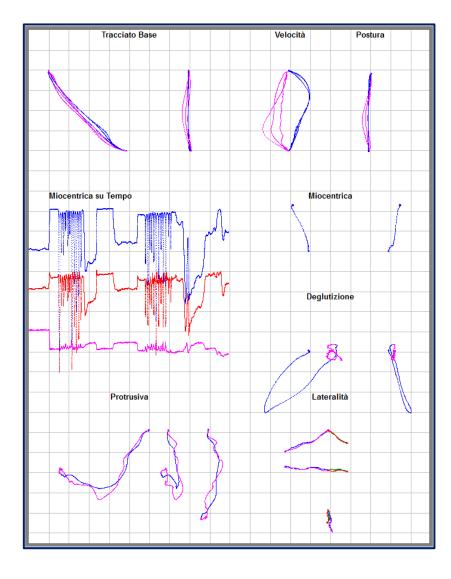
CHE COS'È LA KINESIOGRAFIA







L'ESAME KINESIOGRAFICO, PERCHÈ

La consapevolezza che **il movimento mandibolare** è <u>permesso e condizionato</u> dallo stato di conservazione delle superfici articolari, determinato dall'attività muscolare e modulato dai menischi, induce ad affermare che l'analisi dello stesso **informa sullo stato di salute e di equilibrio proprio dell'articolazione**.

Presupposto indispensabile affinché il **movimento esplicato sia fisiologico**, nel rispetto cioè dell'esigenza del risparmio energetico, è che <u>risponda alle leggi del moto pendolare</u>, e questo si realizza solo quando i componenti le singole articolazioni mantengono fra di loro, anche nel movimento, rapporti costanti nei tre piani dello spazio.

Il mantenere rapporti costanti fra le articolazioni è garanzia di uno sviluppo fisiologico e quindi simmetrico delle curve asintotiche dei processi di osteoblasi ed osteoclasi, relativi all'attività muscolare.

I movimenti mandibolari, quindi, evidenziano una condizione fisiologica dell'Atm allorquando si esprimeranno in rappresentazioni grafiche caratterizzate da rapporti precisi e costanti.

Pertanto, ad **un'apertura normodimensionata** devono corrispondere <u>svincoli in</u> anteriorità e lateralità anch'essi normodimensionati.

In particolare, nella norma, il rapporto tra la quantità di verticalità espressa nel movimento di apertura, l'estensione in anteriorità espressa nel movimento di protrusiva e l'estensione in lateralità espressa nel movimento di lateralità destra e sinistra, devono essere direttamente proporzionali (4-1-1).

La presenza di valori diversi da quelli riferibili alla norma, però, non necessariamente rappresenta una patologia, al contrario, nel caso di un'apertura limitata o esagerata, in virtù di particolari caratteristiche individuali, svincoli in anteriorità e in lateralità coerenti saranno espressione di fisiologia individuale.

La valutazione del movimento e la comparazione di più movimenti è un compito senz'altro arduo e difficilmente apprezzabile clinicamente, ecco allora che **un esame strumentale in grado di oggettivare e quantificare diventa supporto valido ed indispensabile** per un'indagine diagnostica mirata non soltanto all'apprezzamento dei sintomi ma soprattutto all'interpretazione degli stessi, la risoluzione dei quali è condizionata dal fatto che essi possano trovare posto in una soddisfacente spiegazione etiopatogenetica, in relazione alla forma stessa delle strutture.



LA KINESIOGRAFIA

La Kinesiografia è la disciplina che studia la funzione individuale attraverso il movimento della mandibola.

- IL PENSIERO KINESIOGRAFICO:

NASCE

dalla considerazione che qualsiasi movimento mandibolare è frutto di un'attività muscolare, e che tale attività è condizionata dall'impalcatura scheletrica dell'intero organismo e da qualunque forma di patologia organica.

SVILUPPA

nella ricerca di uno schema di funzionamento generale e porta alla conoscenza del fatto che non sempre una patologia si situa laddove origina ma si può manifestare in distretti corporei adiacenti (nel caso dell'apparato stomatognatico sotto forma di malocclusione e di trauma occlusale).

EVOLVE

grazie al contributo di numerosi professionisti, fino a schematizzare, attraverso appropriate elaborazioni, il grafico del lavoro muscolare proprio dell'individuo.

La kinesiografia, in quanto rivolta allo studio dell'attività muscolare, guida:

NELLA FASE DIAGNOSTICA

Offre un contributo essenziale nell'individuare una patologia attraverso una serie di informazioni che, desunte da un grafico di funzione individuale, permettono di risalire all'etiopatogenesi.

NELLA FASE PROGNOSTICA E PROGETTUALE Suggerisce una chiara valutazione prognostica e consente di progettare una terapia che tenga conto di eventuali tensioni muscolari determinate da patologie esterne all'apparato stomatognatico, con conseguente reale diminuzione dei rischi di recidiva o di danni iatrogeni (ad esempio sindrome dell'ATM).

NEL CONTROLLO DELLE SIN-GOLE FASI DELLA TERAPIA Permette di verificare, in tempo reale, la risposta muscolare relativa ad ogni singolo intervento, consentendo di prevenire l'insorgere di parafunzioni spesso irreversibili, in quanto originate da reazioni a catena difficilmente controllabili.

NELLA FUNZIONALIZZAZIONE: VERIFICA FINALE Preserva, grazie al quadro di insieme che è in grado di offrire, dagli insuccessi legati all'impossibilità di cogliere tutti quei particolari indispensabili ad un corretto funzionamento e quindi alla stabilità.

Tutto ciò consente di affrontare qualsiasi intervento, sia esso conservativo o riabilitativo, con accresciuta sicurezza, in quanto la capacità di prevedere le possibili reazioni del "sistema" favorisce quell'azione riequilibratrice cui qualsiasi atto medico deve tendere.

La kinesiografia fa emergere la consapevolezza che ogni paziente è portatore di una sua specificità, e qualunque intervento dovrebbe tenerne conto.

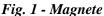


L'ESAME KINESIOGRAFICO

L'esame kinesiografico fornisce la rappresentazione grafica dei movimenti della mandibola.

Non invasivo, **di breve durata** (3 max 5 minuti) e **facile da eseguire**, l'esame si effettua con un sistema di rilevamento a sensori magnetici opportunamente interfacciato ad un computer. Il sistema prevede <u>un magnete</u> (sensore attivo) che costituisce la sorgente di campo magnetico, ed <u>una maschera</u> (sensore passivo) che rileva la posizione spaziale del magnete nei tre piani dello spazio.





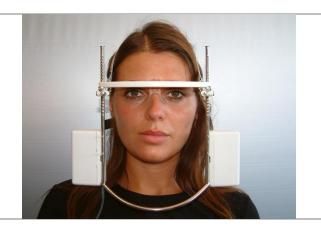


Fig. 2 - Maschera Kinesiografica

La scelta di movimenti nasce dalla consapevolezza che il movimento di **massima** apertura e chiusura, condizionato dall'attività muscolare di tutto il "sistema", messo a confronto con i movimenti estremi propri dell'apparato stomatognatico e rappresentativi dell'attività muscolare dello stesso, quali **protrusiva** e **lateralità**, integrato dai movimenti di **miocentrica** e **deglutizione**, indipendenti dalla postura meniscale, **offre un quadro completo della situazione artro-mio-discale**, sia nelle singole componenti sia nella sua globalità e permette, attraverso una appropriata interpretazione dei movimenti, di essere un valido strumento di ausilio alla diagnosi.

L'esame kinesiografico standard consta di otto Tracciati, desunti da cinque movimenti della mandibola:

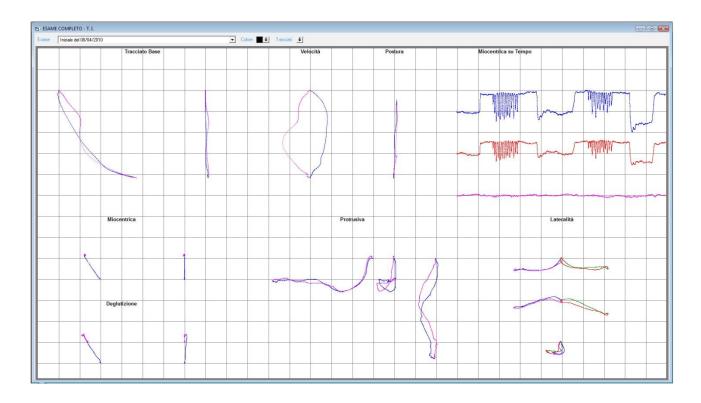
MOVIMENTI	TRACCIATI
• Da CO, massima apertura e chiusura	• Base [1], Velocità [2], Postura [9]
Da RP, chiusura	• Miocentrica Tempo [3], Miocentrica [5]
Da RP, deglutizione spontanea	Deglutizione [6]
Da CO, massima protrusione e ritorno	• Protrusiva [7]
• Da CO, massima lateralità destra e ritorno,	• Lateralità [8]
sinistra e ritorno	

CO = Occlusione centrica

RP = Posizione di riposo



L'esame kinesiografico è un **esame specialistico**, in cui viene rappresentata, graficamente, la dinamica dell'articolazione temporo-mandibolare, e consente un'immediata lettura delle componenti il movimento stesso e, quindi, delle sue eventuali limitazioni o deviazioni.



