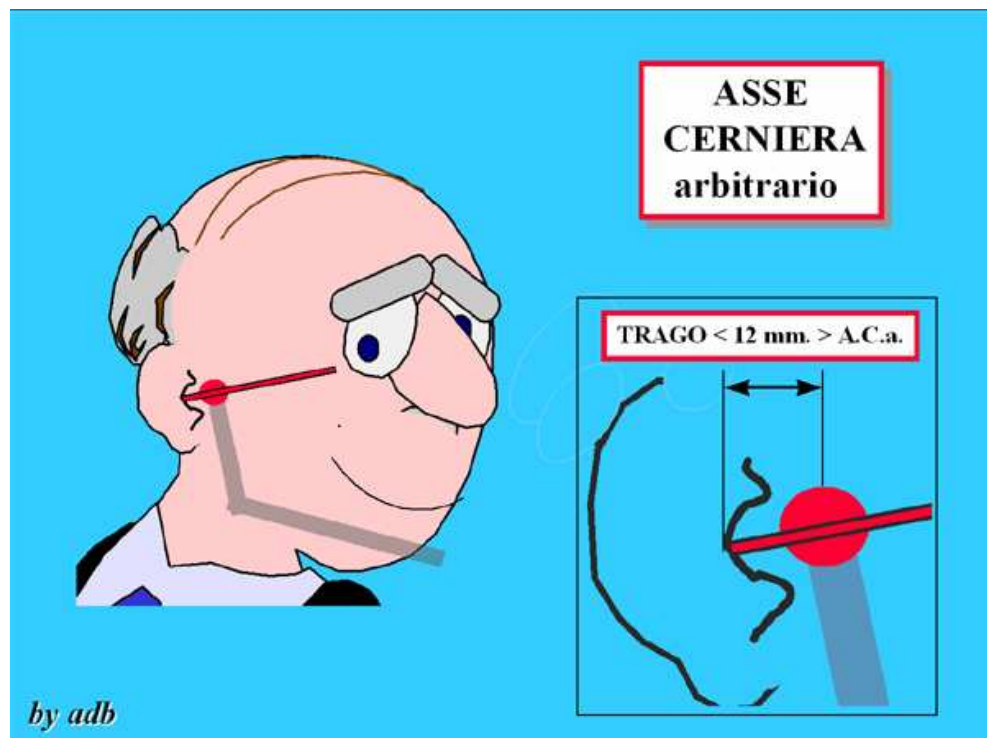
Con l'impiego dell'articolatore appropriato e grazie all'ausilio di un dispositivo protesico conforme sarà possibile far corrispondere la relazione centrica dei condili alla posizione di massima intercuspidação delle arcate (occlusione in relazione centrica).

- asse cerniera abituale: attraversa i centri di rotazione dei condili quando questi, causa una errata posizione dettata da malocclusione o deficit posturale, non sono posti in relazione centrica.

Ad esempio nel caso di una terza classe non congenita - prodotta da malocclusione o un dispositivo non conforme - l'asse cerniera si troverà, sul soggetto, (come del resto i condili di un caso di terza classe non congenita) leggermente traslato in basso ed in avanti.

- asse cerniera arbitrario: viene individuato sull'assistito arbitrariamente tracciando dei punti, sulla cute, posizionati su di una linea ideale che va dall'angolo palpebrale esterno alla metà del *trago*, i punti dovranno essere posti a 12 mm. di distanza da quest'ultimo (*Disegno III*).

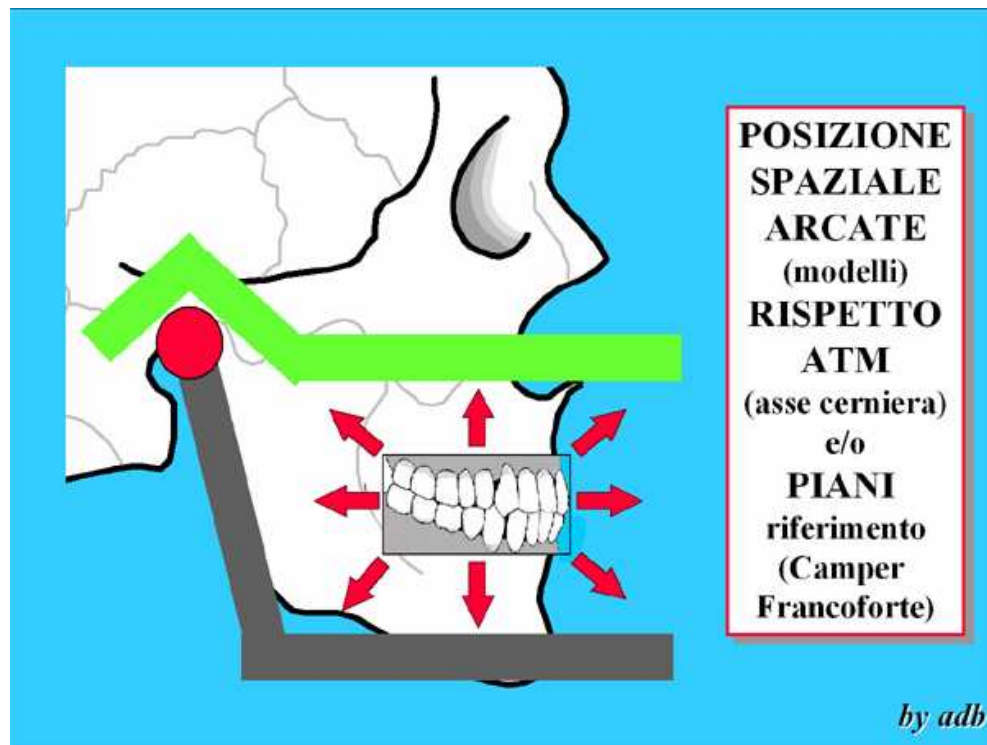
Per quanto empirica, ed appunto arbitraria, questa sistematica consente, quando non il clinico non intenda "avventurarsi" nel reperimento dell'asse cerniera centrico, di impiegare l'articolatore in una condizione di simulazione molto vicina alle caratteristiche dell'assistito.



