

AFFIDABILITÀ E RIPRODUCIBILITÀ DELL' ESAME KINESIOGRAFICO

Cesaretti Gianfranco - Gobbi Giorgio

San Benedetto del Tronto , 31 Ottobre 2013

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE.....	2
2. MODALITÀ D'USO DEL KINESIOGRAFO.....	5
2.1 Posizionamento della maschera	5
2.2 Posizionamento del magnete.....	6
2.3 Centratura Maschera kinesiografica - Magnete	7
2.4 Posizionamento righello.....	8
2.5 Discussione	10
3. IL PROTOCOLLO OPERATIVO KINESIOGRAFICO	29
3.1 Posizionamento del soggetto.....	29
3.2 Movimenti dell'esame.....	30
3.3 Discussione	30
3.3.1 Massima apertura, protrusiva e lateralità	30
3.3.2 I movimenti di miocentrica e deglutizione.....	39
4. PROBLEMI DISFUNZIONALI DEL PAZIENTE	56
5. CONCLUSIONI.....	72

1. INTRODUZIONE

Scopo di questo lavoro è di chiarire quali sono le regole da seguire per l'utilizzo dell'apparecchiatura di Kinesiografia mandibolare e di fornire indicazioni e suggerimenti utili ad acquisire correttamente gli esami, in quanto solo attraverso la conoscenza si può sconfiggere la diffidenza, a volte preconcepita, a volte gratuita, sull'affidabilità di questi esami e quindi dei dati rilevati.

L'apparecchiatura di riferimento è il Kinesiografo Mandibolare prodotto dalla Biotronic Srl.

Il Kinesiografo è un "Dispositivo Medico" e, come tale, è sottoposto alle rigide normative esistenti.

L'attuale normativa regola severamente l'immissione sul mercato dei "Dispositivi medici" tanto che questi strumenti sono sottoposti a complessi test e prove, successivamente devono essere certificati da un Organismo Notificato.

Ciò implica controlli relativi a: qualità, sicurezza, accuratezza e precisione delle misure e molto altro ancora.

Relativamente alle problematiche connesse ad eventuali possibili degradi che i Dispositivi possono avere nel tempo, le normative richiedono al Produttore una esplicita attività di pianificazione delle attività di manutenzione. Le procedure sono generalmente descritte in dettaglio nel Manuale d'uso e manutenzione in dotazione con l'apparecchiatura.

Relativamente alla precisione dei dati rilevati bisogna distinguere in maniera netta quelle che sono le problematiche:

- riconducibili alle **tolleranze del sistema**
- riferibili alla **riproducibilità e confrontabilità dei dati**

in quanto tolleranze e riproducibilità non sono in alcun modo collegate.

Infatti, se è vero che le tolleranze influenzano il valore assoluto rilevato, è vero altresì che lo influenzano sempre, per cui possono essere considerate una costante del sistema di rilevamento. Una costante, quindi sempre presente, non può creare problemi di riproducibilità e confrontabilità dei dati acquisiti e quindi degli esami.

Qualsiasi strumento di misura ha delle tolleranze, peraltro dichiarate dal produttore.

Il Kinesiografo ha tolleranze che possono essere definite minime, cioè comprese tra lo 0,2% e 1,5%, per i movimenti vicini alle medie standard, e difficilmente oltrepassano il 5% per i movimenti che se ne discostano in maniera significativa.

I movimenti che possono presentare una maggiore criticità, rispetto all'esigenza di avere un valore assoluto molto preciso, sono innanzitutto quelli a partenza dalla posizione di riposo mandibolare. Giustificare le differenze fra questi tracciati, addebitandole alle tolleranze del sistema di rilevamento, è però una critica molto superficiale.

Bisogna considerare, infatti, che molto spesso è proprio la posizione di riposo stessa della mandibola ad essere instabile, quasi sempre nei pazienti disfunzionali. Non si può pretendere, ad esempio, che il valore assoluto dello spazio libero, ma anche l'andamento delle traiettorie dei tracciati a partenza dalla posizione di riposo (miocentrica e deglutizione) siano sovrapponibili in ogni registrazione, se la posizione della mandibola a riposo non è stabile.

Fra i movimenti a partenza dall'occlusione centrica abituale, quello che presenta una maggiore criticità è la massima apertura, soprattutto per i movimenti che si discostano dalla media standard (4 cm). Per l'acquisizione di questi tracciati la posizione iniziale del magnete non è al centro del sistema di rilevamento, per cui le tolleranze possono avere una maggiore incidenza. Bisogna però anche aggiungere, che più il movimento acquisito si discosta dalla media standard, più il valore assoluto perde di importanza ai fini interpretativi.

Di contro, qualora per esigenze particolari si dovessero acquisire anche gli altri tracciati, partendo dalla posizione che si utilizza per la massima apertura, ad esempio l'acquisizione in sequenza della protrusiva o della lateralità insieme alla massima apertura, è inevitabile e indiscutibile che le tolleranze di questi tracciati sono molto più marcate e significative.

Per quanto concerne invece la problematica della riproducibilità e della confrontabilità degli esami, e quindi della loro validità a fini interpretativi, bisogna innanzitutto tener conto che si è nel campo dell'acquisizione dinamica, e quindi è difficile che un movimento, ripetuto a breve distanza o dopo un certo periodo, possa essere perfettamente uguale. Del resto anche esami "statici", come ad esempio una teleradiografia laterale del cranio, non è immune da differenze, seppur minime.

In ogni caso, è indispensabile individuare con chiarezza quali sono i limiti entro i quali un tracciato può essere considerato "diverso", e quindi inattendibile, ma fatto ancora più importante, è determinante capire quali sono i motivi che possono giustificare tali differenze. In altre parole, prima di emettere sentenze sull'inaffidabilità di un'apparecchiatura, sarebbe bene valutare se queste differenze possono essere legate a errori dell'operatore, oppure all'applicazione di protocolli diversi, se non a qualche difficoltà del paziente a effettuare movimenti ripetibili.

I motivi che possono giustificare una "diversità" fra tracciati dello stesso paziente e dello stesso tipo possono essere essenzialmente ricondotti:

1. alle **modalità d'uso del dispositivo** e quindi all'operatore, qualora non segua le disposizioni previste dal produttore dell'apparecchiatura in riferimento alle procedure di acquisizione dell'esame;
2. al **protocollo di esame** utilizzato e quindi all'operatore, qualora il protocollo definito non venga applicato scrupolosamente;
3. al paziente, qualora si dovesse trovare in una **condizione disfunzionale**, ancor peggio se grave, tale da impedirgli di effettuare lo stesso identico movimento più volte.

In ogni caso, la possibilità di registrare più tracciati e di confrontarli tra di loro per verificarne le eventuali differenze, è un dato molto interessante, piuttosto che un limite dell'esame kinesiografico, in quanto da una parte consente di valutare e di affinare le capacità dell'operatore, oltre che di ottimizzare sempre al meglio i protocolli operativi utilizzati, e nel caso di soggetti disfunzionali, di acquisire informazioni più che rilevanti da un punto di vista prognostico.

Nei prossimi capitoli affronteremo questi argomenti con accuratezza e con l'ausilio di molti esempi, per dimostrare che l'esame kinesiografico non solo è più che affidabile, ma è anche in grado di fornire informazioni davvero utili, spesso indispensabili, e farne a meno è ormai ingiustificabile.

2. MODALITÀ D'USO DEL KINESIOGRAFO

Il kinesiografo Biotronic utilizza un sistema di rilevazione con sensori magnetici, ma a differenza degli altri dispositivi in commercio, il sistema di centratura "Maschera-Magnete" è di tipo meccanico e quindi manuale, e prevede una doppia centratura, una per i movimenti di massima apertura e simili, e un'altra per tutti gli altri movimenti.

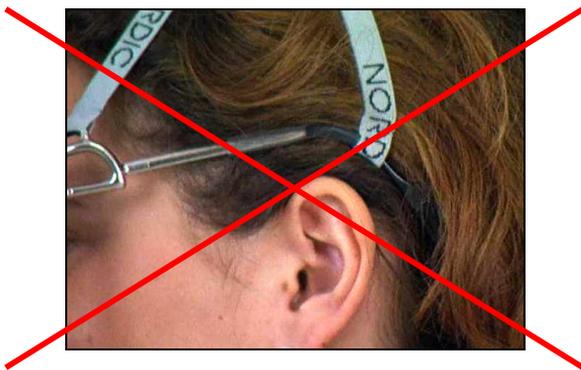
La doppia centratura si effettua senza spostare il telaio e senza spostare il magnete, ma semplicemente facendo scorrere i sensori sulle apposite guide.

È stato scelto questo sistema di doppia centratura, per rilevare al meglio i diversi movimenti. I sistemi di rilevamento magnetici sono più precisi quando, all'inizio del movimento, la posizione del magnete è centrata rispetto al sistema di rilevamento. Tutti i movimenti pertanto si registrano posizionando il magnete al centro del sistema, ad eccezione dei movimenti di grande apertura e simili, che avendo bisogno di un range di rilevazione più ampio, obbligano di posizionare il magnete nel punto più alto in modo da acquisire movimenti fino ai 5,5-6 cm.

Le procedure previste dal produttore per l'acquisizione dell'esame sono semplici e molto lineari per cui basta un minimo di attenzione per evitare di incorrere in errori.

2.1 Posizionamento della maschera

È necessario posizionare la maschera kinesiografica in modo da mantenere il parallelismo orecchie-naso. L'accortezza da seguire in maniera scrupolosa è di far sì che le stecche dell'occhiale poggino bene sulle orecchie del "soggetto sottoposto ad analisi".



Posizionamento stecche NON corretto



Posizionamento stecche corretto

È inoltre necessario che la maschera kinesiografica sia solidale, al meglio, con il cranio. La scrupolosa accortezza da seguire è far sì che il sistema di fissaggio in dotazione (*elastici*) sulla nuca, dietro al capo e nella parte superiore del capo stesso, sia sfruttato in maniera funzionalmente adeguata (*ottimizzazione dell'aderenza della maschera kinesiografica al cranio e relativa attenuazione del carico*).



*Posizionamento sistema
fissaggio (elastici)*

La chiusura posteriore deve avvenire in zona cervicale bassa, senza che ci sia una tensione eccessiva, e soprattutto, deve essere assolutamente fatta **sotto i capelli**, per garantire la stabilità del sistema.

Un'importante osservazione è necessaria a proposito di quei soggetti che presentano asimmetrie facciali più o meno marcate per cui le orecchie non sono allineate sul piano frontale e/o sagittale. In questi casi è consigliabile seguire la procedura standard di centratura del sistema, accettando l'asimmetria come tolleranza individuale sempre presente, oppure si può compensare la diversa verticalità e/o anteroposteriorità tra le due orecchie con un posizionamento asimmetrico dei sensori sulle guide di scorrimento di destra o di sinistra, in modo che le custodie dei sensori risultino comunque allineate ai piani di riferimento (si ricorda che ogni scatto del telaio sulle guide di scorrimento è pari a 5mm). In caso di compensazione è indispensabile segnalare sulla scheda del soggetto che l'esame è stato effettuato con un posizionamento asimmetrico dei sensori, in modo da rispettare tale posizione anche negli esami successivi, salvo cambiamenti della situazione strutturale.

2.2 Posizionamento del magnete

È necessario posizionare il magnete parallelamente al piano dei sensori (che corrisponde al piano del pavimento, qualora il soggetto in esame non abbia una postura della testa inclinata) e quindi privo, nei limiti del possibile, di rotazioni.

È necessario posizionare il magnete, fissandolo con una pasta adesiva biocompatibile, in prossimità della sinfisi mentoniera, meglio se sui denti, ove possibile. La pasta adesiva deve garantire che il magnete non si sposti durante l'utilizzo del "**Dispositivo**" e allo stesso tempo non deve essere ingombrante.

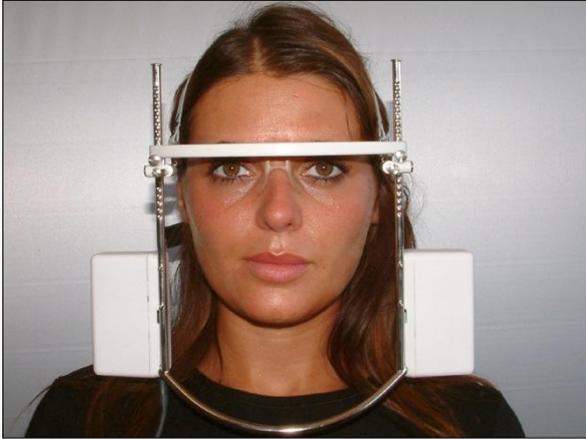


Posizionamento Magnete

Un contrassegno sul magnete ne evidenzia il polo "Nord"; il magnete deve essere applicato in modo tale che la posizione del contrassegno (*polo Nord*) corrisponda all'emisoma destro del "soggetto in esame".

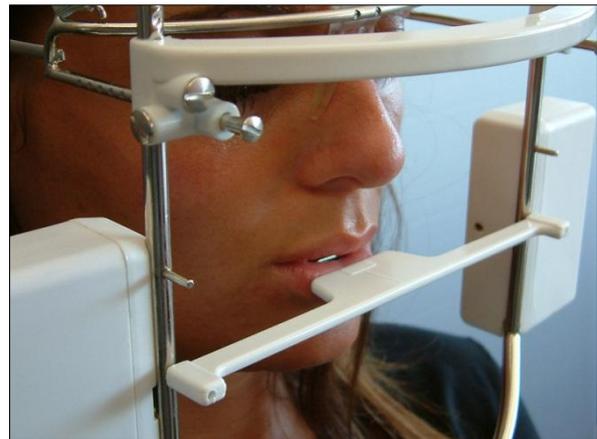
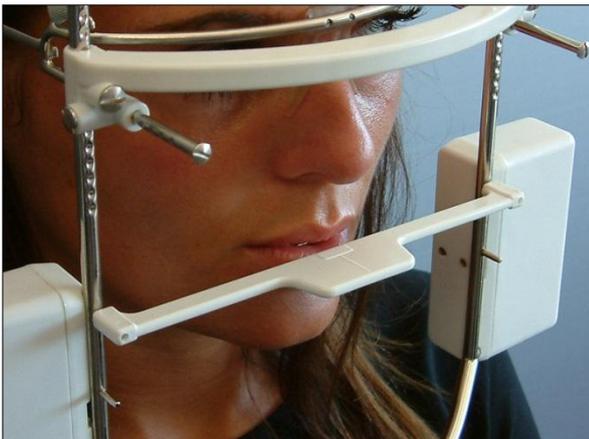
2.3 Centatura Maschera kinesiografica - Magnete

Successivamente al corretto posizionamento della maschera kinesiografica e del magnete è necessario provvedere alla loro centratura (*determinazione di un rapporto spaziale predefinito*) attraverso le apposite guide di scorrimento (*Guide di scorrimento maschera kinesiografica*).



Guide di scorrimento della Maschera Kinesiografica

- Per ottenere una corretta centratura del sistema è indispensabile l'utilizzo del righello in dotazione, da inserire in uno dei due supporti predisposti nella maschera kinesiografica, in funzione del tipo di movimento da rilevare.



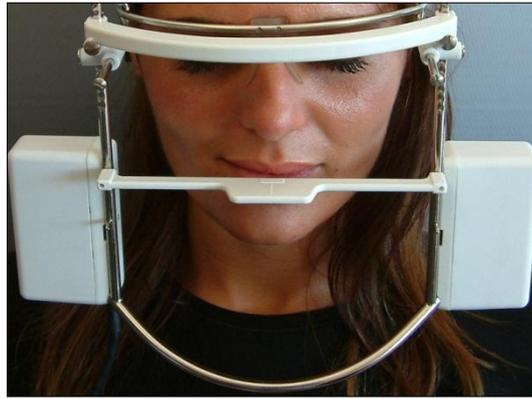
Utilizzo del Righello in dotazione

Centrare il sistema significa individuare l'esatto punto di partenza per l'acquisizione dei movimenti, quindi individuare la corretta verticalità, anteriorità e lateralità nel rapporto maschera kinesiografica - magnete (*determinazione di un rapporto spaziale predefinito*).

La maschera kinesiografica è stata costruita in modo tale che, mentre la struttura-occhiale rimane solidarizzata al cranio, le custodie dove sono montati i sensori possono essere spostate in verticalità e in antero-posteriorità, ma non in lateralità.

La centratura del sistema si otterrà con spostamenti, in verticalità e in antero-posteriorità, dei sensori rispetto al magnete come segue:

- per ottenere la giusta verticalità è necessario spostare i sensori fino a che il righello non si posizioni alla stessa altezza del magnete;



Posizione per corretta verticalità

- per ottenere la giusta antero-posteriorità è necessario spostare i sensori fino a che il righello non raggiunga il magnete;



Posizione per corretta antero-posteriorità

La corretta lateralità, invece, si otterrà centrando il magnete rispetto ai sensori come segue:

- per ottenere la giusta lateralità è necessario spostare il magnete fino a che lo stesso risulti al centro del righello, quindi al centro del sistema di rilevamento. Il magnete deve essere posizionato, non in funzione della linea mediana interincisiva, bensì in funzione del centro del righello che riporta il disegno dello stesso.



Posizione Latero-Lateralità errata



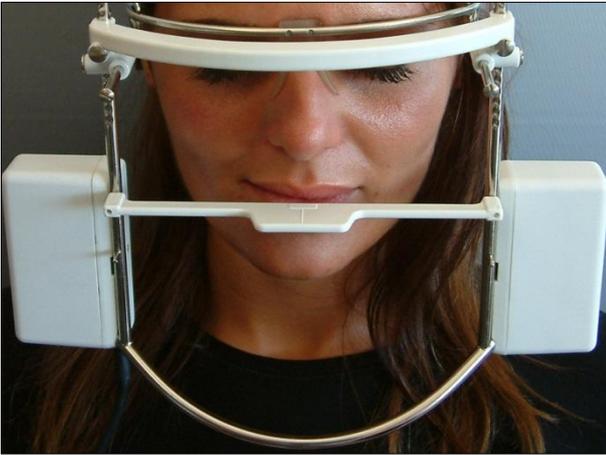
Posizione Latero-Lateralità corretta

2.4 Posizionamento righello

Al fine di ottimizzare la risposta dei sensori (*maggiore precisione*) sono state previste due centrature del sistema in funzione di:

- grandi movimenti, ad esempio apertura e chiusura (es. *tracciati 1-2-9*);
- piccoli movimenti (es. *tracciati 3-5-6-7-8*).

Le due centrature si ottengono semplicemente attraverso un diverso posizionamento del righello.



Centratura per grandi movimenti (movimento di massima apertura e chiusura: *tracciati 1-2-9*).
Con il righello inserito nei supporti superiori della maschera kinesiografica con il bordo sporgente rivolto verso l'esterno



Centratura per i piccoli movimenti (movimenti di miocentrica, deglutizione, protrusiva e lateralità dx e sn, *tracciati 3-5-6-7-8*).
Con il righello inserito nei supporti inferiori della maschera kinesiografica con il bordo sporgente rivolto verso l'interno.

Onde evitare errori in tal senso, al momento dell'acquisizione del primo tracciato (es. *tracciato 1 – Massima apertura*), il software “**KeyNet**” lancia un messaggio di richiesta “Centratura sistema” e fornisce un'immagine esplicativa di posizionamento righello.



Messaggio di richiesta centratura sistema per i grandi movimenti.



Messaggio di richiesta centratura sistema per i piccoli movimenti.

Tale messaggio ricompare ogniqualvolta il tracciato da eseguire preveda una centratura diversa rispetto al tracciato precedente.

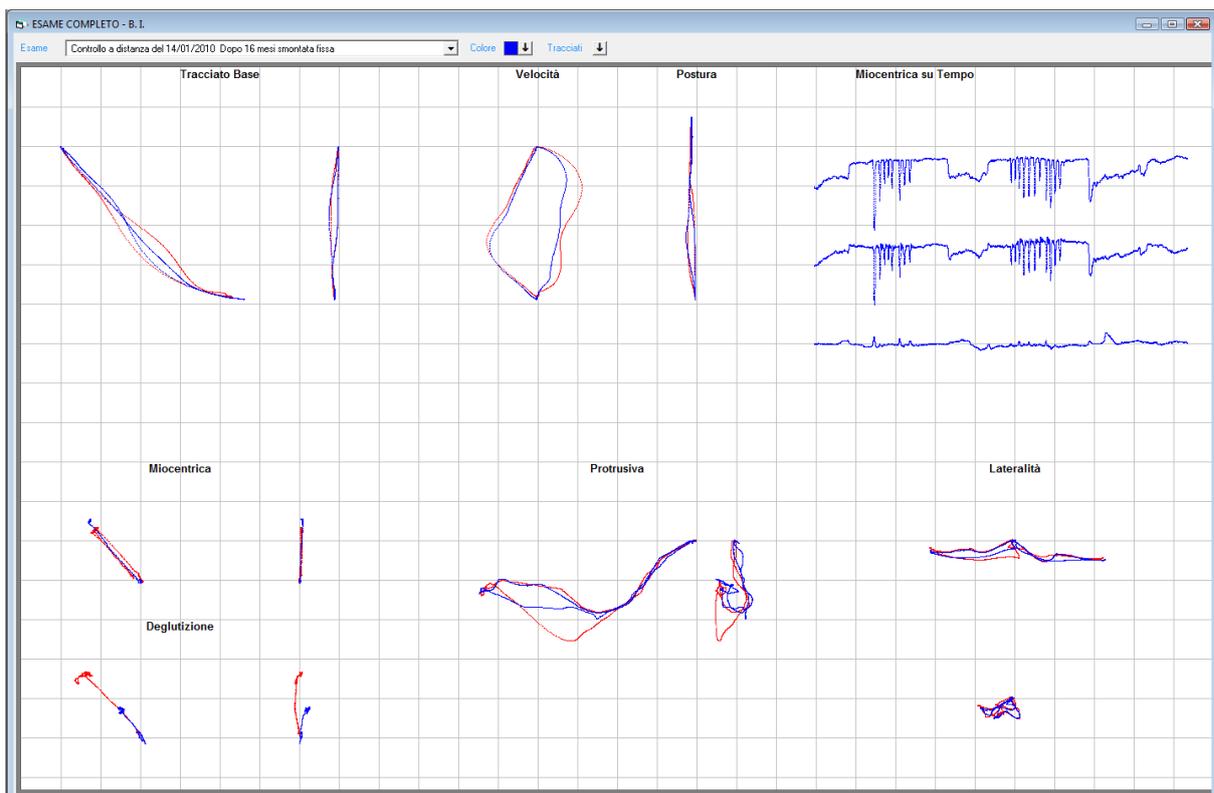
Ogniqualvolta si cambia centratura, non si deve mai essere nella condizione di dover spostare il magnete per riadattarlo alla nuova posizione spaziale. Ciò implicherebbe un precedente errore di posizionamento della maschera, per cui è necessario ricontrollare con attenzione ed eventualmente iniziare una nuova acquisizione.

2.5 Discussione

Quando si effettua un esame kinesiografico il programma software in dotazione consente di acquisire e registrare un numero indefinito di tracciati, nello stesso esame. La non riproducibilità di tracciati dello stesso tipo, effettuati dallo stesso soggetto, riconducibili all'apparecchiatura possono essere generati solo da errori grossolani di centratura del "sistema" e quindi del posizionamento del magnete rispetto alla maschera kinesiografica.

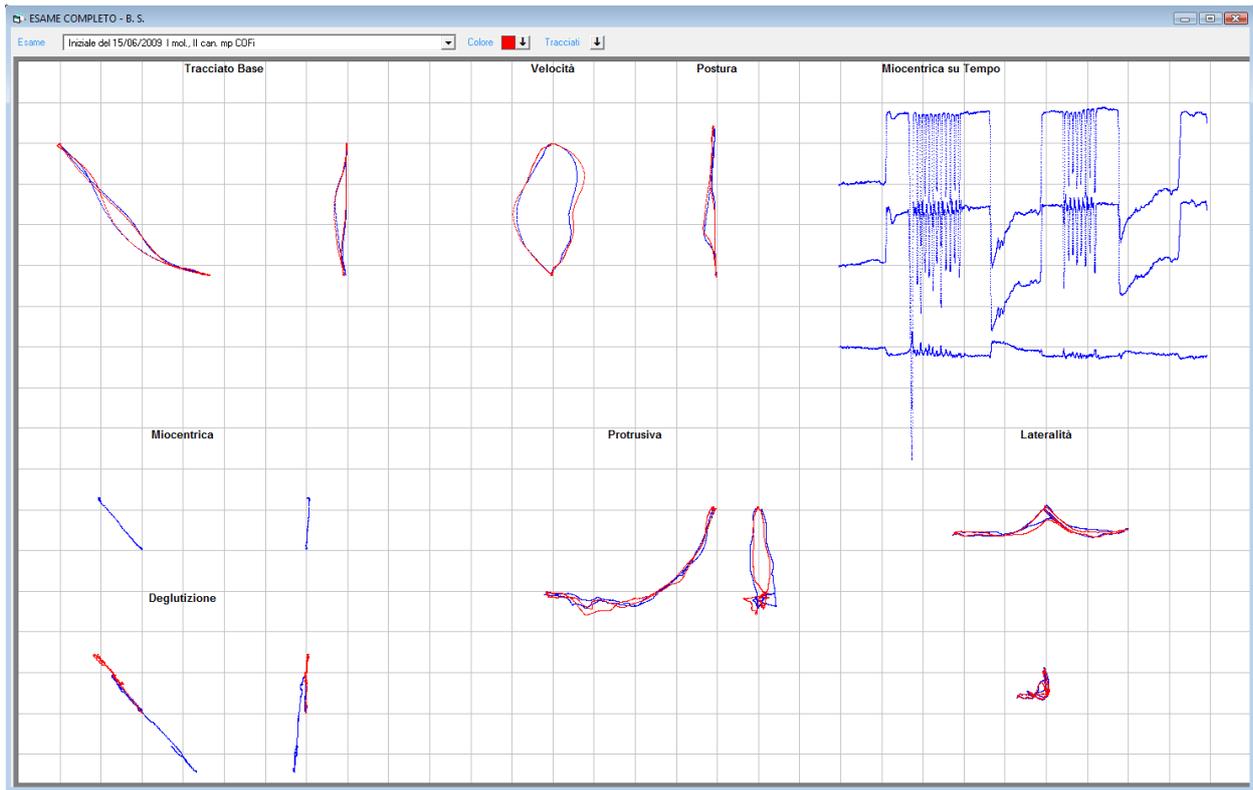
Nel caso in cui, nello stesso esame, si richiedono al soggetto di effettuare più movimenti dello stesso tipo, ad esempio più tracciati di massima apertura, si può escludere, al di là di ogni ragionevole dubbio, che le eventuali differenze fra i tracciati possano essere associate a problemi di affidabilità del dispositivo. Lo si può escludere per il fatto che, non essendo necessario modificare il posizionamento di maschera e magnete, non esistono altri motivi per cui l'apparecchiatura possa dare risposte diverse, salvo un'improvvisa anomalia del sistema di rilevamento per un malfunzionamento, peraltro ben individuabile, che però non ha niente a che vedere con le problematiche di riproducibilità e confrontabilità. A conferma di ciò possono essere portati migliaia di tracciati, acquisiti in successione, pressoché sovrapponibili (**esempi n. 1-2-3**).

Esempio n. 1



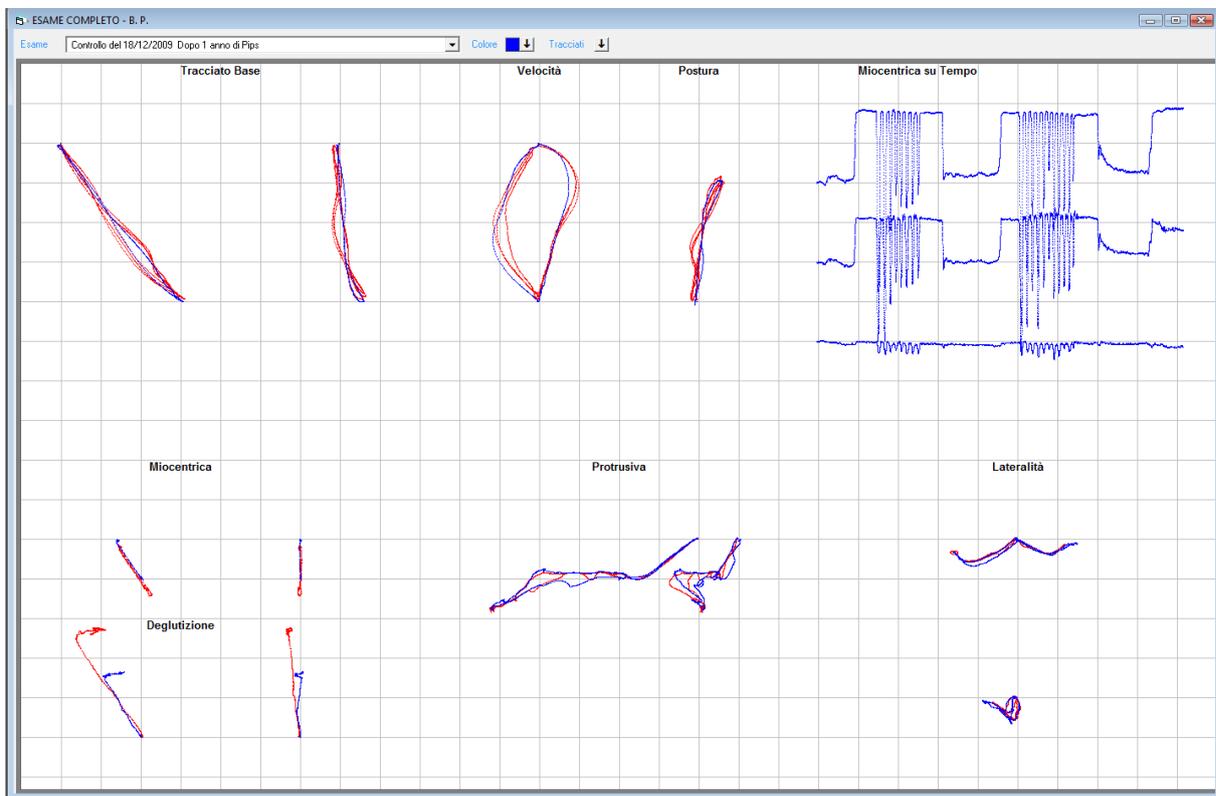
Sovrapposizione tracciati dello stesso esame: Blu iniziale, Rosso secondo

Esempio n. 2



Sovrapposizione tracciati dello stesso esame: Blu iniziale, Rosso secondo

Esempio n. 3



Sovrapposizione tracciati dello stesso esame: Blu iniziale, Rosso secondo

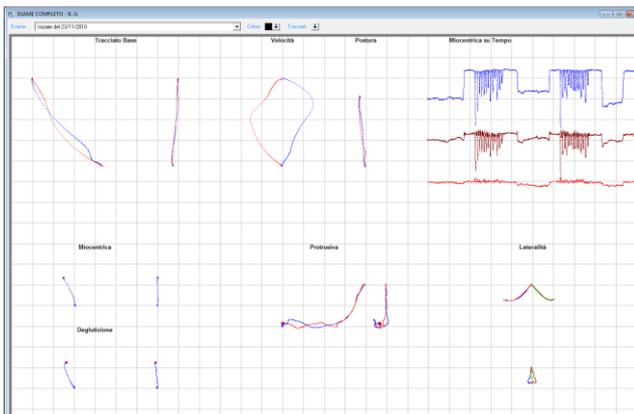
I dubbi sulla riproducibilità e quindi sulla confrontabilità dei tracciati quando si comparano esami kinesiografici dello stesso soggetto, effettuati in momenti diversi, possono essere leciti, soprattutto da parte di chi non ha mai effettuato un esame di kinesiografia mandibolare.

Le procedure di posizionamento di maschera e magnete e di centratura del sistema sono semplici e ripetibili, ma per sgomberare il campo da qualsiasi incertezza basta acquisire un esame, nel rispetto delle procedure previste, e un altro a distanza, o più di uno, e procedere poi al confronto, e chiunque in possesso di un'apparecchiatura può farlo.

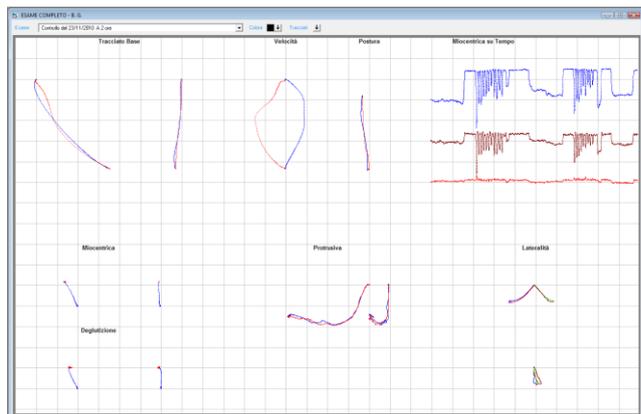
È bene aggiungere, anche se potrebbe apparire superfluo, che il soggetto nel periodo intercorso tra i diversi esami non deve aver effettuato nessun tipo di terapia, tanto più odontoiatrica, né aver subito interventi chirurgici o traumi, né deve trovarsi in condizioni disfunzionali tali da essere impossibilitato ad effettuare movimenti ripetibili.

Negli esempi che seguono (n. 4 e n. 5) sono stati effettuati 4 esami kinesiografici a due diversi soggetti. I controlli sono stati fatti a distanza di 2 ore, di 24 ore e di 72 ore.

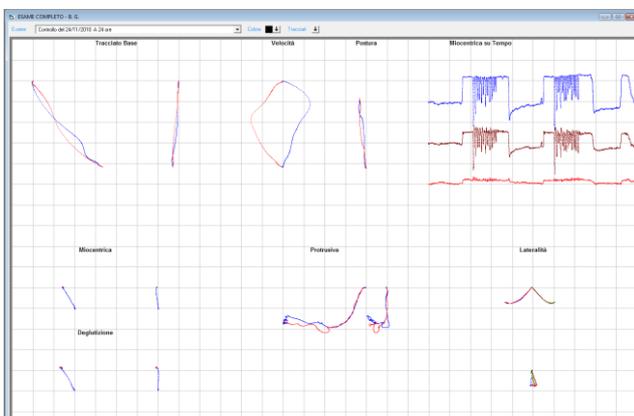
Esempio n. 4 - Soggetto di 38 anni



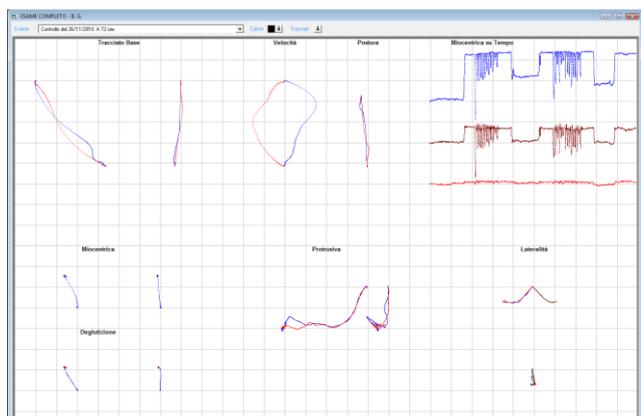
Esame iniziale



Controllo dopo 2 ore



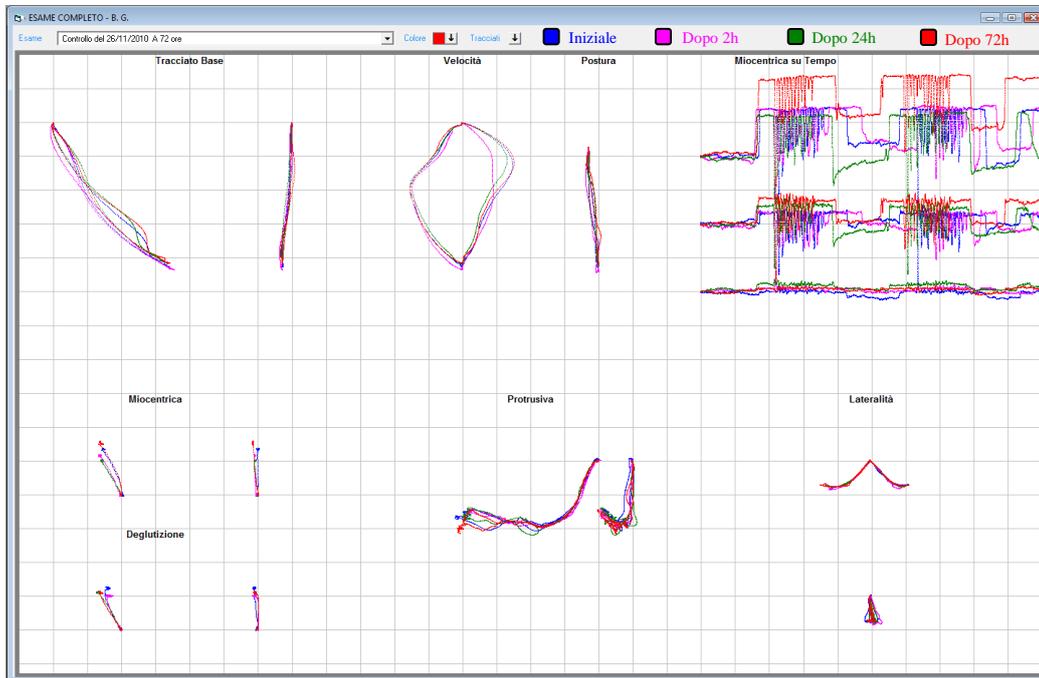
Controllo dopo 24 ore



Controllo dopo 72 ore

Nella figura seguente, per offrire una visualizzazione più chiara, sono stati sovrapposti i quattro diversi esami, ognuno disegnato con un diverso colore.