Esso infatti:

- evidenzia la quantità di apertura della bocca;
- consente di apprezzare se la mandibola apre e chiude lungo una stessa traiettoria;
- quantifica eventuali squilibri nel rapporto tra verticalità e anteriorità;
- quantifica l'entità di un'eventuale deviazione laterale;
- evidenzia, in funzione della velocità, eventuali rallentamenti e/o blocchi nel percorso di apertura e chiusura;
- informa, attraverso il confronto tra verticalità, anteriorità e lateralità sullo stato di salute dei principali muscoli masticatori;
- evidenzia le traiettorie di miocentrica e deglutizione;
- consente di stabilire, attraverso il confronto tra gli svincoli di lateralità destra e sinistra e di protrusiva, l'esatta situazione condilare.

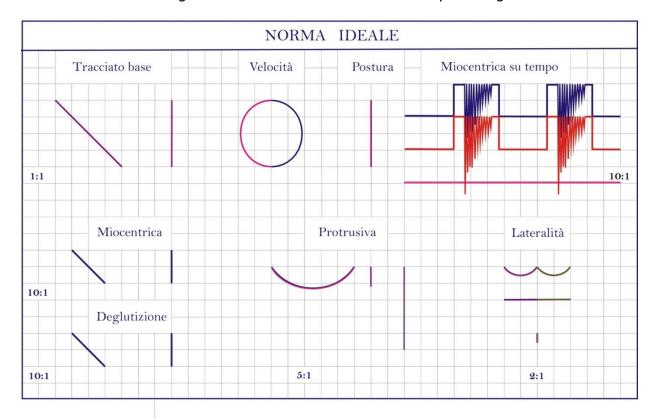
L'esame kinesiografico computerizzato permette:

- di ottenere una diagnosi completa in quanto, analizzare i movimenti nella loro globalità, svincola dall'abitudine di legarsi ad un sintomo particolare o ad un singolo distretto corporeo;
- di valutare tutti i particolari che, nella globalità di un movimento esaminato nel brevissimo tempo della sua esecuzione, possono sfuggire anche al più attento osservatore, in quanto, analizzare il movimento nel suo divenire e poterlo rivedere per



tutto il tempo necessario, evita di dover fornire risposte affrettate, magari affidate alla prima impressione.

L'interpretazione dei tracciati è facilitata dal confronto con una Norma di riferimento desunta da studi di Anatomia, Fisiologia, Antropometria e Biomeccanica, e confortata da una indagine statistica effettuata su un campione significativo.



- Il confronto dell'esame con la Norma ideale agevola l'approccio diagnostico in quanto l'individuazione e la quantificazione delle eventuali limitazioni e/o deviazioni, è punto di partenza del processo deduttivo che dovrà condurre alla localizzazione ed alla comprensione dei meccanismi che hanno determinato la patologia.
- Il **confronto fra i tracciati dell'esame** completa l'indagine diagnostica e favorisce la formulazione di una prognosi, propedeutica alla fase terapeutica in quanto, soltanto la quantificazione della gravità di una patologia e l'individuazione dei possibili margini di recupero, permette di stabilire l'unica terapia possibile.
- Il **confronto fra più esami nel tempo** consente di controllare il procedere dell'iter terapeutico e, **l'esame finale**, <u>certifica ed oggettiva</u> il risultato e permette di intercettare danni iatrogeni, causa nel tempo di recidiva certa.

Conoscere come interagiscono **verticalità**, **antero-posteriorità** e **lateralità** nei diversi movimenti è indispensabile per interpretare e definire una forma patologica.

Accertato che non sempre movimenti limitati e/o deviati, rispetto ad una norma ideale di riferimento, sono espressione di patologia, diventa indispensabile **stabilire se eventuali limitazioni o deviazioni** sono condizionate da disordini articolari cronici o



estemporanei, o non siano invece in armonia con le caratteristiche morfostrutturali del soggetto in esame, che lo costringono ad interagire con l'ambiente esterno lungo un asse posturale, deviato si, ma a lui confacente.

La valutazione del movimento e la comparazione di più movimenti sono un compito senz'altro arduo e difficilmente apprezzabile clinicamente. L'esame kinesiografico permette di oggettivare e quantificare la funzione e diventa supporto valido e indispensabile per un'indagine diagnostica, volta non soltanto all'apprezzamento dei sintomi, ma soprattutto alla loro interpretazione; la risoluzione dei sintomi è infatti condizionata dal fatto che essi possano trovare posto in una soddisfacente spiegazione etiopatogenetica.

Per rendere più agevole l'interpretazione dell'esame sono stati individuati quelli che possono essere considerati i punti chiave di interpretazione, e precisamente:

- 1. i limiti estremi
- 2. la velocità
- 3. le deviazioni laterali
- 4. le angolazioni delle tracce
- 5. gli andamenti delle tracce
- 6. il confronto fra i percorsi di andata e ritorno

Il software Keynet, grazie alle elaborazioni grafiche appositamente studiate per ogni tracciato, guida nella formulazione di una diagnosi differenziale proponendo in maniera sistematica la disposizione spaziale scheletrica dei principali distretti corporei.

Nel <u>protocollo kinesiografico completo</u>, vengono acquisiti ulteriori movimenti mandibolari, di tipo combinato, ma anch'essi molto utili, sia in fase diagnostica, sia nella terapia.

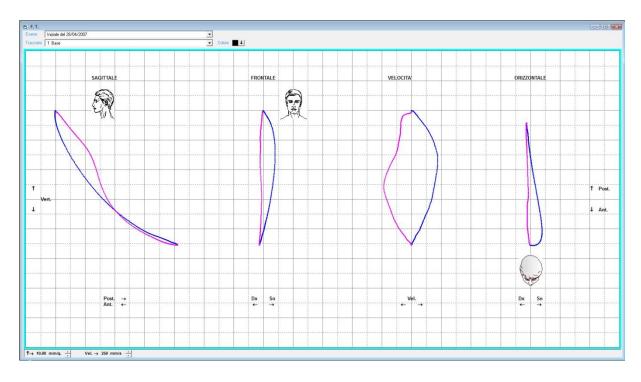
MOVIMENTI	TRACCIATI
Traiettoria neuro-muscolare Miocentrica durante e dopo Tens	Registrazione occlusale 1
Registrazione Miocentrica con Tens	Registrazione occlusale 2
Cicli masticatori, con bolo morbido o duro	Masticazione libera, destra e sinistra
Movimenti limite della mandibola	Posselt sagittale, Posselt frontale
Lateralità e protrusiva	Arco Gotico

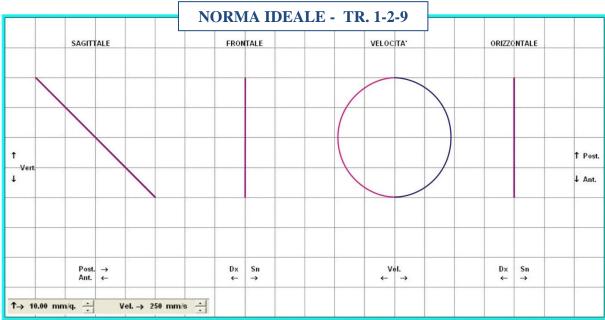


TRACCIATI 1 | 2 | 9 - MASSIMA APERTURA E CHIUSURA

Propongono graficamente il movimento di massima apertura e chiusura in proiezione sagittale, frontale, velocità e orizzontale.

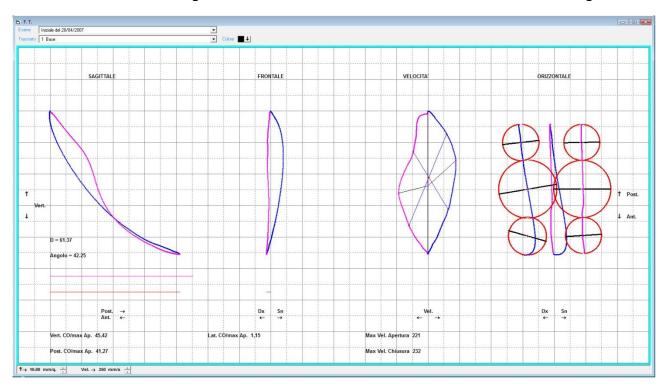
Il tracciato di massima apertura (blu) e chiusura (viola) descrive il percorso che la mandibola compie dalla situazione di occlusione centrica [CO] fino alla massima apertura e ritorno in CO. Si richiede al paziente di effettuare un movimento di apertura veloce ma alla massima verticalità possibile, estendendo cioè al massimo i capi articolari.