Disegno III

La "posizione spaziale delle arcate" può essere fornita rispetto ai condili (in alcuni casi rispetto all'asse cerniera) e/o rispetto i piani di riferimento - vedi testo seguente (*Disegno IV*).

Tale informazione, quantomeno rispetto ai condili ed in relazione ai piani di riferimento è il requisito minimo affinché il dispositivo protesico realizzato sia conforme all'anatomia del paziente.



Disegno IV

Sarebbe infatti inutile utilizzare un articolatore perfettamente replicante l'anatomia ma con le due arcate dentarie non collocate nell'esatta posizione e quindi soggette ad una "dinamica" completamente differente da quella reale.

La posizione spaziale delle arcate generalmente si ottiene con l'ausilio di strumenti di misurazione e trasferimento realizzati specificatamente per ogni modello di articolatore, tali strumenti sono detti "archi facciali".



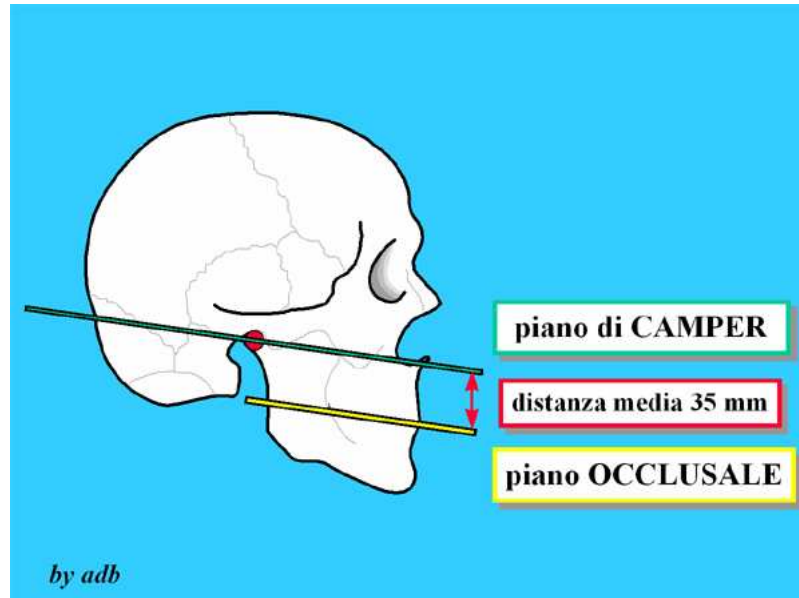
Gli "archi facciali" si dividono principalmente in due categorie: archi facciali di trasferimento ed archi facciali cinematici o pantografi.

In generale i primi sono atti a trasferire dal paziente all'articolatore la posizione delle arcate (normalmente quella del mascellare superiore) e l'eventuale misura della distanza intercondilare mentre le regolazioni pertinenti l'angolo di eminenza e l'angolo di Bennet (vedi testo seguente) sono delegate a rilevazioni intra-orali: cere di lateralità, protrusiva e/o "lettura" della guida incisiva.

Gli archi facciali cinematici, molto più complessi e normalmente destinati all'uso in combinazione con gli articolatori individuali (vedi testo seguente), forniscono anche l'asse cerniera abituale e/o centrico, il tracciato delle escursioni mandibolari (movimenti di apertura e chiusura, lateralità dx e sn, protrusiva) nei tre piani dello spazio oltre tutta una serie di informazioni direttamente legate alle caratteristiche dell'articolatore cui sono a corredo e della relativa filosofia.

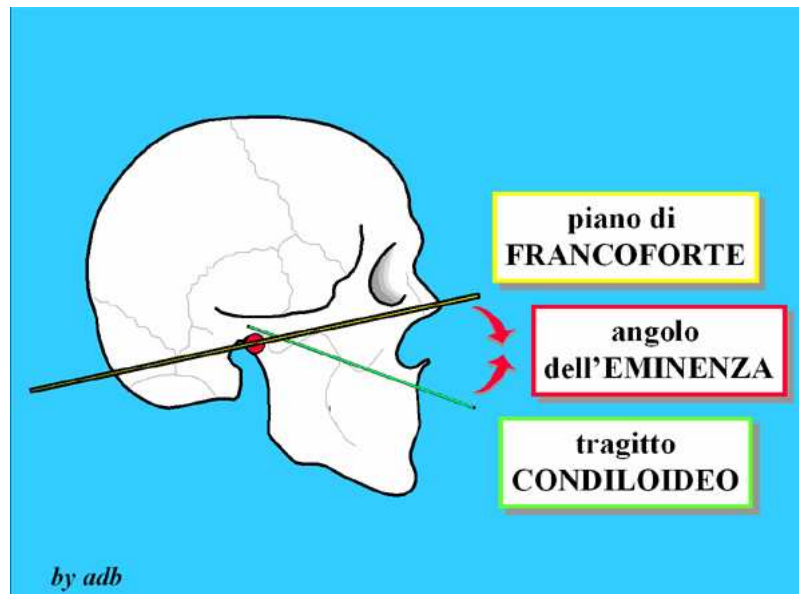
Il "piano di Camper" è un piano ideale ed immaginario che, anteriormente, tocca il punto sotto nasale (spina nasale anteriore) e posteriormente il centro del condotto uditivo esterno.