Esempio n. 4



Esami kinesiografici sovrapposti

Nell'esempio n. 4, come si può osservare, i diversi esami non sono identici ma quasi, e volendo anche guardare con la lente di ingrandimento, le differenze sono davvero minime e basta avere un po' di obiettività e buon senso per capire che non possono rendere incertezza a chi si appresta ad utilizzare questi dati a fini interpretativi.

Anche le elaborazioni numeriche confermano l'impressione grafica avuta.

Lo scarto massimo fra i diversi movimenti di apertura supera di poco il millimetro e negli altri tracciati le differenze non arrivano neanche a superare il millimetro.

Esempio n. 4 - Soggetto di 38 anni

		Tr. 1	Tr. 5	Tr. 6	Tr. 7	Tr. 8	Tr. 9
						Dx	Sx
Verticalità	mm	42,55	1,41	1,28	4,18	3,95	3,62
Antero-Posteriorità	mm	34,15	0,61	0,38	8,06	0,32	-0,20
Lateralità	mm	2,47	-0,05	0,03	0,54	6,72	5,57
Angolo individuale	°	38,75	23,44	16,75	24,72	29,15	32,13
Rapporto tra sviluppo lineare e Diagonale	Andata	1,10	2,55	2,37	1,77	1,48	1,28
	Ritorno	1,08			1,50	1,29	1,48
Velocità massima	Apertura	mm/sec	375				
	Chiusura	mm/sec	381				
Velocità media	Apertura	mm/sec	28				
	Chiusura	mm/sec	45				
Durata Movimento	Apertura	sec	1,35				
	Chiusura	sec	0,84				
	Totale	sec	2,19				

Esame iniziale

		Tr. 1	Tr. 5	Tr. 6	Tr. 7	Tr. 8	Tr. 9
						Dx	Sx
Verticalità	mm	43,57	1,21	1,06	3,86	4,27	3,95
Antero-Posteriorità	mm	35,60	0,57	0,36	7,77	-0,40	-1,15
Lateralità	mm	2,85	0,05	0,06	1,50	6,15	4,72
Angolo individuale	°	39,24	25,37	18,83	21,78	34,81	39,54
Rapporto tra sviluppo lineare e Diagonale	Andata	1,10	1,70	2,25	1,78	1,75	1,43
	Ritorno	1,09			1,71	1,23	1,42
Velocità massima	Apertura	mm/sec	232				
	Chiusura	mm/sec	363				
Velocità media	Apertura	mm/sec	31				
	Chiusura	mm/sec	36				
Durata Movimento	Apertura	sec	1,26				
	Chiusura	sec	1,07				
	Totale	sec	2,33				

Controllo dopo 2 ore

		Tr. 1	Tr. 5	Tr. 6	Tr. 7	Tr. 8	Tr. 8
				Dx		Sx	
Verticalità	mm	41,77	1,07	1,13	3,87	3,82	3,77
Antero-Posteriorità	mm	33,52	0,56	0,65	7,95	0,62	0,35
Lateralità	mm	2,72	0,06	0,06	0,94	7,85	6,27
Angolo individuale	*	38,74	27,62	29,74	23,02	25,09	28,63
Rapporto tra sviluppo lineare e Diagonale	Andata	1,07	2,05	1,57	1,80	1,34	1,40
	Ritorno	1,09			1,64	1,27	1,38
Velocità massima	Apertura	mm/sec	333				
	Chiusura	mm/sec	381				
Velocità media	Apertura	mm/sec	38				
	Chiusura	mm/sec	56				
Durata Movimento	Apertura	sec	0,97				
	Chiusura	sec	0,65				
	Totale	sec	1,62				

Controllo dopo 24 ore

		Tr. 1	Tr. 5	Tr. 6	Tr. 7	Tr. 8	Tr. 8
				Dx		Sx	
Verticalità	mm	41,47	1,61	1,15	4,31	3,90	3,72
Antero-Posteriorità	mm	34,30	0,61	0,61	8,28	-0,12	0,40
Lateralità	mm	2,80	0,17	0,07	1,12	7,35	5,72
Angolo individuale	*	39,59	20,79	28,04	25,74	26,10	31,81
Rapporto tra sviluppo lineare e Diagonale	Andata	1,11	2,03	1,45	1,60	1,34	1,18
	Ritorno	1,09			1,46	1,37	1,31
Velocità massima	Apertura	mm/sec	384				
	Chiusura	mm/sec	378				
Velocità media	Apertura	mm/sec	38				
	Chiusura	mm/sec	34				
Durata Movimento	Apertura	sec	0,95				
	Chiusura	sec	1,06				
	Totale	sec	2,01				

Controllo dopo 72 ore**Esempio n. 4 – Differenze in mm fra i diversi movimenti rispetto alla media**

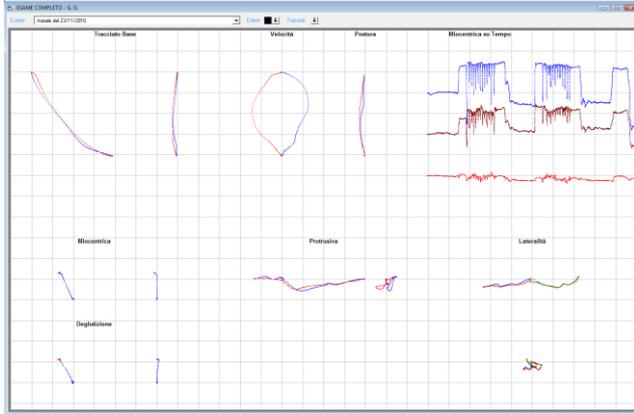
Massima Apertura				
	Iniz.	2 Ore	24 Ore	72 Ore
V	-0,21	-1,23	0,57	0,87
P	0,24	-1,21	0,87	0,09
L	0,24	-0,14	-0,01	-0,09

Protrusiva				
	Iniz.	2 Ore	24 Ore	72 Ore
V	-0,13	0,20	0,19	-0,26
A	-0,04	0,25	0,07	-0,26
L	0,49	-0,48	0,09	-0,10

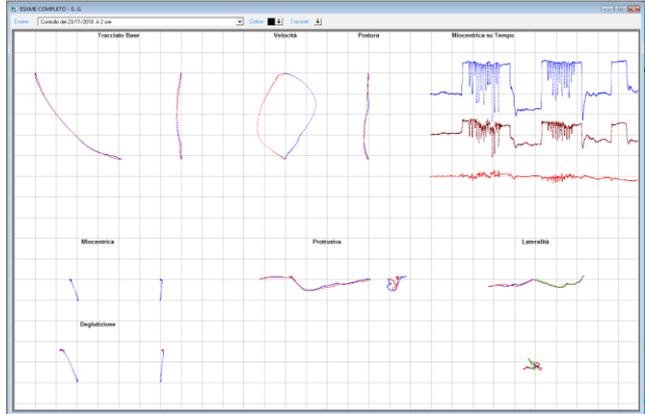
Lateralità Dx				
	Iniz.	2 Ore	24 Ore	72 Ore
V	0,06	-0,26	0,09	0,11
AP	-0,31	0,41	-0,24	0,13
L	-0,03	0,54	0,17	-0,66

Lateralità Sx				
	Iniz.	2 Ore	24 Ore	72 Ore
V	0,13	-0,20	0,03	0,03
AP	-0,07	0,88	-0,15	-0,67
L	-0,18	0,67	-0,16	-0,33

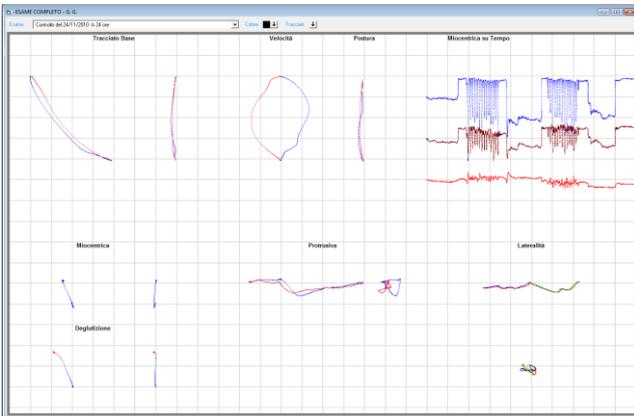
Esempio n. 5 - Soggetto di 53 anni



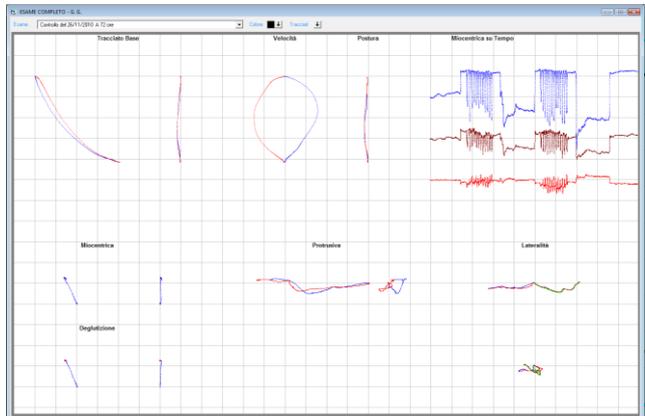
Esame iniziale



Controllo dopo 2 ore



Controllo dopo 24 ore



Controllo dopo 72 ore

Nella figura seguente, per offrire una visualizzazione più chiara, sono stati sovrapposti i quattro diversi esami, ognuno disegnato con un diverso colore.

Esempio n. 5



Esami kinesiografici sovrapposti

Nell'esempio n. 5, come si può osservare, i diversi esami sono quasi identici, e anche in questo caso, le minime differenze non possono rendere incertezza a chi si appresta ad utilizzare questi dati a fini interpretativi.

Anche le elaborazioni numeriche confermano ulteriormente l'impressione grafica avuta.

Lo scarto massimo fra i diversi movimenti di apertura supera di poco il millimetro e negli altri tracciati le differenze non arrivano neanche a superare il millimetro.

Esempio n. 5 - Soggetto di 53 anni

		Tr. 1	Tr. 5	Tr. 6	Tr. 7	Tr. 8	Tr. 8
						Dx	Sx
Verticalità	mm	42,55	1,41	1,28	4,18	3,95	3,62
Antero-Posteriorità	mm	34,15	0,61	0,38	8,06	0,32	-0,20
Lateralità	mm	2,47	-0,05	0,03	0,54	6,72	5,57
Angolo individuale	*	38,75	23,44	16,75	24,72	29,15	32,13
Rapporto tra sviluppo lineare e Diagonale	Andata	1,10	2,55	2,37	1,77	1,48	1,28
	Ritorno	1,08			1,50	1,29	1,48
Velocità massima	Apertura	mm/sec	375				
	Chiusura	mm/sec	361				
Velocità media	Apertura	mm/sec	28				
	Chiusura	mm/sec	45				
Durata Movimento	Apertura	sec	1,35				
	Chiusura	sec	0,84				
	Totale	sec	2,19				

Esame iniziale

		Tr. 1	Tr. 5	Tr. 6	Tr. 7	Tr. 8	Tr. 8
						Dx	Sx
Verticalità	mm	43,57	1,21	1,06	3,86	4,27	3,95
Antero-Posteriorità	mm	35,60	0,57	0,36	7,77	-0,40	-1,15
Lateralità	mm	2,85	0,05	0,06	1,50	6,15	4,72
Angolo individuale	*	39,24	25,37	18,83	21,78	34,81	39,54
Rapporto tra sviluppo lineare e Diagonale	Andata	1,10	1,70	2,25	1,78	1,75	1,43
	Ritorno	1,09			1,71	1,23	1,42
Velocità massima	Apertura	mm/sec	232				
	Chiusura	mm/sec	363				
Velocità media	Apertura	mm/sec	31				
	Chiusura	mm/sec	36				
Durata Movimento	Apertura	sec	1,26				
	Chiusura	sec	1,07				
	Totale	sec	2,33				

Controllo dopo 2 ore

		Tr. 1	Tr. 5	Tr. 6	Tr. 7	Tr. 8	Tr. 8
						Dx	Sx
Verticalità	mm	41,77	1,07	1,13	3,87	3,82	3,77
Antero-Posteriorità	mm	33,52	0,56	0,65	7,95	0,62	0,35
Lateralità	mm	2,72	0,06	0,06	0,94	7,85	6,27
Angolo individuale	*	38,74	27,62	29,74	23,02	25,09	28,63
Rapporto tra sviluppo lineare e Diagonale	Andata	1,07	2,05	1,57	1,80	1,34	1,40
	Ritorno	1,09			1,64	1,27	1,38
Velocità massima	Apertura	mm/sec	333				
	Chiusura	mm/sec	381				
Velocità media	Apertura	mm/sec	38				
	Chiusura	mm/sec	56				
Durata Movimento	Apertura	sec	0,97				
	Chiusura	sec	0,65				
	Totale	sec	1,62				

Controllo dopo 24 ore

		Tr. 1	Tr. 5	Tr. 6	Tr. 7	Tr. 8	Tr. 8
						Dx	Sx
Verticalità	mm	41,47	1,61	1,15	4,31	3,90	3,72
Antero-Posteriorità	mm	34,30	0,61	0,61	8,28	-0,12	0,40
Lateralità	mm	2,80	0,17	0,07	1,12	7,35	5,72
Angolo individuale	*	39,59	20,79	28,04	25,74	26,10	31,81
Rapporto tra sviluppo lineare e Diagonale	Andata	1,11	2,03	1,45	1,60	1,34	1,18
	Ritorno	1,09			1,46	1,37	1,31
Velocità massima	Apertura	mm/sec	384				
	Chiusura	mm/sec	378				
Velocità media	Apertura	mm/sec	38				
	Chiusura	mm/sec	34				
Durata Movimento	Apertura	sec	0,95				
	Chiusura	sec	1,06				
	Totale	sec	2,01				

Controllo dopo 72 ore

Esempio n. 5 – Differenze in mm fra i diversi movimenti rispetto alla media

Massima Apertura				
	Iniz.	2 Ore	24 Ore	72 Ore
V	0,58	-0,47	0,36	-0,47
P	1,02	-1,40	1,12	-0,75
L	-0,16	0,31	-0,21	0,07

Protrusiva				
	Iniz.	2 Ore	24 Ore	72 Ore
V	-0,02	0,04	-0,12	0,11
A	0,01	0,29	-0,33	0,03
L	0,20	0,31	-0,36	-0,14

Lateralità Dx				
	Iniz.	2 Ore	24 Ore	72 Ore
V	-0,27	-0,17	0,26	0,18
AP	0,65	-0,25	0,48	-0,87
L	-0,40	0,18	-0,05	0,25

Lateralità Sx				
	Iniz.	2 Ore	24 Ore	72 Ore
V	0,03	0,21	-0,09	-0,14
AP	0,54	0,31	0,01	-0,86
L	0,08	-0,35	-0,30	0,58

Chi possiede un buon archivio kinesiografico sa perfettamente che gli esami sono confrontabili, e tanti sono gli esempi dove, a fronte di esami effettuati anche a distanza di anni, i tracciati possono essere anche sovrapponibili, come pure sa, che in presenza di variazioni significative, c'è sicuramente un motivo, che il medico-dentista abile non ha difficoltà ad individuare, ed è ben lungi dall'essere riconducibile a problemi di affidabilità.

Ecco di seguito altri esempi di esami kinesiografici effettuati a distanza di mesi o anni (**Esempi n. 6-7-8-9**).

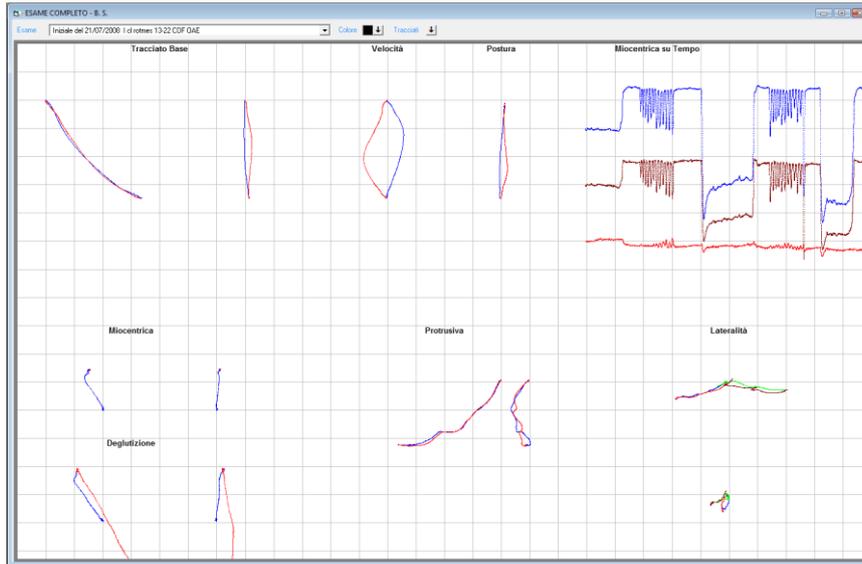
Come si potrà osservare in questi esami non vi sono cambiamenti significativi in nessuno dei tracciati, nonostante **tutto il tempo trascorso** e nonostante, in qualche caso, **si siano effettuati trattamenti osteopatici** (in questi casi poco efficaci peraltro), o possa essere accaduto qualcos'altro di sconosciuto.

Esempio	Soggetto	Esame	Controllo
N. 6	15 anni	Iniziale	A 3 mesi, dopo trattamento osteopatico
N. 7	15 anni	Iniziale	A 3 mesi, dopo trattamento osteopatico
N. 8	26 anni	Iniziale	A poca distanza, con plantari su entrambi i piedi
N. 9	47 anni	Iniziale	A 6 anni, a 8 anni, a 10 anni

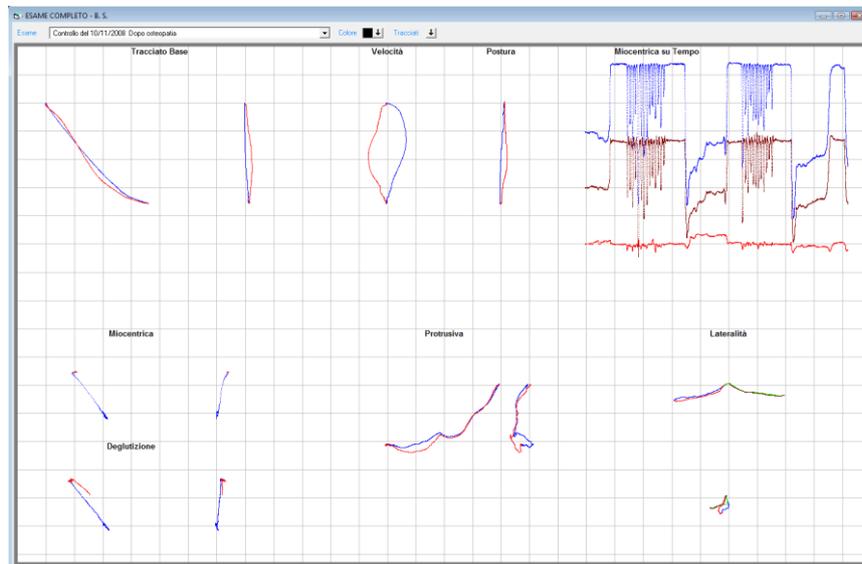
In questi altri esempi, invece, confronteremo esami effettuati in condizioni diverse e si potranno valutare se i cambiamenti attesi sono in linea con le aspettative della terapia, e si potrà verificare quanto possono essere utili e particolareggiate le informazioni ricavate (**Esempi n. 10-11-12-13-14-15-16-17**).

Esempio	Soggetto	Esame	Controllo
N. 10	40 anni	Iniziale	Con bite inferiore
N. 11	51 anni	Iniziale	Con bite inferiore
N. 12	45 anni	Iniziale	Con dispositivo mobile Pips (Piste indirette Planas semplici)
N. 13	24 anni	Iniziale	Con dispositivo mobile Pips (Piste indirette Planas semplici)
N. 14	20 anni	Iniziale	Nella stessa seduta, con plantare di 8mm a sinistra
N. 15	14 anni	Iniziale	Ad un mese di distanza, con plantare di 13mm a destra
N. 16	41 anni	Iniziale	Dopo 11 mesi di Pips e dopo forte trauma al sacro
N. 17	15 anni	Iniziale	Iniziale e finale dopo trattamento ortodontico

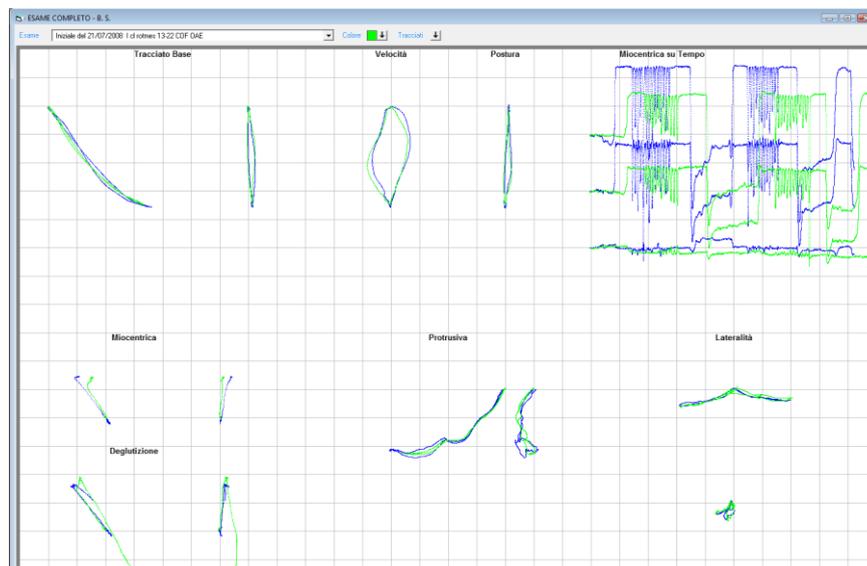
Esempio n. 6 - Soggetto di 15 anni: confronto esami prima e dopo trattamento osteopatico



Esame kinesiografico iniziale

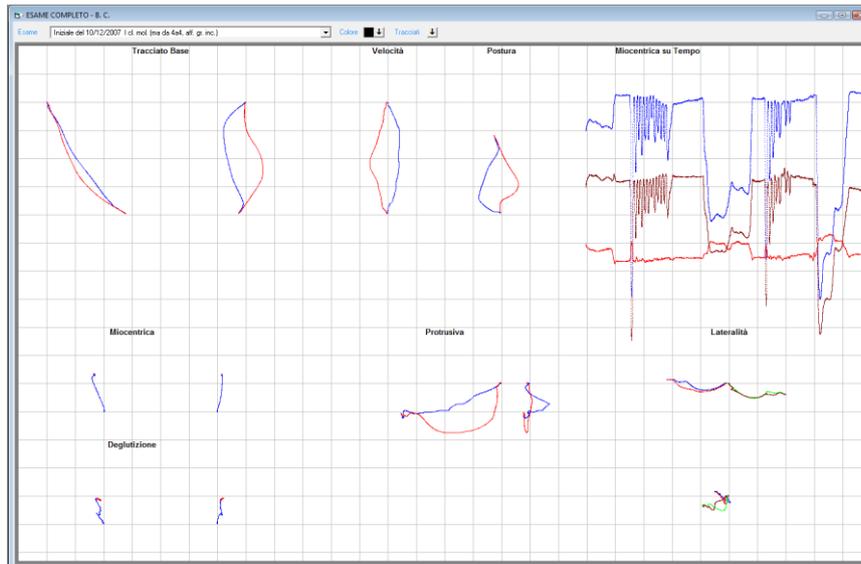


Esame di controllo a distanza di 3 mesi dopo Osteopatia

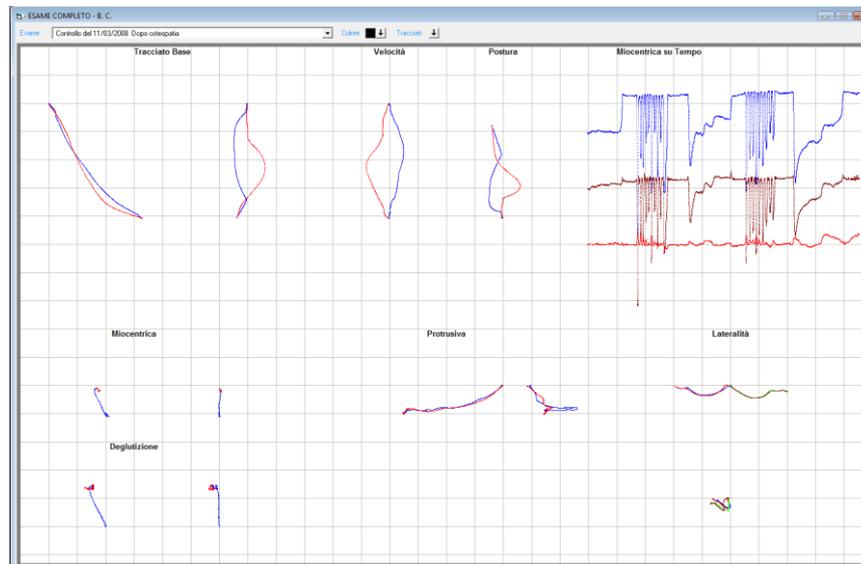


Confronto esami

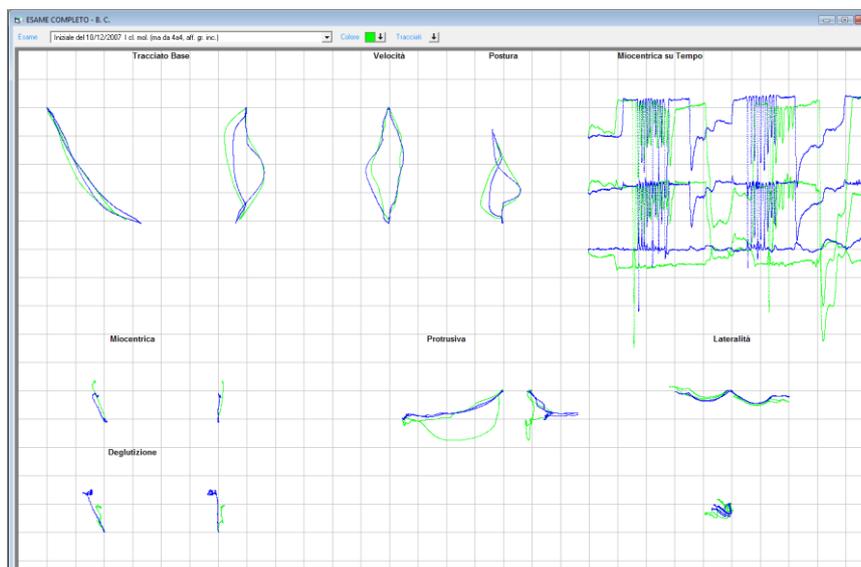
Esempio n. 7 - Soggetto di 15 anni: confronto esami prima e dopo trattamento osteopatico



Esame kinesiografico iniziale

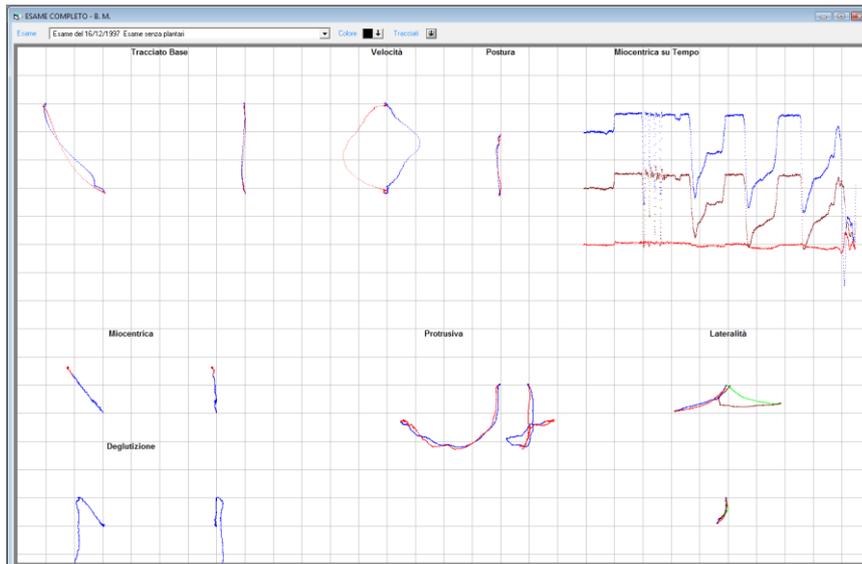


Esame di controllo a distanza di 3 mesi dopo sedute osteopatiche

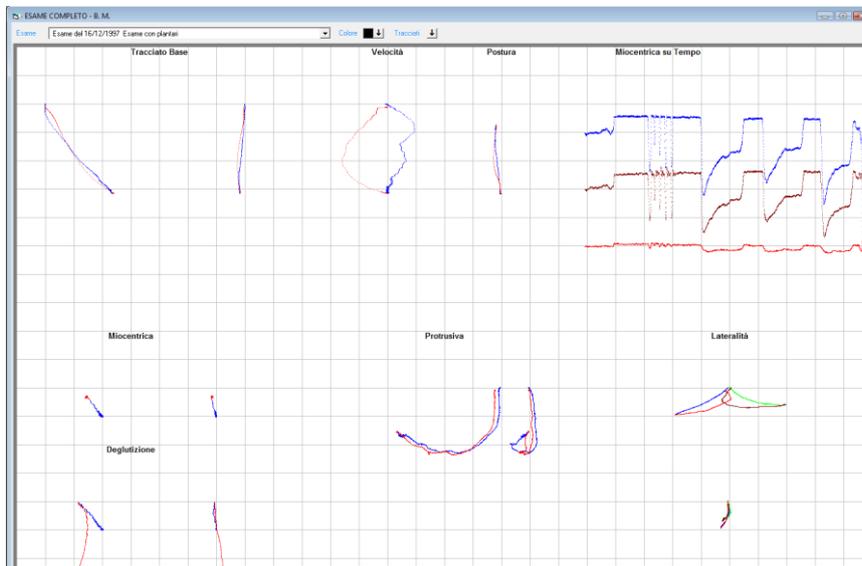


Confronto esami

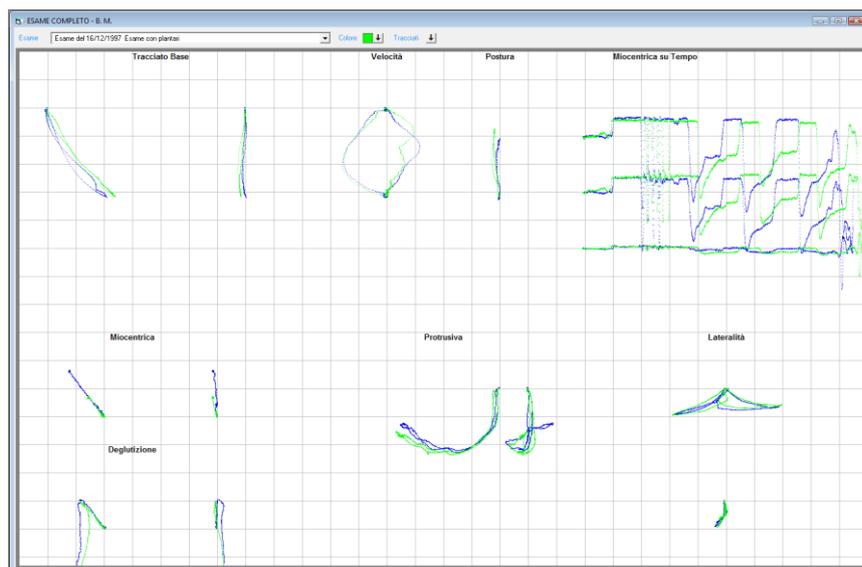
Esempio n. 8 - Soggetto di 26 anni: confronto esami senza e con plantari



Esame kinesiografico iniziale

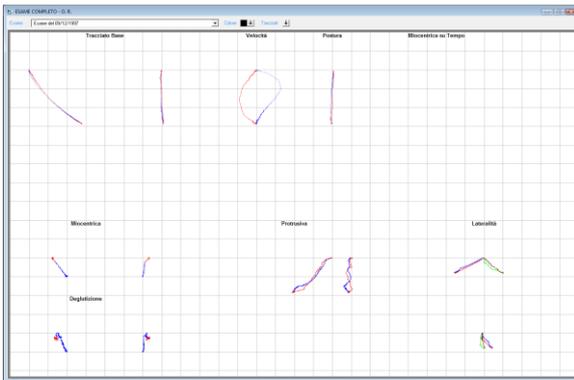
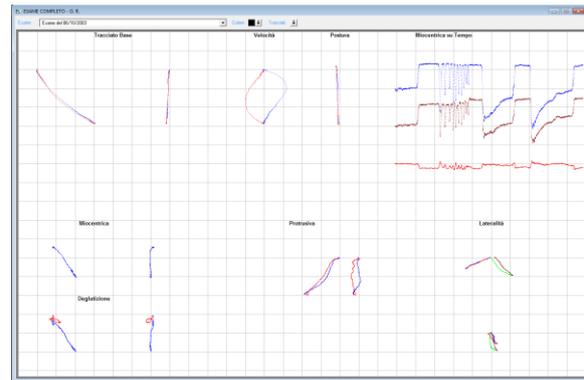
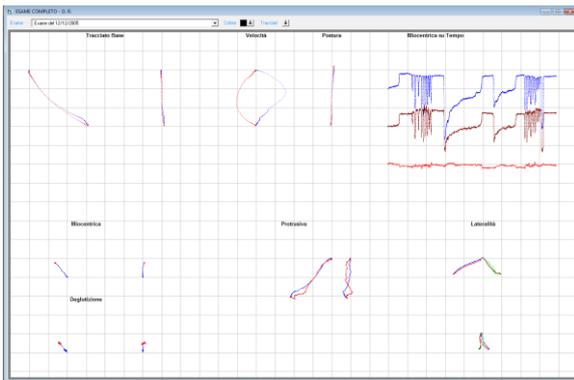
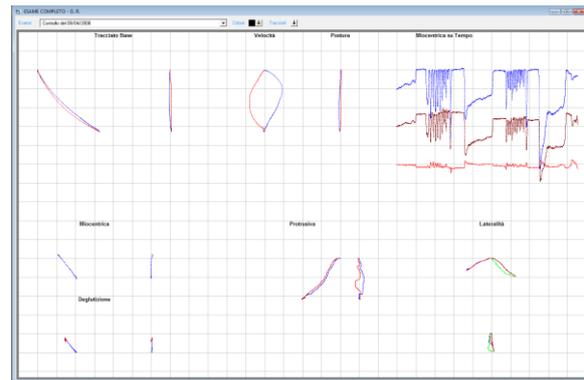


Esame di controllo con plantari



Confronto esami

Esempio n. 9 - Soggetto di 47 anni: controlli esami a distanza

**Esame iniziale****Controllo a 6 anni****Controllo a 8 anni****Controllo a 10 anni**

Sono esami così diversi?