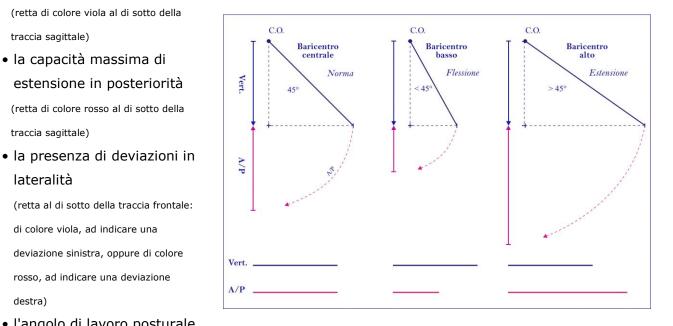


Nella norma ideale il movimento di massima apertura ha un'estensione in verticalità di 4 cm, rapporto costante tra verticalità e posteriorità, quindi percorsi di apertura e chiusura rettilinei con angolazione sagittale a 45°, assenza di deviazioni laterali, e velocità ad andamento logaritmico con fasi di accelerazione e decelerazione regolari.



Le elaborazioni del tracciato sagittale evidenziano:

- la capacità massima di estensione in verticalità (retta di colore viola al di sotto della traccia sagittale)
- la capacità massima di estensione in posteriorità (retta di colore rosso al di sotto della traccia sagittale)
- lateralità (retta al di sotto della traccia frontale: di colore viola, ad indicare una deviazione sinistra, oppure di colore rosso, ad indicare una deviazione destra)
- l'angolo di lavoro posturale individuale in rapporto al baricentro corporeo





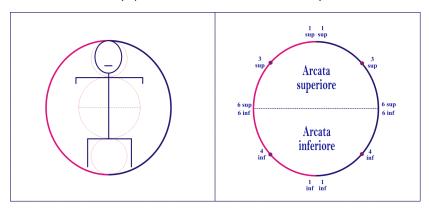
Le elaborazioni del tracciato di velocità evidenziano:

• il centro reale (espressione del baricentro ideale, sia corporeo che dell'apparato stomatognatico)

• il centro individuale (espressione del baricentro individuale)

• il centro funzionale (espressione del baricentro funzionale)

• i punti mediani (espressione dei centri settoriali funzionali)



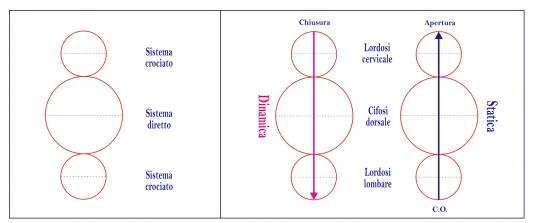
Le elaborazioni del tracciato orizzontale (Postura) evidenziano:

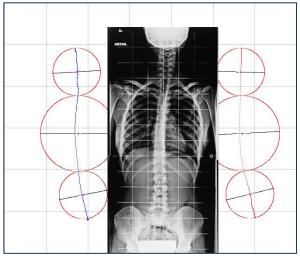
• i distretti della colonna vertebrale

- lordosi cervicale (il distretto superiore)

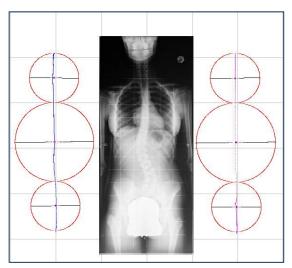
- cifosi dorsale (il distretto centrale)

- lordosi lombare (il distretto inferiore)









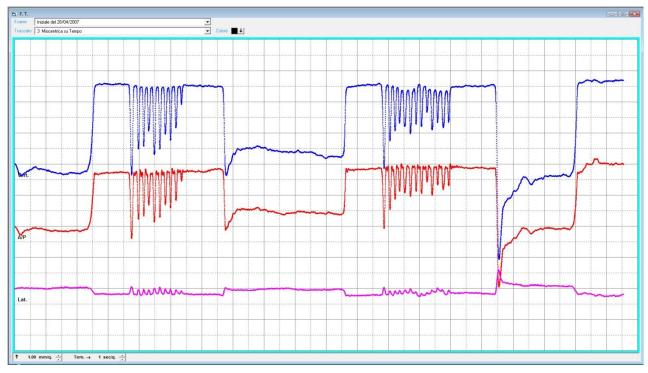
scoliosi su base genetica

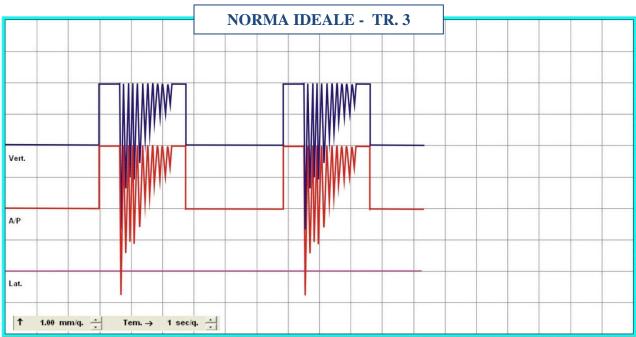


TRACCIATO 3 - MIOCENTRICA SU TEMPO

Propone graficamente il movimento di miocentrica in funzione del tempo (si analizzano singolarmente le componenti di verticalità, anteriorità e lateralità).

Il tracciato di miocentrica su tempo descrive separatamente con tre tracce (verticalità [blu], antero-posteriorità [rosso] e lateralità [viola]) il percorso che la mandibola compie dalla situazione di riposo [RP] alla chiusura [CO] e dalla chiusura a cicli di chiusura ripetuti. Si richiede al paziente, partendo dalla posizione di riposo, di raggiungere il contatto dentale in chiusura e successivamente di effettuare più chiusure. Il ciclo può essere ripetuto anche più volte.



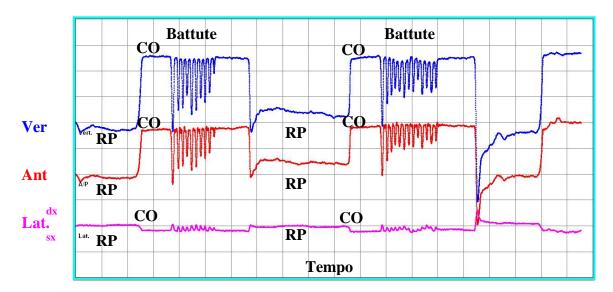




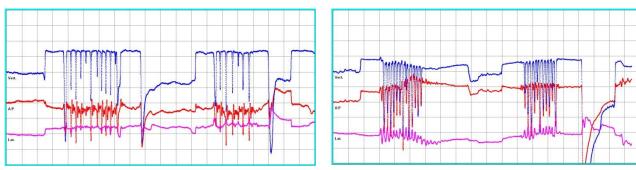
Nella norma ideale si ha uno spazio libero con verticalità e anteriorità di 1-2 mm in assenza di deviazioni laterali. Battute alla stessa altezza, simmetriche e con velocità e ampiezza decrescente, posizione di riposo che si mantiene parallela all'asse delle ascisse.

In questo tracciato, non sono previste elaborazioni grafiche, ma il confronto con la norma ne mette in evidenza le particolarità salienti, e precisamente:

- la quantificazione tridimensionale dello spazio libero interocclusale
 - Verticalità: traccia di colore blu
 - Anteriorità: traccia di colore rosso
 - Lateralità: traccia di viola
- la stabilità del rapporto occlusale e dei contatti dentali di centrica
- · la stabilità della posizione di riposo



Di seguito due esempi di tracciati di miocentrica su tempo che consentono di evidenziare meglio le informazioni che si possono acquisire.



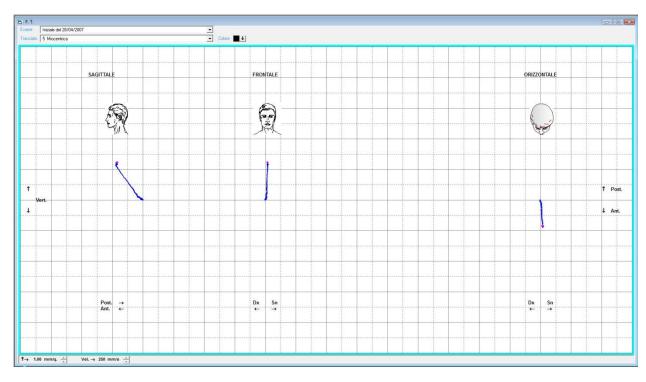
Rapporto mandibolo-cranico in torsione con traiettoria di chiusura in posteriorità o con poca anteriorità e in deviazione destra; instabilità occlusale sul piano antero-posteriore con battute lente e irregolari; incoordinazione nel riposizionamento della mandibola a riposo.