Il piano di Camper, salvo evidenti asimmetrie, risulta parallelo al piano occlusale e posto superiormente allo stesso ad una distanza di circa 35 mm. (*Disegno V*)



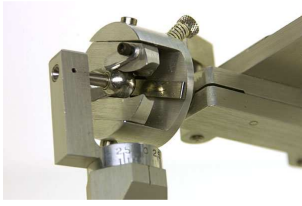
Disegno V

Il “**piano di Francoforte**” è un piano ideale ed immaginario che, anteriormente, tocca il punto sotto-orbitario (base della cavità orbitale) e posteriormente il bordo superiore del condotto uditivo esterno; tale piano viene comunemente anche definito “piano auricolo orbitario” (*Disegno VI*).



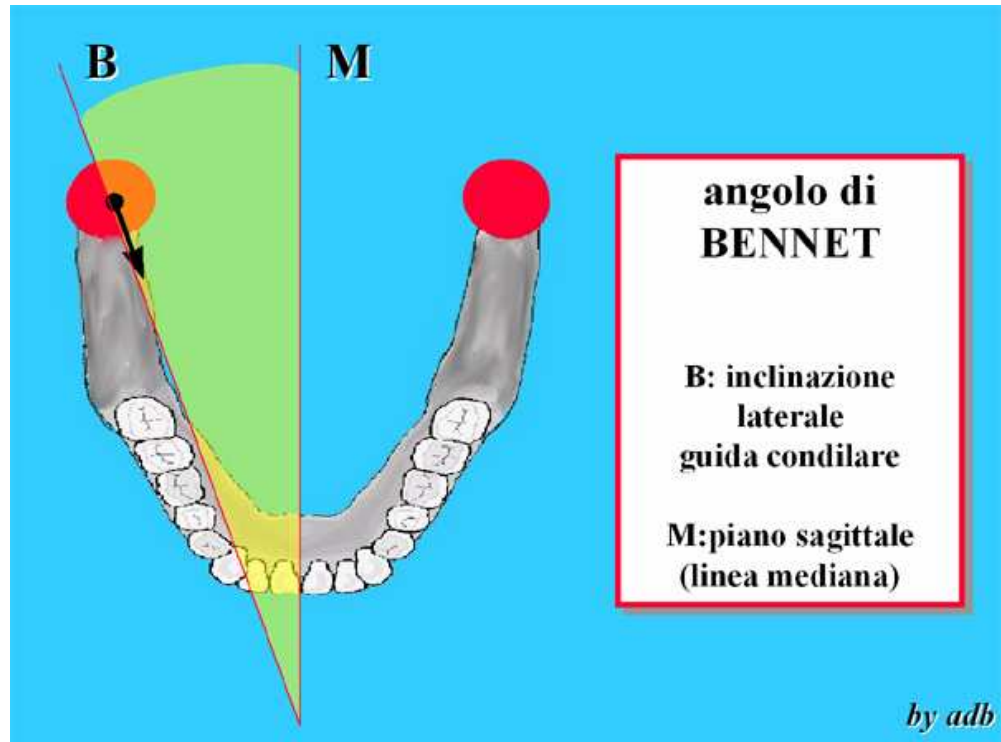
Disegno VI

Per “**angolo dell'eminenza**” si intende la gradazione dell'angolo formato dal tragitto condiloideo (traiettoria condilare) con il piano di Francoforte.



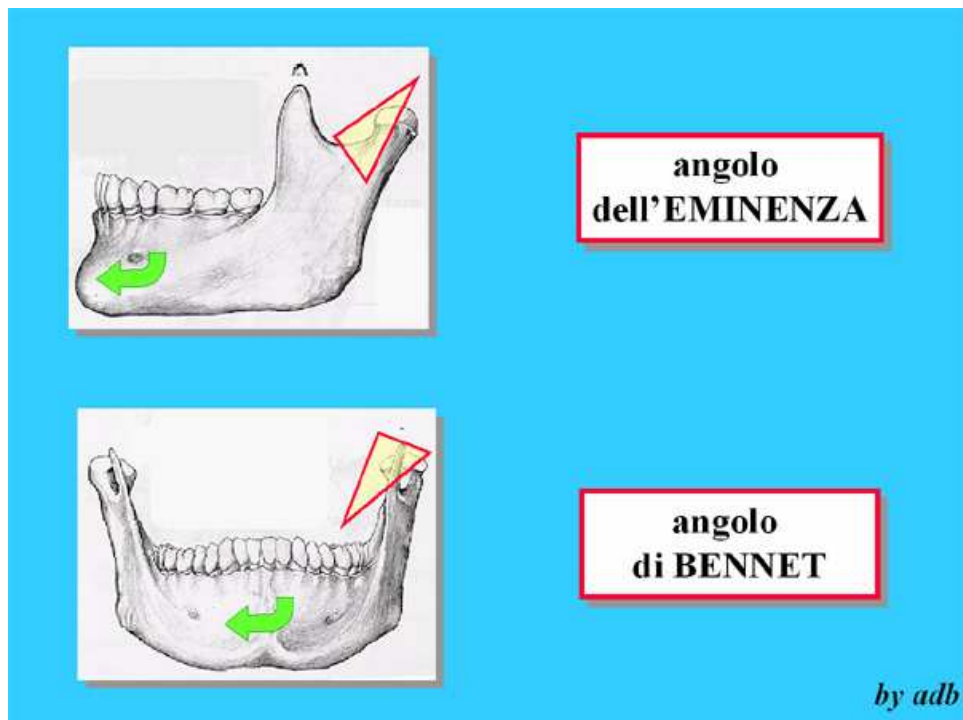
Viene anche definito “guida condilare” ed il suo valore può variare, da individuo ad individuo, da 15 a 60° con un valore medio di circa 35° (*Disegni VI, VIII, IX e XI*).