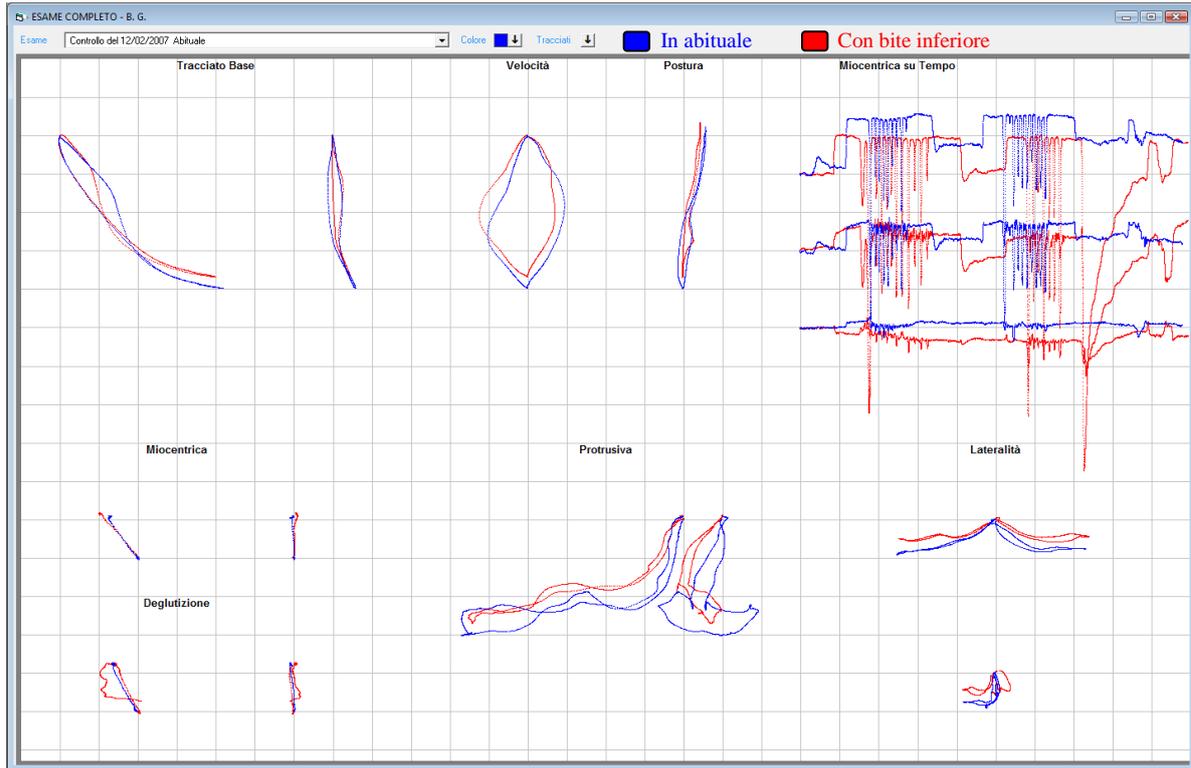
Moltissimi sono gli esempi da portare a supporto e dimostrano, da un lato, la validità dei risultati dell'esame kinesiografico, e dall'altro, che non è così complicato per l'operatore rispettare le semplici procedure di posizionamento della maschera e di centratura del sistema, dal momento che esami effettuati in periodi diversi tra di loro, anche a distanza di anni, sono praticamente identici, e rendono difficile sostenere la tesi dell'esistenza di problemi di affidabilità e riproducibilità.

Ognuno può trarre le proprie conclusioni.

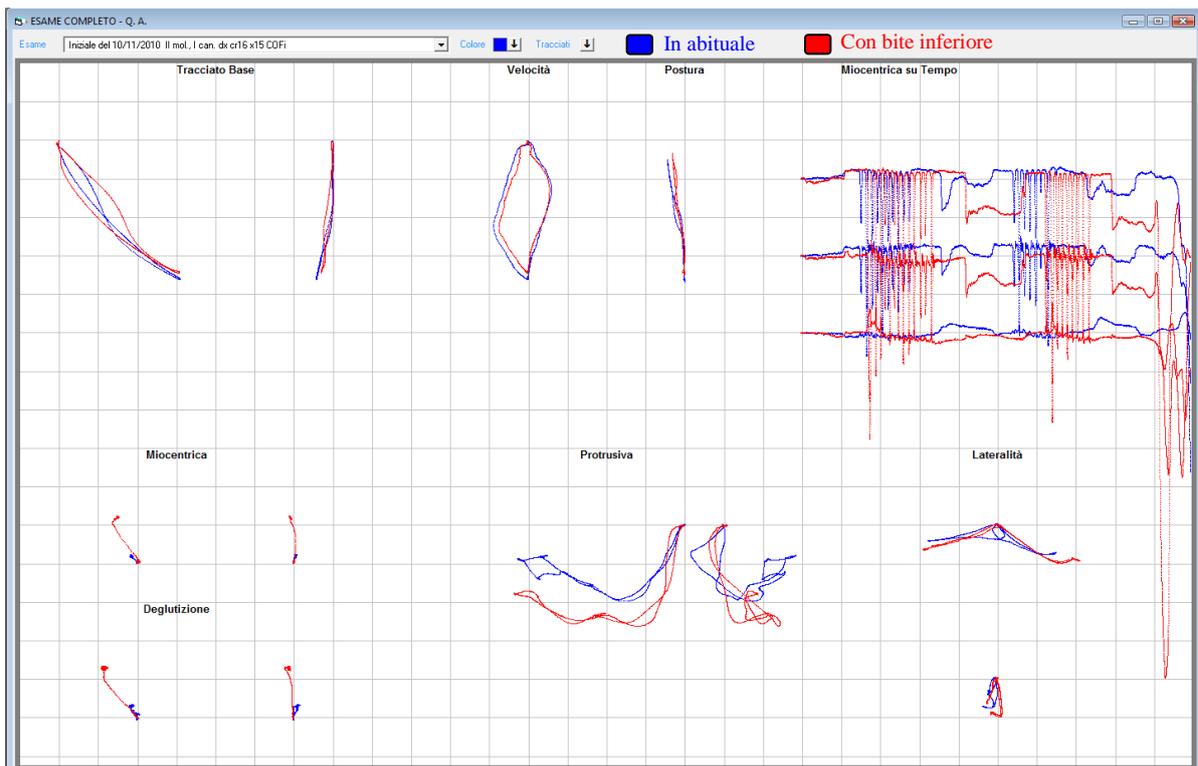
Ad ulteriore chiarimento si possono produrre tantissimi altri esempi dove si confrontano due esami kinesiografici, eseguiti però con condizioni diverse, dove il cambiamento ci deve essere, in quanto atteso.

Ad esempio, il confronto di due esami kinesiografici eseguiti con e senza bite (esempi n. 10 e 11), offre la possibilità di verificare con precisione le differenze esistenti e valutare se le stesse sono in linea con le aspettative terapeutiche.

Nel caso **n. 10** si apprezza con chiarezza che nell'esame con il bite (*rosso*) il movimento di massima apertura è ridotto sia in verticalità, sia in posteriorità, cambia leggermente anche il parametro della velocità ma si mantiene quasi sovrapponibile nella deviazione laterale. La verticalità è diminuita anche negli svincoli di protrusiva e di lateralità destra e sinistra.

Esempio n. 10 - Soggetto di 40 anni**Confronto esami completi Blu in abituale, Rosso con bite**

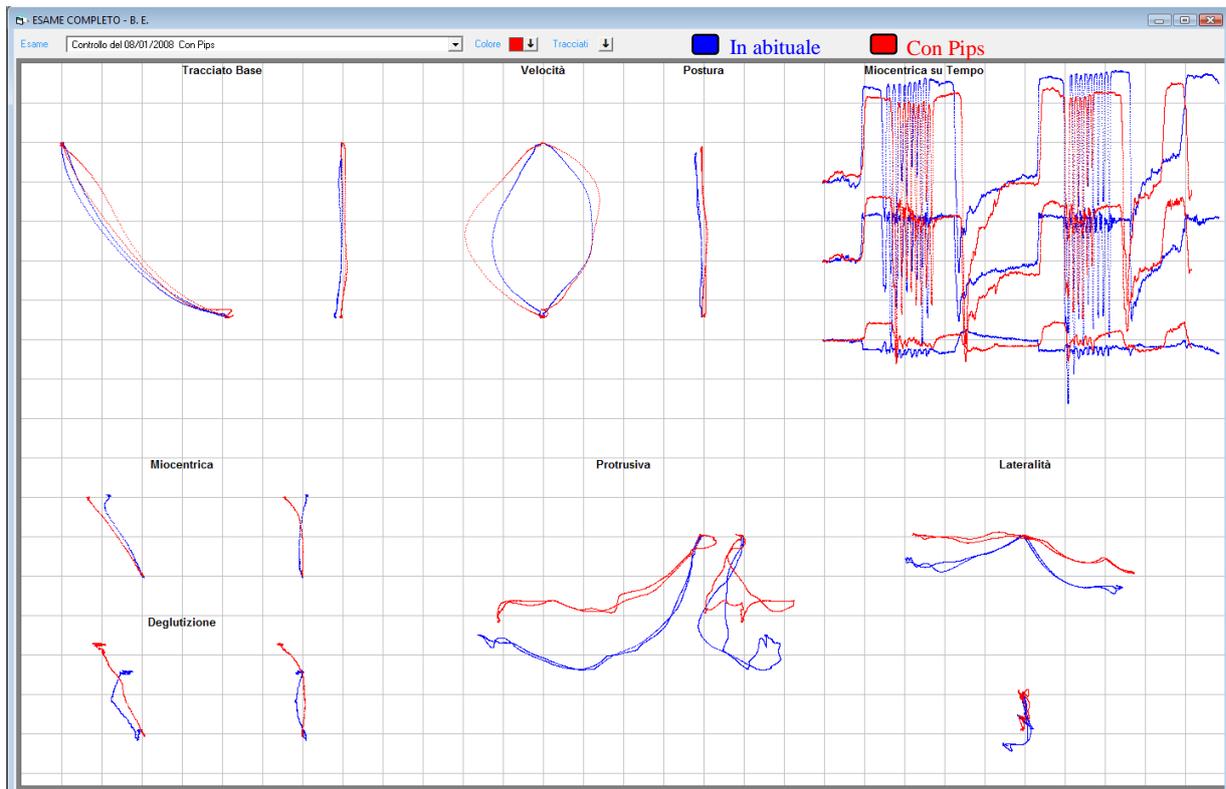
Nell'esempio seguente (n. 11) si confrontano gli esami di un altro soggetto con bite (rosso) e senza bite (blu). Come si può osservare le indicazioni sono diverse e sicuramente utili qualora si dovesse effettuare un intervento correttivo.

Esempio n. 11 - Soggetto di 51 anni**Confronto esami completi Blu in abituale, Rosso con bite**

Anche in questo caso si apprezza con chiarezza che nell'esame con il bite (*rosso*) il movimento di massima apertura è leggermente ridotto in verticalità, ma è interessante notare come invece sia aumentata la profondità della protrusiva, e al tempo stesso lo spazio libero in verticalità. Gli svincoli di lateralità destra e soprattutto sinistra sono un po' più estesi, anche se permane lo slivellamento in verticalità.

Nei prossimi due esempi (**n. 12 e 13**), si confrontano due esami, di due soggetti diversi, eseguiti con (*rosso*) e senza (*blu*) dispositivo mobile Pips (Piste indirette di Planas semplici).

Esempio n. 12 - Soggetto di 45 anni



Confronto esami completi Blu iniziale, Rosso con Pips

Nell'esempio 12 si può osservare che, con l'apparecchio mobile posizionato in bocca (*rosso*), il movimento di massima apertura è molto simile nelle sue componenti di verticalità e posteriorità, ma è più veloce e vi è un leggero recupero della deviazione laterale di destra. I tracciati di protrusiva e lateralità cambiano in maniera più significativa, soprattutto nel parametro della verticalità, diminuita significativamente. Lo svincolo di lateralità di sinistra permane disorientato verso il basso ma in prossimità della massima lateralità vi è un brusco cambio di direzione.

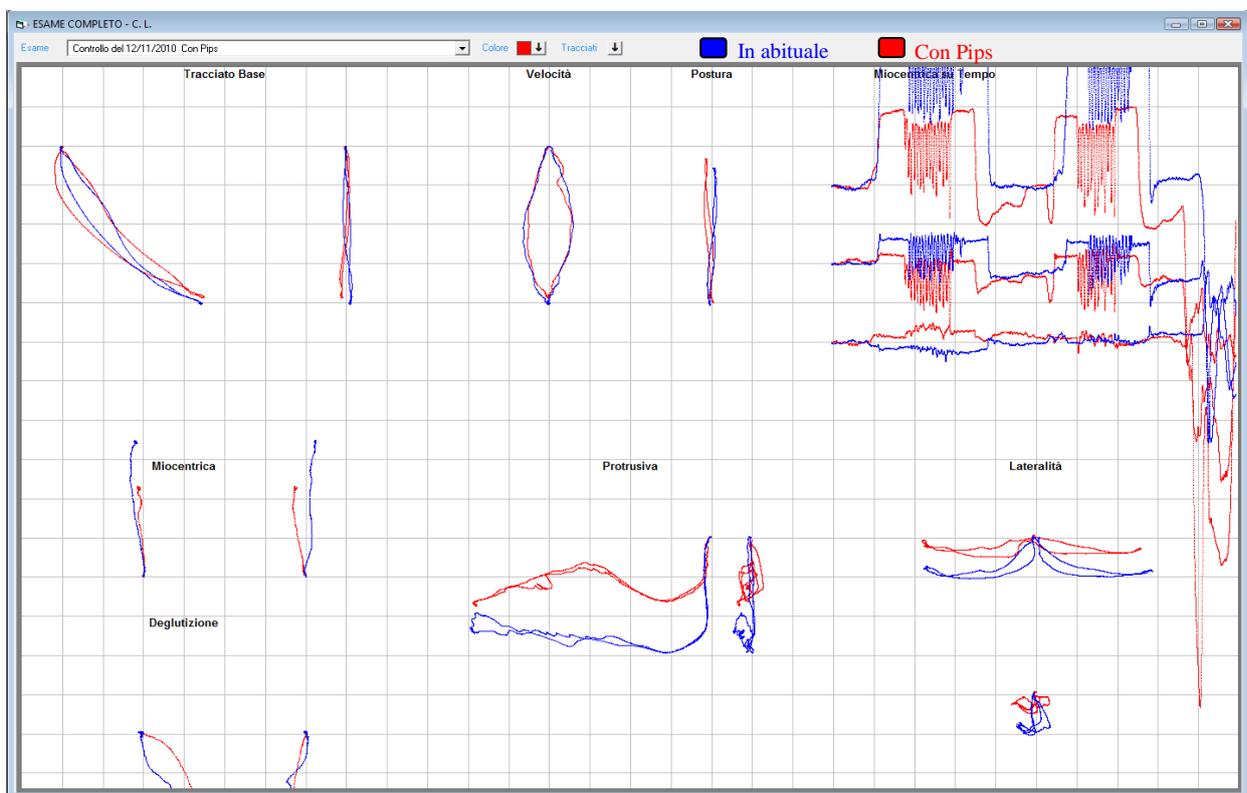
Tutte queste informazioni sono utili per verificare i cambiamenti funzionali dei dispositivi applicati, e in presenza di reazioni indesiderate, forniscono un punto di riferimento determinante per effettuare modifiche e rifunionalizzazioni.

Nell'esempio 13 si confrontano due esami dello stesso soggetto, il primo acquisito in abituale (*blu*), il secondo con il dispositivo mobile in bocca (*rosso*). Si può osservare che con l'apparecchio mobile posizionato in bocca, il movimento di massima apertura è leggermente ridotto, e dopo metà apertura, leggermente più posteriore e deviato a destra. Molto simile risulta il limite massimo di velocità.

Si rileva inoltre la diminuzione della verticalità nella protrusiva, negli svincoli di lateralità e nello spazio libero interocclusale, peraltro con leggera deviazione a destra. All'inizio della protrusiva la mandibola si sposta sempre e soltanto in verticalità, ma solo per 2 mm.

Permane la netta incoordinazione in deglutizione.

Esempio n. 13 - Soggetto di 24 anni



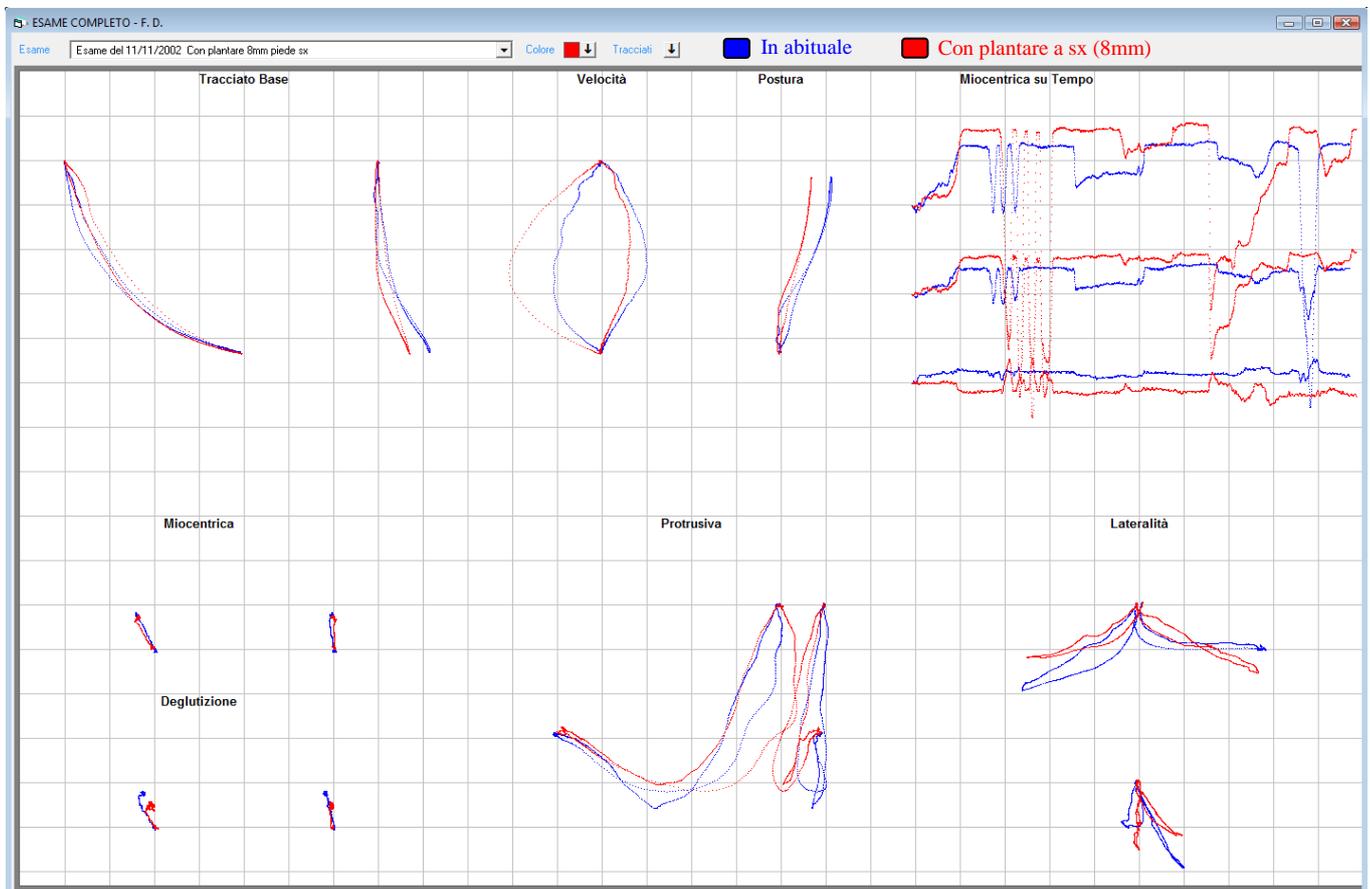
Confronto esami completi Blu iniziale, Rosso con Pips

Qualora non si dovesse essere soddisfatti dei cambiamenti funzionali ottenuti, si possono effettuare interventi correttivi sui dispositivi applicati e verificarne immediatamente l'efficacia. Ed anche questo è un aspetto da non trascurare.

Nell'esempio 14 si confrontano due esami di un soggetto, eseguiti con plantare a sinistra di 8mm (rosso), e senza plantare (blu). Il confronto fra i due esami ci permette di oggettivare se esistono differenze e quanto sono rilevanti. Si può osservare, infatti, che i due esami sono molto simili in tutte le tracce nei parametri di verticalità e anteroposteriorità, mentre ci sono cambiamenti interessanti nelle lateralità.

Nell'esame con il plantare, infatti, c'è un recupero della deviazione laterale sinistra in apertura, che è leggermente rallentata a fronte di un netto aumento della velocità in chiusura, a cui si accompagna anche un recupero dello slivellamento degli svincoli di lateralità. Di contro rileviamo una deviazione sinistra della miocentrica, con aumento della instabilità della mandibola a riposo, e una deviazione destra della protrusiva.

Esempio n. 14 - Soggetto di 20 anni



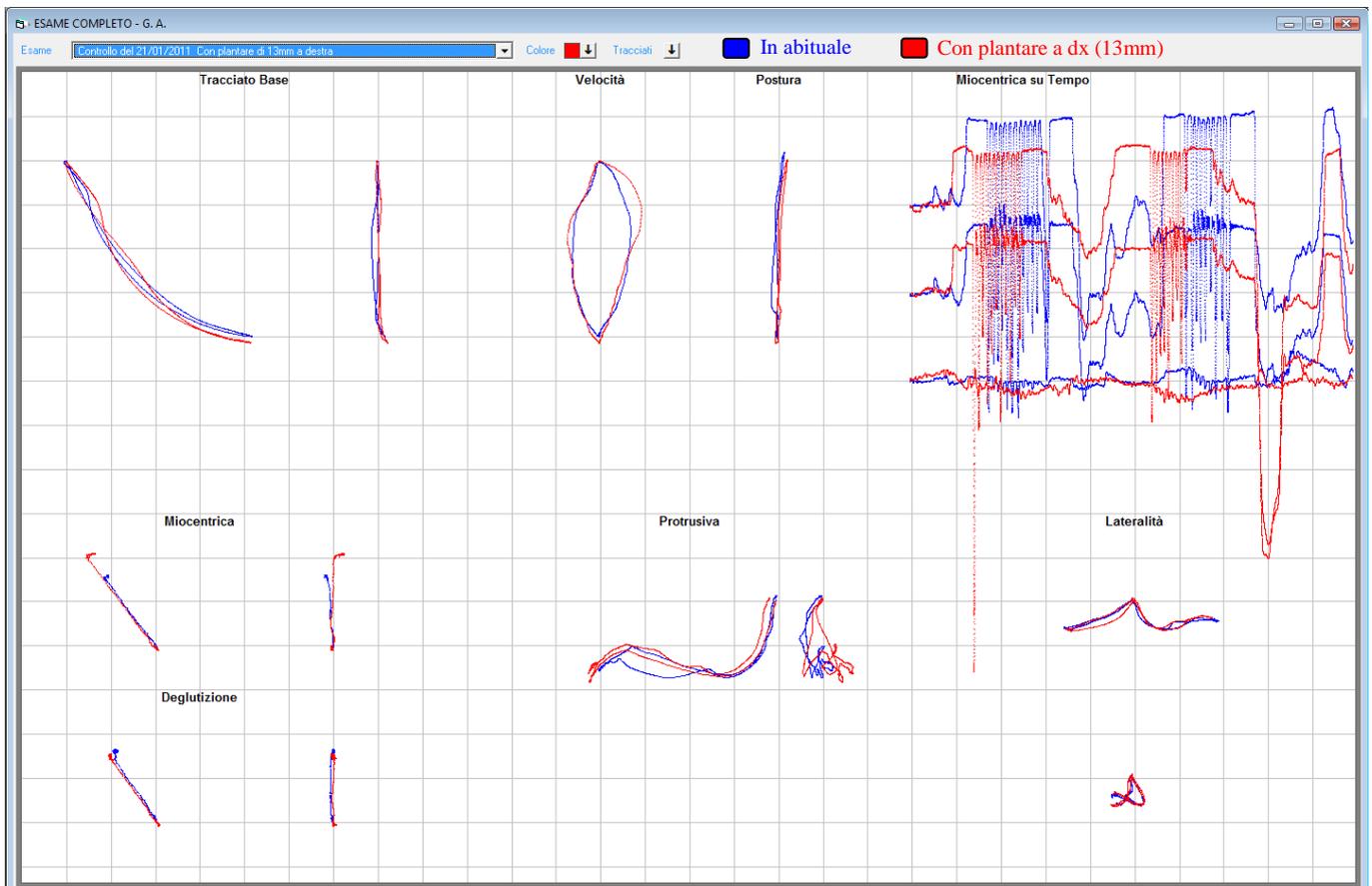
Confronto esami completi Blu in abituale, Rosso con plantare a sx

È chiaro che per arrivare a definire il quadro diagnostico sono necessarie molte altre informazioni, tra cui la storia clinica del soggetto e la sua situazione oclusale, ma possiamo già affermare con certezza che il confronto fra i due esami offre sicuramente indicazioni molto utili per formulare una prognosi molto più accurata e per la progettazione dell'iter terapeutico.

Nell'esempio 15 si confrontano due esami dello stesso soggetto, eseguiti con plantare a destra di 13mm (*rosso*), e senza plantare (*blu*). L'esame con plantare è stato effettuato a distanza di un mese. Il confronto fra i due esami ci permette di oggettivare se esistono differenze e quanto sono rilevanti. In questo caso, diversamente dall'esempio precedente, si può osservare che i due esami sono molto simili in tutte le tracce dell'esame, quasi sovrapponibili, per cui non si evidenzia nessun tipo di cambiamento, significativo di nota.

Al di là delle considerazioni che possono essere fatte sull'efficacia e quindi sull'utilità di questo presidio terapeutico, il confronto fra questi due esami mostra chiaramente quanto sia importante verificare la risposta funzionale allo stimolo applicato per valutarne gli effetti.

Esempio n. 15 - Soggetto di 14 anni



Confronto esami completi Blu in abituale, Rosso con plantare a sx

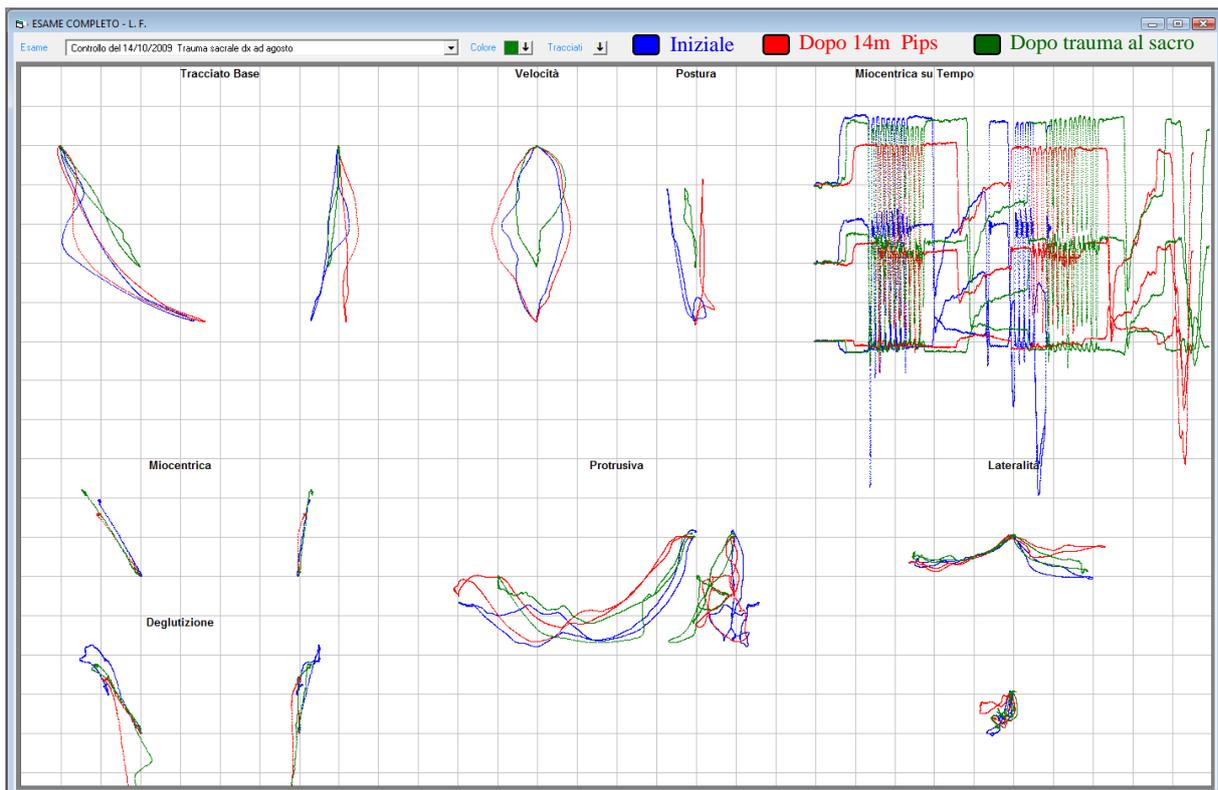
Ma volendo andare oltre, si potrebbe anche eccepire sulla necessità effettiva di questa terapia, visto quanto il soggetto, già in partenza, non presenti particolari asimmetrie funzionali, o ci si potrebbe anche domandare come mai, a fronte dell'applicazione di un plantare di 13mm a destra, non ci siano cambiamenti funzionali. Ma questo è un altro discorso.

Nell'esempio 16 si confrontano tre esami, di un soggetto in terapia ortodontica con dispositivo mobile Pips.

Nel corso della terapia ha subito un forte trauma sacrale che ha modificato in maniera sostanziale la funzione, oltre alla notevole sintomatologia dolorosa accusata.

Nell'esempio si confrontano in *Blu*, l'esame iniziale, in *Rosso*, l'esame dopo 11 mesi di terapia con Pips, e in *Verde*, l'esame dopo il trauma al sacro, dove si può riscontrare una considerevole riduzione del movimento di massima apertura e il disallineamento sul piano frontale in massima apertura e protrusiva e nello svincolo di lateralità di sinistra.

Esempio n. 16 - Soggetto di 41 anni



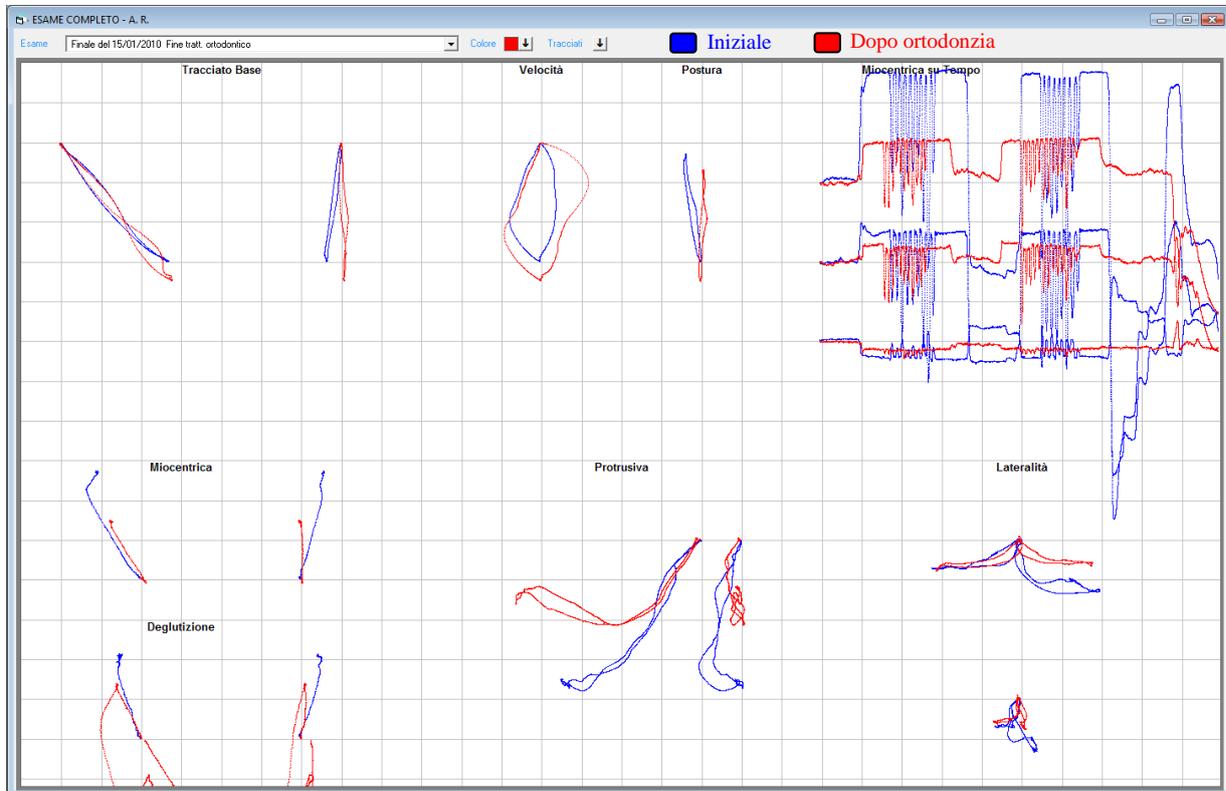
Confronto esami completi Blu iniziale, Rosso dopo 11 mesi di Pips, Verde dopo trauma sacrale

L'esame kinesiografico di controllo è stato effettuato perché il soggetto riferiva un forte dolore all'Atm di destra, comparso da poco.

La notevole riduzione in apertura, associata al ritorno ad una funzione di lavoro asimmetrica può essere associata al tipo di trattamento ortodontico, che stava invece migliorando il quadro funzionale? Per evitare qualsiasi malinteso, è bene che il medico cerchi di individuare immediatamente il motivo di tale grave complicazione, indispensabile per prendere i necessari ulteriori provvedimenti terapeutici, e per rendere il paziente consapevole della nuova situazione creatasi. Nel caso specifico il soggetto in questione aveva dimenticato di segnalare il grave trauma sacrale, grazie anche alla disinformazione di coloro che insistono nel sostenere che occlusione e postura non sono collegate.

Nell'esempio 17 si confrontano due esami di un soggetto che ha ultimato la terapia ortodontica con apparecchiature fisse. Nell'esempio si confrontano in *Blu*, l'esame iniziale, in *Rosso*, l'esame finale, dopo poco più di 2 anni di trattamento.

Esempio n. 17 - Soggetto di 15 anni



Confronto esami completi Blu iniziale, Rosso dopo terapia ortodontica

Come si può osservare, il quadro funzionale è notevolmente cambiato e migliorato in tutti i tracciati, ed è possibile apprezzare tutte le differenze, e quantificarle. Si possono anche localizzare le zone dove il movimento è ancora irregolare e permane una certa sofferenza, e valutare se possono essere necessari ulteriori accorgimenti terapeutici.

Perdere queste informazioni è davvero molto dannoso, sia per il medico che effettua il trattamento e deve decidere se e come completarlo, sia per il soggetto trattato.

Non documentare il quadro funzionale dei propri pazienti, prima, durante e dopo le terapie, significa fare una scelta arrogante, impropria e inopportuna, ed è davvero difficile comprenderla, se fosse legata solo ed esclusivamente alla presunta inaffidabilità di questi esami, ma ancora peggio se dettata da altre considerazioni molto meno nobili, ma molto più probabili.

In ogni caso, tutti questi esempi dimostrano che, se la funzione cambia, c'è sempre un motivo che ne giustifica il cambiamento, che non può e non deve essere sottovalutato. Si potrebbe anzi aggiungere che individuarne i motivi sarebbe davvero utile, sia per una migliore diagnosi, sia per rendere più efficace la terapia.

3. IL PROTOCOLLO OPERATIVO KINESIOGRAFICO

Un secondo aspetto molto importante, rispetto al problema della riproducibilità e confrontabilità degli esami kinesiografici, riguarda il protocollo che si usa per l'acquisizione dell'esame, protocollo che l'operatore deve seguire con metodo e scrupolosità.