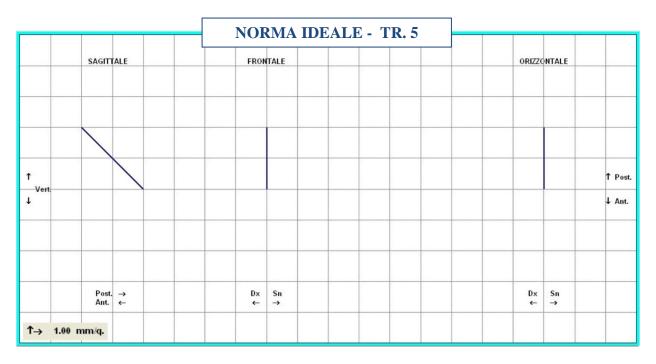
Notevole instabilità occlusale



TRACCIATO 5 - MIOCENTRICA

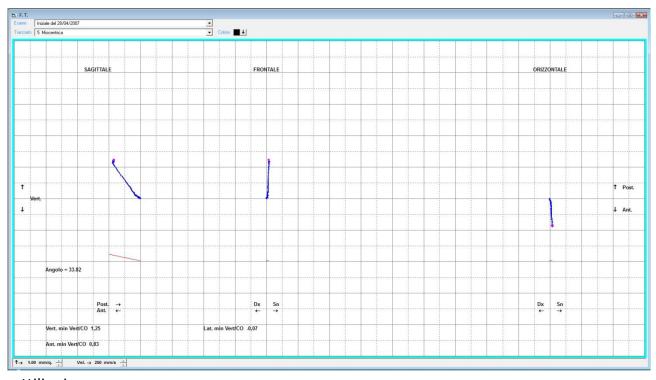
Propone graficamente il movimento di miocentrica in proiezione sagittale, frontale e orizzontale. Il tracciato di miocentrica descrive la traiettoria della mandibola dalla posizione di riposo abituale (RP) alla chiusura (CO). Si richiede al paziente, partendo dalla posizione di riposo, di chiudere i denti. Il tracciato consente di valutare sui piani sagittale, frontale e orizzontale la traiettoria che la mandibola compie dalla posizione di riposo alla chiusura di centrica abituale; permette di verificare direttamente l'angolazione e, soprattutto, l'andamento della traccia, se rettilinea e regolare, oppure curvilinea o addirittura condizionata da bruschi cambi di direzione, o deviazioni laterali.







Nella norma ideale si ha un traiettoria con verticalità e anteriorità di 1-2 mm in assenza di deviazioni laterali, angolazione della traccia sagittale a 45° e percorsi



rettilinei.

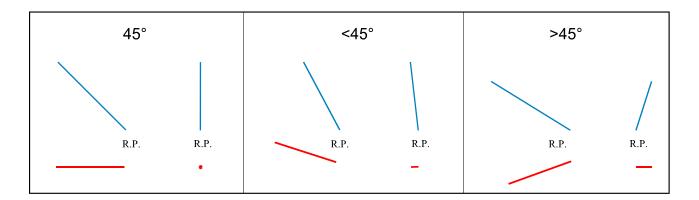
Le elaborazioni del tracciato 5 evidenziano:

- la postura della mandibola
 - nella norma
 - in rotazione sul piano sagittale
 - in rotazione sul piano frontale

(retta di colore rosso, al di sotto della traccia sagittale, parallela all'asse delle ascisse, in assenza di deviazioni laterali)

(retta di colore rosso non parallela all'asse delle ascisse ---> traiettoria \neq da 45°)

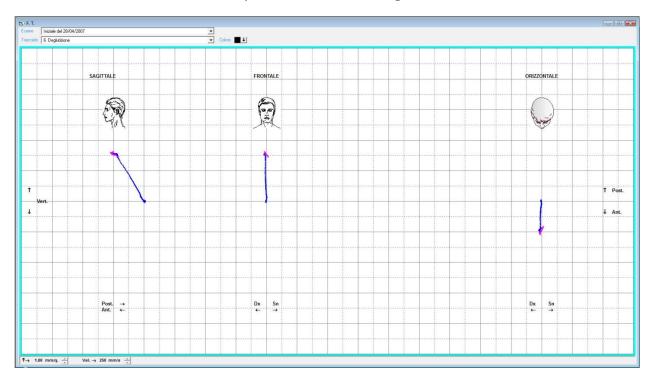
(retta di colore rosso al di sotto della traccia frontale ---> presenza di deviazione laterale)

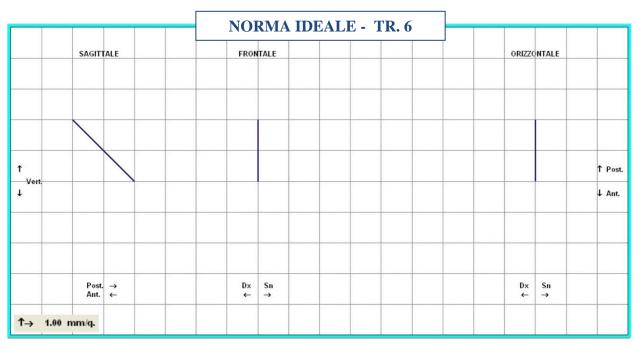




TRACCIATO 6 DEGLUTIZIONE

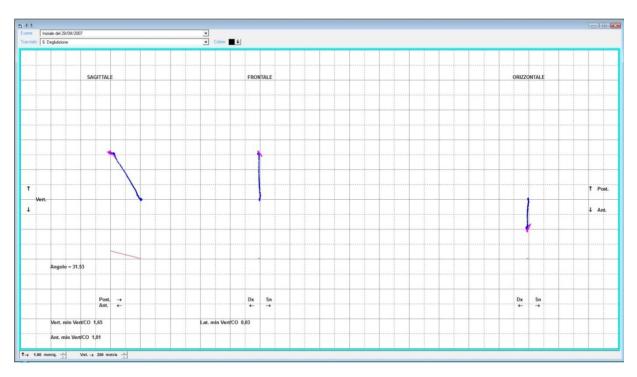
Propone graficamente il movimento di deglutizione spontanea in proiezione sagittale, frontale e orizzontale. Si richiede al paziente, partendo dalla posizione di riposo, di deglutire. Il tracciato consente di valutare la dinamica della deglutizione e quindi la traiettoria che la mandibola compie durante l'atto deglutitorio.





Nella norma ideale si ha un traiettoria con verticalità e anteriorità di 1-2 mm in assenza di deviazioni laterali, angolazione della traccia sagittale a 45° e percorsi rettilinei.





Le elaborazioni del tracciato 6 evidenziano:

• la postura del mascellare superiore

(retta di colore rosso, al di sotto della traccia sagittale, parallela all'asse - nella norma delle ascisse, in assenza di deviazioni laterali)

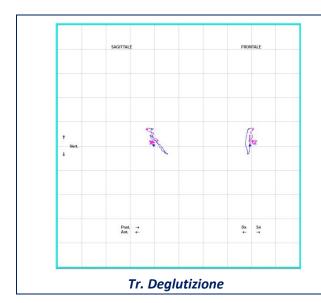
(retta di colore rosso non parallela all'asse delle ascisse ---> traiettoria - in rotazione sul piano sagittale

≠ da 45°)

(retta di colore rosso al di sotto della traccia frontale ---> presenza di

- in rotazione sul piano frontale deviazione laterale)

La postura della mandibola	informa sull'orientamento spaziale di C2 rispetto all'occipite.
La postura del mascellare superiore	informa sull'orientamento spaziale di C1 rispetto all'occipite.





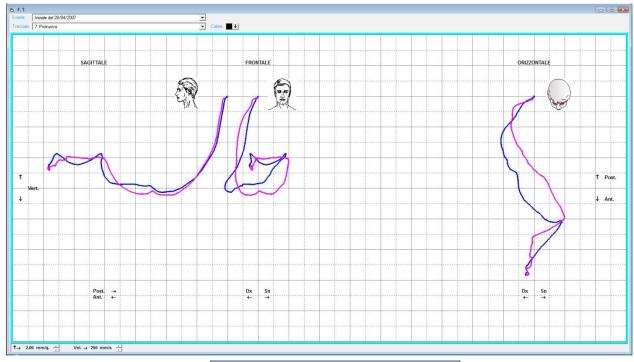
Telecranio LL

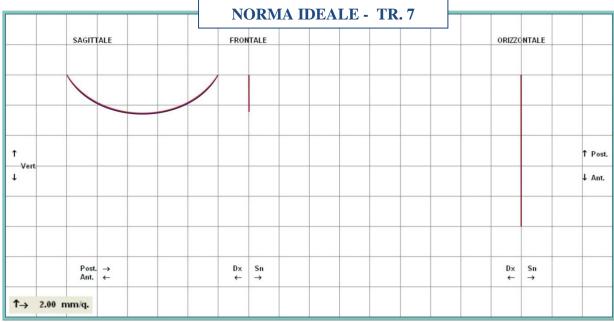


TRACCIATO 7 - PROTRUSIVA

Propone graficamente il movimento di massima protrusione e ritorno in proiezione sagittale, frontale e orizzontale. Si richiede al paziente di eseguire un movimento di protrusione, fino a raggiungere la massima anteriorità possibile e successivamente rientrare in occlusione centrica, mantenendo sempre il contatto dentale.