Per “**angolo di Bennet**” si intende l’angolo formato dall’inclinazione laterale della guida condilare (vettore medio disegnato dal condilo bilanciante durante la lateralità) rispetto al piano sagittale; il suo valore può variare da 0 a 30° con un valore medio di circa 15° (*Disegni VII, VIII, IX e XI*).

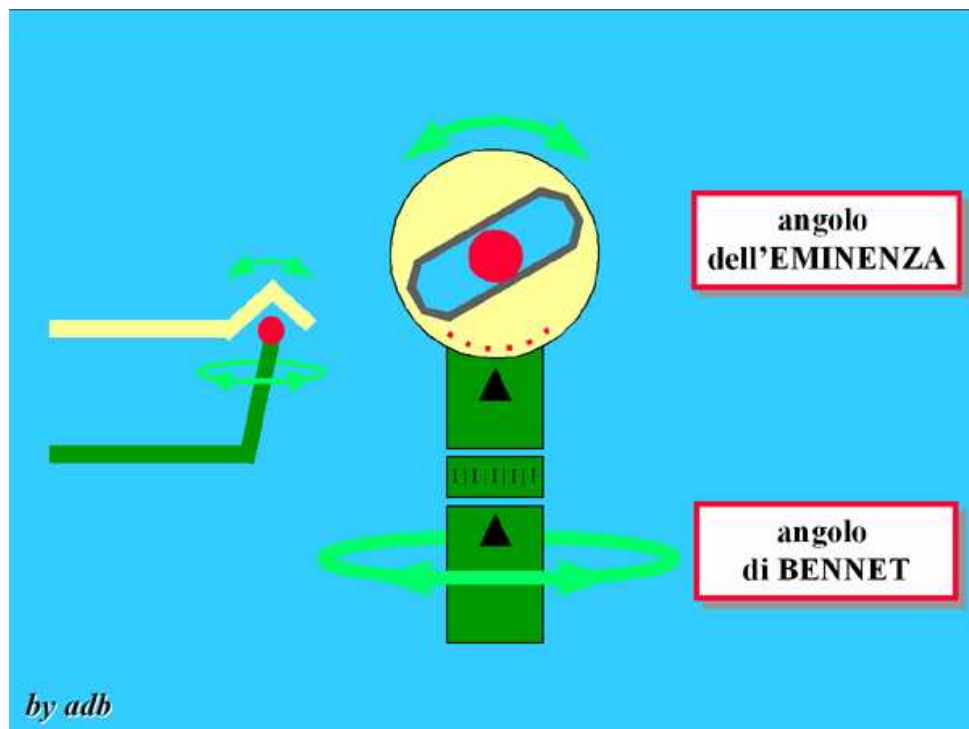


Disegno VII

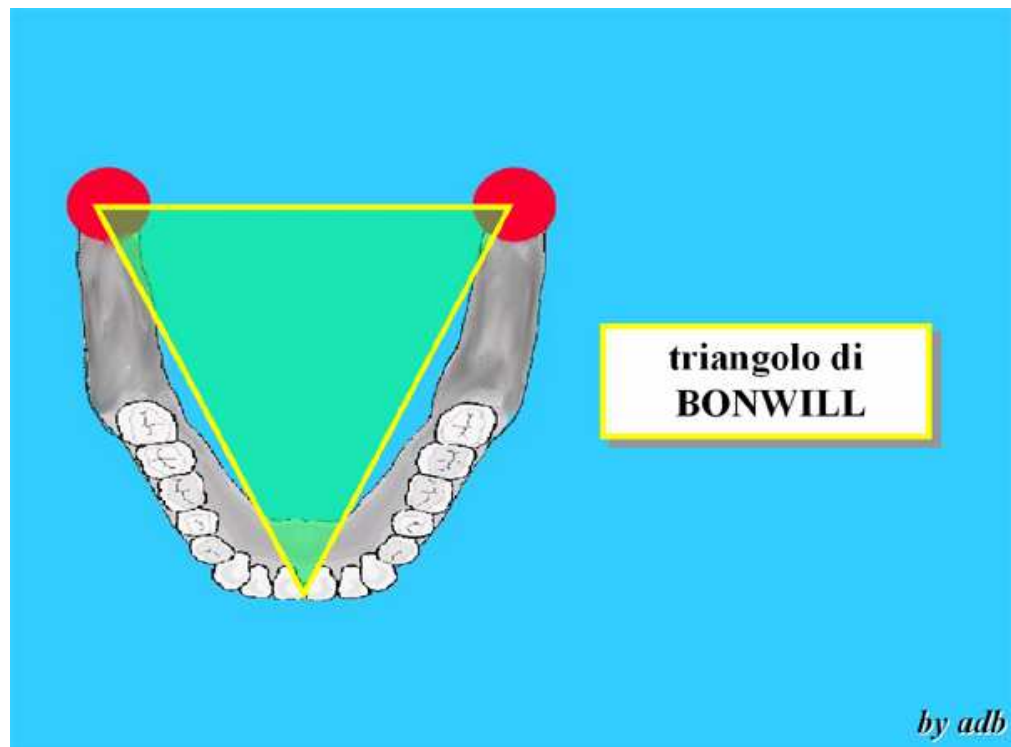
Il “**triangolo di Bonwill**” è un triangolo equilatero, con tre lati di circa 10 cm., un lato è rappresentato dalla distanza intercondilare mentre gli altri due sono formati dalla distanza di ognuno dei due condili dalla linea mediana interincisiva (*Disegno X*).