Nel programma in dotazione al dispositivo sono preinstallati alcuni protocolli di esame, anche se è possibile modificare i protocolli e personalizzarli secondo le proprie esigenze, oppure crearne di nuovi. In linea generale, per ogni protocollo, bisogna determinare:

- a) il posizionamento del soggetto durante l'esame
- b) i movimenti e quindi i tracciati dell'esame

3.1 *Posizionamento del soggetto*

Nel protocollo di esame standard, utilizzato da diverse associazioni culturali e scuole, il paziente va fatto accomodare su di una sedia a schienale eretto, con fondo morbido, con una posizione a gambe ravvicinate, mantenendo un appoggio uniforme con il pavimento, a braccia non incrociate. In sintesi una posizione posturale neutra.



Posizione corretta



Posizione errata

In alcuni casi si richiede di effettuare il tracciato di massima apertura in piedi, per poterlo confrontare con quello acquisito dalla posizione seduta, a fini di diagnosi differenziale.

3.2 Movimenti dell'esame

Nel protocollo di esame standard i movimenti e i tracciati dell'esame sono:

MOVIMENTI	TRACCIATI
<ul style="list-style-type: none"> • Da CO, massima apertura e chiusura • Da RP, chiusura e chiusure ripetute • Da RP, deglutizione spontanea • Da CO, massima protrusione e ritorno • Da CO, massima lateralità destra e ritorno, sinistra e ritorno 	<ul style="list-style-type: none"> • Base [1], Velocità [2], Postura [9] • Miocentrica Tempo [3], Miocentrica [5] • Deglutizione [6] • Protrusiva [7] • Lateralità [8]

CO = Occlusione centrica
RP = Posizione di riposo

3.3 Discussione

3.3.1 Massima apertura, protrusiva e lateralità

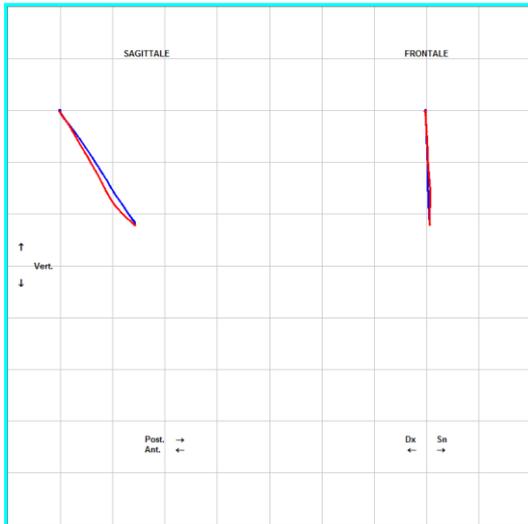
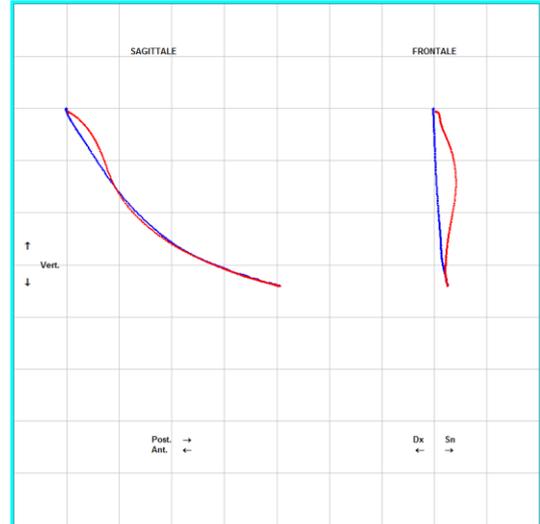
I movimenti di massima apertura, protrusiva e lateralità, destra e sinistra, si fanno eseguire per verificare il massimo grado di libertà articolare del soggetto in esame. Sono tutti movimenti a partenza dall'occlusione centrica abituale (CO).

Nel protocollo standard è stabilito che, in ognuno di questi movimenti, il soggetto in esame deve raggiungere il limite massimo possibile di verticalità (apertura), anteriorità (protrusiva) e lateralità destra e sinistra (lateralità).

Prima di registrare qualsiasi movimento, è necessario effettuarne almeno uno di prova, stando però ben attenti, nel caso di una massima apertura, a non farlo eseguire con il massimo impegno o forza. Il movimento di prova è indispensabile per annullare il problema dell'isteresi, ma è altresì utile per verificare come il soggetto esegue il movimento, e mettere in condizioni l'operatore di spiegare con precisione come invece deve essere effettuato il successivo, quello che poi si andrà a registrare.

Ad esempio, nel caso si voglia acquisire un **movimento di massima apertura**, dopo aver dato al paziente un comando generico di aprire e chiudere la bocca normalmente (sarà il nostro movimento di prova, che verrà effettuato dal soggetto senza imprimere né forza, né velocità), bisognerà poi spiegarli che il successivo movimento di apertura dovrà essere fatto alla massima ampiezza possibile, quindi spalancando la bocca al massimo, usando la massima velocità e la massima forza, fino alla massima apertura e quindi chiudere e ritornare in occlusione abituale.

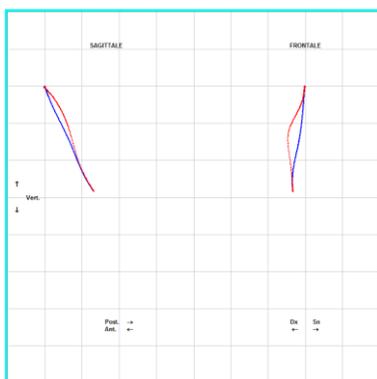
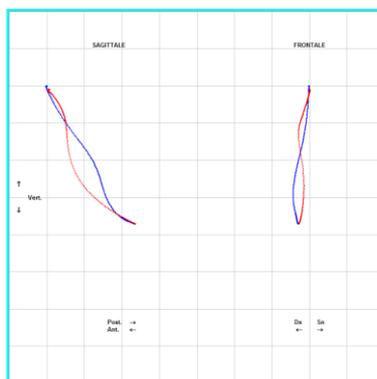
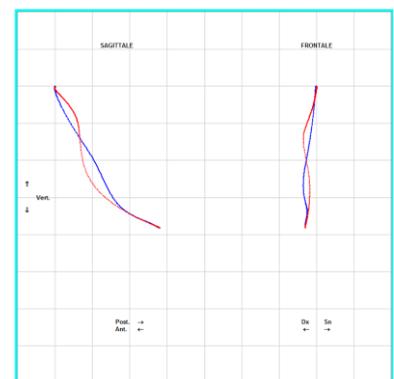
Questo movimento deve essere assolutamente registrato (tracciato 1 - base).

Esempio n. 1 – Tracciati di massima apertura**Tr. di apertura di prova****Tr. di massima apertura (da registrare)**

Quando si acquisisce un esame bisogna, da una parte, impartire comandi chiari, che non devono in alcun modo creare confusione e condizionare il soggetto in esame, ma dall'altra, è indispensabile verificare se questi comandi vengono poi eseguiti correttamente. Succede spesso che l'operatore, soprattutto se alle prime armi, dopo aver impartito al soggetto l'ordine di eseguire il movimento, non verifica come lo esegue, ma guarda solo ed esclusivamente il disegno del tracciato sullo schermo. Ciò non dovrebbe essere fatto, in quanto bisogna essere sicuri che il soggetto abbia effettuato correttamente il movimento richiesto.

Solo un operatore esperto può dedurre dal disegno del tracciato se il movimento richiesto è stato eseguito correttamente. In realtà, superato un breve periodo di addestramento, è difficile che un operatore concentrato possa commettere errori. Se invece ci sono stati errori grossolani è bene che l'operatore cambi subito il suo "modus operandi".

Di seguito qualche esempio utile a chiarire meglio quanto esposto.

Esempio n. 2 – Tracciati di massima apertura acquisiti in successione**1° tr. di massima apertura****2° tr. di massima apertura****3° tr. di massima apertura**

Sono qui riportati tre tracciati di massima apertura dello stesso soggetto (esempio n. 2), effettuati in successione, a distanza di alcuni secondi.

Si evince chiaramente che sono tre movimenti notevolmente differenti, soprattutto per la diversa ampiezza, soprattutto fra il primo e il terzo, come evidenziato dalla grafica del tracciato e confermato dalle elaborazioni numeriche.

Esempio n. 2

1 Base				
Verticalità		mm	28,37	
Posteriorità		mm	13,25	
Lateralità		mm	3,17	
Velocità	Apertura	mm/sec	Max	Media
	Chiusura	mm/sec	167	41
Durata Movimento	Apertura	sec	0,55	
	Chiusura	sec	0,57	
	Totale	sec	1,22	
Diagonale	Sagittale	mm	31,31	
Rapp. tra sviluppo lineare sagittale e Diagonale	Apertura		1,04	
	Chiusura		1,22	
Sviluppo lineare della traccia	Apertura	mm	Sagittale	Frontale
	Chiusura	mm	32,57	28,78
Angoli	Apertura	CD e Max Ap.	Sagittale	Frontale
		CD e primi 1,00 mm	25,03	6,38
	Chiusura	Max Ap. e ultimi 1,00 mm	Sagittale	Frontale
		Max Ap. e primi 1,00 mm	34,90	3,99
		CD e ultimi 1,00 mm	30,76	2,72
		Diagonale		
		34,62	6,78	

Misure 1° tr. di apertura

1 Base				
Verticalità		mm	37,17	
Posteriorità		mm	23,72	
Lateralità		mm	2,80	
Velocità	Apertura	mm/sec	Max	Media
	Chiusura	mm/sec	253	33
Durata Movimento	Apertura	sec	0,93	
	Chiusura	sec	2,05	
	Totale	sec	2,98	
Diagonale	Sagittale	mm	44,10	
Rapp. tra sviluppo lineare sagittale e Diagonale	Apertura		1,09	
	Chiusura		1,19	
Sviluppo lineare della traccia	Apertura	mm	Sagittale	Frontale
	Chiusura	mm	48,39	40,65
Angoli	Apertura	CD e Max Ap.	Sagittale	Frontale
		CD e primi 1,00 mm	32,54	4,30
	Chiusura	Max Ap. e ultimi 1,00 mm	Sagittale	Frontale
		Max Ap. e primi 1,00 mm	68,96	19,65
		CD e ultimi 1,00 mm	63,15	-26,56
		Diagonale		
		27,64	4,08	

Misure 2° tr. di apertura

2 Velocità				
Verticalità		mm	38,22	
Posteriorità		mm	28,15	
Lateralità		mm	2,87	
Velocità	Apertura	mm/sec	Max	Media
	Chiusura	mm/sec	241	53
Durata Movimento	Apertura	sec	0,58	
	Chiusura	sec	0,33	
	Totale	sec	0,91	
Diagonale	Sagittale	mm	47,47	
Rapp. tra sviluppo lineare sagittale e Diagonale	Apertura		1,05	
	Chiusura		1,20	
Sviluppo lineare della traccia	Apertura	mm	Sagittale	Frontale
	Chiusura	mm	50,23	39,36
Angoli	Apertura	CD e Max Ap.	Sagittale	Frontale
		CD e primi 1,00 mm	36,36	4,30
	Chiusura	Max Ap. e ultimi 1,00 mm	Sagittale	Frontale
		Max Ap. e primi 1,00 mm	63,15	-1,39
		CD e ultimi 1,00 mm	65,01	-8,32
		Diagonale		
		24,34	6,78	

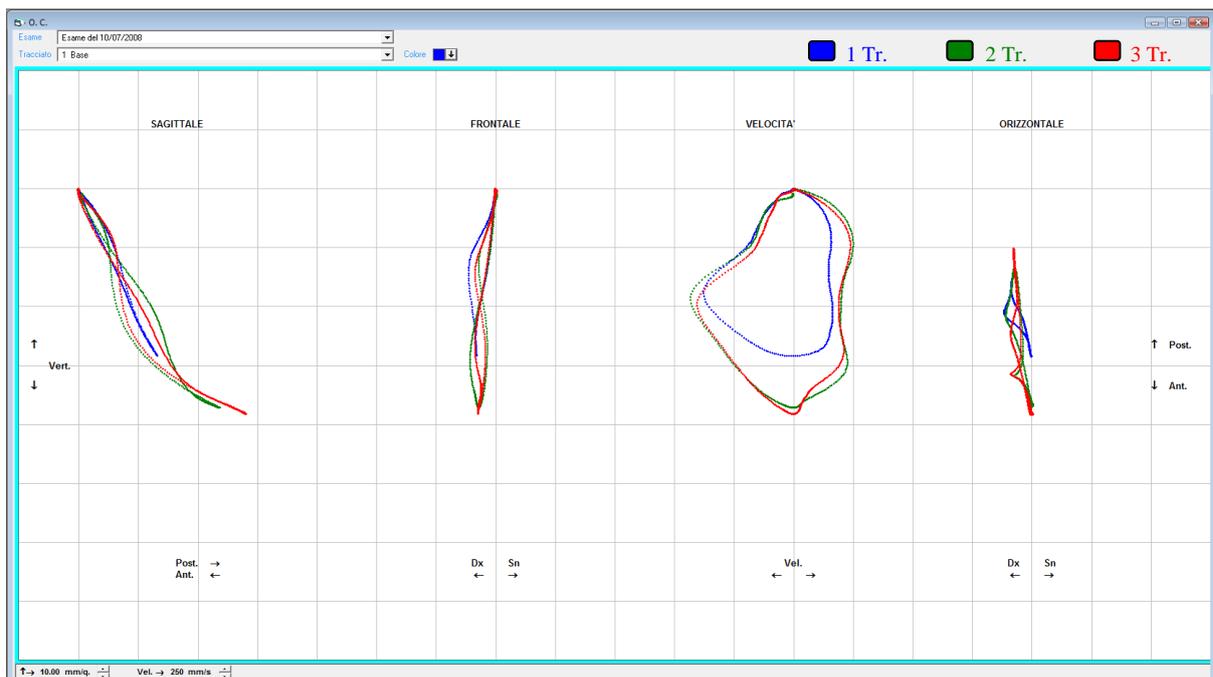
Misure 3° tr. di apertura

È chiaro che se con il tracciato di massima apertura si vuole certificare qual'è la massima capacità articolare del soggetto, il tracciato più fedele è ovviamente il terzo.

Ma è altrettanto evidente che l'operatore non è riuscito a spiegare con precisione come doveva essere effettuata l'apertura, tanto che per ottenere il tracciato corretto ne ha dovuti registrare tre.

Con un minimo di esperienza si apprende quali sono i comandi giusti affinché il soggetto esegua subito e correttamente quanto richiestogli.

Esempio n. 2 – Tracciati di apertura sovrapposti



Tr. di massima apertura sovrapposti

Ad esempio, è bene fare attenzione sul fatto che chiedere al soggetto di effettuare un movimento di massima apertura alla massima velocità, è diverso che chiedergli di effettuare un movimento di apertura veloce ma alla massima verticalità possibile.

È diverso perché, nel primo caso, il soggetto memorizza l'ultima richiesta, e cioè di fare un movimento veloce, e può non mettere a fuoco che il movimento deve essere anche alla massima ampiezza.

Con ciò si vuol porre l'accento che, almeno nella fase iniziale dell'addestramento, è bene che l'operatore acquisisca anche più tracciati dello stesso tipo e verifichi con attenzione come, anche diversi soggetti, rispondono ai suoi comandi.

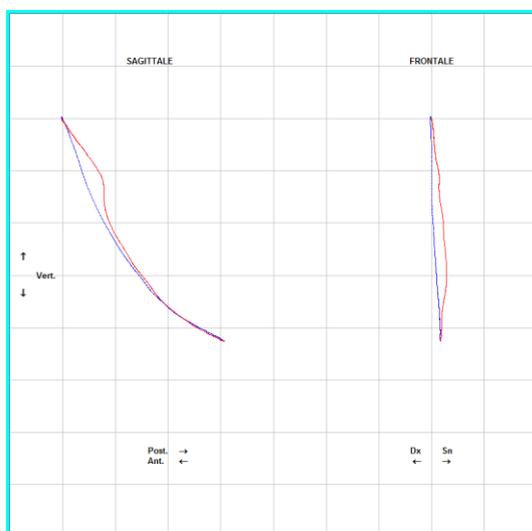
Nel caso specifico il problema sarebbe davvero grave se l'operatore si accontentasse di registrare come tracciato di massima apertura soltanto il primo (blu). Avrebbe commesso un errore enorme, sia per le implicazioni di carattere diagnostico che ne conseguirebbero, sia perché sarebbe inutilizzabile come punto di riferimento per eventuali confronti con esami successivi.

Osservando con attenzione solo il primo tracciato (blu) si riesce comunque a capire che il soggetto non ha effettuato il movimento corretto. Lo si può dedurre dalla traccia di velocità, in quanto se l'apertura fosse davvero effettuata alla massima verticalità il grafico della stessa dovrebbe risultare più schiacciato e quindi più rallentato (come nella traccia rossa). Lo si può anche dedurre dall'andamento tronco della traccia sagittale, che rimane ripida e non si sdraia come dovrebbe accadere in prossimità della massima apertura e quindi della massima estensione dei capi articolari.

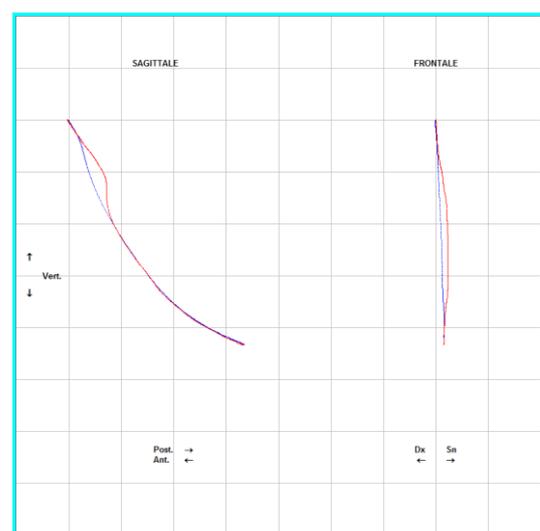
Diverse, invece, le valutazioni negli esempi seguenti, nonostante i due tracciati di massima apertura (esempio n. 3), effettuati dal soggetto a distanza di alcuni secondi, non siano uguali.

È vero che i tracciati non sono uguali, ma è anche vero che le differenze sono minime e l'andamento dei percorsi è molto simile.

Esempio n. 3 – Tracciati di massima apertura acquisiti in successione



Primo tr. di massima apertura



Secondo tr. di massima apertura

Le elaborazioni numeriche del programma evidenziano le differenze esistenti.

Esempio n. 3

1 Base					
Verticalità	mm		42,55		
Posteriorità	mm		30,77		
Lateralità	mm		-1,90		
Velocità	Apertura	mm/sec	135	16	
	Chiusura	mm/sec	85	19	
Durata Movimento	Apertura	sec	2,59		
	Chiusura	sec	1,80		
	Totale	sec	4,39		
Diagonale	Sagittale	mm	52,51		
Rapp. tra sviluppo lineare sagittale e Diagonale	Apertura		1,12		
	Chiusura		1,14		
Sviluppo lineare della traccia	Apertura	mm	Sagittale 58,96	Frontale 46,99	Orizzontale 35,18
	Chiusura	mm	60,30	47,82	36,46
Angoli	Apertura	CO e Max Ap.	Sagittale	Frontale	Orizzontale
		CO e primi 1,00 mm	* 35,87	-2,55	-3,53
		Max Ap. e ultimi 1,00 mm	* 24,34	1,36	-1,39
	Chiusura	Max Ap. e primi 1,00 mm	* 60,67	4,18	4,18
		Max Ap. e primi 1,00 mm	* 66,65	-8,32	1,39
		CO e ultimi 1,00 mm	* 36,19	-15,01	-16,31

Primo tr. di massima apertura

1 Base					
Verticalità	mm		43,30		
Posteriorità	mm		33,57		
Lateralità	mm		-1,65		
Velocità	Apertura	mm/sec	183	28	
	Chiusura	mm/sec	99	25	
Durata Movimento	Apertura	sec	1,23		
	Chiusura	sec	1,47		
	Totale	sec	2,70		
Diagonale	Sagittale	mm	54,79		
Rapp. tra sviluppo lineare sagittale e Diagonale	Apertura		1,05		
	Chiusura		1,11		
Sviluppo lineare della traccia	Apertura	mm	Sagittale 57,90	Frontale 44,80	Orizzontale 35,00
	Chiusura	mm	61,09	46,45	37,89
Angoli	Apertura	CO e Max Ap.	Sagittale	Frontale	Orizzontale
		CO e primi 1,00 mm	* 37,79	-2,18	-2,81
		Max Ap. e ultimi 1,00 mm	* 30,76	-5,44	-8,32
	Chiusura	Max Ap. e primi 1,00 mm	* 65,74	-6,95	-6,95
		Max Ap. e primi 1,00 mm	* 69,21	-6,95	-2,79
		CO e ultimi 1,00 mm	* 31,37	-6,95	-9,68

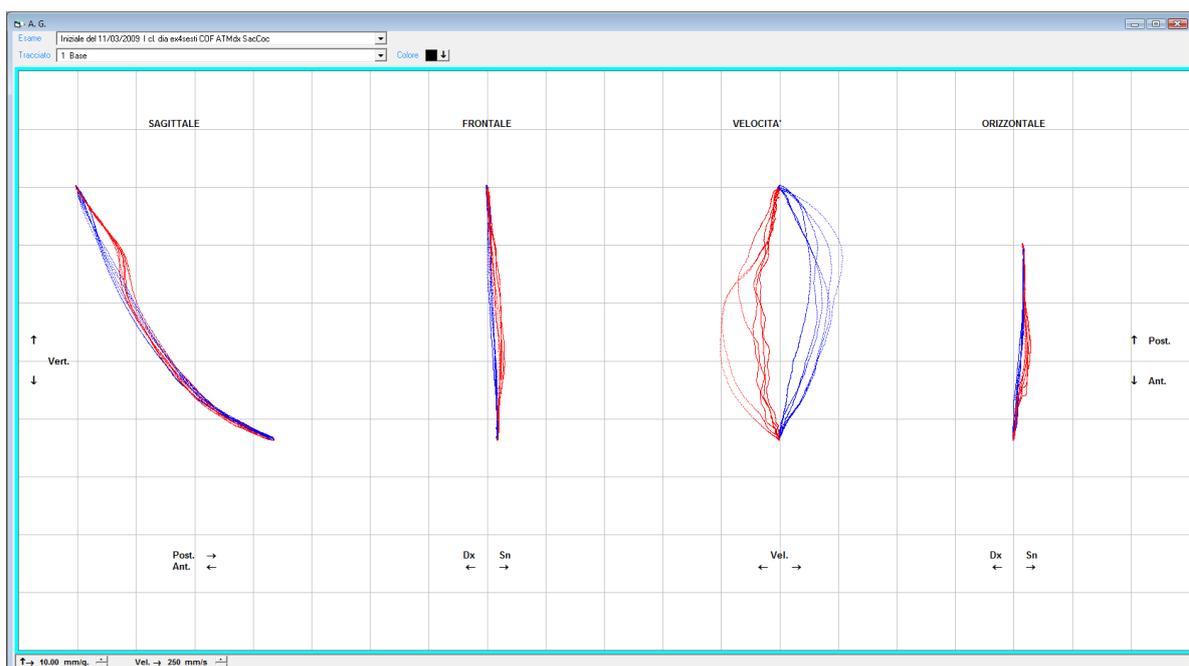
Secondo tr. di massima apertura

In questi casi, abbastanza frequenti, il soggetto è riuscito a effettuare un secondo movimento più ampio, probabilmente assicurato dal primo, avvenuto con naturalezza (senza nessun tipo di difficoltà o dolore).

Difficilmente questa minima differenza può essere imputata a una scarsa attenzione dell'operatore, ma al di là di tutto ciò, quello che è più importante è che i tracciati non sono così diversi da impedirne l'uso a fini interpretativi.

È stato poi richiesto al soggetto di effettuare in sequenza più movimenti di massima apertura, ed ecco la visualizzazione grafica del risultato, dove non emergono particolari differenze.

Esempio n. 3 - Tracciati di apertura sovrapposti

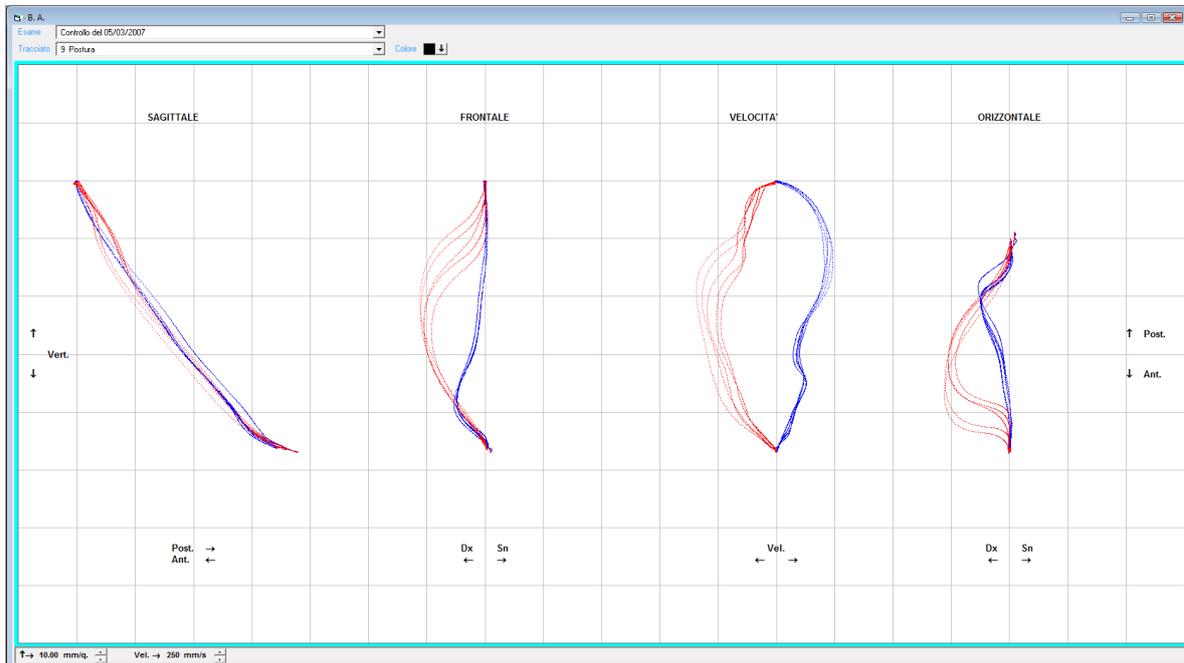


Tr. di massima apertura ripetuti e sovrapposti

Esempi di questi tipo possono essere portati a migliaia.

Nell'esempio seguente (n. 4), nonostante il soggetto sia disfunzionale, non si possono non trarre che le stesse conclusioni.

Esempio n. 4 - Tracciati di apertura ripetuti



Tr. di massima apertura ripetuti e sovrapposti

Per cui si può affermare con sicurezza che, se esistono un'infinità di esempi dove tracciati dello stesso tipo risultano pressoché identici, qualora dovessero esserci differenze più marcate che non possono essere ricondotte a problemi disfunzionali del paziente (l'argomento verrà trattato successivamente), bisognerà rivalutare il comportamento dell'operatore.

In ogni caso, per ovviare a questo tipo di problemi, basta effettuare più tracciati dello stesso tipo per eliminare qualsiasi dubbio.

È proprio per questo, viste le implicazioni presenti nell'acquisizione dei tracciati di massima apertura, che il protocollo standard prevede di acquisirne più di uno all'interno dello stesso esame.

Tutti i movimenti di apertura e chiusura, però, devono essere effettuati sempre alla massima ampiezza possibile, a volte privilegiando la massima velocità (tracciato 2 – velocità), oppure effettuando movimenti di apertura e chiusura ripetuti (tracciato 9 – postura), oppure effettuando un movimento di massima apertura in piedi, oppure effettuando un'apertura lenta e una veloce, a seconda del protocollo utilizzato. Il confronto fra questi tracciati è molto utile in sede di diagnosi differenziale.

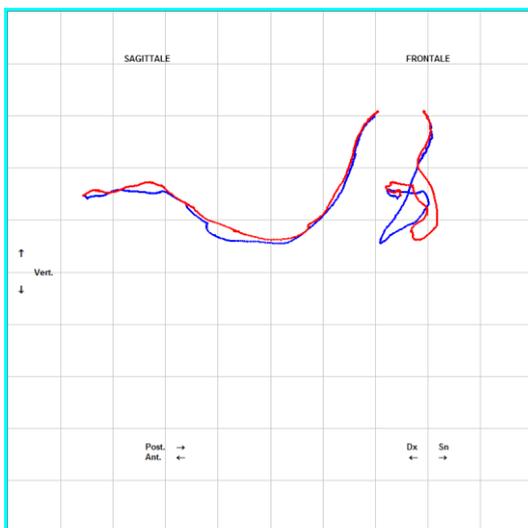
L'acquisizione dei **movimenti di protrusiva e lateralità** consentono di evidenziare i limiti estremi in anteriorità e in lateralità che il soggetto è in grado di raggiungere, ma diversamente dalla massima apertura, il parametro della velocità e della forza è ininfluente, anzi è deleterio, in quanto impedisce di ottenere quanto desiderato. Per questo motivo, unitamente al fatto che nell'espletamento del movimento

viene richiesto di mantenere sempre il contatto dentale, questi tracciati sono meno critici rispetto alla massima apertura, per quanto riguarda l'aspetto riproducibilità e confrontabilità.

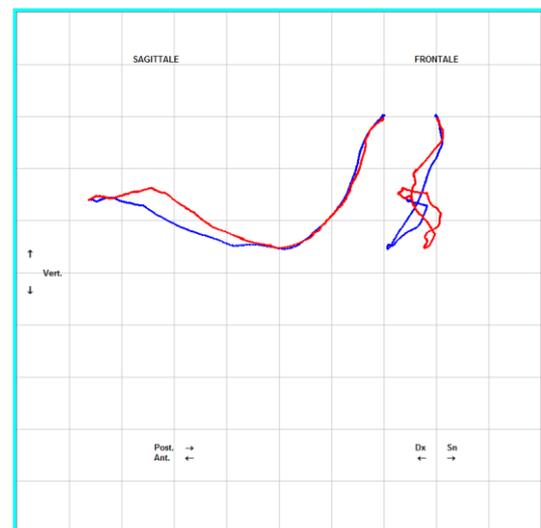
Ciò non toglie che l'attenzione dell'operatore deve essere sempre alta. In questi casi non esistono particolari controindicazioni a che i movimenti vengano ripetuti più volte, prima di procedere alla registrazione. Nel movimento di prova è necessario guardare come il soggetto effettua il movimento, tenendo conto che deve partire dall'occlusione abituale, mantenere almeno un contatto dentale durante il percorso di andata, arrivare alla massima estensione possibile e rientrare in occlusione alla stessa maniera.

In genere possono esserci delle differenze minime che non interferiscono assolutamente in sede di diagnosi. Nell'esempio seguente (n. 5) sono stati registrati a distanza di qualche secondo due tracciati di protrusiva e due di lateralità dello stesso soggetto.

Esempio n. 5

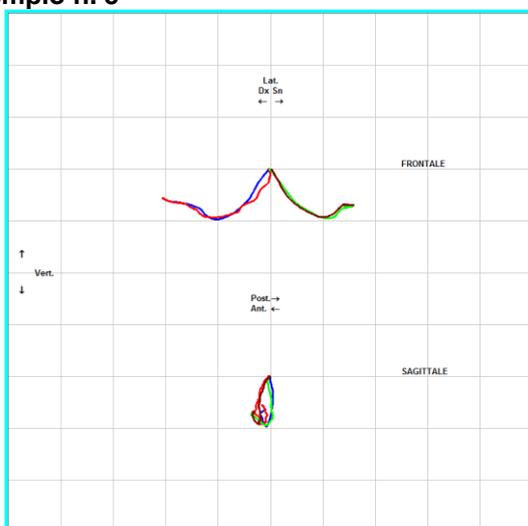


Primo tr. di protrusiva

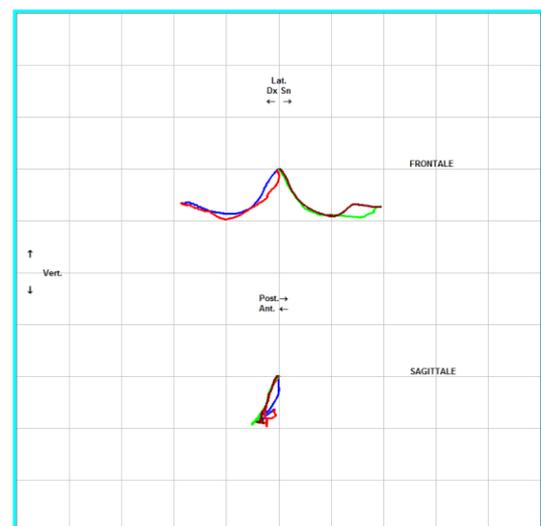


Secondo tr. di protrusiva

Esempio n. 5



Primo tr. di lateralità

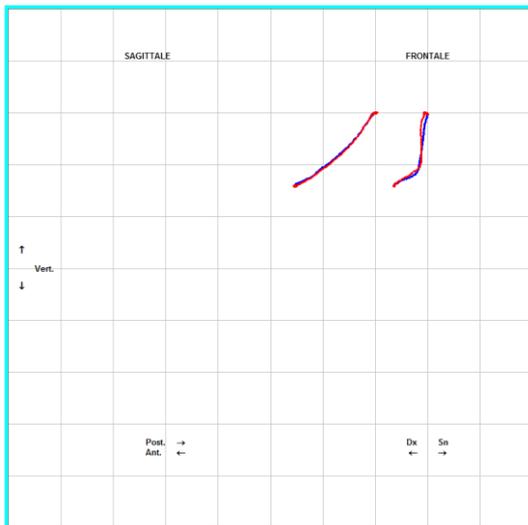


Secondo tr. di lateralità

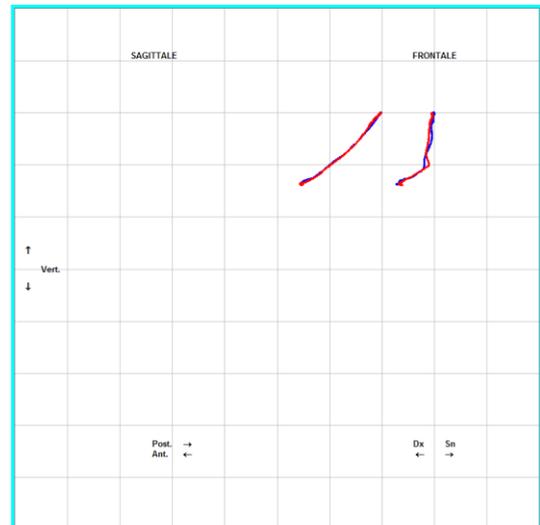
Come si può vedere i tracciati non presentano differenze di rilievo, ed in genere è quello che accade, se si rispettano le procedure operative previste.

Nell'esempio seguente (n. 6), sono stati confrontati due tracciati dello stesso soggetto, acquisiti a distanza di 14 mesi, e sono praticamente identici.