Il tracciato di protrusiva consente di valutare la capacità del paziente di esprimersi in anteriorità, la profondità ed il tipo di traiettoria percorsi e l'eventuale presenza di deviazioni laterali, con possibilità di confrontare i percorsi di protrusiva e retrusiva.

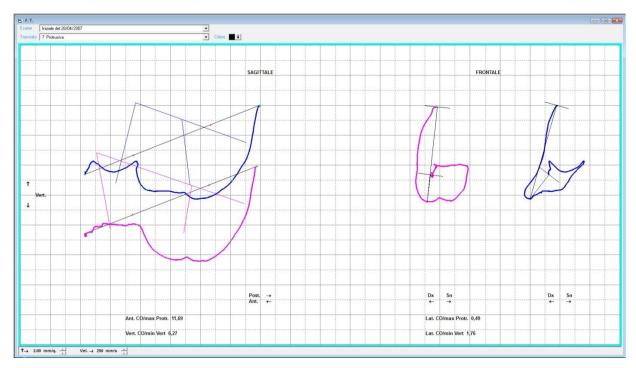






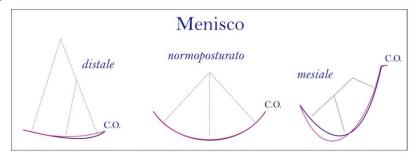
Nella norma ideale l'escursione in anteriorità è di 1 cm (4 a 1 rispetto al movimento di apertura), con andamento leggermente curvilineo, nel rispetto dell'overbite e dell'overjet e quindi della **curva di Von Spee**, e in assenza di deviazioni laterali.

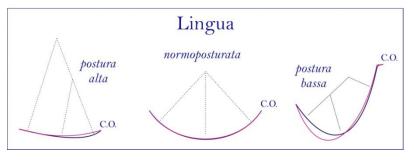
È un movimento traslatorio e roto-traslatorio della mandibola sul mascellare superiore, il punto di minima verticalità coincide con il testa a testa incisivo e il punto di massima anteriorità deve essere alla stessa altezza della CO, ad indicare il parallelismo dei mascellari con il piano orizzontale, e i percorsi di andata e rientro in occlusione devono essere sovrapponibili.



Le elaborazioni del tracciato 7 evidenziano, in proiezione antero-posteriore:

- il rapporto articolare
- la postura linguale



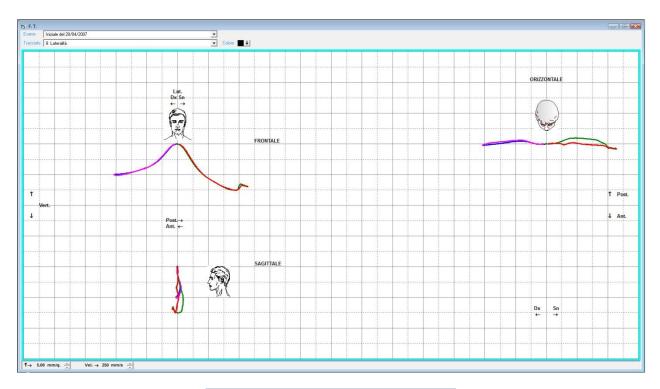


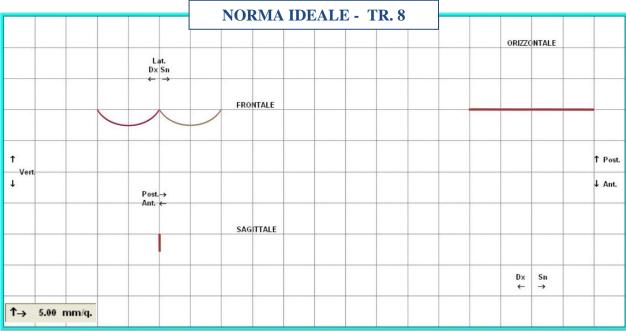


TRACCIATO 8 - LATERALITÀ

Propone graficamente il movimento di massima lateralità, destra e sinistra, e ritorno in proiezione frontale, sagittale e orizzontale. Si richiede al paziente di eseguire un movimento di lateralità, mantenendo il contatto dentale, fino a raggiungere la massima lateralità destra, rientrare in CO, quindi massima lateralità sinistra e successivamente rientrare in occlusione centrica.

Il tracciato di lateralità consente di valutare la capacità del paziente di esprimersi in lateralità destra e sinistra, la profondità ed il tipo di traiettoria percorsi in andata e ritorno, l'eventuale presenza di antero-posteriorità, oltreché confrontare gli svincoli di destra e sinistra.



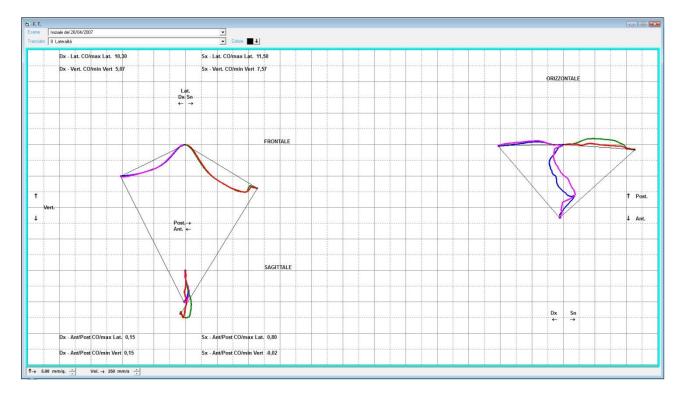


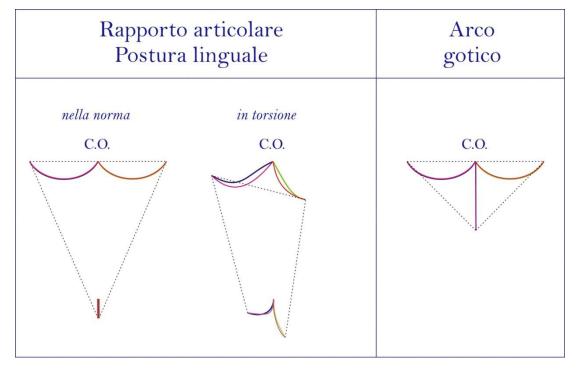


Nella norma ideale l'escursione in lateralità è di 1 cm a destra e 1 cm a sinistra (4 a 1 rispetto all' apertura, ed 1 a 1 rispetto alla protrusiva), con andamento leggermente curvilineo, nel rispetto della guida canina e molare e quindi della **curva di Wilson**, e in assenza di antero-posteriorità.

Le elaborazioni del tracciato 8 evidenziano:

- il rapporto articolare
- la postura linguale
- l'arco gotico

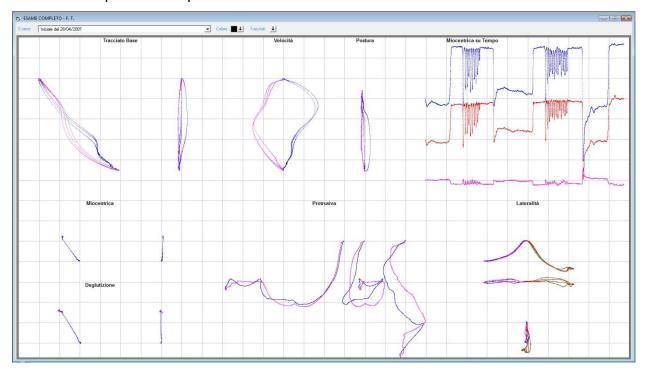






L'ESAME KINESIOGRAFICO COMPLETO

I tracciati kinesiografici possono essere visualizzati su di un'unica videata ed offrono in tal modo un quadro completo della situazione artro-mio-discale.



Esame kinesiografico completo

Dopo aver analizzato le caratteristiche dei diversi tracciati dell'esame e averli confrontati tra di loro, possiamo effettuare una sintesi delle informazioni rilevate.