Disegno VIII



Disegno IX



Disegno X

**TABELLA PER LA REGOLAZIONE DEI
VALORI MEDI APPROSSIMATIVI,
NEGLI ARTICOLATORI ADATTABILI,
IN CASO DI ASSENZA DELLE REGISTRAZIONI CLINICHE**

	<u>PRIMA CLASSE</u>	<u>SECONDA CLASSE</u>	<u>TERZA CLASSE</u>
A° EMINENZA	30 - 35°	40 - 70°	0 - 10°
A° BENNET	15°	20 - 25°	0 - 10°
OVERJET	mm. 1 - 2	mm. 2 - 4	NULLO
OVERBYTE	mm. 1 - 2	mm. 2 - 4	NULLO
Curva SPEE	POCA	MOLTA	NULLA
Curva WILSON	NORMALE	NORMALE	NULLA

by adb

Disegno XI

Classificazione degli articolatori

Nei testi accademici la classificazione avviene, forse in modo un poco “macchiavellico”, in classi e sottoclassi.

Pur esistendo numerose classificazioni degli articolatori, nella routine quotidiana dell'équipe protesica, la suddivisione avviene in base ad alcune caratteristiche pratiche:

- “classe” di **prestazioni**:
 - [prima classe] occlusori / verticolatori,
 - [seconda classe] articolatori a valori medi (AVM),
 - [terza classe] articolatori semi adattabili,
 - [quarta classe] articolatori adattabili o individuali.
- **anatomia**:
 - “arcon”,
 - “non arcon”
 - ibridi [Bergstrom].
- **fisiologia**:
 - anatomici
 - arbitrari.

Classificazione in base alle Prestazioni

Gli **occlusori** rappresentano, nella storia dell'odontotecnica, il primo tentativo di dotarsi di uno strumento che imitasse quantomeno il movimento di apertura e chiusura delle arcate dentarie.

Normalmente presentano due “cardini” (simulanti l'ATM) che consentono, reciprocamente, ai modelli delle arcate dentarie il solo movimento curvilineo di apertura e chiusura a cerniera.

Nella maggior parte dei casi, posteriormente agli alloggiamenti per i modelli, è posta un'asta incisale per la regolazione della dimensione verticale.



Fig. 3 – Occlusore (nella foto un modello della Ditta ASA Dental)

Il palese limite nella simulazione dei movimenti ha fatto sì che il loro impiego sia stato ormai da tempo abbandonato, in alcuni casi vengono ancora utilizzati relegandoli a lavorazioni minimali (provvisori di modesta entità ed elementi singoli definitivi) o per l'archiviazione dei casi trattati. Allo scopo (specie in ortodonzia) ne esistono dei tipi molto economici realizzati in plastica, in pratica si tratta di box preformati per la base dei modelli dotati di due cerniere di collegamento.

I **verticolatori** (o "correlatori") presentano il solo movimento di apertura e chiusura ottenuto, anziché da una cerniera, da un meccanismo che garantisce un movimento rettilineo verticale puro.

Come per gli occlusori il loro uso è stato abbandonato da tempo, fatta eccezione per alcuni modelli:

[] verticolatori destinati alla realizzazione di ribasature senza l'impiego della muffola

[] verticolatori evoluti dedicati all'impiego in particolari tecniche di "stampaggio" di precisione o realizzati per garantire un controllo millimetrico della precisione in tema di occlusione (correlatori).



Fig. 4 – Verticolatore (a sinistra) e Correlatore (a destra)

Gli **articolatori a valori medi (AVM)** presentano la possibilità di movimenti articolati (apertura, chiusura, lateralità ds e sn, protrusiva o movimenti complessi generati dall'unione di più di uno di tali movimenti), fatta eccezione per la possibilità di regolazione della dimensione verticale.

Presentano tutti gli altri valori (angolo eminenza, angolo Bennet, distanza intercondilare, triangolo Bonwill etc.) non regolabili ma prefissati dall'ideatore e dal costruttore in base a studi sui valori standard anatomici medi della popolazione, da qui appunto la definizione di "articolatori a valori medi".



Fig. 5 – Articolatore a valori medi (A.V.M.) (nella foto un modello della Ditta ASA Dental)

Nella maggioranza dei casi, non essendo dotati di archi facciali, anche la posizione spaziale delle arcate è affidata a standard anatomici ed ottenuta grazie all'impiego di linee di riferimento, appositi piani metallici (per l'arcata superiore) o croci di fissaggio (per il modello inferiore). Per la loro economia e semplicità di utilizzo rappresentano il normale ausilio per la realizzazione di provvisori protesici mobili e fissi o per la realizzazione di dispositivi definitivi di piccola entità.

Gli **articolatori semi adattabili** sono, ad oggi, i più diffusamente impiegati in campo analitico e protesico; presentano, oltre ad una buona simulazione dell'anatomia dell'apparato stomatognatico, la possibilità di rendere tale simulazione molto vicina a quella dell'assistito grazie alle regolazioni effettuabili (angolo eminenza e/o angolo Bennet etc.).



Fig. 6 – Articolatore semi adattabile (nella foto un modello della serie Artex Carbon)

La quasi totalità dei modelli semi adattabili offrono la possibilità di essere impiegati in combinazione con archi facciali di trasferimento.