Esempio n. 6 - Tracciati di protrusiva a confronto

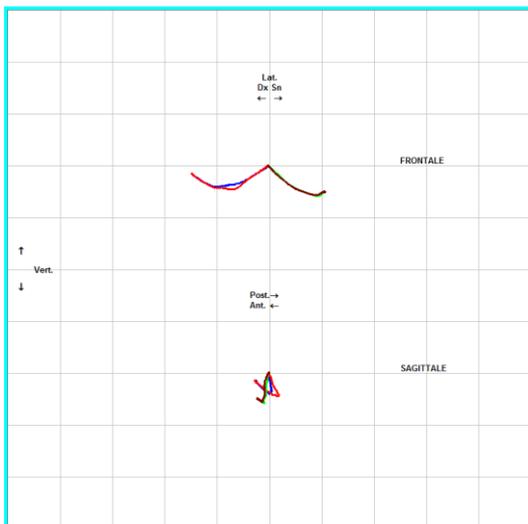


Tr. di protrusiva iniziale

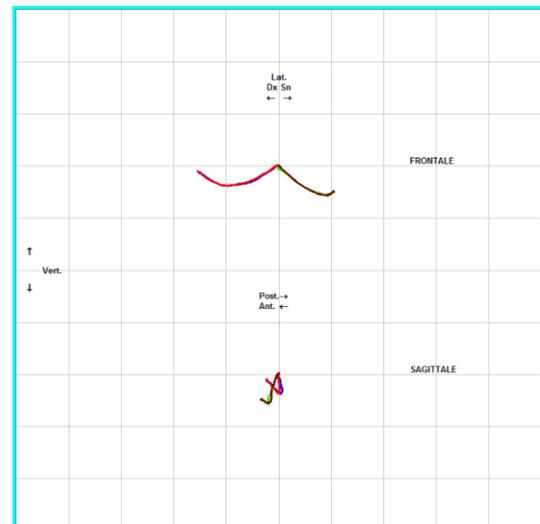


Tr. di protrusiva dopo 14 mesi

Esempio n. 6 - Tracciati di lateralità a confronto



Tr. di lateralità iniziale

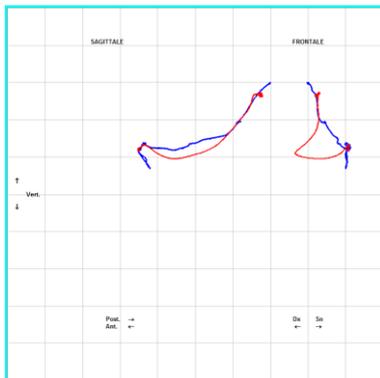


Tr. di lateralità dopo 14 mesi

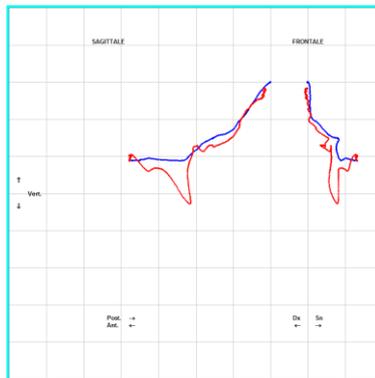
Come già detto in precedenza, per evitare errori nell'acquisizione di questi tracciati è necessario controllare clinicamente l'esecuzione dei movimenti e nel caso in cui dovessero essere presenti anomalie o segni particolari è bene provvedere a registrare almeno un altro tracciato dello stesso tipo. Acquisire più tracciati è utile anche per coloro che hanno iniziato da poco ad effettuare esami kinesiografici, sia perché rappresenta un buon modo per addestrarsi al meglio, sia perché si diminuisce il rischio di avere registrato un dato inattendibile.

Nell'esempio seguente (n. 7) sono stati riportati tre tracciati di protrusiva dello stesso soggetto, acquisiti in successione dopo alcuni secondi, e tutti e tre diversi tra di loro. Anche in questo caso l'operatore che ha effettuato l'esame era alla sua prima esperienza, ed ha avuto pure la sfortuna di imbattersi in un soggetto disfunzionale.

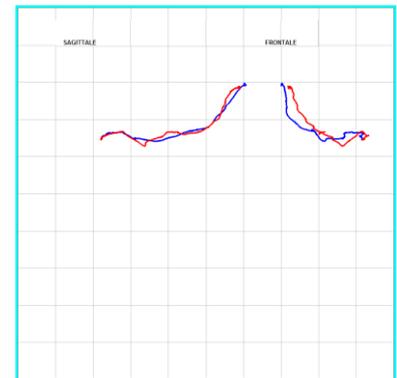
Esempio n. 7 - Tracciati di protrusiva in successione



Primo tr. di protrusiva



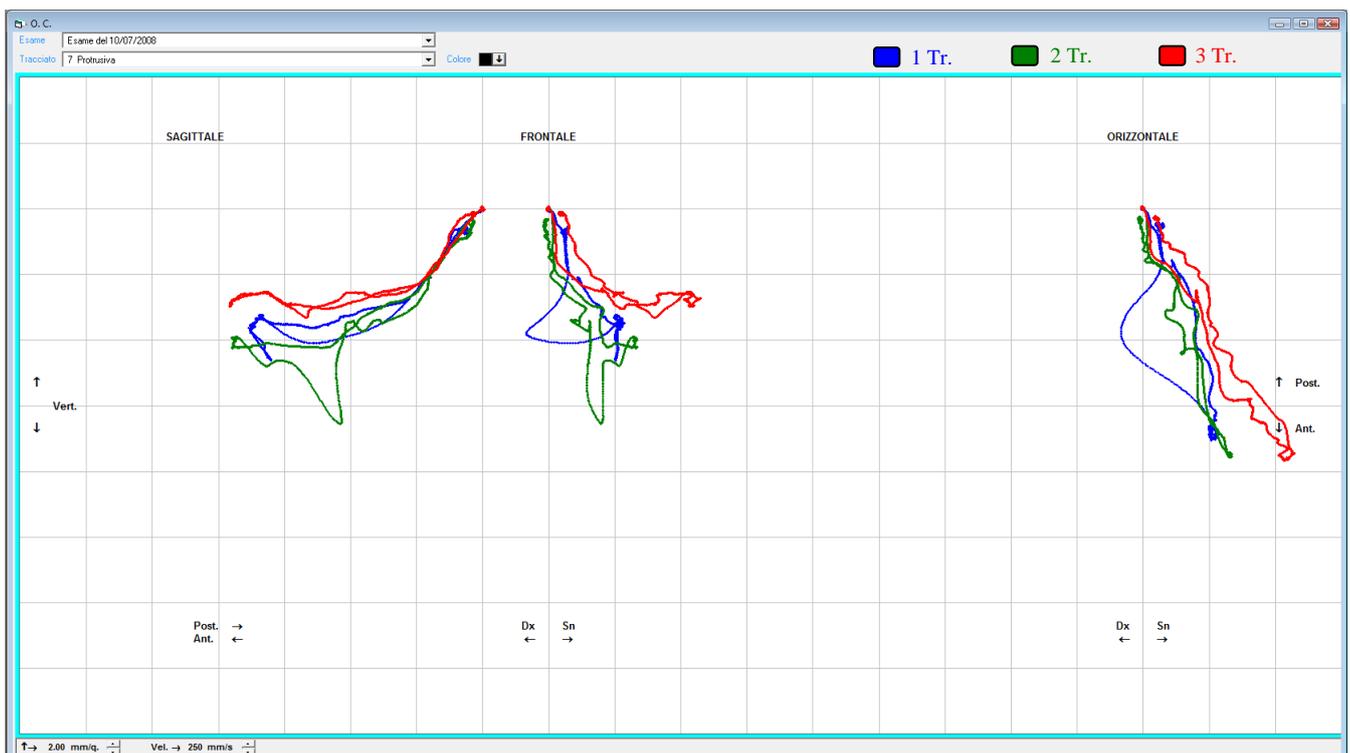
Secondo tr. di protrusiva



Terzo tr. di protrusiva

Come si può notare dal grafico dei tracciati, nel primo movimento (*blu*) il soggetto non ha mantenuto sempre il contatto dentale e non ha raggiunto la massima anteriorità possibile, e alla massima anteriorità ha staccato ulteriormente i denti; nel secondo movimento (*verde*) il soggetto non mantiene il contatto dentale e nel percorso di ritorno stacca troppo i denti; il terzo tracciato (*rosso*) è corretto, dove il soggetto ha mantenuto il contatto dentale per tutto il percorso della protrusiva, e anche nel rientro in occlusione centrica, che risulta sempre diversa.

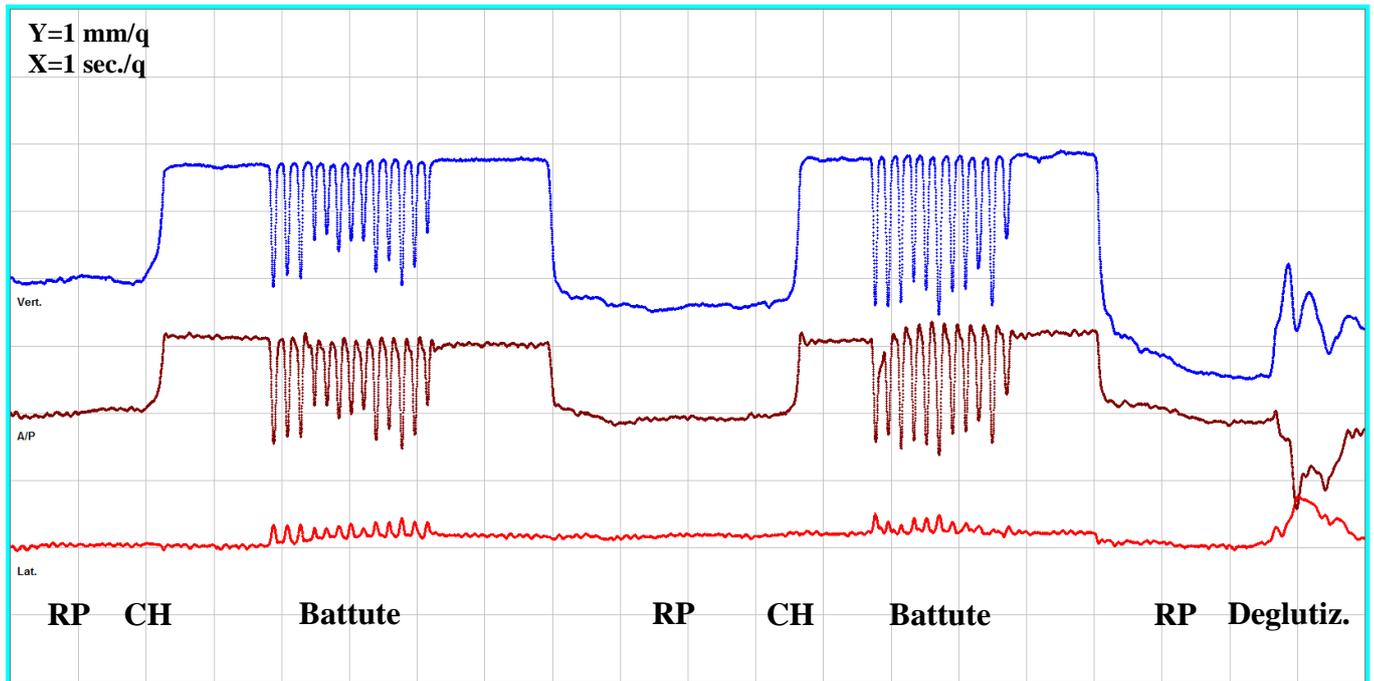
Esempio n. 7 - Tracciati di protrusiva sovrapposti



Tr. di protrusiva sovrapposti

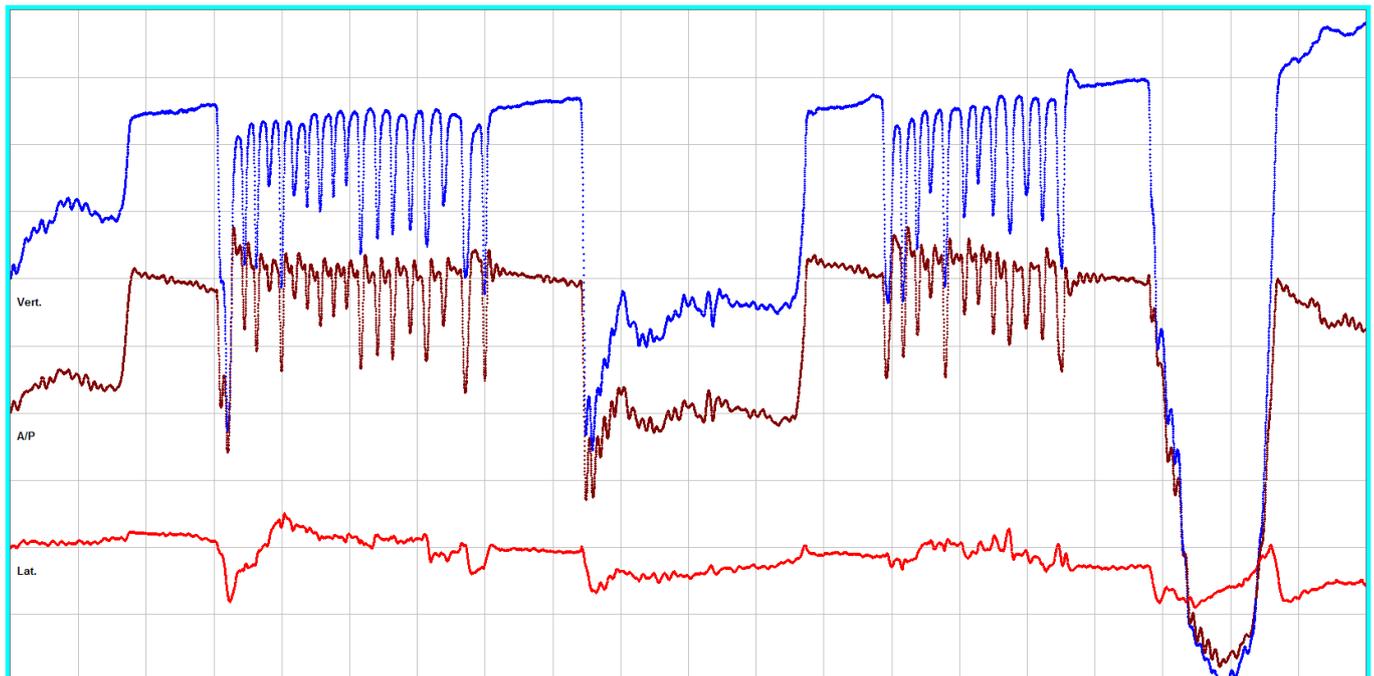
3.3.2 I movimenti di miocentrica e deglutizione

I tracciati di miocentrica e deglutizione sono acquisiti a partenza dalla posizione di riposo (RP). Si fanno eseguire per verificare la stabilità della posizione di riposo, la traiettoria di chiusura e lo spazio libero e la stabilità delle chiusure ripetute (Tr. 3 e 5); per evidenziare il grafico della deglutizione (Tr. 6).



Tr. 3 – Miocentrica su tempo

Sono movimenti più critici rispetto a quelli a partenza dall'occlusione abituale, perché la posizione di riposo può essere instabile.



Tr. 3 – Miocentrica su tempo molto instabile

Se la posizione di riposo della mandibola è instabile, questi tracciati possono avere traiettorie con caratteristiche diverse, e quindi parametri diversi anche nello stesso tracciato, dovute proprio alla diversa postura che assume la mandibola a riposo. Per questo motivo sono anche un po' più difficili da acquisire correttamente, per l'operatore alle prime esperienze.

Ciò nonostante, dopo un minimo di addestramento, si scopre che non è poi così complicato acquisire in maniera idonea questi tracciati, ed è determinate farlo, in quanto da essi si ricavano informazioni molto importanti.

Alcuni criticano i tracciati di miocentrica perché non consentono di misurare con precisione e in maniera ripetibile lo spazio libero interocclusale. A tal proposito, sarebbe bene riflettere sul fatto che, nel caso di soggetti che hanno una posizione di riposo della mandibola instabile, condizionata da stress e tensioni muscolari, è impossibile avere una risposta di questo tipo. È impossibile perché, se la posizione di riposo cambia continuamente, la traiettoria di chiusura che si registrerà di volta in volta non potrà che essere diversa, tanto più diversa quanto più la posizione di riposo sarà cambiata. Per questo motivo, chi si appella ad una presunta inaffidabilità, confonde come sempre un'informazione interessante e molto utile, scambiandola per un difetto dello strumento.

Non si può cercare a tutti i costi (ad esempio facendo medie e stranezze varie) quello che non è possibile ottenere e, a ragion del vero, neanche è così utile ottenere, quando si analizzano situazioni disfunzionali o patologiche.

Anche per questi tracciati, basta avere l'accortezza di registrarne più di uno, per eliminare qualsiasi eventuale dubbio, ed essere certi di avere acquisito dati affidabili.

Lo stesso discorso può essere esteso anche alla deglutizione.

Nel protocollo standard è stabilito che in ognuno di questi movimenti il soggetto in esame deve portare la mandibola al suo riposo abituale e successivamente effettuare il movimento richiesto, che andrà registrato. È necessario pertanto dare le giuste istruzioni al soggetto affinché trovi la sua posizione di riposo abituale e verificare che sia corretta, controllando sul monitor la griglia millimetrata del pannello kinesiografico.

Per favorire una registrazione ottimale di questi movimenti, è prevista, anche per questi tracciati, un'iniziale acquisizione solo temporanea, che consente all'operatore di effettuare le necessarie verifiche, prima di lanciare quella definitiva, dove verrà registrato e memorizzato il movimento.

Ad esempio, se si chiede al soggetto di "staccare leggermente i denti" e mettersi in una condizione mandibolare di riposo, è bene controllare sul monitor:

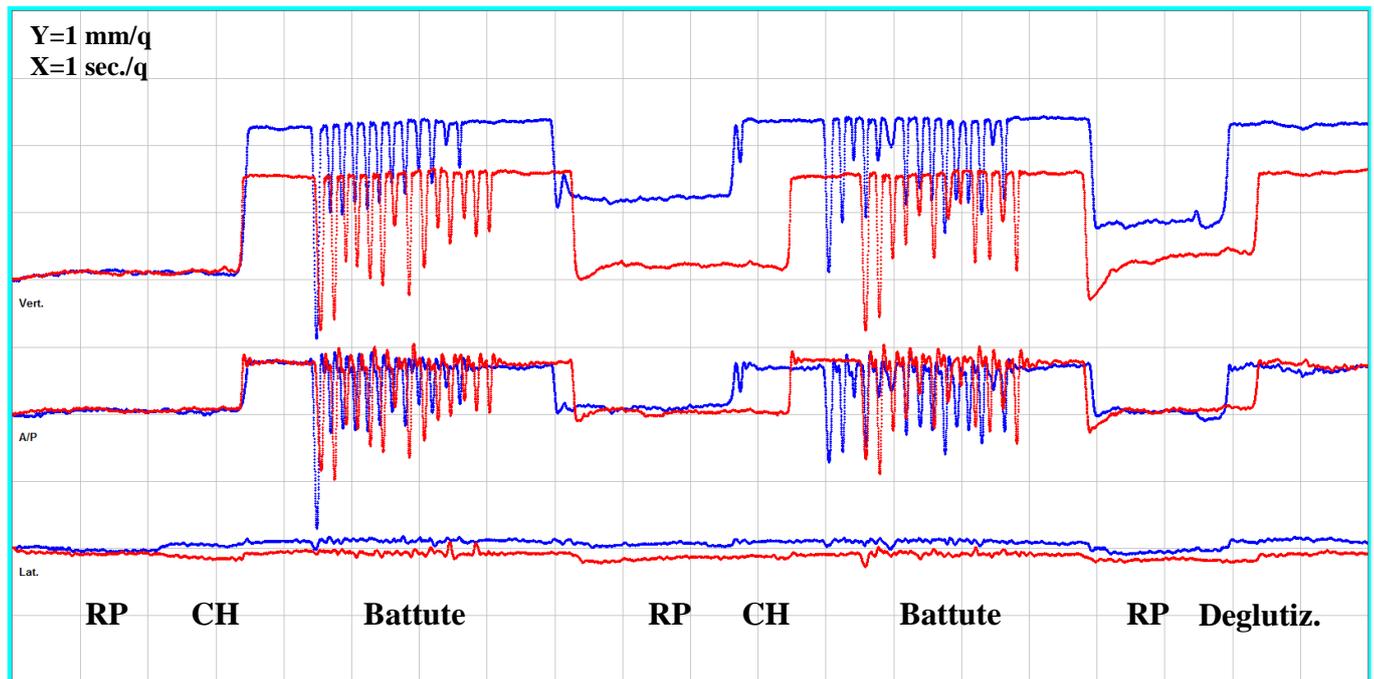
1. quanti mm la mandibola si allontana dal contatto dentale con il mascellare superiore, in verticalità, in anteroposteriorità e in lateralità (per verificare se il soggetto è davvero nella sua posizione di riposo abituale oppure ha semplicemente staccato un po' troppo i denti);
2. se la posizione di riposo della mandibola che è stata trovata, è stabile nel tempo.

Il medico controlla, valuta, e stabilisce quando passare dall'acquisizione temporanea a quella definitiva.

Per determinare una posizione di riposo clinica potrebbe essere utile far pronunciare al soggetto la M di mamma, oppure distrarlo con argomenti diversi, così da fargli trovare la posizione senza nessun comando. Noi suggeriamo di far eseguire alcuni cicli di tap tap di prova, utilizzando l'acquisizione temporanea per controllare sul monitor ciò che accade. Si chiede al soggetto di andare alla sua posizione di riposo, facendo "staccare" leggermente i denti, e poi lo si fa chiudere e poi gli si fa effettuare più chiusure, battendo ripetutamente i denti, e poi di nuovo chiudere. Alla successiva richiesta di tornare alla posizione mandibolare di riposo abituale, in genere la posizione viene trovata automaticamente senza problemi, salvo rare eccezioni, per casi particolarmente instabili. In questi casi si possono effettuare più cicli di prova, ma per non perdere queste informazioni, il suggerimento di acquisire e registrare più tracciati è sempre il migliore.

Nel protocollo standard del tracciato di Miocentrica su tempo sono previsti per default 20" di acquisizione, per consentire di effettuare più cicli, proprio per verificare fino a che punto i dati ottenuti sono stabili e riproducibili. Se l'andamento dei tracciati registrati lascia ancora qualche dubbio, è bene registrarne più di uno. Il tempo che si perde è poco e le informazioni che si hanno sono più sicure.

Esempio n. 1



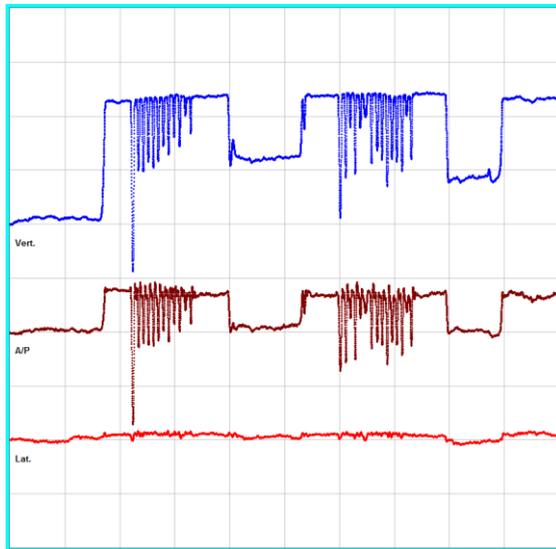
Tr. 3 – Miocentrica su tempo (Blu iniziale, Rosso il successivo)

Nell'esempio n. 1 sono stati sovrapposti due tracciati 3 di Miocentrica su tempo dello stesso soggetto, acquisiti a distanza di pochi secondi. Come si può notare i tracciati non sono sovrapponibili.

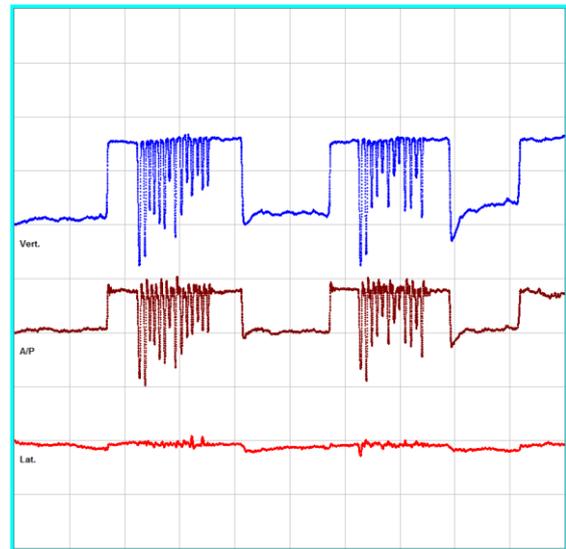
Ma osservando con più attenzione i due tracciati separatamente, come nella figura seguente, le considerazioni sulla stabilità della posizione di riposo possono essere leggermente diverse, come pure sulla traiettoria di chiusura, mentre sulla riproducibilità delle chiusure sono praticamente identiche.

La registrazione di due tracciati consente di evidenziare che il soggetto, nella seconda acquisizione, è riuscito a rendere ancora più regolare il posizionamento della mandibola a riposo.

Esempio n. 1



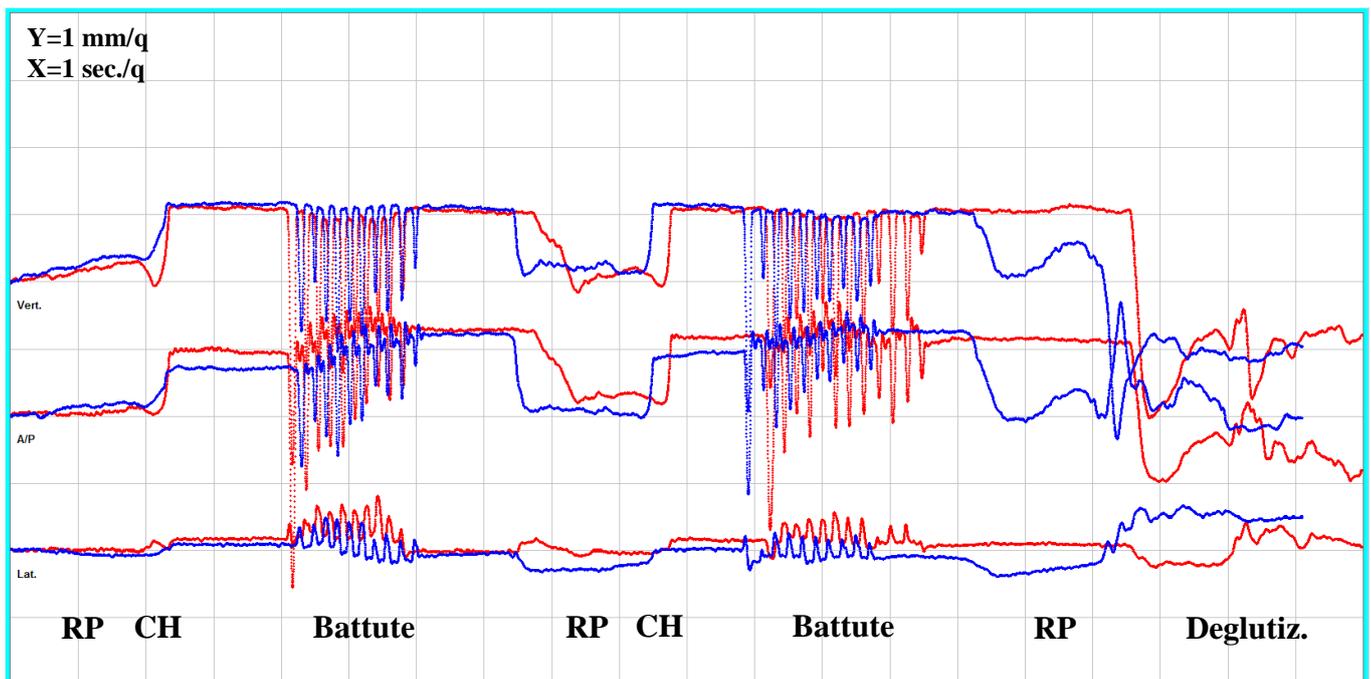
Tr. di 3 Iniziale



Tr. 3 successivo

Non possono essere queste differenze a rendere inaffidabile l'esame kinesiografico, tenuto conto che è proprio la posizione di riposo della mandibola ad essere instabile e tenuto anche conto che l'analisi di questi dati, soprattutto il valore assoluto della verticalità, anteriorità e lateralità, se avulsa dal quadro anamnestico e clinico del soggetto, è scarsamente significativa di per sé. Anche nell'esempio n. 2, i due tracciati di Miocentrica su tempo effettuati a distanza di pochi secondi, non sono sovrapponibili.

Esempio n. 2



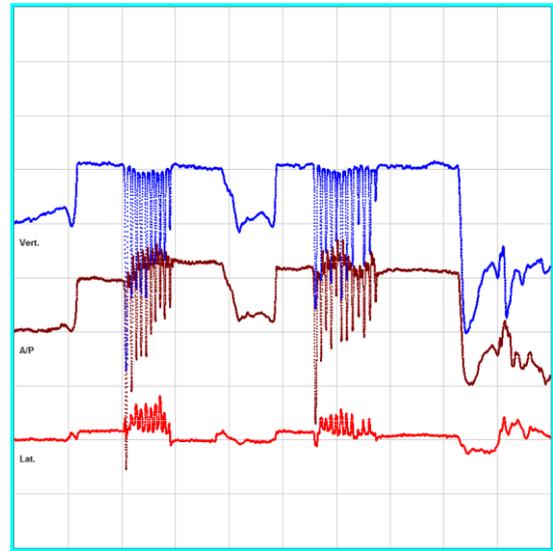
Tr. 3 - Miocentrica su tempo (Blu iniziale, Rosso il successivo)

Ma le differenze riscontrabili sono tali da poter incrinare la validità di un esame kinesiografico?

Esempio n. 2



Tr. di 3 Iniziale



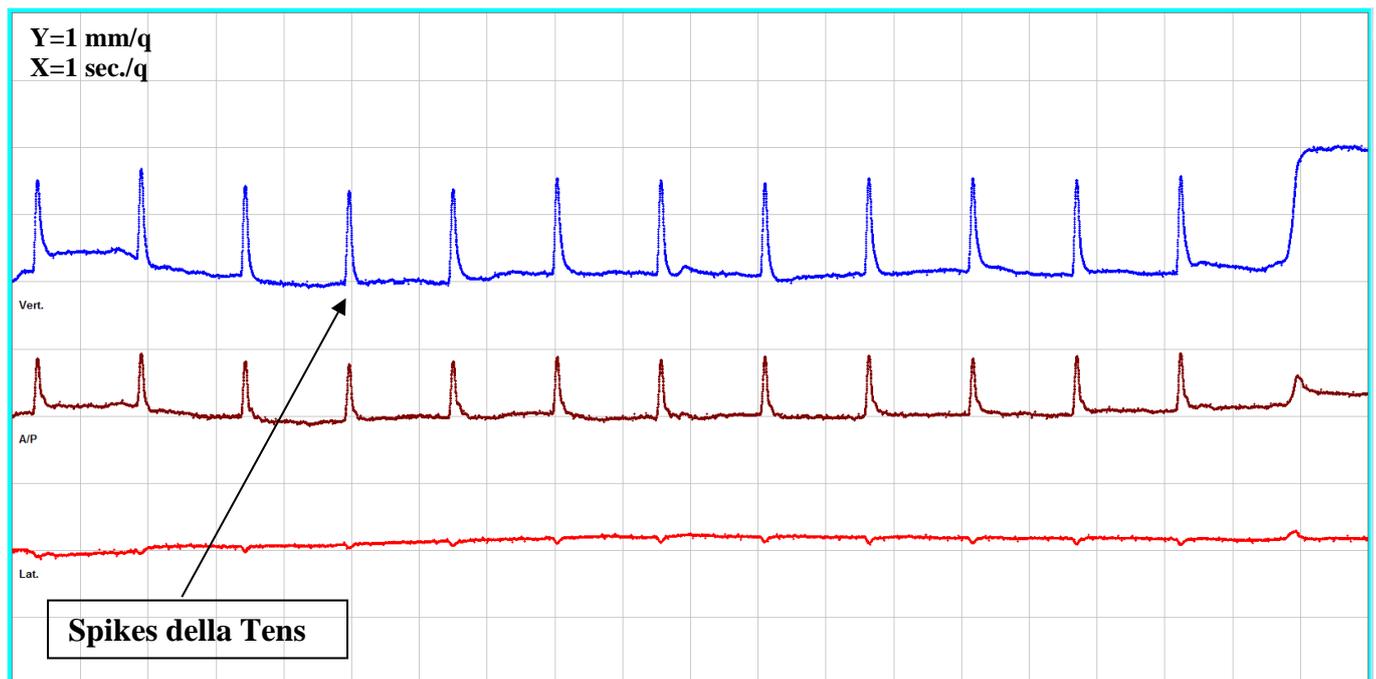
Tr. 3 successivo

Per quanto questi tracciati possano essere diversi, ma in genere tanto diversi non lo sono mai, le differenze sono sempre legate alla difficoltà del soggetto di trovare e di mantenere una posizione di riposo fisiologica della mandibola e al tipo di ingranaggio dentale.

Maggiore è l'instabilità, maggiori potranno essere le differenze. Proprio per questo motivo, quando il soggetto in esame è in condizione disfunzionale, è buona regola acquisire più di un tracciato.

Nei soggetti particolarmente disfunzionali a volte è difficile ottenere la fisiologica posizione di riposo della mandibola, anche dopo la deprogrammazione neuromuscolare con stimolazione elettrica (Tens).

Esempio n. 3

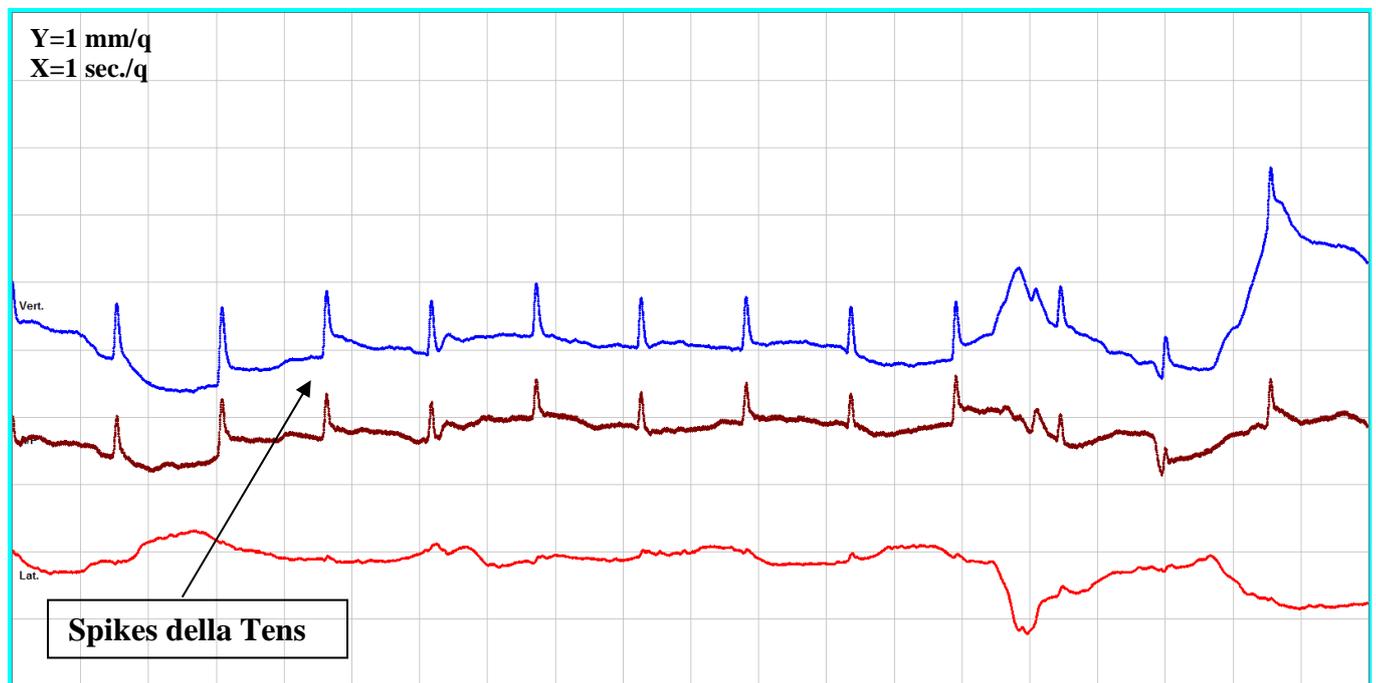


Tr. 3 – Verifica Miocentrica dopo deprogrammazione neuromuscolare

Non sempre si riesce ad ottenere risultati come nell'esempio n. 3, dove la posizione di riposo fisiologica della mandibola è stabile nel tempo, tanto che i punti in cui la mandibola ricade, dopo lo stimolo elettrico, sono abbastanza allineati tra di loro, e dove le traiettorie della mandibola verso la chiusura sono anch'esse abbastanza regolari.