Aspetto occlusale:

- L'ampiezza del movimento di apertura e degli svincoli di protrusiva e lateralità indica che la posizione spaziale della mandibola rispetto al mascellare superiore è regolare.
- La ripidità del tratto iniziale dell'apertura e della protrusiva riflette la situazione dentale di morso profondo.
- L'ampiezza del movimento di apertura, il rientro in occlusione abituale con orientamento regolare e la buona angolazione del tracciato di miocentrica indicano che il morso profondo è legato alla postura in ante-rotazione della mandibola.
- La deviazione laterale della protrusiva e lo slivellamento degli svincoli di lateralità evidenziano che la mandibola funziona in torsione.
- Lo spazio libero è regolare, come pure la traiettoria di miocentrica, salvo una modestissima deviazione laterale sinistra, incoerenti con la situazione di morso profondo e della torsione mandibolare.



- L'andamento del tracciato di miocentrica su tempo indica una posizione di riposo della mandibola abbastanza stabile e contatti di centrica abituale in cui invece è presente un po' di instabilità, per la scarsa ripetibilità delle chiusure sia in verticalità sia in lateralità.
- La deglutizione è regolare, per cui la situazione occlusale non interferisce con la funzione deglutitoria.



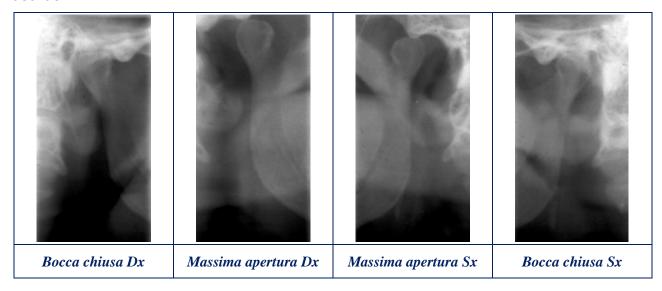
In conclusione, il rapporto mandibolo-cranico abituale non è fisiologico per la presenza di un morso eccessivamente profondo con torsione e ante-rotazione mandibolare.

Aspetto articolare:

- L'ampiezza del movimento di apertura e degli svincoli di protrusiva e lateralità indica che l'articolazione temporo-mandibolare ha un ottimo grado di libertà.
- La ripidità di inizio apertura associata alla deviazione sinistra e la deviazione destra
 di inizio protrusiva, possono essere ricondotte ad una incoordinazione condilomeniscale dell'Atm di sinistra solo temporanea, tanto che nel proseguo dei
 movimenti si attenua fino a scomparire, come pure nei movimenti successivi.
- La deviazione della protrusiva dopo il testa a testa incisale nettamente a sinistra non può essere ricondotta direttamente a problematiche dell'ATM. Lo esclude il movimento di apertura ampio e senza significative deviazioni e gli svincoli di lateralità anch'essi ampi e abbastanza simmetrici.
- Lo slivellamento degli svincoli di lateralità solo sul piano supero-inferiore è legato alla torsione mandibolare.



In conclusione non esiste un problema articolare diretto, ma una postura mandibolare in torsione che inevitabilmente condiziona la motilità articolare, con rapporti dentali usurati.



L'esame radiografico comparativo delle ATM a bocca chiusa e aperta mostra infatti una notevole escursione dei condili lungo le eminenze articolari e quindi un'ottima motilità articolare.

Aspetto muscolare:

- L'ampiezza del movimento di apertura e degli svincoli di protrusiva e lateralità indicano che il sistema muscolare è tonico, confermato anche dalla buona velocità nelle aperture, almeno nelle fasi di accelerazione.
- La presenza di deviazioni laterali, gli andamenti dei percorsi a volte irregolari, lo slivellamento degli svincoli di lateralità, i rallentamenti anomali nelle fasi di decelerazione informano che sono presenti incoordinazioni e tensioni muscolari.
- L'ampiezza dei movimenti, la divaricazione dei percorsi di apertura, i rallentamenti solo nelle fasi di decelerazione indicano che il sistema muscolare è ancora reattivo.
- La sovrapposizione dei percorsi nei movimenti di apertura ripetuti e la sovrapposizione di andata e ritorno della protrusiva e della lateralità dimostrano che la situazione disfunzionale è però radicata.

In conclusione il sistema muscolare, sebbene siano presenti incoordinazioni e tensioni, è ancora reattivo, anche se la situazione disfunzionale è abbastanza cronicizzata, per cui se da un lato si hanno indicazioni per una prognosi favorevole dall'altro si può dire che il caso deve essere seguito con attenzione.



Aspetto posturale:

- L'ampiezza del movimento di apertura esclude la presenza di patologie craniche strutturate.
- La regolarità di miocentrica e deglutizione, indica che osso ioide e articolazione occipito-atlanto-epistrofea hanno una buona funzionalità.
- La deviazione sinistra a inizio apertura, a destra a inizio protrusiva, lo slivellamento supero-inferiore degli svincoli di lateralità mostrano che i sistemi crociati dell'apparato stomatognatico e del sistema muscolo-scheletrico generale sono costretti ad intervenire per ridurre al minimo le disfunzioni. Disfunzioni che potrebbero aver condotto a un atteggiamento vertebrale scoliotico, con probabile slivellamento del bacino.
- La modesta deviazione laterale in massima apertura, traiettorie più rettilinee e regolari nei movimenti di apertura ripetuti indicano che la situazione disfunzionale non è poi così grave.
- La valutazione della traccia di postura disallineata nel distretto più basso, il
 rallentamento più significativo nella fase di decelerazione prima della massima
 apertura, l'andamento irregolare con repentini cambi di direzione in protrusiva, il
 cambio di direzione dello svincolo di sinistra in prossimità della massima lateralità
 permettono di individuare nella zona lombo-sacro-coccigea il settore di maggiore
 sofferenza.

In conclusione sono presenti tensioni muscolari localizzabili prevalentemente nella zona lombo-sacro-coccigea del rachide, che potrebbero richiedere un approfondimento di indagine.

L'esame kinesiografico evidenzia un quadro funzionale in cui il rapporto mandibolocranico abituale non è fisiologico, per cui è necessario intervenire con un'adeguata riabilitazione dell'apparato stomatognatico.

La presenza di tensioni muscolari nei distretti bassi del rachide, che condizionano la posizione di riposo della mandibola, consiglia di prendere in considerazione un intervento multidisciplinare.

In ogni caso il recupero di una buona funzionalità non può assolutamente prescindere dal ripristinare un rapporto mandibolo-cranico più equilibrato e fisiologico, perciò l'intervento del dentista è determinante.



KINESIOGRAFIA in ODONTOSTOMATOLOGIA

Non si può negare che qualunque intervento riabilitativo in campo odontostomatologico sia esso conservativo, protesico o implantoprotesico, ortodontico, parodontale, gnatologico e chirurgico, non deve turbare l'eventuale rapporto fisiologico esistente, per evitare l'instaurarsi di danni iatrogeni ma anzi culminare nel raggiungimento di un rapporto ottimale, unica garanzia di successo e di stabilità nel tempo.

Il termine rapporto sottintende che esista una relazione tra i capi articolari, tra i mascellari e fra ogni dente e il suo antagonista e soltanto quando questo rapporto si mantiene costante, anche nei movimenti, lo si può definire fisiologico.

La constatazione di aver ottenuto delle <u>buone chiavi di chiusura</u>, quindi, **non ci può** autorizzare a ritenere che ciò rappresenti da solo un rapporto mandibolocranico fisiologico, come pure non può fornire garanzia di successo o di stabilità, né escludere il determinarsi di danni iatrogeni.

Questo è il motivo che ci spinge ad affermare che il Kinesiografo è uno **strumento sempre utile**, **spesso necessario** e **talvolta indispensabile**, in quanto fornisce la rappresentazione grafica tridimensionale e dinamica dei movimenti, che rispecchiano i rapporti che si instaurano fra i capi articolari anche alla massima distanza, consentendo di valutare il grado di libertà che gli stessi hanno nei tre piani dello spazio.

Consente cioè di visualizzare la postura mandibolare in diverse proiezioni:

- in **occlusione**: condizionata dalla postura del mascellare superiore e dalla disposizione dei denti;
- in **posizione di riposo**: condizionata sia dalla postura linguale (a sua volta funzione dei diametri intercanini, intermolari e dell'arco incisivo) sia dalla postura corporea;
- alla massima apertura, alla massima protrusione e lateralità: condizionata dall'attività muscolare e dalla situazione meniscale.

Solo quando la mandibola si sposta mantenendo costanti i rapporti tra i capi articolari nei tre piani dello spazio si ottengono traiettorie continue con percorsi di andata e ritorno sovrapposti.

Questo e solo questo ci autorizza a definire fisiologico, quindi stabile e ripetitivo, il rapporto mandibolo-cranico.



Il Kinesiografo **<u>guida ed impone un protocollo di lavoro</u>** nelle riabilitazioni

- protesiche e implantoprotesiche
- ortodontiche
- gnatologiche

in quanto strumento diagnostico, prognostico, di controllo delle singole fasi della terapia in grado di visualizzare quando i risultati raggiunti siano stabili nel tempo.