Fig. 7 – Arco facciale (nella foto un modello della serie Artex)

Quando eventualmente il clinico non provvedesse alle registrazioni del caso, il tecnico, grazie alle informazioni fornite dai modelli (classe di Angle, aspetti macroscopici dei denti etc.), può desumere dei valori “medi” da impostare nelle regolazioni; valori ovviamente arbitrari di cui abbiamo uno specchio puramente esemplificativo nel *Disegno XI*.

Gli articolatori semi adattabili sono particolarmente indicati, per ottenere risultati congrui, nelle analisi diagnostiche e nelle riabilitazioni protesiche.

Con il termine di **articolatori adattabili o individuali** (totalmente adattabili) vengono definiti quegli strumenti particolarmente evoluti ed ai vertici delle prestazioni.



Fig. 8 – Articolatore adattabile (nella foto un modello della serie Artex)

Prestazioni che permettono ad essi di rendere molto simili, a quelle del soggetto in trattamento, le caratteristiche anatomiche ed i propri movimenti grazie alle informazioni “tridimensionali” rilevate e fornite sia da archi facciali statici che, eventualmente, da archi facciali dinamici (pantografi).

Normalmente gli articolatori individuali permettono anche di personalizzare ulteriormente la simulazione del tragitto condiloideo, andando cioè, oltre le due “coordinate” normalmente prese in considerazione (eminenza e Bennet) ed arrivando all'individualizzazione del “design” interno della cavità glenoidea.

La possibilità di personalizzare tali profili (con l'ausilio di “ceste” diversificate) riguarda posteriormente la zona concava della fossa mandibolare ed anteriormente la parte prossima al tubercolo zigomatico anteriore.

In molti articolatori adattabili ed in quasi tutti quelli individuali vi è anche l'opportunità di “sagomare” il tragitto della guida anteriore tramite l'apposito “piattello” che riceve l'estremità inferiore dell'asta incisale.

Tale piattello può avere dei cursori che ne permettono sia la regolazione dell'inclinazione antero posteriore relativa alla protrusiva e simulante la guida incisiva sia l'inclinazione delle due metà, destra e sinistra, relative ai movimenti di lateralità che permettono di emulare la guida canina.

Il piattello dell'asta incisiva può, in alternativa, accogliere materiali di registrazione che permettono di memorizzare, per tutte le lavorazioni, i dati relativi alla guida anteriore registrati dai sistemi di trasferimento.

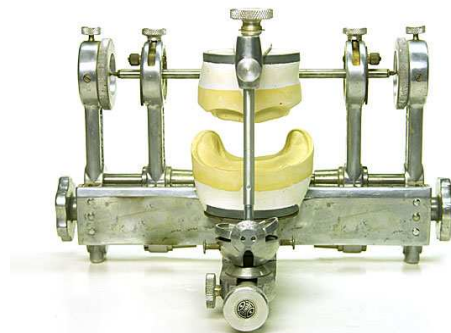
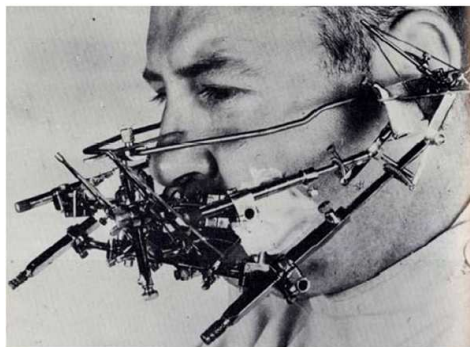


Fig. 9 – Gnatopantografo del Dr. Stuart ed Articolatore individuale Kinescope del Dr. Hanau (prima metà del secolo scorso)

Gli articolari individuali, per le loro caratteristiche ed levate prestazioni, sono adatti a tutte le realizzazioni protesiche, specie per quelle di grande entità, e divengono addirittura indispensabili quando si affrontino casi con particolari patologie gnatologiche e posturali.

Classificazione in base all'Anatomia

Per “**arcon**” si intendono quegli articolatori che presentano una simulazione dell'ATM ottenuta con principi meccanici che richiamano l'anatomia reale di tale articolazione.

In pratica, come nello scheletro umano, le teste dei condili sono poste sulle sommità delle branche montanti e le cavità glenoidee fanno parte della porzione superiore dell'articolatore (*Disegno XIIa e XIIb*).

Gli articolatori arcon sono molto utili nella diagnostica poiché con essi è possibile simulare anche gli spostamenti del condilo dall'articolazione abituale alla relazione centrica e quindi visualizzare le eventuali malposizioni dei condili in occlusione abituale.

Il alcuni articolatori arcon, durante il montaggio dei modelli, nell'analisi o durante la fabbricazione del dispositivo, può esistere il pericolo di "distrazione" del condilo dalla fossa".