Ma quando non si riesce a regolarizzare la posizione di riposo della mandibola neanche dopo la deprogrammazione con stimolazione elettrica, come nell'esempio n. 4, sarebbe sciocco imputare ciò all'inaffidabilità del kinesiografo, quanto invece al notevole grado disfunzionale del soggetto esaminato. Anzi questo tipo di risposta è molto utile ai fini di una diagnosi differenziale, in quanto fornisce indicazioni oggettive molto interessanti in sede prognostica.

Esempio n. 4



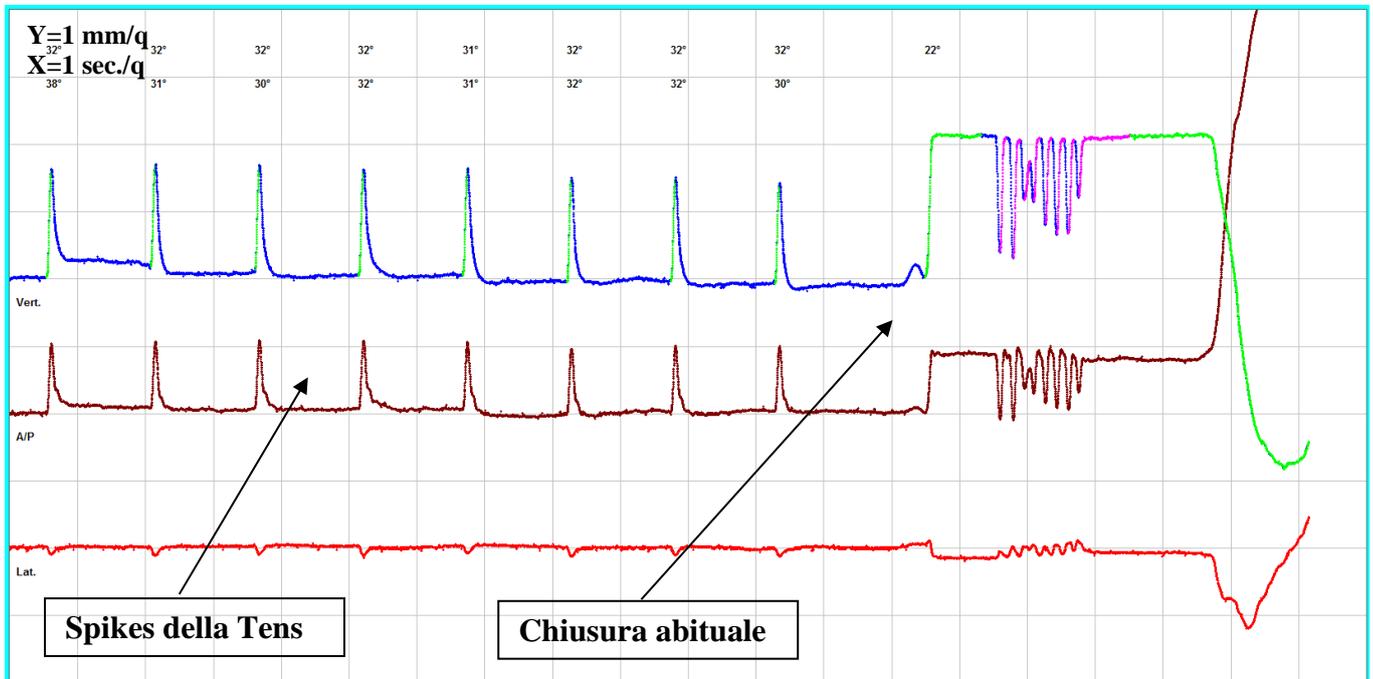
Tr. 3 – Verifica Miocentrica dopo deprogrammazione neuromuscolare

Come pure la difficoltà di ottenere più volte lo stesso identico risultato dopo la sequenza di deprogrammazione neuromuscolare non può essere in alcun modo imputabile all'affidabilità dello strumento. Semmai bisognerà valutare con più attenzione la condizione in cui si trova il soggetto esaminato, e soprattutto si dovrà al tempo stesso verificare se l'operatore ha rispettato tutte le procedure imposte dal protocollo operativo, che in questi casi richiedono massima attenzione e professionalità.

Non si può certo imputare al Kinesiografo se la registrazione del rapporto mandibolo-cranico neuromuscolare o neuro-mio-fasciale risulta errato. In questi casi, i soliti critici prendono di mira anche un'altra apparecchiatura, cioè la T.E.N.S., definita anch'essa inaffidabile. Ma sono critiche oggettive e documentate oppure superficiali? Ad esempio, la critica che la Tens porta sempre avanti la mandibola è una stupidaggine, confermata dalle numerose registrazioni che invece dimostrano un arretramento della mandibola, quando è protrusa, che invece avanza quando è retrusa; e un'altra stupidaggine è che fa

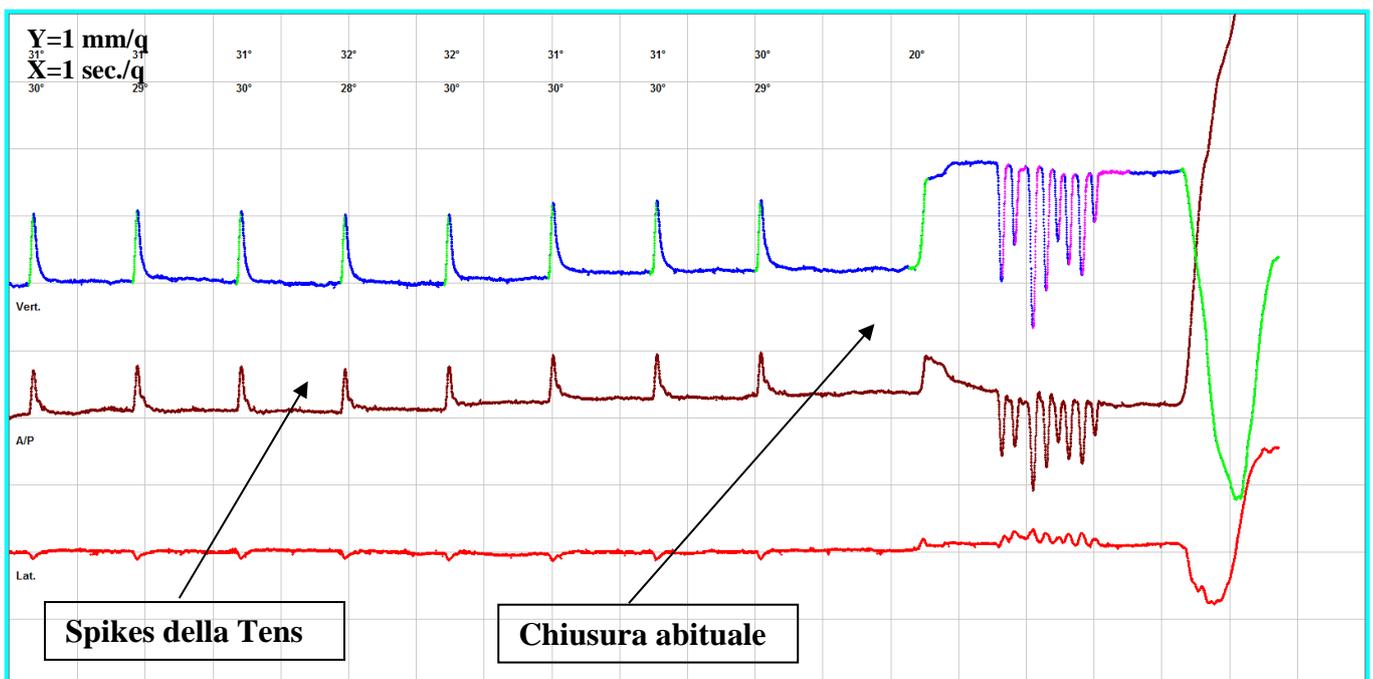
denti lunghi, anche perché considerare corretta una registrazione con un eccesso tale di verticalità, che costringerebbe alla costruzione di denti enormi per ottenere la chiusura, è a dir poco bizzarro da sostenere. In ogni caso non si può sempre imputare all'apparecchiatura o alla filosofia di pensiero qualunque errore, e rendere sempre immune l'operatore.

Esempio n. 5



Tr. 3 – Registrazione Miocentrica

Esempio n. 6



Tr. 3 – Registrazione Miocentrica (successiva)

Nell'esempio n. 5 e 6, dove sono rappresentati i tracciati di verifica diagnostica della Miocentrica sotto l'impulso della Tens, sebbene non si possa affermare che le due registrazioni, fatte sullo stesso

soggetto, ma in momenti appena successivi, siano perfettamente identiche e sovrapponibili, non si può neanche sostenere che siano così diverse. Basta soffermarsi sull'angolazione dei diversi spikes, che oscilla tra 30° e 31°, per accorgersi che non ci sono differenze significative.

È bene fare un piccolo approfondimento anche per i tracciati di Miocentrica e di Deglutizione acquisiti singolarmente, cioè in proiezione sagittale, frontale e orizzontale, anche se tutto quanto argomentato finora è applicabile a questi tracciati.

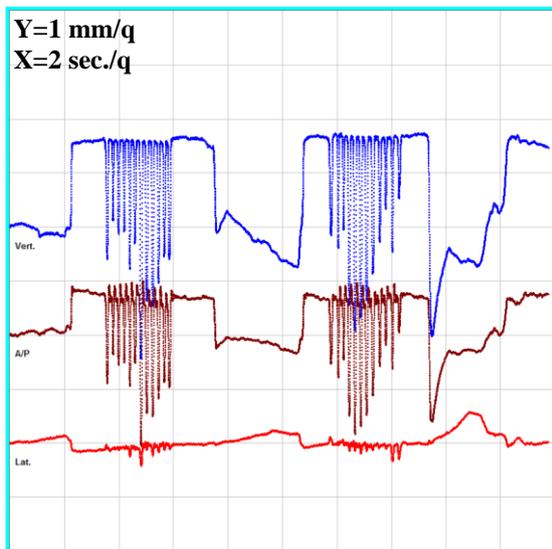
Il tracciato di Miocentrica (tr. 5) evidenzia il percorso che la mandibola compie dalla posizione abituale di riposo fino alla chiusura volontaria.

Anche per questi tracciati, ovviamente, l'instabilità della posizione della mandibola a riposo può condizionare la traiettoria di chiusura, sia come dimensione dello spazio libero in verticalità, ma anche come angolazione e andamento della traccia.

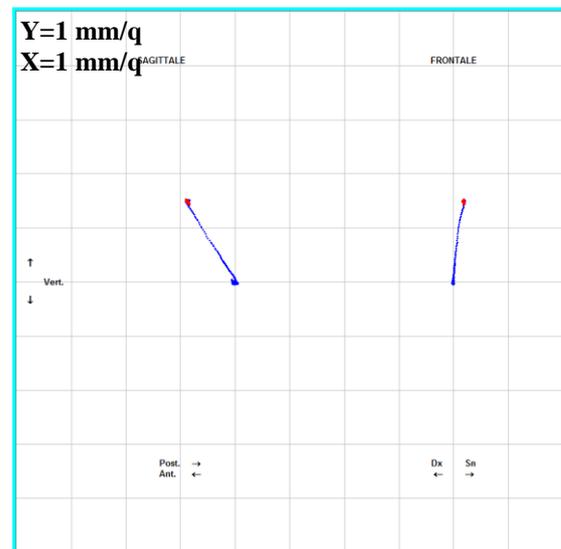
È vero che le stesse informazioni si hanno nel tracciato 3 di Miocentrica su tempo, ma la necessità di verificare direttamente l'angolazione e l'andamento del percorso di chiusura e soprattutto di confrontarlo con il tracciato di Deglutizione, suggerisce di essere attenti nell'acquisizione di questi tracciati, e di registrarne sempre più di uno, dentro l'esame completo.

Tenuto conto che il tracciato 5 si registra dopo aver acquisito il tracciato 3, è bene che l'operatore ricordi come il soggetto si era espresso precedentemente, come era la sua posizione di riposo, lo spazio libero e la traiettoria di chiusura.

Esempio n. 7



Tr. di 3



Tr. 5 successivo

Nell'esempio 7 si può osservare come la verticalità, l'anteriorità e la lateralità sinistra delle prime due chiusure del tracciato 3 siano simili al movimento registrato con il tracciato 5.

Il problema è sempre lo stesso: il tracciato si acquisisce a partenza dalla posizione di riposo abituale, per cui è necessario valutare con attenzione se, alla richiesta di andare in posizione di riposo, il soggetto

la trova subito e se poi la mantiene. Tutte queste accortezze sono necessarie in presenza di soggetti particolarmente disfunzionali e l'acquisizione temporanea ci aiuta a fare questo tipo di verifica.

Alla pressione del pulsante rosso che attiva l'acquisizione, il soggetto deve essere con i denti a contatto e deve rimanerci fino alla comparsa dei pallini (per default gialli con lo sfondo del tracciato nero), che consentono di dare il via all'acquisizione temporanea.

Nel momento in cui l'operatore chiede al soggetto di staccare leggermente i denti e andare alla sua posizione abituale di riposo è importante che controlli sul monitor del P.C. lo spostamento della mandibola, quindi dei pallini (in questi tracciati il quadratino è pari ad 1 mm).

In genere il soggetto, ormai addestrato dall'acquisizione del tracciato precedente, non dovrebbe avere particolari difficoltà a ritrovare la posizione abituale di riposo della mandibola.

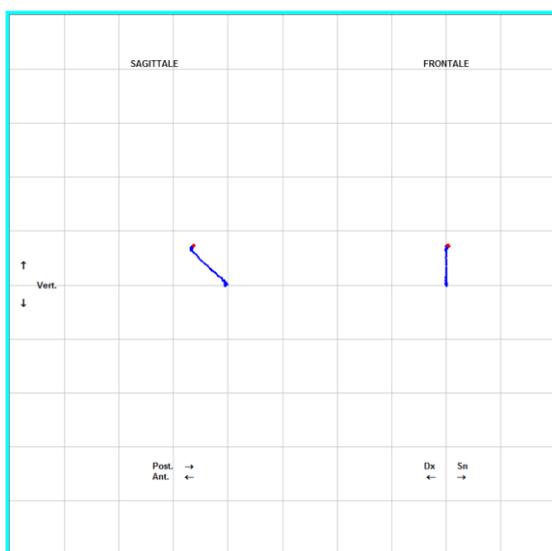
Ciò non toglie che prima di dare il via all'acquisizione definitiva occorre controllare se effettivamente il soggetto è nella sua posizione di riposo e, soprattutto, è bene anche aspettare qualche secondo per verificare se la mantiene.

Può anche accadere che un soggetto un po' disattento o stressato stacchi in maniera esagerata i denti, oppure non trovi facilmente e non mantenga la posizione di riposo. In questi casi si può riportare il soggetto in chiusura e ripetere la procedura oppure si può chiedere di fare alcuni movimenti di prova. In questi tracciati l'operatore deve imparare a gestire con comandi mirati le risposte del soggetto, ma senza influenzarlo più di tanto.

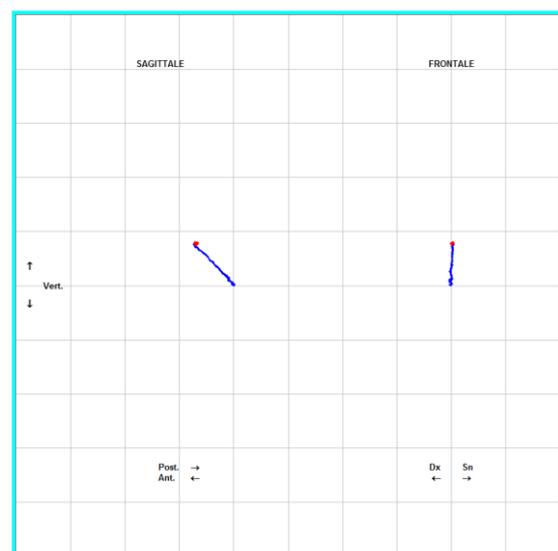
In queste situazioni, è comunque necessario effettuare più registrazioni, per evitare di aver raccolto un dato, che se da solo, potrebbe risultare parziale e quindi inesatto.

Nonostante le difficoltà che possono creare alcuni soggetti disfunzionali, trovare nel proprio archivio soggetti con più tracciati di Miocentrica, se non identici, simili, non è poi così difficile, anzi è molto probabile, e chi effettua esami kinesiografici di routine lo sa molto bene.

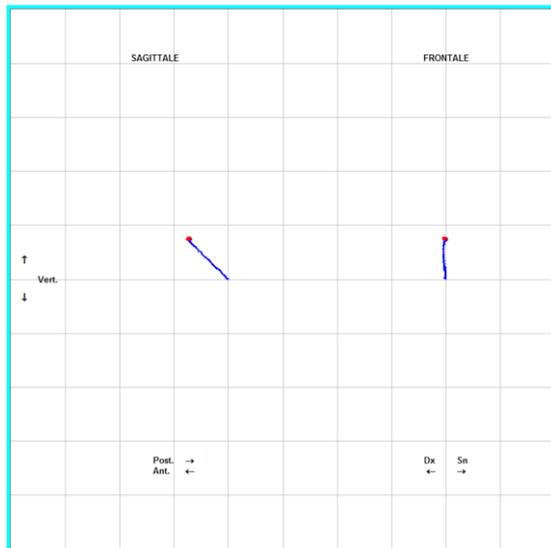
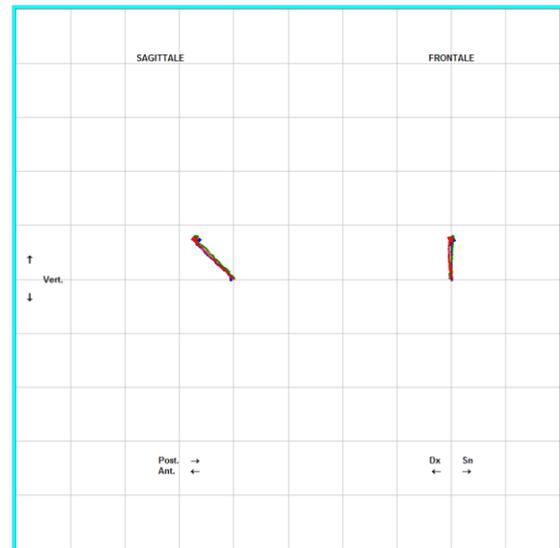
Esempio n. 8



Primo Tr. di 5



Secondo Tr. 5

**Terzo Tr. di 5****Tr. 5 sovrapposti**

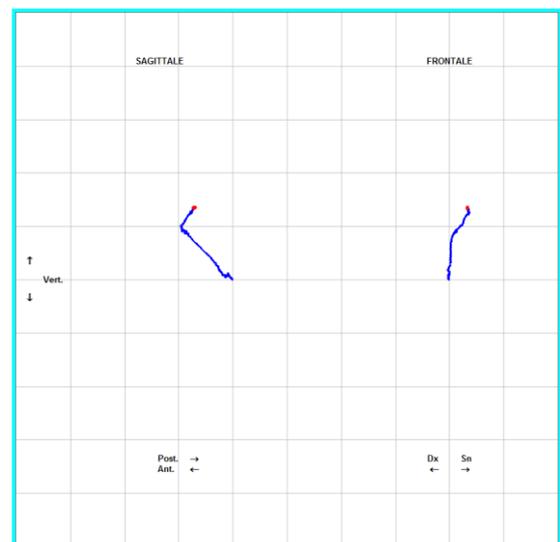
Nell'esempio n. 8 si confrontano tre tracciati di Miocentrica dello stesso soggetto, che sono quasi sovrapponibili.

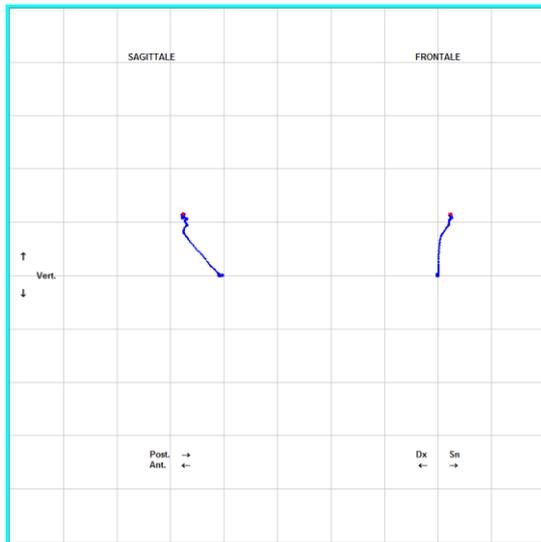
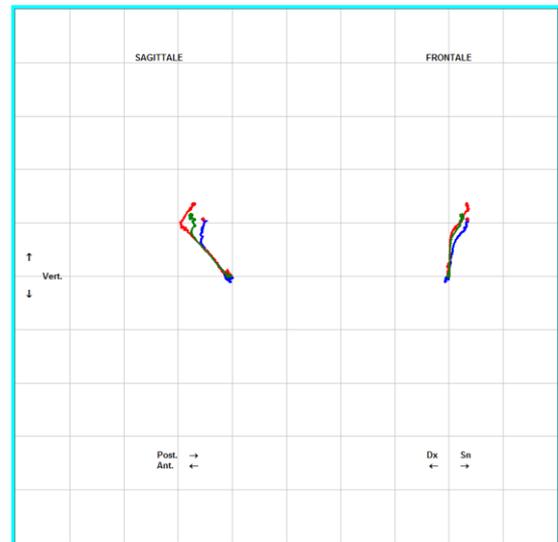
Ci si potrebbe spingere anche oltre, fino a dire che possono esserci tracciati di Miocentrica dello stesso soggetto molto simili, anche se effettuati a distanza di anni, e anche dopo terapia ortodontica, ma questo è un altro discorso.

Molto spesso i tracciati di Miocentrica acquisiti in sequenza, se non sono identici, sono molto simili, ma qualche volta possono essere diversi fra di loro, anche se è difficile avere tracciati tanto diversi, sebbene potrebbe anche accadere, qualora l'instabilità della mandibola a riposo sia marcata e l'operatore anticipi o ritardi la richiesta al soggetto di chiudere i denti. Più l'andamento e l'inclinazione del tracciato risulta regolare, più è probabile che ci sia sovrapponibilità nelle acquisizioni successive, e viceversa.

Nell'esempio n. 9 si confrontano tre tracciati di Miocentrica di un soggetto disfunzionale.

Esempio n. 9

**Primo Tr. di 5****Secondo Tr. 5**

**Terzo Tr. di 5****Tr. 5 sovrapposti**

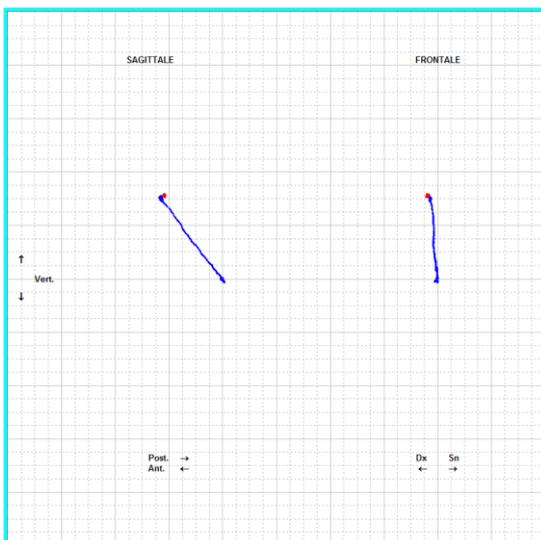
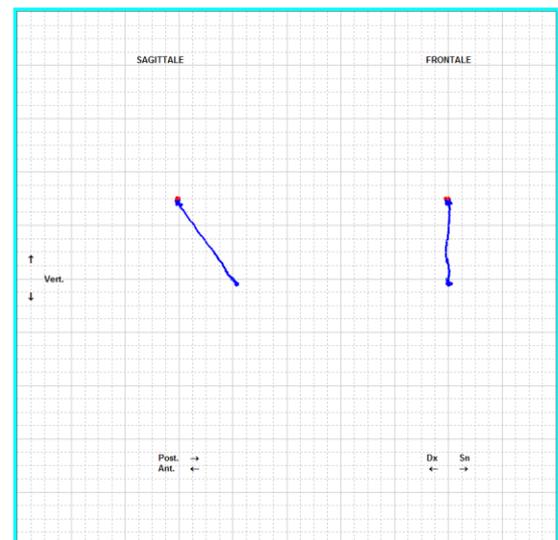
Come si può osservare, non sono perfettamente sovrapponibili, ma presentano caratteristiche simili, che non possono creare in alcun modo problemi interpretativi.

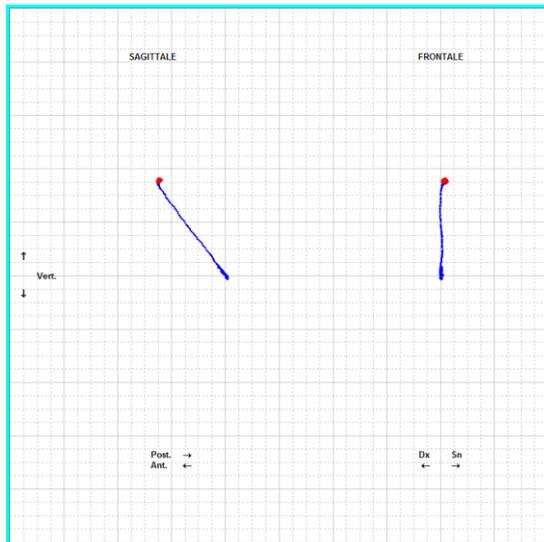
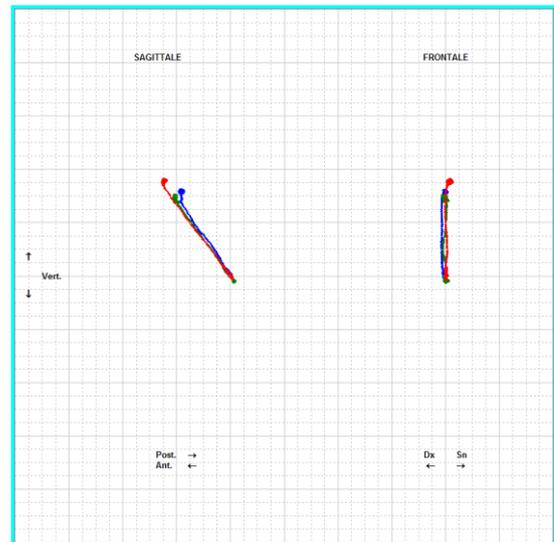
Ma anche in presenza di differenze significative non c'è da preoccuparsi, anzi, al contrario, sono dati utili da incamerare. Per eliminare qualsiasi dubbio, infatti, vale sempre la stessa regola, basta cioè registrare più tracciati dello stesso tipo, per evitare di perdere informazioni.

Lo stesso discorso per la Deglutizione. Anzi, per la deglutizione è imperativo acquisire più di un tracciato, essendo l'unico movimento non volontario di tutto l'esame, e quindi molto più incline ad essere diverso, soprattutto nel caso di soggetti disfunzionali.

Nell'esempio n. 10 si possono osservare tre tracciati di deglutizione molto simili, dove il secondo e il terzo tracciato sono stati acquisiti per un controllo effettuato a 1 mese di distanza. Così dovrebbe essere quando la deglutizione è regolare.

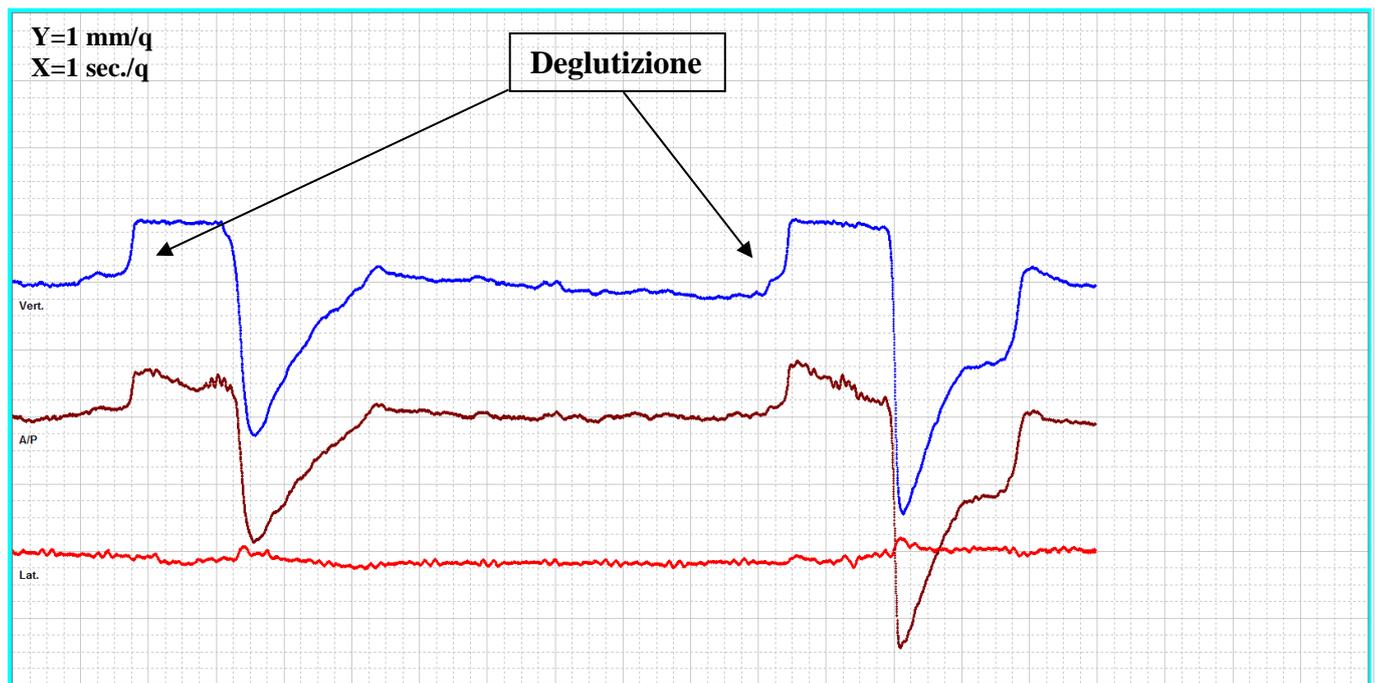
Esempio n. 10

**Primo Tr. 6****Secondo Tr. 6 (a 1 mese di distanza)**

**Terzo Tr. 6 (a 1 mese di distanza)****Tr. 6 sovrapposti**

Il tracciato di Deglutizione è molto importante in ottica diagnostica per cui è necessario essere molto scrupolosi. Acquisire tracciati in rapida successione può essere un problema per il soggetto con scarsa salivazione. In questi casi si può suggerire di crearsi un po' di saliva, inumidendosi le labbra, oppure si può far bere un sorso d'acqua. Un secondo tracciato può essere acquisito anche dopo averne registrati altri di diverso tipo. Bisogna mettere il soggetto nelle migliori condizioni possibili per effettuare una deglutizione, che sebbene sia a comando, non risulti diversa da quella effettuata spontaneamente. A questo proposito è possibile acquisire una deglutizione spontanea utilizzando il tracciato di Deglutizione su tempo, previsto nel protocollo standard.

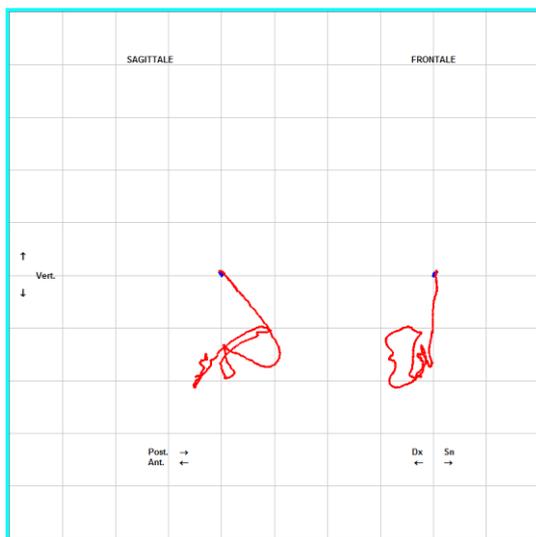
Esempio n. 11

**Tr. 4 – Deglutizione su tempo**

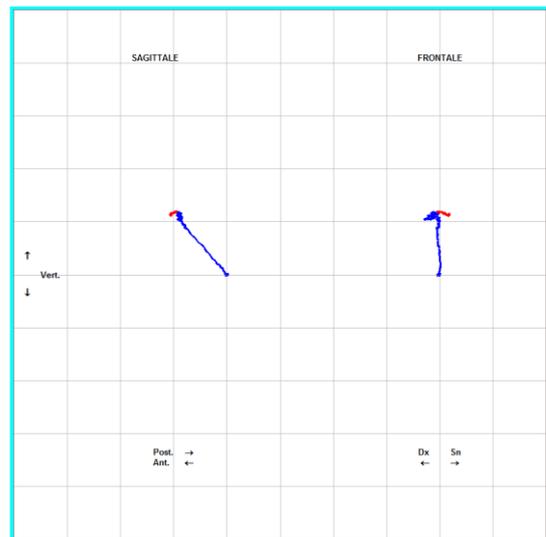
Ma ad onor del vero, al di là del fatto che si perde un po' più di tempo, i risultati non sono così diversi tra deglutizione spontanea e deglutizione a comando. Quando la deglutizione è fisiologica il tracciato è sempre regolare, quando è patologica il tracciato è sempre alterato, anche se con caratteristiche diverse.

Ma il punto saliente è che non è sufficiente acquisire un solo tracciato di deglutizione, anzi è indispensabile acquisirne più di uno, in quanto ci sono soggetti la cui situazione disfunzionale è modesta e ancora temporanea, e in questi casi potremmo trovarci di fronte a tracciati a volte abbastanza regolari e a volte incoordinati, oppure, quando la disfunzione è più grave, potremmo avere tracciati sempre incoordinati, fino ad avere tracciati con angolazioni anche molto diverse tra di loro e con andamenti molto irregolari. Tutto ciò deve essere registrato. Le differenze tra le diverse deglutizioni sono un segno di non riproducibilità, è vero, ma è strettamente connessa alla situazione in cui versa il soggetto, che sarebbe bene documentare. Può accadere che soltanto una deglutizione sia incoordinata, con interposizione linguale, come nell'esempio n. 11, a fronte di altre due abbastanza regolari, perlomeno come angolazione.