È utile in **conservativa**, infatti la sua versatilità, non invasività e rapidità d'uso consentono di valutare immediatamente anche eventuali ripercussioni a distanza dell'effetto, ad esempio, di una cuspide non perfettamente modellata.

È necessario in **parodontologia** allorché, come si auspica, il parodontologo collabori direttamente con l'ortodontista o con il protesista in una riabilitazione su un paziente parodontale, in quanto consente allo stesso di suggerire e controllare quali modifiche morfologiche si debbano effettuare, in caso di protesi, per simulare torques o angolazioni in rapporto alla situazione parodontale o quali eventuali rimodellazioni del tavolato occlusale si debbano apportare al termine di un trattamento ortodontico a compenso di patologie posturali che possono aver favorito una situazione di trauma occlusale.

È indispensabile in **chirurgia** maxillo-facciale allorché ci sia la necessità di realizzare un morso di costruzione individuale conforme alle caratteristiche muscolo-scheletriche del paziente da curare o quando, alla fine di un iter riabilitativo, ci si trovasse ancora in presenza di grosse discrepanze fra i mascellari e quindi di un rapporto mandibolocranico incongruo.



KINESIOGRAFIA nelle SINDROMI DISFUNZIONALI DELL'ATM

Dal momento che la **postura condilare** è <u>funzione di un fisiologico rapporto</u> <u>mandibolo-cranico</u>, è logico ritenere che la disposizione dei condili è funzione sia del corretto posizionamento spaziale della mandibola sia della situazione strutturale.

Ecco allora che un approccio alle sindromi dell'ATM mirato al raggiungimento del corretto riposizionamento del condilo, attraverso l'eliminazione degli ostacoli che impediscono il riposizionamento della mandibola agevola e amplia il campo d'azione.

- **Agevola** in quanto, ad esempio, un intervento diretto sulle pareti linguali di canini ed incisivi, che favorisce uno scivolamento in antero-posteriorità della mandibola, svincola dalla necessità di costruire placche di distrazione e di riposizionamento forzato.
- Amplia in quanto la consapevolezza che la postura condilare è legata all'orientamento spaziale dei segmenti scheletrici che compongono l'articolazione svincola dalla necessità di ricercare una posizione di centrica fissa o predeterminata e consente di ritrovare la centrica propria del paziente in esame che, qualora si siano ricreate le condizioni necessarie, avviene per autodeterminazione.

In quest'ottica la necessità di ricavare informazioni relative all'attività muscolare e alla situazione scheletrica, entrambi modulatori del movimento, fa assurgere la kinesiografia a ruolo di strumento guida nell'approccio diagnostico-terapeutico alle sindromi dell'ATM.

Il protocollo kinesiografico prevede:

ESAME INIZIALE

- per stabilire l'etiopatogenesi: verificare cioè se la sindrome debba essere correlata a squilibri dell'apparato stomatognatico in senso stretto oppure possa essere connessa a problemi posturali di varia natura;
- per individuare l'adeguata terapia:
- <u>più semplice</u> nei casi di patologia occlusale primaria, nei quali in genere la prognosi sarà favorevole;
- <u>più complessa</u> nei casi di patologie relative alla deviazione dei segmenti scheletrici, in cui è necessario stabilire la reversibilità o meno delle stesse. In caso di irreversibilità è indispensabile individuare il giusto equilibrio a livello articolare attraverso una quantificazione oggettiva degli svincoli di lateralità e di protrusiva propri di quel paziente.

ESAMI INTERMEDI

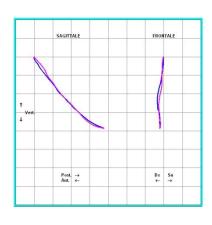
- per controllare, nel loro divenire, eventuali modifiche a livello condilare, sfruttando l'immediatezza della risposta propriocettiva a qualsiasi stimolo che interviene a livello occlusale;
- per quantificare e certificare l'entità delle stesse in maniera per nulla invasiva.

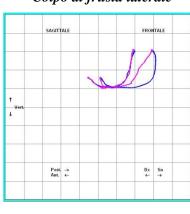


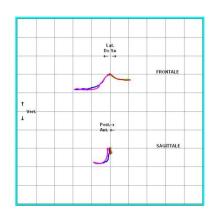
ESAME FINALE

• di controllo, di conforto e di certificazione della terapia eseguita.

Colpo di frusta laterale







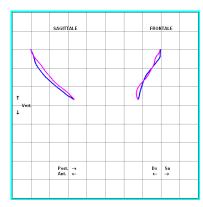
Vert. 38,62 – Dev. Dx 2,07 mm

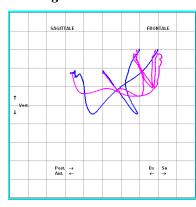
Ant. 5,11- Dev. Dx 5,77 mm

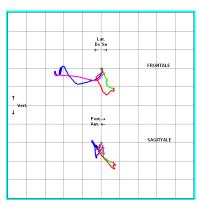
Lat. Dx 9,55 - Lat. Sx 5,57 mm

Il trauma ha creato una limitazione funzionale all'ATM di destra, come mostrano inequivocabilmente i tracciati di protrusiva (deviato a destra) e di lateralità (limitato a sinistra), ma non c'è un vero e proprio blocco dell'ATM destra. Lo esclude il movimento di apertura, ampio e solo leggermente deviato a destra, e la deviazione destra in protrusiva che avviene soltanto in prossimità e dopo il testa a testa incisale, per cui si può ipotizzare una dislocazione parziale del menisco di destra.

Intervento chirurgico di esostosi condiloidea destra







Vert. 26,80 – Dev. Dx 12,12 mm

Ant. 3,96 - Dev. Dx 9,35 mm

Lat. Dx 12,52 - Lat. Sx 3,62 mm

L'intervento chirurgico ha condizionato la funzione dell'ATM di destra e la postura mandibolare. Il tracciato di massima apertura è limitato e nettamente deviato a destra, così come la protrusiva, mentre è compromessa la capacità di svincolare a sinistra.



KINESIOGRAFIA in ORTODONZIA

La kinesiografia, unitamente ad altre discipline, mette in risalto che l'apparato stomatognatico è parte integrante di un contesto corporeo ampio e complesso.

Per questo motivo l'ortodontista non può trascurare il fatto che la <u>malocclusione</u>, più che una patologia vera e propria dell'apparato stomatognatico, possa rappresentare il compenso ad una patologia strutturale periferica.

Questa considerazione, rafforzata dall'osservazione che alcuni pazienti nel tempo tendono a ritornare verso la situazione iniziale, quasi come l'avessero impressa nella memoria, induce a sostenere che la risoluzione della patologia non può avvenire imponendo il raggiungimento di parametri predeterminati e generali interni all'apparato stomatognatico, bensì stimolando e guidando le capacità di autoguarigione dell'intero organismo, con l'obiettivo di armonizzare la forma (estetica) e la funzione dell'apparato alle caratteristiche strutturali individuali.

L'abilità è tutta racchiusa nella capacità di disporre la lingua, da sempre considerata organo conformatore, imponendole attraverso i normali dispositivi ortodontici limiti di funzione appropriati, affinché essa provveda a rimodellare fisiologicamente le arcate. La logica conseguenza di tutto ciò porta ad affermare che:

- l'uso di **apparecchiature semplici**, **non invasive** e di **forze leggere**, affini a quelle biologiche e mai in contrasto con la muscolatura, porta ad accorciare notevolmente la durata delle terapie con conseguenti minori fastidi al paziente e maggiori soddisfazioni all'ortodontista.

Il protocollo kinesiografico prevede:

ESAME INIZIALE

- per individuare l'etiologia della malocclusione ed avere informazioni su eventuali blocchi funzionali che interessano una delle due arcate o entrambe;
- per progettare una terapia mirata e consentire il corretto utilizzo delle apparecchiature ortodontiche.

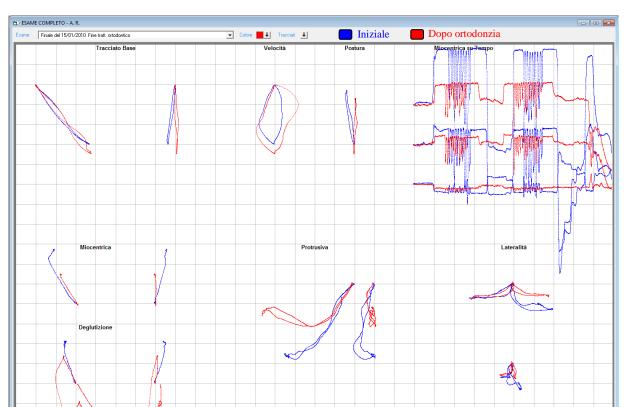
ESAMI INTERMEDI

- per controllare l'iter terapeutico nelle sue fasi cruciali;
- per controllare, ogni qualvolta si applichino forze particolari, se le stesse siano in accordo con lo schema di lavoro individuale e valutare fino a che punto la muscolatura debba essere sollecitata;
- per individuare con precisione il termine della terapia.