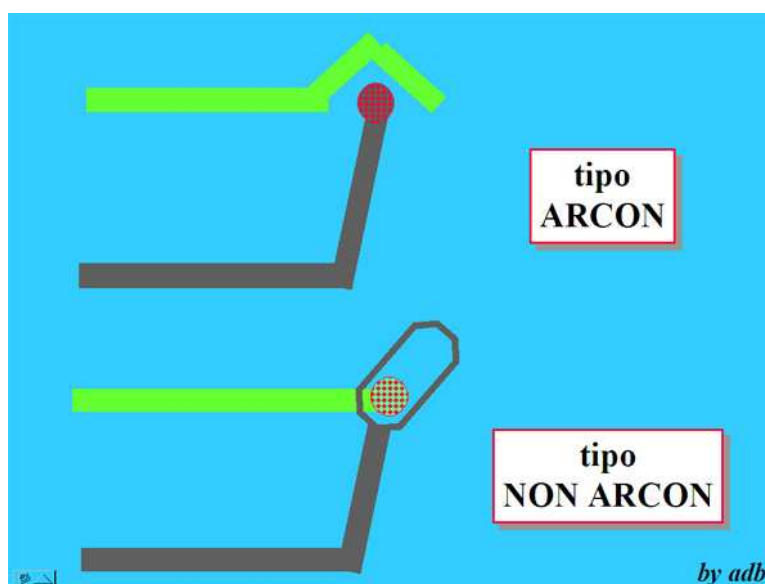
Ad esempio, nonostante l'impiego degli elastici di richiamo, un piccolo precontatto o un'altra inavvertenza, potrebbero creare una leva anomala che tende a distrarre il condilo dall'asse cerniera terminale (come succede del resto in natura), se tale deficit passa inosservato può trascinarsi nel corso della fasi produttive e manifestarsi sul dispositivo finito.

Per "non arcon" si intendono quegli articolatori nei quali l'anatomia dell'ATM è invertita, cioè troviamo i condili fissati alla branca superiore dell'articolatore mentre le simulazioni delle cavità glenoidee sono fissate alle branche montanti (*Disegno XIIa e XIIb*); secondo molti autori nonostante questo aspetto anatomico invertito non vi sono deficit cinematici anzi si riesce ad ottenere un migliore controllo ed una maggiore esattezza dei tragitti meccanici [Nanni - Fini].

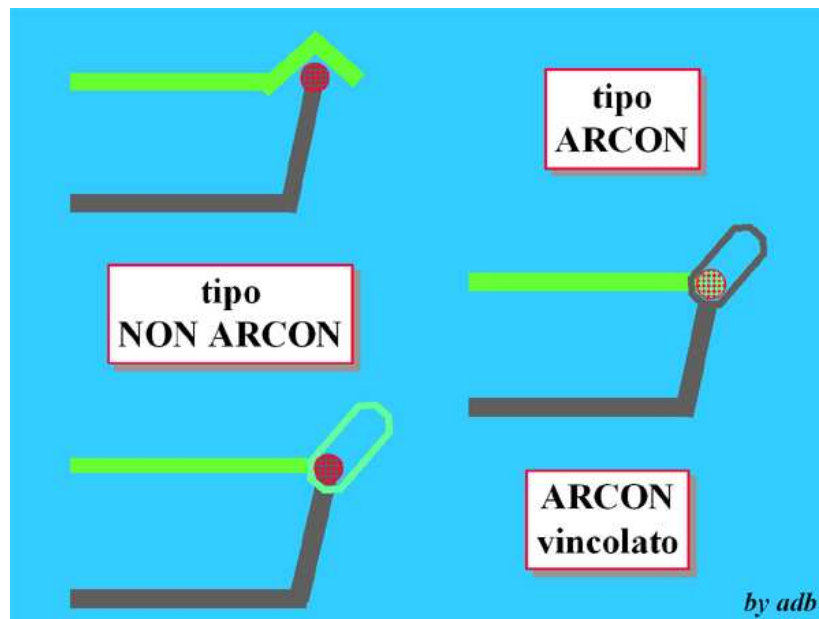
L'handicap di alcuni articolatori *non arcon* è rappresentato dalle difficoltà diagnostiche e dai vincoli meccanici nel raggiungere, dalla relazione centrica, la posizione abituale.

Ad esempio se il clinico fornisse, oltre all'articolazione abituale (massima intercuspidação), anche una registrazione della relazione centrica (cioè una posizione con la dentatura leggermente dischiusa - entro le dimensioni concesse dallo spazio libero funzionale - ma con i condili in posizione anatomica) una volta montati i modelli in tale posizione potrebbe essere difficoltoso tornare all'occlusione abituale (massima intercuspidação).

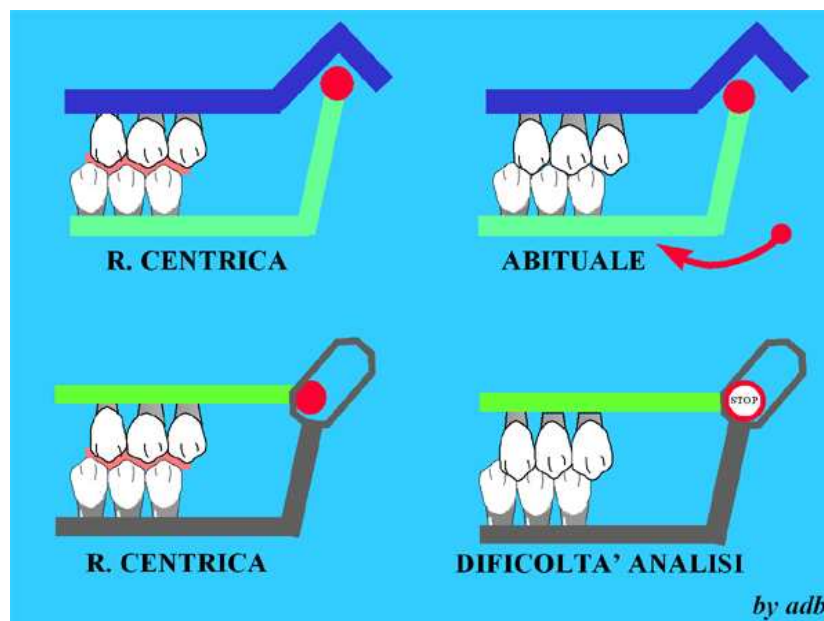
Sarebbe così difficile se non impossibile valutare le malposizioni condilari o le principali interferenze dentali, poiché i "condili" dello strumento, potrebbero - salvo si effettuasse lo sblocco delle regolazioni dell'eminenza e del Bennet - essere "costretti" nelle ceste (*Disegno XIII*).