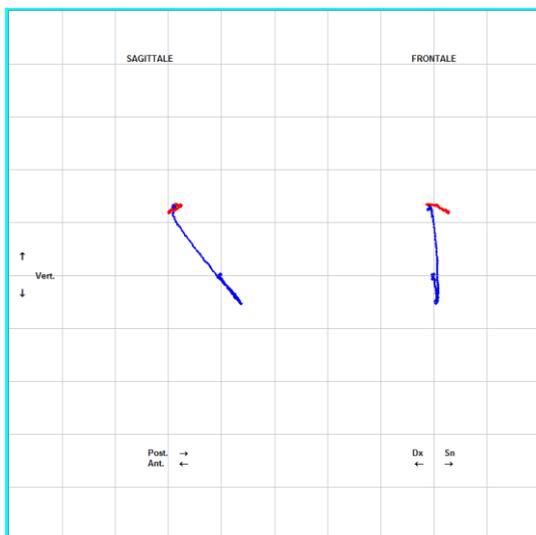
Esempio n. 11



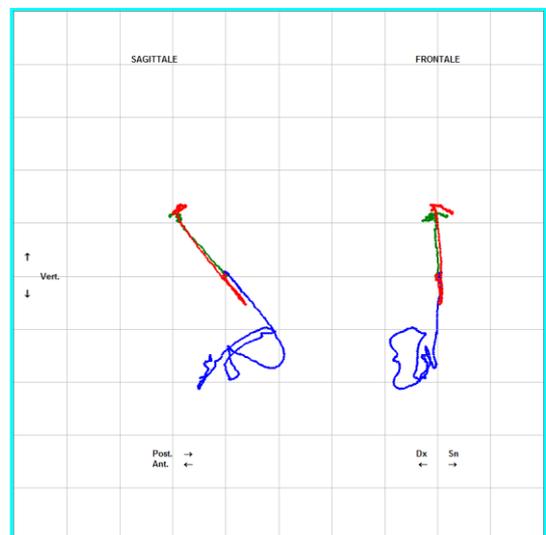
Primo Tr. 6



Secondo Tr. 6



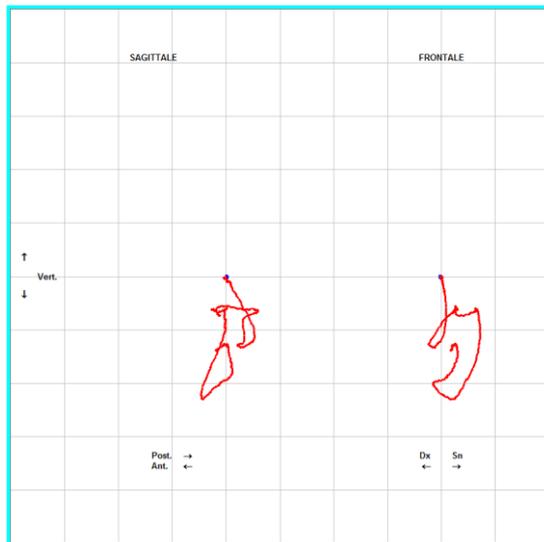
Terzo Tr. 6



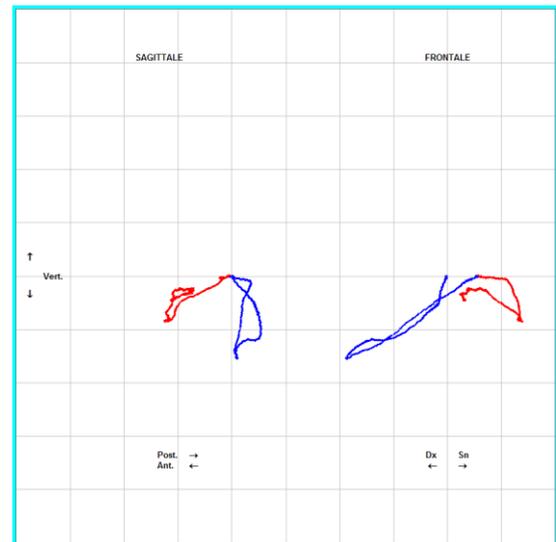
Tr. 6 sovrapposti

Può accadere che le diverse deglutizioni siano sempre incoordinate, come nell'esempio n. 12. L'importante è registrare più di un tracciato per verificare se e quali differenze esistono, perché sono informazioni preziose.

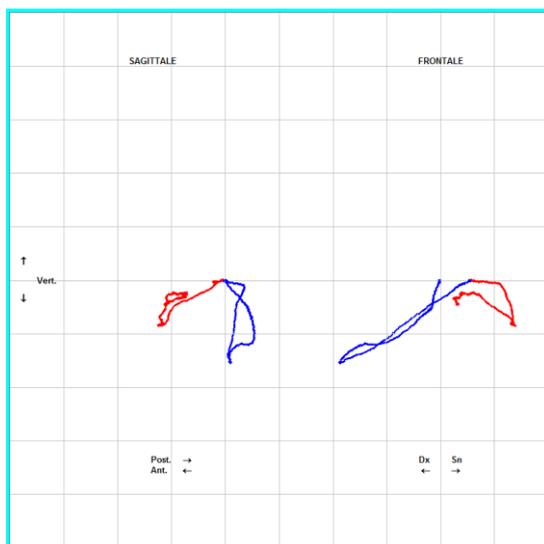
Esempio n. 12



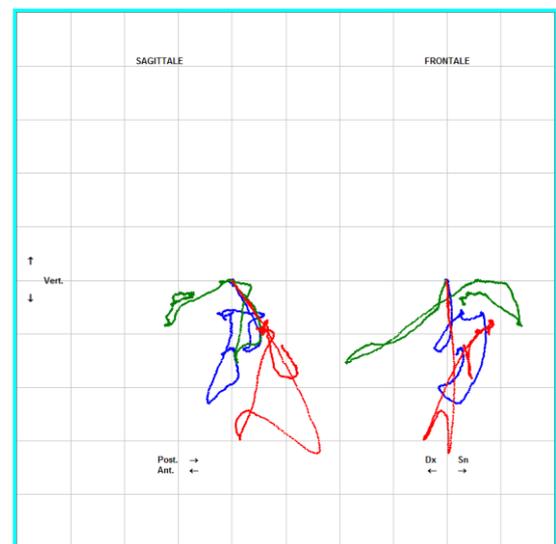
Primo Tr. 6



Secondo Tr. 6



Terzo Tr. 6

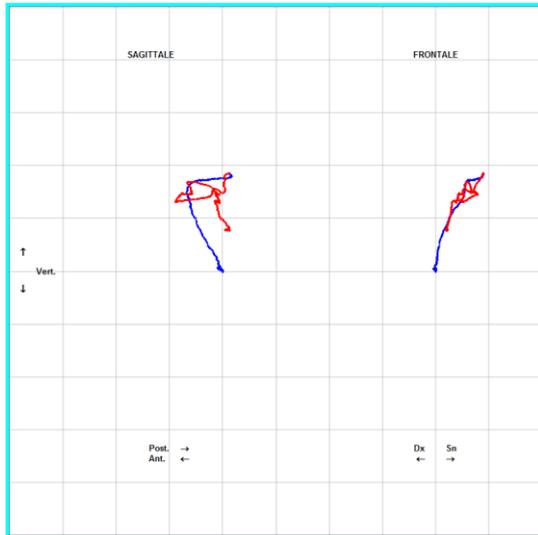
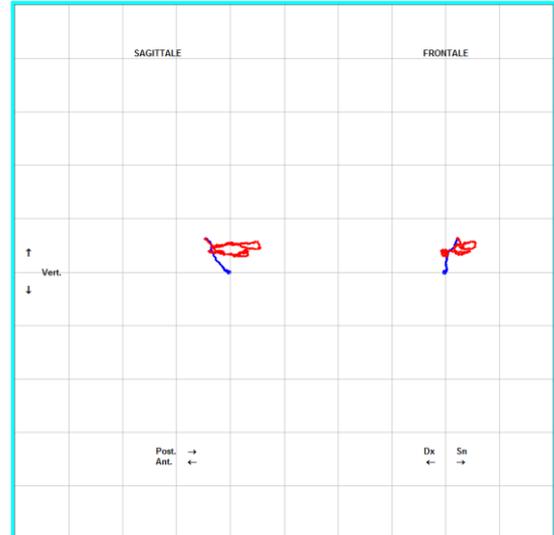
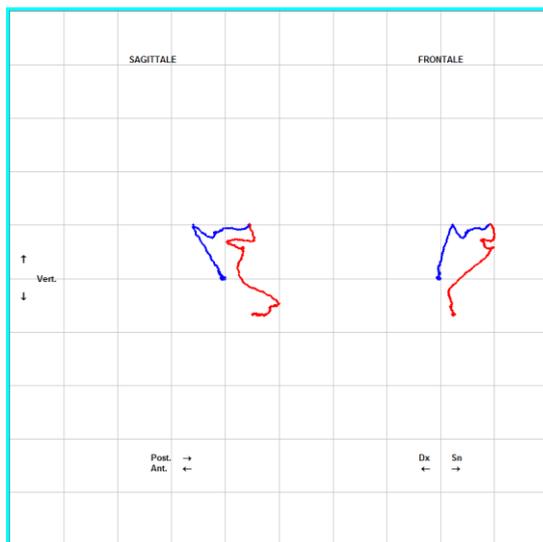
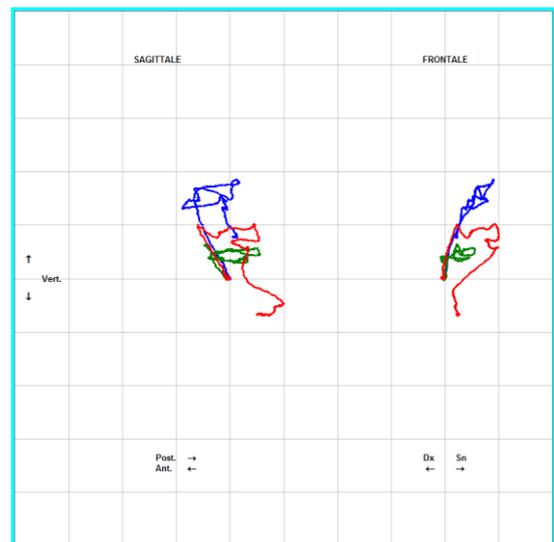


Tr. 6 sovrapposti

Quando i tracciati sono diversi, ci sono motivi ben precisi che possono giustificare tali diversità, ma l'inaffidabilità dello strumento non è certamente incluso nella lista.

E per capire quali possono essere i motivi, occorre confrontare questi tracciati con gli altri e con il quadro clinico e anamnestico del soggetto.

Può accadere che le diverse deglutizioni, seppure sempre alterate, presentino delle caratteristiche simili, tra di loro, come nell'esempio n. 13.

Esempio n. 13**Primo Tr. 6****Secondo Tr. 6****Terzo Tr. 6****Tr. 6 sovrapposti**

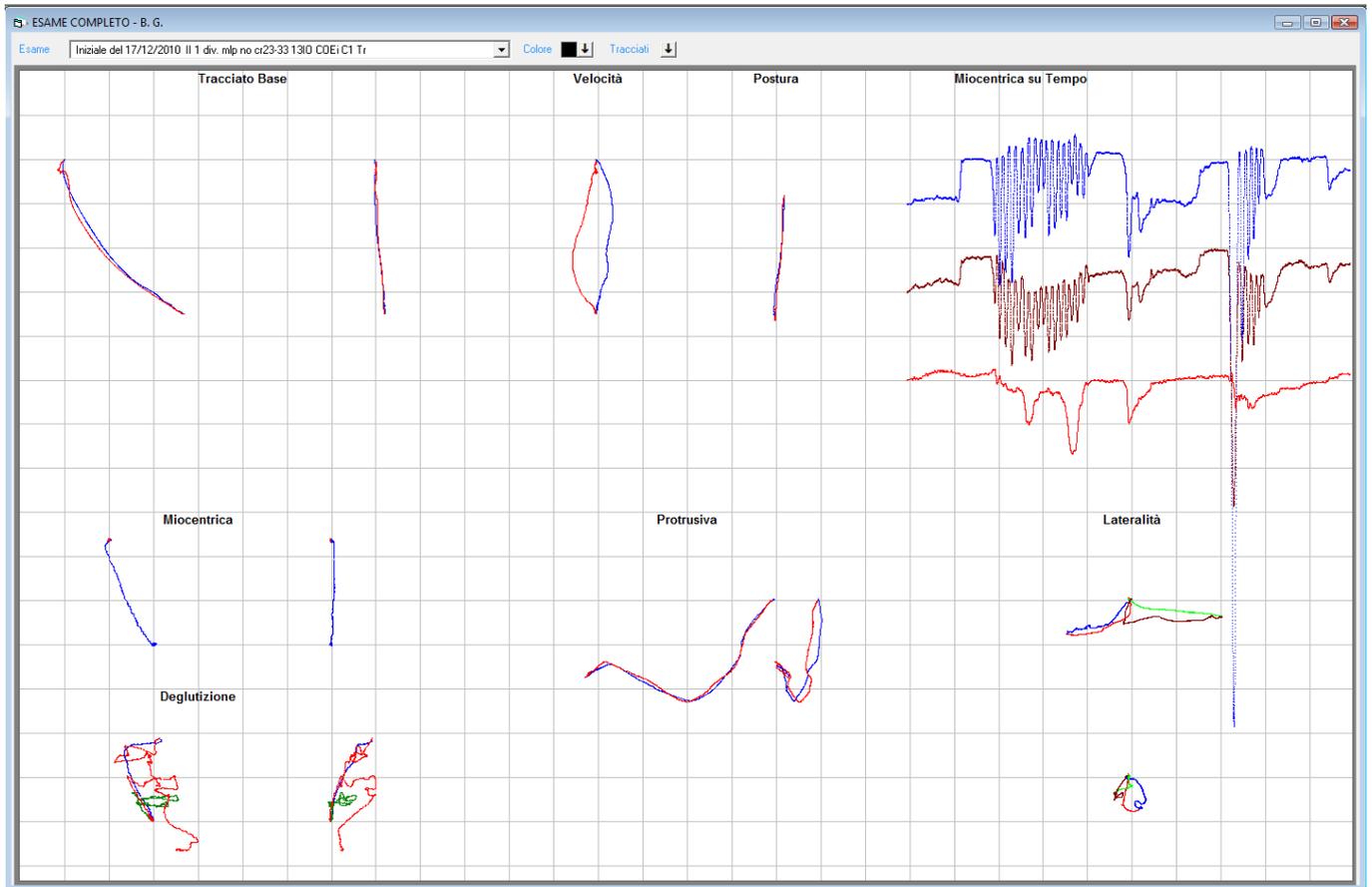
È molto importante fare anche un'altra considerazione sui tracciati di deglutizione, molto utile a fini interpretativi, e che fa comprendere ancora meglio quanto sia importante questo tracciato e l'acquisizione di più tracciati.

Ad esempio, una deglutizione irregolare, giustificabile da un ingranaggio dentale in morso crociato monolaterale, che al tempo stesso condiziona tutti gli altri tracciati dell'esame, assume una valenza diagnostica ben diversa se invece fosse inserita in un esame kinesiografico dove tutti gli altri tracciati dell'esame e il quadro clinico occlusale fossero invece abbastanza regolari.

Nell'esame completo dell'esempio n. 13 si può osservare come a fronte di una deglutizione irregolare in ogni acquisizione si associa un movimento di massima apertura deviato a sinistra, eseguito con scarsa velocità, condizionato da rallentamenti bruschi sia in massima apertura, sia e soprattutto in prossimità del rientro in C.O., una protrusiva leggermente profonda, deviate a destra e disorientata verso il basso in

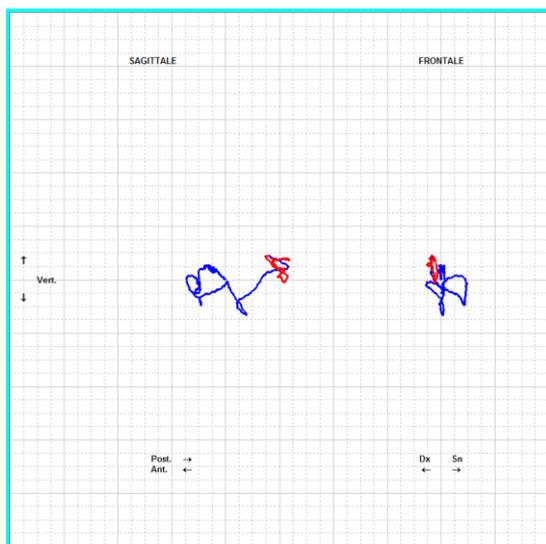
prossimità della massima anteriorità, svincoli di lateralità asimmetrici e slivellati in verticalità e in posteriorità, e miocentrica su tempo che evidenzia un notevole grado di instabilità oclusale dei contatti dentali di centrica.

Esempio n. 13 – Esame Kinesiografico completo

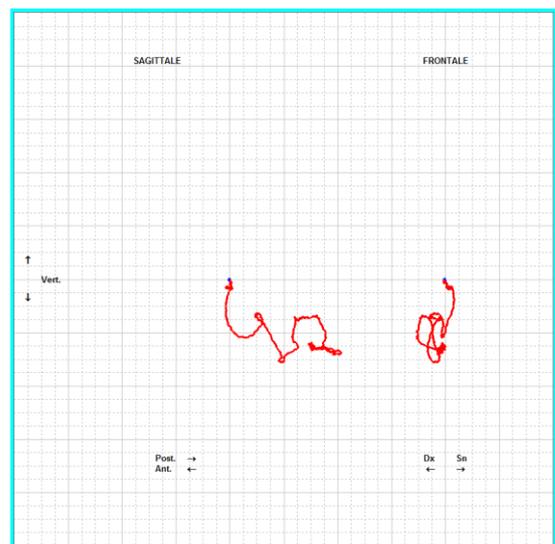


Nell'esempio n. 14, invece, a fronte di deglutizioni molto irregolari, gli altri tracciati dell'esame presentano andamenti e soprattutto angolazioni abbastanza regolari.

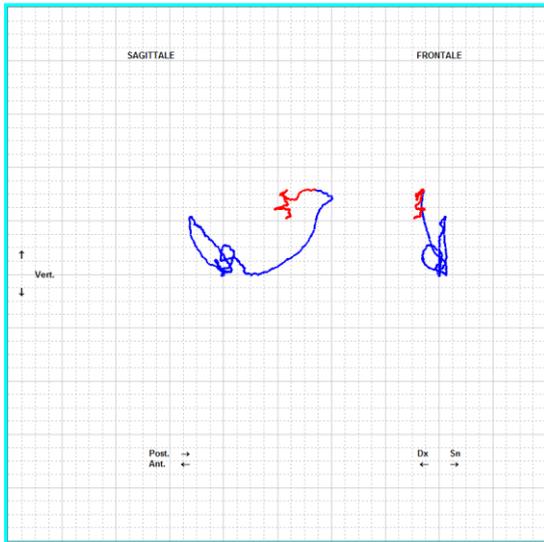
Esempio n. 14



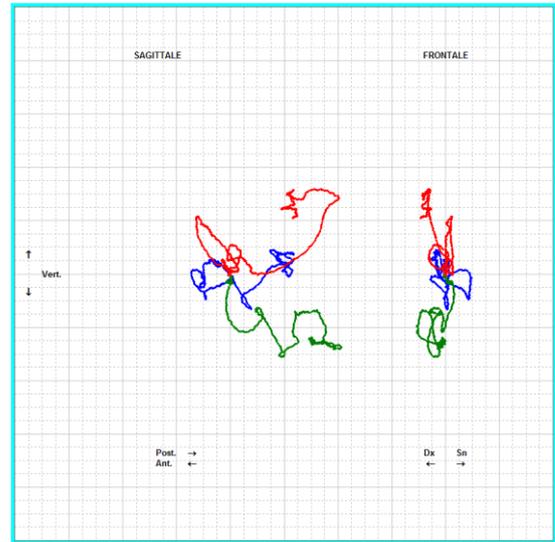
Primo Tr. 6



Secondo Tr. 6



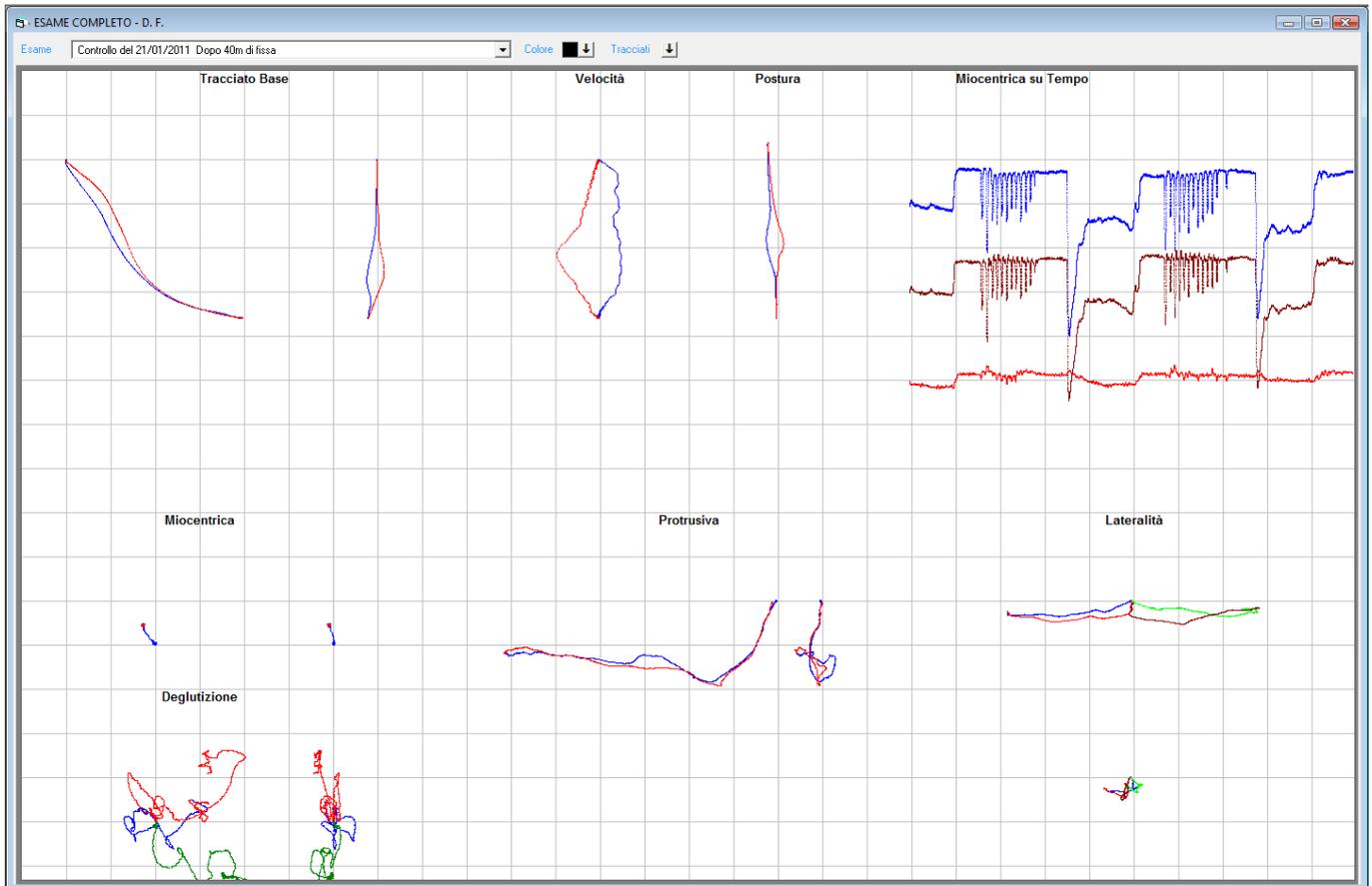
Terzo Tr. 6



Tr. 6 sovrapposti

Nell'esame kinesiografico completo non si sono indicazioni tali in nessuno degli altri tracciati che possono giustificare la notevole difficoltà del soggetto ad effettuare la deglutizione. Questa osservazione potrebbe indirizzarci fin da subito a rivolgere la nostra attenzione al di fuori dell'apparato stomatognatico.

Esempio n. 14 – Esame Kinesiografico completo



4. PROBLEMI DISFUNZIONALI DEL PAZIENTE

I problemi di riproducibilità e confrontabilità degli esami, riconducibili a errori che può commettere l'operatore, possono essere se non azzerati, quantomeno ridotti ai minimi termini, qualora lo stesso segua scrupolosamente le regole che riguardano sia le modalità d'uso del dispositivo, sia l'applicazione del protocollo di esame.

Nei precedenti capitoli si è ampiamente dimostrato che ciò è possibile, basta avere un minimo di addestramento e usare un po' di attenzione. Si è anche osservato che l'operatore deve essere vigile nell'individuare quando, è proprio il soggetto in esame a non essere in grado di effettuare movimenti ripetibili.

Il soggetto disfunzionale, infatti, può avere difficoltà ad eseguire più movimenti con le stesse caratteristiche, ed è molto importante che le differenze fra i diversi movimenti vengano registrate con l'esame kinesiografico. Non esistono motivi futili, imprevedibili e ingiustificabili, per cui il soggetto possa inaspettatamente cambiare significativamente la sua funzione. Se il movimento cambia c'è sempre una giustificazione, ed è bene scoprirla, per chiarire il quadro disfunzionale. Le differenze nei diversi movimenti non sono un limite ma un'informazione molto interessante, che aiutano a determinare il grado di disfunzionalità in cui versa il soggetto.

L'operatore deve solo preoccuparsi di far effettuare al soggetto più movimenti dello stesso tipo e memorizzarli, per avere un quadro funzionale completo e non parziale, che consenta un'analisi che non sia affrettata e affidata solo alla prima impressione, anzi sia ragionata, in modo da riuscire a comprendere le disarmonie e giustificare le eventuali differenze, al fine di un migliore inquadramento diagnostico.

È evidente che il condizionamento varia a seconda del grado di disfunzionalità, ma è stato ripetuto più volte che per evitare qualsiasi incertezza interpretativa, basta fare più acquisizioni dello stesso tracciato. Il tempo che si perde è poco, e l'esame kinesiografico fornisce ancora più dettagli, aumenta la capacità interpretativa e l'affidabilità. Anzi, proprio nei casi disfunzionali, l'analisi di come il soggetto riesce a rispondere effettuando più volte lo stesso movimento, consente di avere informazioni decisive per una diagnosi differenziale e quindi in ottica prognostica.

Il ripetere l'acquisizione dello stesso tracciato, effettuando gli stessi movimenti, anche in condizioni diverse, allarga ulteriormente il panorama informativo, e rende il dato acquisito estremamente sicuro. Sarà eventualmente compito delle Università, delle scuole o delle associazioni scientifiche definire dei protocolli operativi sempre più dettagliati e mirati, fermo restando che ogni medico dentista può creare uno o più protocolli, personalizzandoli secondo le proprie esigenze.

Un soggetto che riesce ad aprire alla massima ampiezza e alla massima velocità in ogni movimento, e riesce a farlo in prossimità dei parametri della norma, è certamente in una condizione fisiologica.

Viceversa può esserci chi, per aprire alla massima verticalità possibile è costretto a limitare un po' la velocità, come pure, nel caso privilegi la massima velocità possibile, non sia poi in grado di aprire alla massima verticalità.

In sede di diagnosi differenziale, l'impossibilità di raggiungere gli stessi limiti di verticalità e velocità nei diversi movimenti, può esprimere perdita di energia a seguito di atteggiamenti compensatori di particolari situazioni strutturali, generalmente a livello extrastomatognatico. (La norma kinesiografica)

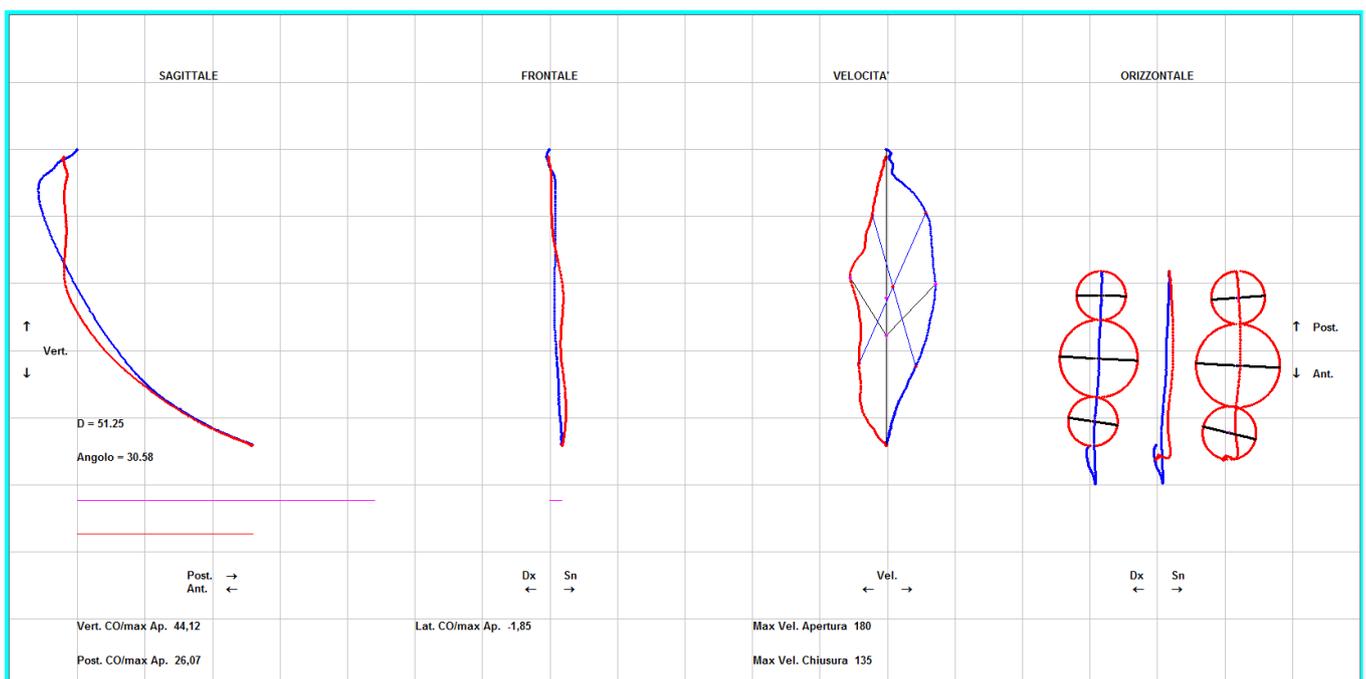
È anche possibile che il primo movimento sia diverso dai successivi, non solo in ampiezza. Acquisire più tracciati permette di valutare con precisione quali sono le differenze effettive.

Ad esempio, in un movimento di massima apertura, può esserci una incoordinazione solo temporanea, quindi sporadica, con un rallentamento più o meno brusco, presente però in un solo movimento di apertura ma non nei successivi; può esserci una certa difficoltà ad effettuare il primo movimento, mentre i successivi via via migliorano, sia in ampiezza, sia in velocità, sia in fluidità e omogeneità, perché il soggetto si rende conto che può aprire anche al massimo senza nessun problema e acquisisce via via automatismi più vantaggiosi; può esserci invece una situazione inversa, dove a fronte di un primo movimento abbastanza regolare si assiste poi a movimenti successivi effettuati con una certa sofferenza o con un certo grado di affaticamento.

Di seguito alcuni esempi per chiarire meglio quanto esposto.

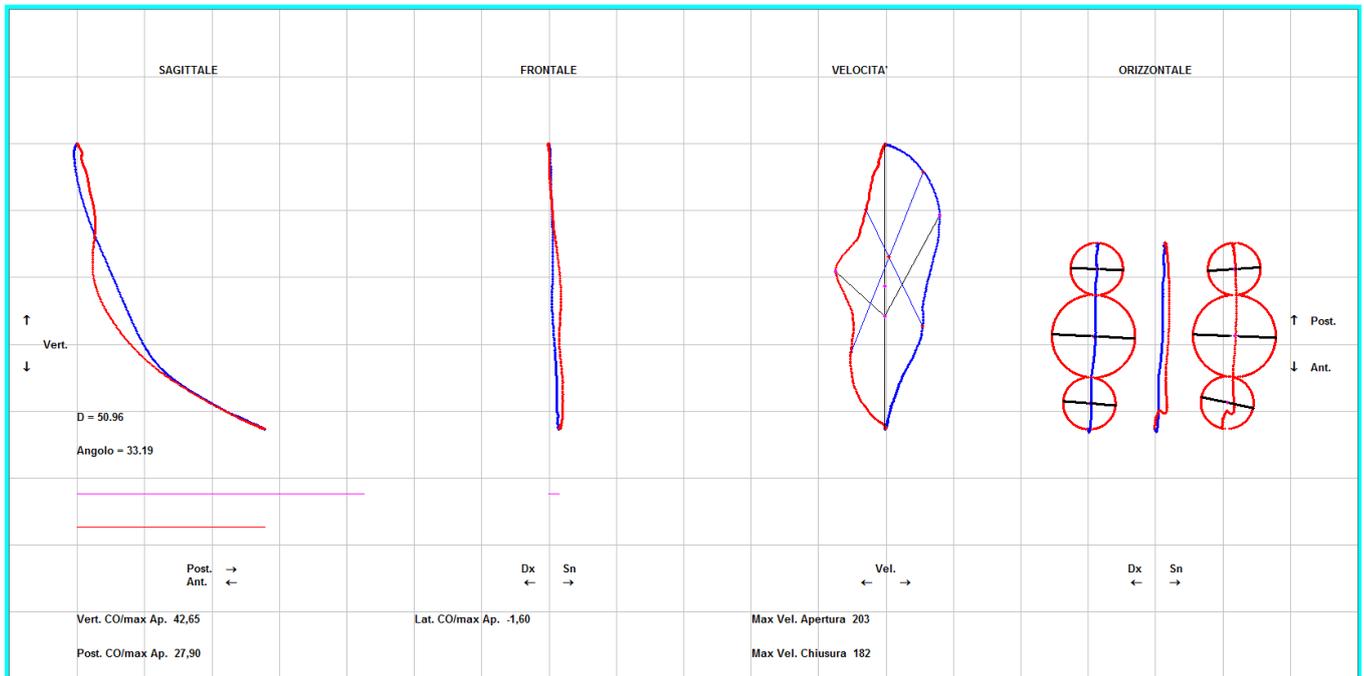
Nell'esempio 1, dove si è chiesto al soggetto di effettuare un movimento estremo di massima apertura, si può osservare come, prima di iniziare il movimento roto-traslatorio di apertura, la mandibola trasli lentamente verso il basso e in anteriorità di quasi ½ cm; come in prossimità della CO le tracce siano divaricate e in prossimità della massima apertura le tracce siano settorialmente sovrapposte; e come il riposizionamento in chiusura sia rallentato, più anteriore rispetto al CO iniziale, e mostri la tendenza della mandibola di voler recuperare ancora una maggiore anteriorità.

Esempio n. 1 - Tr. 1 – Primo movimento di Massima apertura

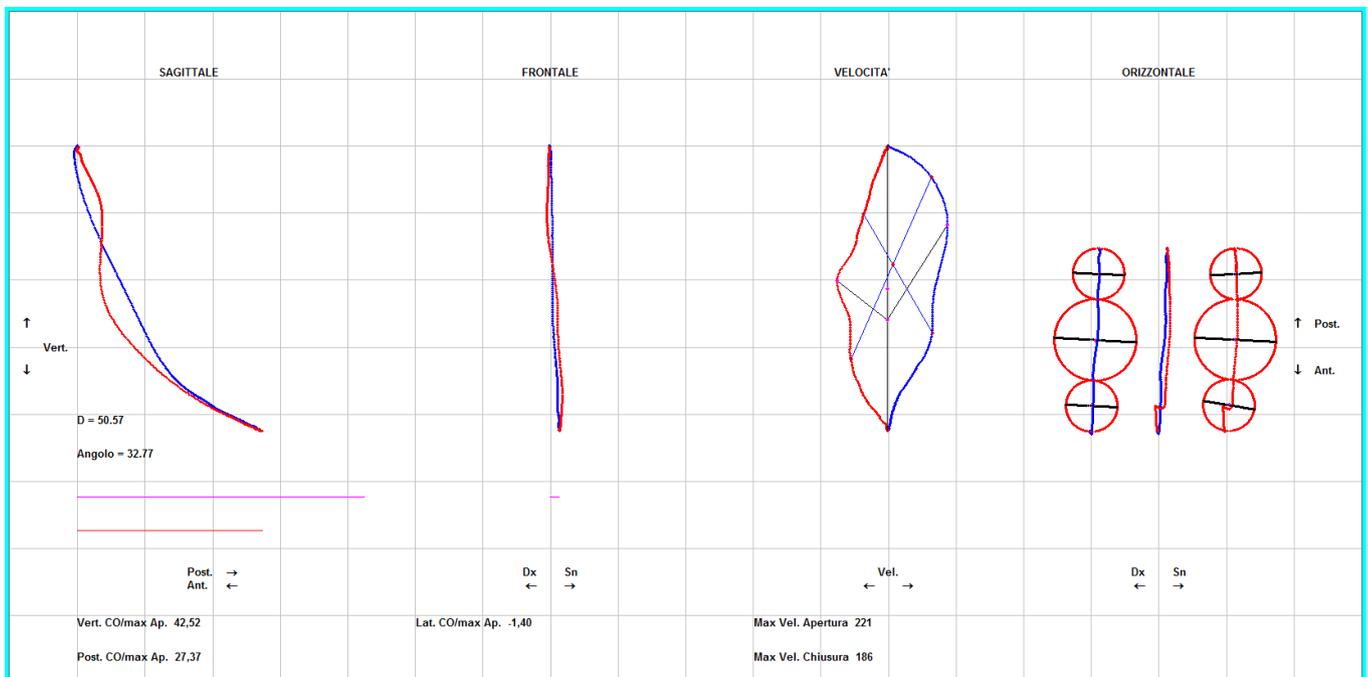


Nel secondo e terzo movimento di apertura, effettuati in rapida successione, la traslazione in anteriorità della mandibola nella fase iniziale è molto meno evidente, è aumentata, seppur di poco la velocità, è diminuita la divaricazione settoriale, e il riposizionamento della mandibola in chiusura è coincidente.