ESAME FINALE

- per valutare la necessità di rimodellamenti occlusali, a volte indispensabili per il riallineamento dell'apparato stomatognatico al "sistema" e per far si che l'equilibrio raggiunto con la terapia possa essere mantenuto nel tempo;
- per avere assicurazioni sulla stabilità della terapia nel lungo periodo.

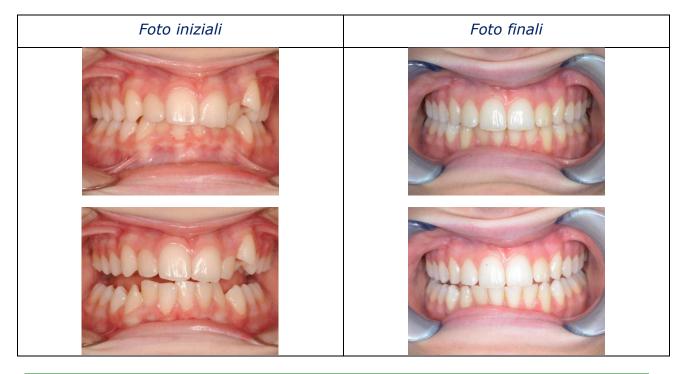




Soggetto di 17aa: kinesiografia prima (blu) e dopo (rosso) ortodonzia

Confronto esami completi <u>blu</u> iniziale, <u>rosso</u> dopo trattamento ortodontico

Dopo il trattamento ortodontico il quadro funzionale è notevolmente cambiato e migliorato in tutti i tracciati. Dal raffronto dei tracciati è possibile apprezzare e quantificare tutte le differenze intervenute; si possono inoltre localizzare le zone dove il movimento è ancora irregolare (e permane una certa sofferenza non riscontrabile all'esame clinico) e valutare la necessità di ulteriori accorgimenti terapeutici.





KINESIOGRAFIA in PROTESI

Le conoscenze di anatomia e fisiologia ci impongono di considerare che qualunque tipo di intervento riabilitativo non può prescindere dalla consapevolezza che l'apparato da riabilitare è inserito in un contesto dinamico più ampio.

Per questo ogni tipo di intervento prevede una fase progettuale atta a determinare i presupposti che consentiranno poi all'apparato di svolgere le proprie funzioni, senza interferire con l'organizzazione del "sistema" cui appartiene.

Il <u>manufatto protesico</u> funziona e ridà funzione nel momento in cui vengono rispettati gli spazi fisiologici per la lingua e nel momento in cui il rispetto dell'esigenza di equilibrio dell'attività muscolare non turbi gli schemi organizzativi del "sistema".

L'abilità è quella di riuscire a ricreare le condizioni necessarie per consentire alla muscolatura di condurre la mandibola ad incontrare il mascellare superiore lungo una traiettoria stabile e ripetitiva (conforme alle caratteristiche muscolo-scheletriche dell'individuo) in modo da guidare e permettere l'autodeterminazione di un rapporto mandibolo-cranico proprio di quell'individuo.

La kinesiografia ha condotto ad approntare una metodica che consente di predisporre manufatti protesici in grado di funzionare in quanto progettati e costruiti in accordo sia con le caratteristiche morfologiche e strutturali del paziente sia con il kinesiogramma, espressione grafica della funzione.

Il protocollo kinesiografico prevede:

ESAME INIZIALE

- per avere un quadro dettagliato del rapporto esistente tra apparato stomatognatico e "sistema generale" attraverso la localizzazione di eventuali squilibri che, se trascurati, possono compromettere la riabilitazione;
- per progettare un intervento riabilitativo personalizzato (che dovrà iniziare dall'eliminazione di qualsiasi interferenza occlusale impedisca la corretta relazione tra i mascellari);

ESAMI INTERMEDI

- per verificare che le placche per realizzare il manufatto protesico riproducano fedelmente e realmente le strutture anatomiche (rigide e molli);
- per controllare, sul manufatto, il corretto limite di anteriorità del mascellare superiore;
- per valutare se attraverso la costruzione dei valli (superiore ed inferiore), articolati nel rispetto dei limiti di funzione del soggetto, si siano ricreate le condizioni necessarie al raggiungimento del corretto rapporto mandibolocranico, che deve avvenire per autodeterminazione;
- per verificare la ripetitività della traiettoria di Miocentrica.

ESAME FINALE

- per valutare la necessità di funzionalizzare l'occlusione al fine di raggiungere il perfetto equilibrio tra apparato stomatognatico e "sistema generale";
- per avere assicurazioni sulla stabilità nel tempo del lavoro eseguito.



KINESIOGRAFIA in IMPLANTOLOGIA

La kinesiografia in implantoprotesi si è rivelata uno strumento fondamentale in grado di offrire a chi riabilita il **controllo dei carichi di lateralità**, in una situazione di assenza di reperi funzionali provocati dalla mancanza di osso alveolare.

Dal momento che la disposizione degli elementi dentali condiziona la postura linguale, che a sua volta condiziona il rapporto mandibolo-cranico, diventa indispensabile, in questo settore specialistico più che in altri, essere in grado di stabilire secondo quali torques, quali angolazioni o quali rotazioni, si dovranno disporre gli elementi in rapporto al proprio fisiologico asse longitudinale, per ritrovare gli originari limiti di funzione della lingua ed evitare che la stessa sottoponga gli impianti a carichi di lateralità indesiderati, che possono condurre nel tempo ad insuccessi.

Il protocollo kinesiografico prevede:

ESAME INIZIALE

- per fornire informazioni utili per l'orientamento delle basi ossee in modo da garantire e individuare i limiti di funzione della lingua in anteriorità e lateralità;
- per progettare una Dima individuale di trasferimento, riproducente l'originaria forma dell'arcata, indispensabile per la determinazione ed il mantenimento dell'asse di inserzione implantare, in rapporto alle caratteristiche muscolo-scheletriche del paziente;
- per verificare eventuali necessari interventi pre-chirurgici mirati al raggiungimento del fisiologico rapporto mandibolo-cranico.

ESAMI INTERMEDI

- per verificare se la Dima costruita costituisca effettivamente una fedele riproduzione dell'osso alveolare originario e quindi possa essere in grado di fungere da guida per la costruzione di un manufatto individuale adeguato (che lavori lungo una traiettoria stabile e ripetitiva), in accordo con le caratteristiche muscolo-scheletriche del soggetto;
- per poter apportare in sede di funzionalizzazione dei provvisori, mediante modifiche mirate della morfologia degli elementi protesici, compensi a variazioni posturali intimamente connesse alla nuova situazione occlusale.

ESAME FINALE

• per verificare la presenza di armonia tra forma e funzione, requisito indispensabile per la durata nel tempo del manufatto protesico.



CONSIDERAZIONI FINALI

Il pensiero kinesiografico nasce dalla considerazione che i movimenti mandibolari siano il prodotto e l'espressione di un'attività muscolare condizionante e condizionata dall'impalcatura scheletrica di un fragile sistema dinamico in continua evoluzione, costretto sempre e comunque ad interagire con l'ambiente esterno di cui subisce le leggi.

La <u>kinesiografia</u> può essere perciò definita come la disciplina che studia la funzione individuale attraverso l'analisi della cinematica mandibolare.

Utilizzando la kinesiografia si è in grado di acquisire tutte quelle conoscenze indispensabili per la progettazione di una terapia sia essa

- Ortodontica
- Protesica
- Implantologia
- Chirurgica

mirata al recupero degli squilibri tra struttura (forma) e muscolatura (funzione) attraverso fasi che necessitano di una continua rivalutazione per giungere alla risoluzione definitiva della problematica esistente. Queste sono infatti rivolte non tanto all'eliminazione del sintomo, in quanto tale, bensì delle cause che lo hanno determinato.

L'abitudine di avvalersi di questo prezioso ausilio determina nel tempo l'assunzione di uno schema sia operativo sia mentale che tenga conto per qualunque intervento, anche il più piccolo, dell'imprescindibile necessità di procedere alla sua progettazione e di verificare, in tempo reale, ogni singola fase per valutare se le reazioni del "sistema globale" ricevente siano orientate verso il ripristino di uno stato fisiologico. Possibilità permessa e realizzabile solo allorché si possieda e si utilizzi, sia preventivamente che in itinere, un sistema di monitoraggio che registri, controlli e verifichi quanto facciamo e accade in bocca.

Questa procedura deve essere posta in essere per l'intera durata della terapia, procedendo a continui controlli incrociati durante la sua esecuzione, per giungere infine ad un'armonizzazione dell'insieme, che garantisca stabilità nel tempo sia della funzione che della forma.