Disegno XIIa



Disegno XIIb



Disegno XIII

Vi sono poi degli articolatori di nuova concezione, detti “**ibridi**”, che presentano una conformazione **arcon** ottenuta però con delle “**ceste**” (simulazione della cavità glenoidee) a percorso **vincolato** (*Disegno XIIb*).

Le ceste chiuse garantiscono, durante il montaggio dei modelli o i controlli occlusali, la possibilità di bloccare il “condilo” dell’articolatore nella sua posizione di asse cerniera terminale in oltre il condilo, quando richiesto dall’operatore, è impossibilitato a “distrarsi” dalle “cavità glenoidee” dell’articolatore mentre, quando occorre, ad esempio nell’analisi delle

malposizioni dento articolari, ritroviamo tutti i vantaggi degli articolatori arcon.

Tali articolatori riuniscono in pratica i vantaggi di ambedue le tipologie di simulazione dell'ATM.

Classificazione in base alla Fisiologia



L'ultima possibile suddivisione degli articolatori è quella che li distingue in due categorie: anatomici ed arbitrari.

I primi sono tutti quegli articolatori le cui caratteristiche sono il più simili possibile alla "meccanica anatomica" del sistema masticatorio.

Gli articolatori arbitrari sono invece quegli strumenti che, dovendo rispondere a particolari dettami di filosofie gnatologiche o particolari sistematiche, presentano volutamente delle differenze rispetto alla fisiologia ed all'anatomia.

In dettaglio ad esempio un verticolatore è sicuramente da considerarsi uno strumento arbitrario.

Andrea De Benedetto

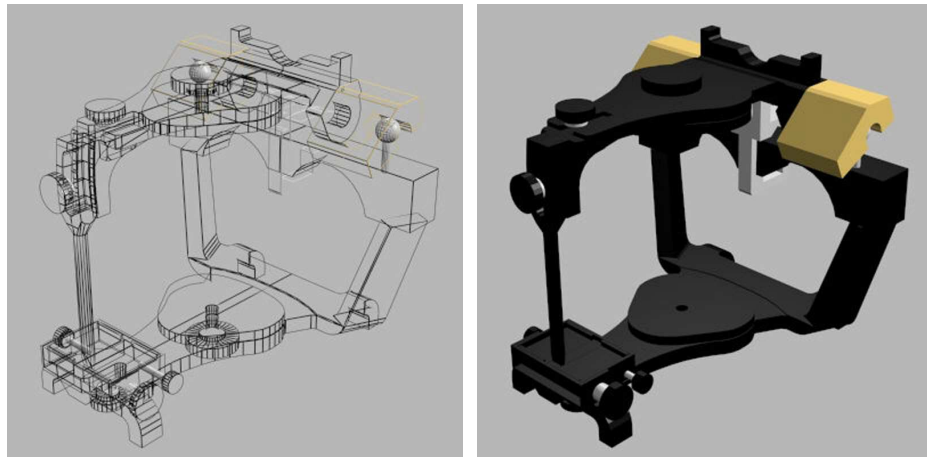


Fig. 10 – Progetto tridimensionale e sviluppo grafico dell'articolatore Denar

BIBLIOGRAFIA:

"Manuale di laboratorio odontotecnico" Volumi I° e II° A. De Benedetto - A. Buttieri / Zanichelli - Franco Lucisano Editore

"Trattato di biomeccanica applicata all'apparecchio stomatologico" / Balestrini - Corrado / Piccin

"Biomeccanica dell'apparato stomatognatico" / Nanni - Fini / Franco Lucisano Editore

"I principi dell'occlusione" / U. Lotzmann / Edizioni Odontotecnica Italiana

"Occlusione suo status attuale" / F. V. Celenza - J. N. Nasedkin / Scienza e tecnica dentistica edizioni internazionali Milano

"Occlusione - Principi e concetti" / J. dos Santos, Jr. / Scienza e tecnica dentistica edizioni internazionali Milano

"Biomeccanica dell'apparato stomatognatico" / C. Merigo / Franco Lucisano Editore

"Occlusione funzionale" / H. Bottger - K Kolndorffer - R. Marxkors - E. Pftz - P. Riethe - U. Stuttgarten / Scienza e tecnica dentistica edizioni internazionali Milano

"Introduzione alla gnatologia moderna" / L. Ferrari / Cooperativa Universitaria "Andrej Rublev" Parma

"Guide occlusali ed altri ausili di masticazione" / Ulrich Lotzmann / Resch Editrice srl - Verona

"Guida alla modellazione occlusale in cera" / H. T. Shillingburg - E. L. Wilson - J. T. Morrison / Scienza e tecnica dentistica edizioni internazionali Milano

"Appunti del corso teorico del Professor Anibal Alberto Alonso" / 18,19,20 Settembre 1992 - Milano / A. De Benedetto

"Appunti degli incontri periodici del Gruppo Italiano di Gnatologia" / Anni 1993, 1994, 1995 - Milano / A. De Benedetto

"Introduzione alla anatomia occlusale" / H. C. Lundeen / Casa Editrice Odonto Stomatologiche Internazionali G. Saccardin - Bologna

"Tecnologie dei materiali dentali" / F. Simionato / Piccin