Esempio n. 1 - Tr. 1 – Secondo movimento di Massima apertura



Esempio n. 1 - Tr. 1 – Terzo movimento di Massima apertura, veloce



Nonostante le differenze tra il primo movimento e i successivi, ci sono però altri parametri molto simili (l'ampiezza, l'angolazione, le deviazioni di lateralità, i rallentamenti in certe fasi del movimento). Si può anche notare che gli ultimi due tracciati sono quasi perfettamente sovrapponibili, per cui il soggetto ha reagito e si è adattato alla situazione disfunzionale, effettuando movimenti più coordinati.

Quale tracciato deve essere preso come riferimento?

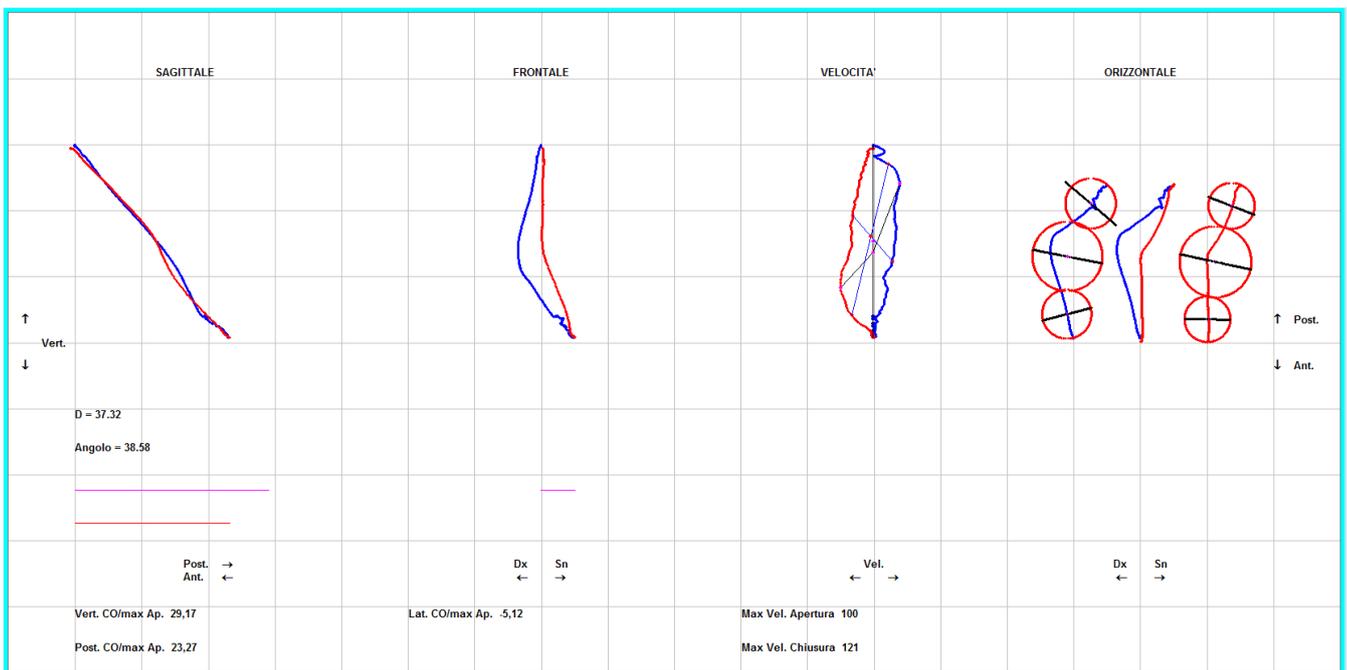
Premesso che l'interpretazione ai fini diagnostici non è automatizzata e né vincolata alla scelta di un solo tracciato, è chiaro che il primo tracciato è quello che rappresenta al meglio la situazione funzionale pura, non influenzata dalle capacità di adattamento e dagli interventi correttivi del SNC.

Di contro, però, i movimenti successivi sono molto utili, indispensabili quando il primo movimento effettuato è alterato, quando presenta andamenti insoliti, irregolari, sofferenti, perché consentono di verificare se ci sono cambiamenti funzionali e di quale entità. L'esempio seguente è molto esplicitivo in tal senso.

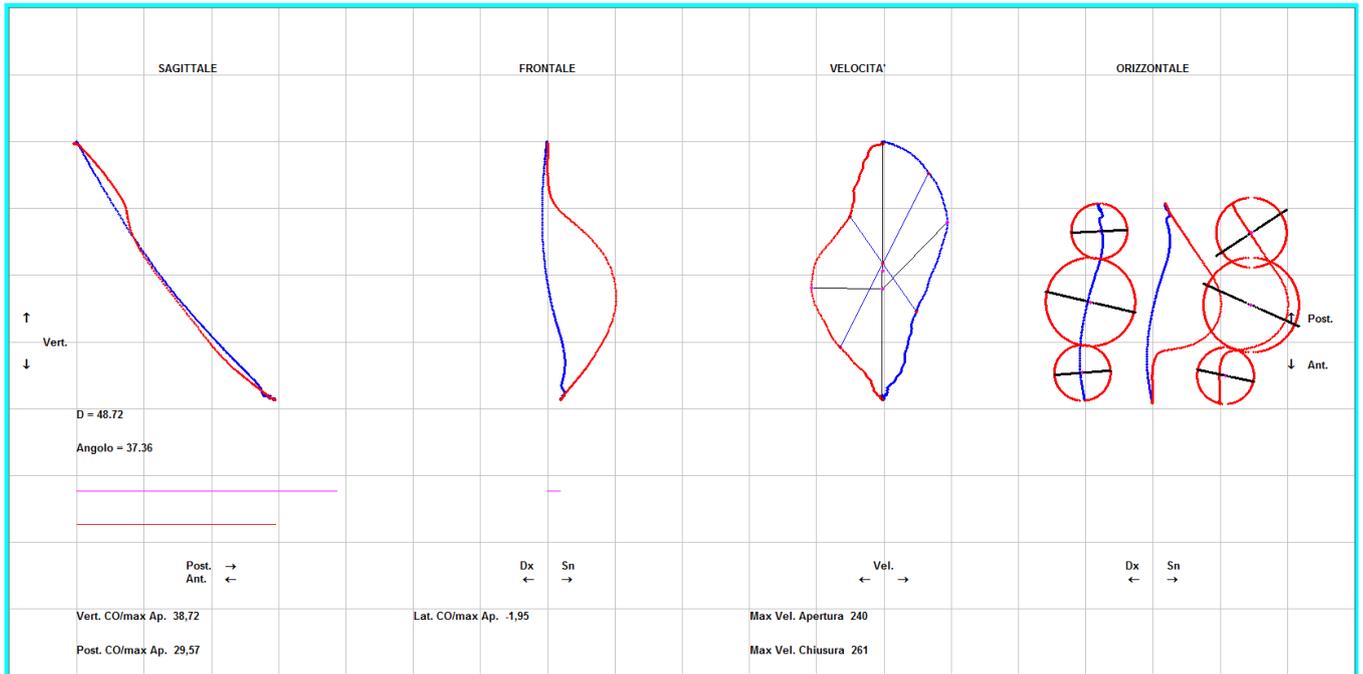
Nell'esempio 2, dove si è chiesto al soggetto di effettuare un movimento estremo di massima apertura, si può osservare quanto il movimento sia ridotto, rallentato, deviato, e come, sia ad inizio e sia in prossimità della massima apertura ci sia una netta perdita di velocità. La traccia sagittale ha un'angolazione iniziale vicina ai 45°, che si riduce dopo metà apertura. La traccia frontale inizia con una deviazione a destra, che si inverte repentinamente dopo metà apertura, fino a portarsi in totale deviazione sinistra. Da ciò si può dedurre che il movimento sia stato effettuato con difficoltà e sia espressione di un certo grado di sofferenza muscolare.

I percorsi di apertura e chiusura sono sovrapposti nella traccia sagittale e divaricati in quella frontale.

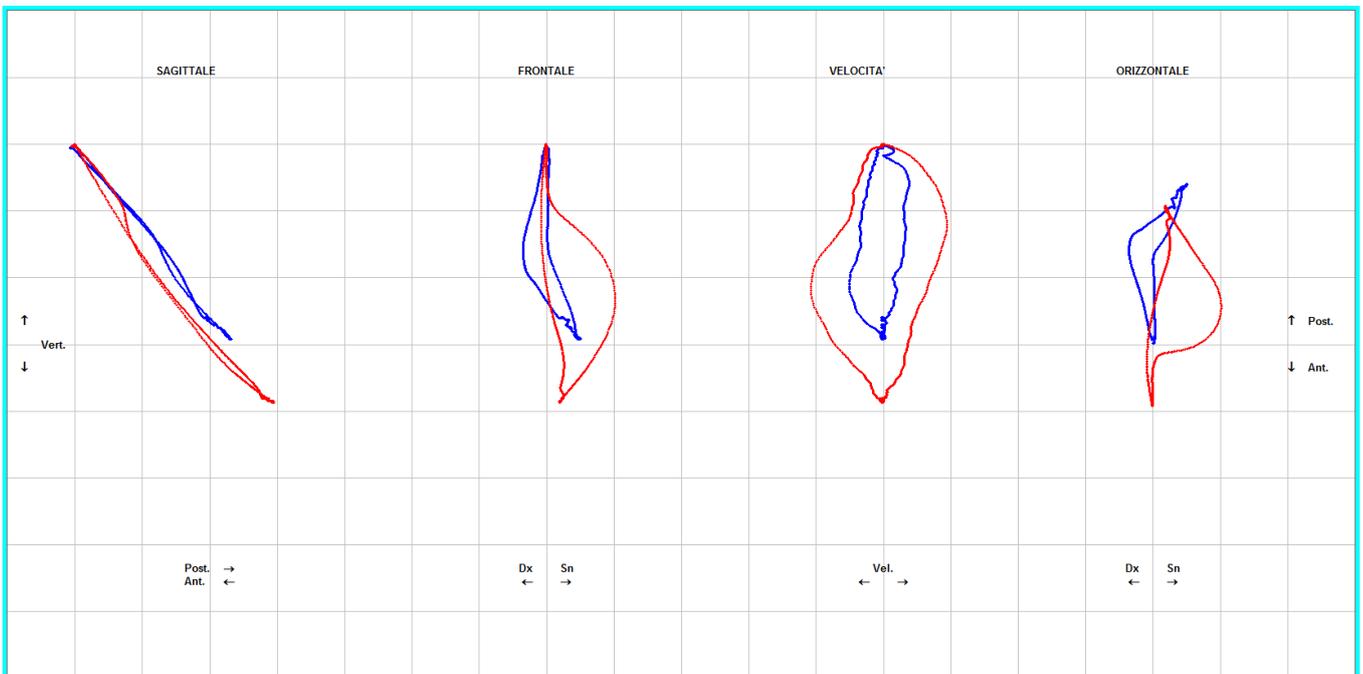
Esempio n. 2 - Tr. 1 – Primo movimento di Massima apertura



Nel secondo movimento di apertura, effettuato in rapida sequenza, si può notare quanto il movimento sia più ampio, più veloce, anche se permane il rallentamento in massima apertura, però molto meno brusco, quanto sia recuperata la deviazione laterale nella traccia di apertura, ma aumentata in chiusura. Permane la sovrapposizione della traccia sagittale e aumenta la divaricazione in quella frontale. Senza variazioni significative l'angolazione sagittale.

Esempio n. 2 - Tr. 1 – Secondo movimento di Massima apertura

Se si dovessero confrontare solo questi due tracciati, a qualcuno potrebbe venire in mente che non sono tracciati affidabili, per il fatto che i due movimenti non sono riproducibili, in quanto molto diversi tra di loro. Sarebbe però un grave errore di valutazione.

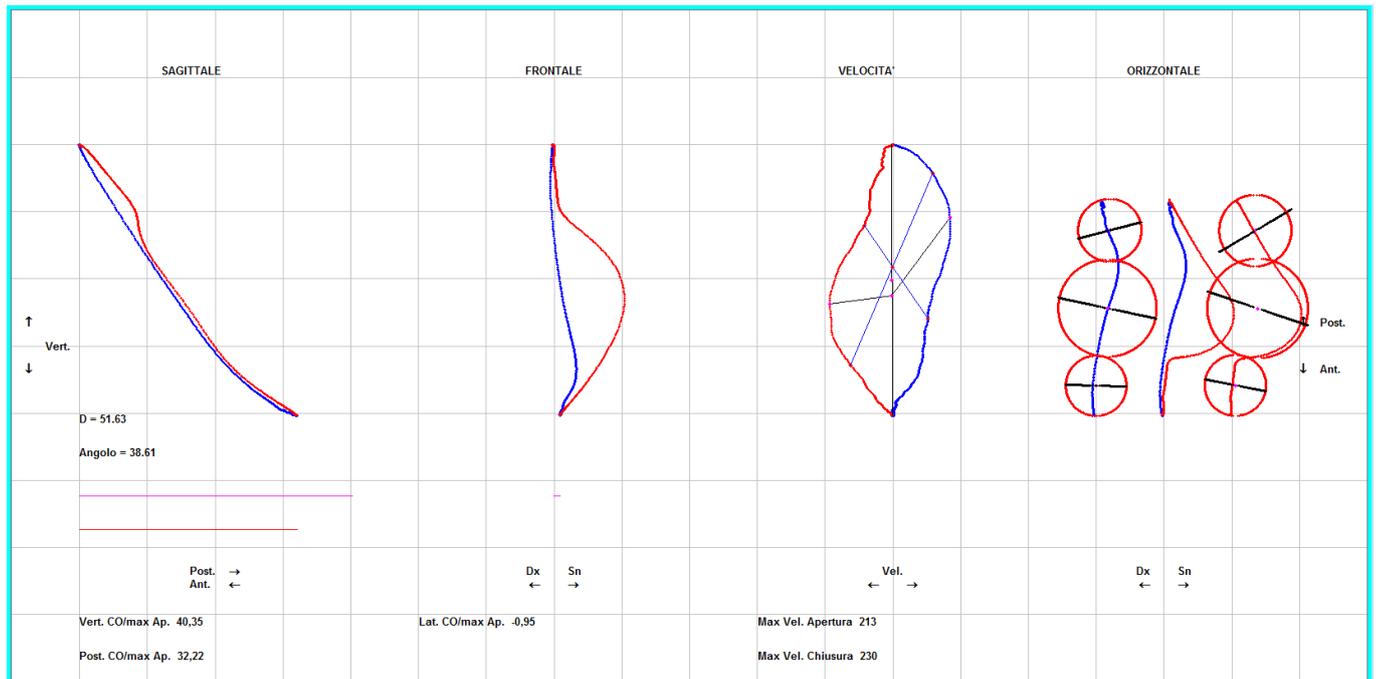
Esempio n. 2 – Tr. 1 - Sovrapposizione primo (blu) e secondo (rosso) movimento di Massima apertura

Sarebbe un grave errore perché non sono i tracciati ad essere inaffidabili, e quindi l'apparecchiatura, ma il soggetto stesso, nel senso che è in una chiara condizione disfunzionale.

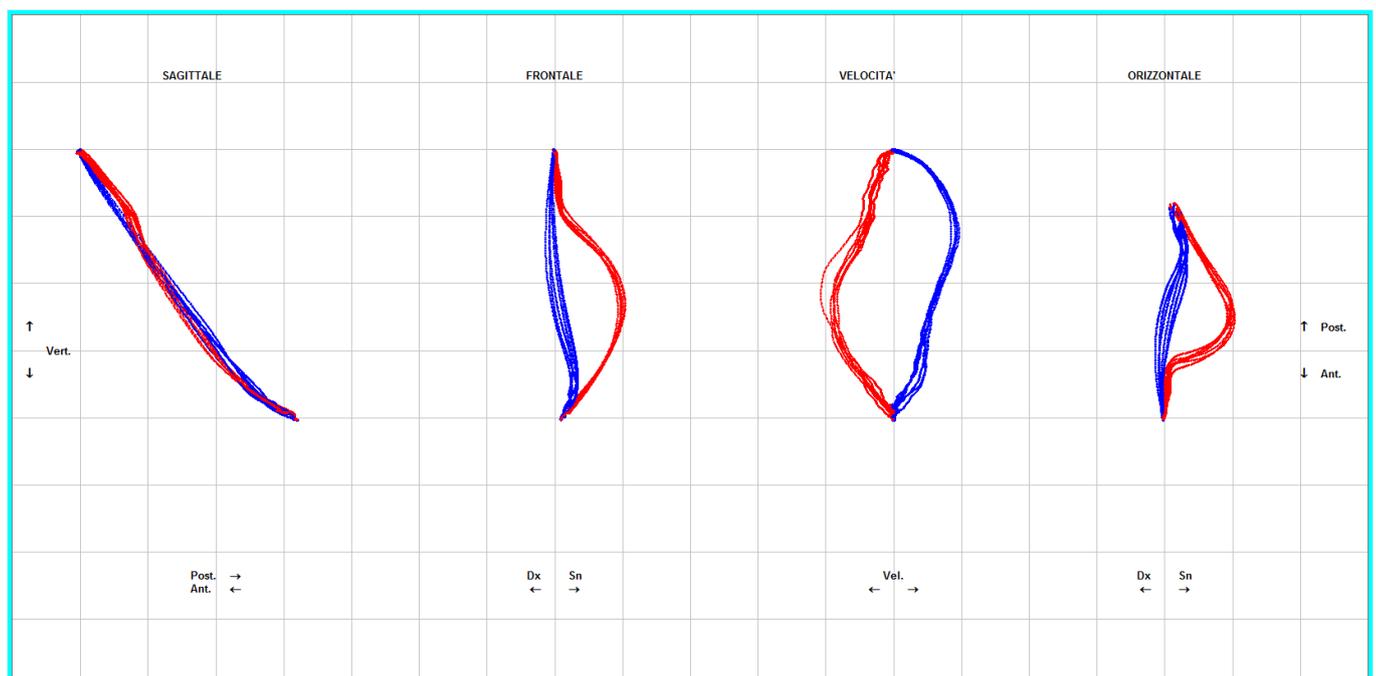
L'acquisizione di altri movimenti di apertura fornisce ulteriori chiarimenti e sgombra il campo da qualsiasi equivoco.

Come si può notare il terzo movimento di apertura è molto simile al secondo, solo leggermente più ampio e più centrato. L'indicazione che se ne ricava è che il sistema muscolare ha una buona capacità di reazione, nonostante siano sempre presenti importanti blocchi funzionali, in prossimità della massima apertura e, ancora più marcatamente, prima della chiusura. La situazione è ulteriormente confermata nei movimenti di apertura successivi e sovrapposti.

Esempio n. 2 – Tr. 1 - Terzo movimento di Massima apertura

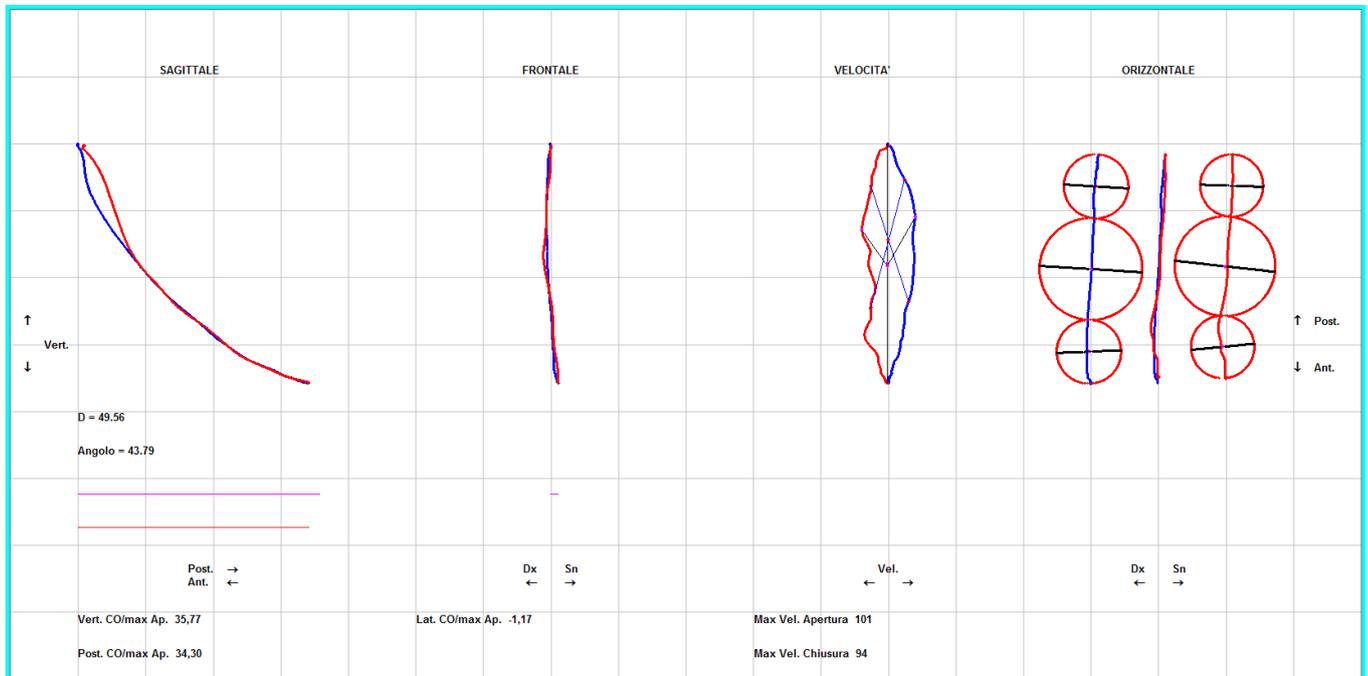


Esempio n. 2 – Sovrapposizione di più movimenti di apertura successivi



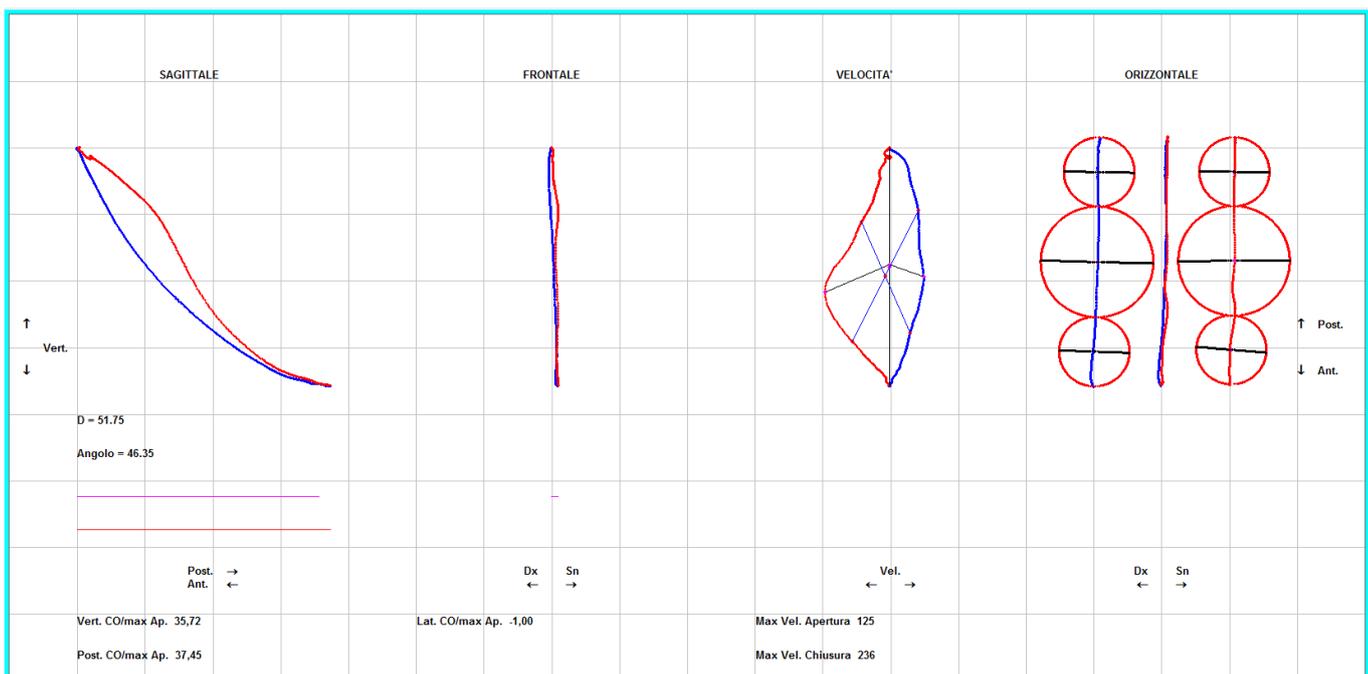
Nell'esempio 3 si può osservare un movimento di massima apertura leggermente ridotto, con una buona angolazione, con un andamento abbastanza regolare. La velocità di esecuzione è scarsa in ogni fase, è presente una minima deviazione laterale verso metà chiusura e il rientro in C.O. è leggermente instabile.

Esempio n. 3 - Tr. 1 – Primo movimento di Massima apertura



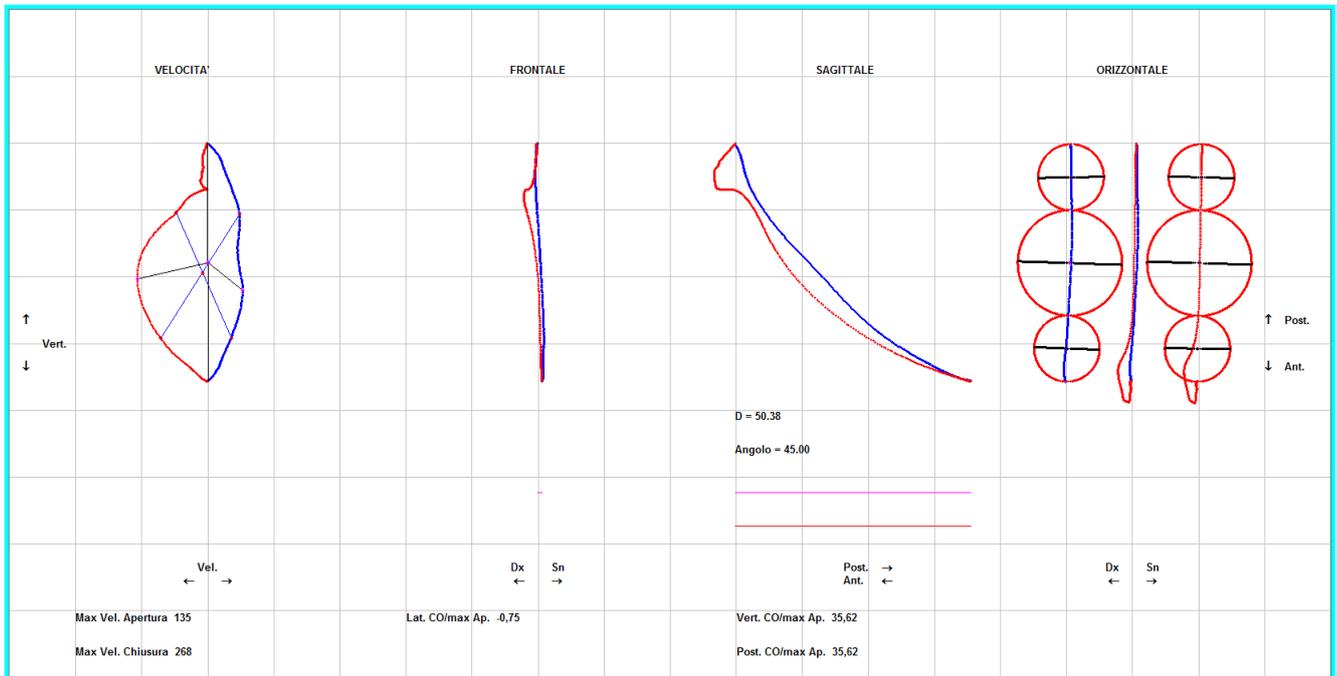
Nel secondo tracciato di apertura, lo stesso soggetto effettua un movimento un po' più ampio in posteriorità e più veloce nella fase di accelerazione in chiusura. La traccia sagittale è più divaricata e la chiusura è tutta in posteriorità. Il rientro in C.O. è ancor più rallentato e instabile.

Esempio n. 3 - Tr. 1 – Secondo movimento di Massima apertura



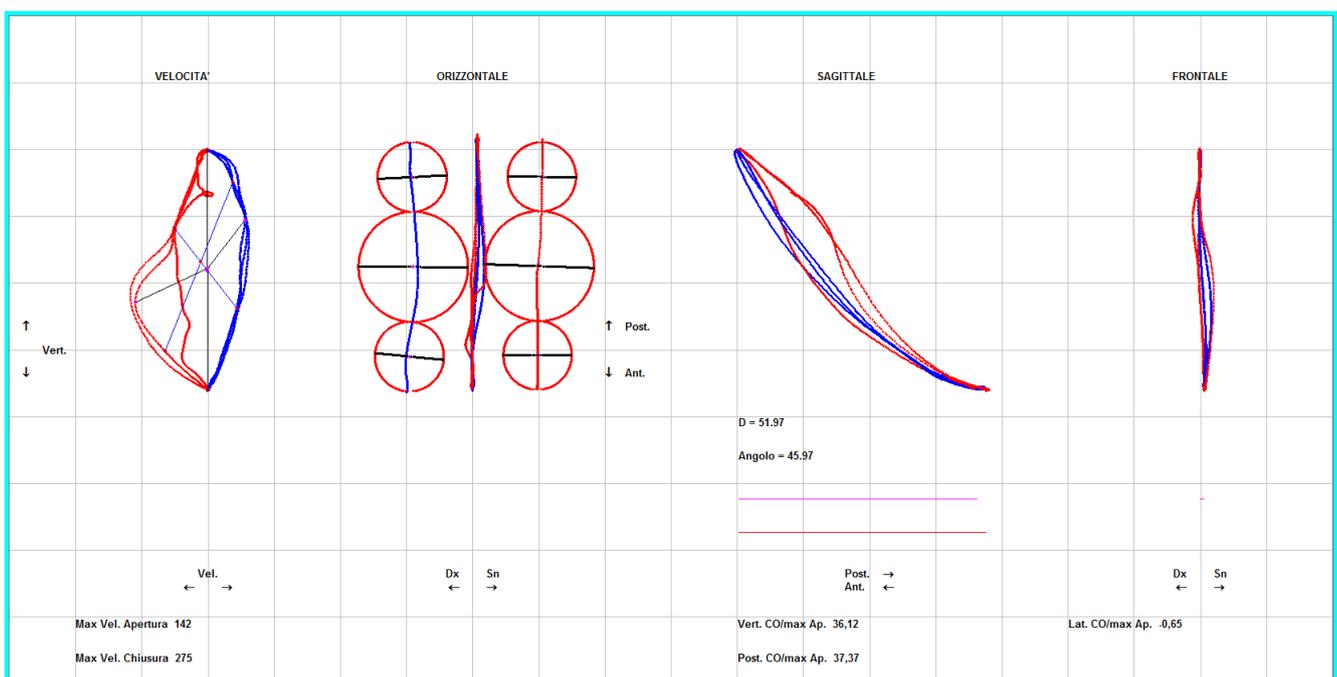
Nel terzo tracciato, dove è stata richiesta la massima velocità, l'apertura è fluida con un'angolazione di 45° , la chiusura è più veloce, anteriore, leggermente divaricata, ma in prossimità del rientro in C.O. c'è un brusco rallentamento ad indicare una netta incoordinazione condilo-meniscale.

Esempio n. 3 - Tr. 2 – Terzo movimento di Massima apertura, veloce



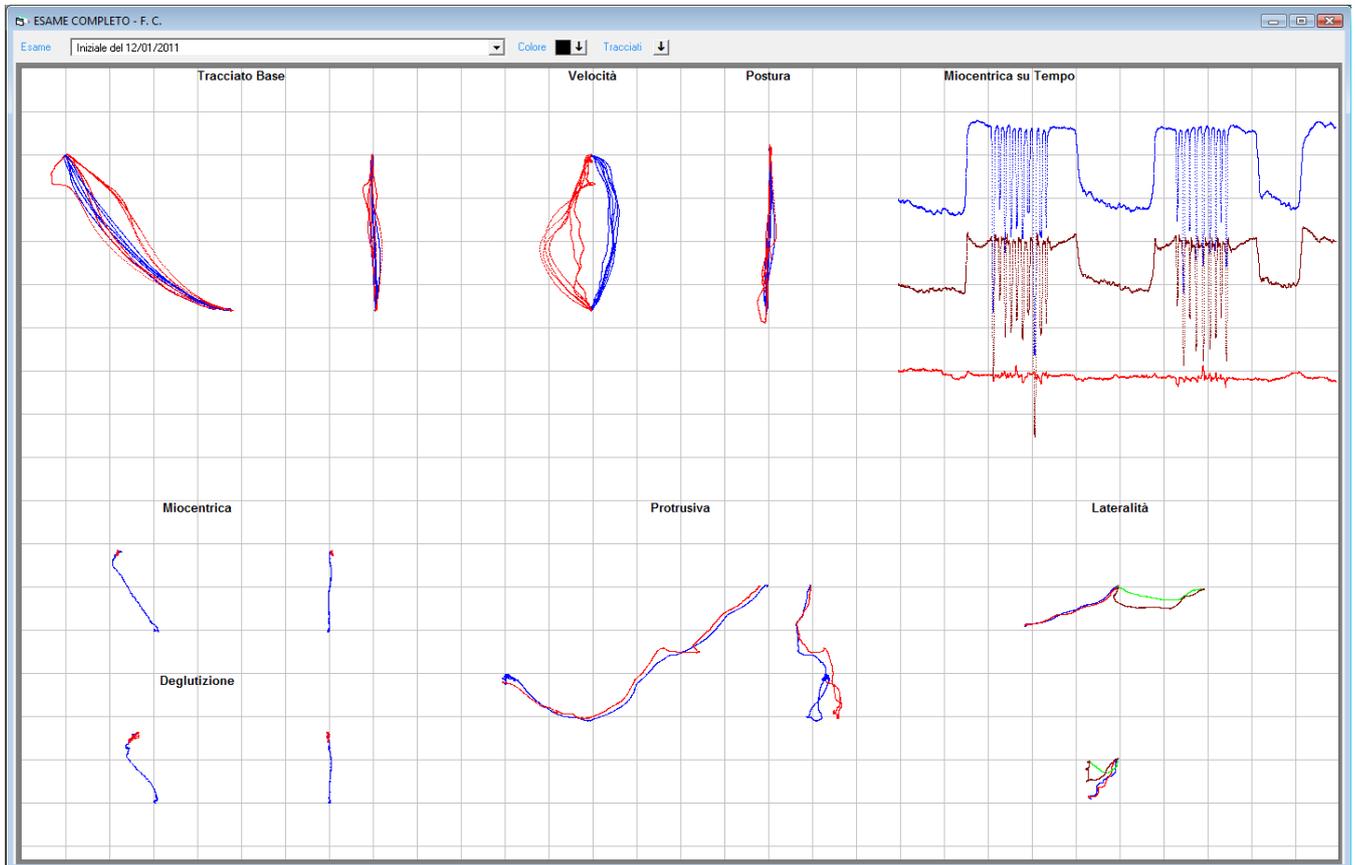
Nei successivi due tracciati di apertura ripetuti, i movimenti presentano caratteristiche grossomodo simili ai precedenti, stessa ampiezza, velocità ridotta in apertura e rallentati in prossimità della chiusura. Nel terzo movimento di apertura ripetuto, ancora una volta una netta incoordinazione condilo-meniscale in prossimità della chiusura.

Esempio n. 3 - Tr. 9 – Movimenti di Massima apertura ripetuti



In conclusione, se è vero come è vero, che non sempre nei diversi movimenti effettuati tutti i parametri sono identici, è ormai chiaro che è molto interessante registrare queste differenze, in quanto da una parte consentono di valutare il grado di disfunzionalità del soggetto, e dall'altra, analizzando anche gli altri tracciati e comparando poi l'esame kinesiografico completo con i dati clinici del soggetto, si aumenta la probabilità di formulare una migliore diagnosi e soprattutto una prognosi più corretta.

Esempio n. 3 – Esame Kinesiografico completo



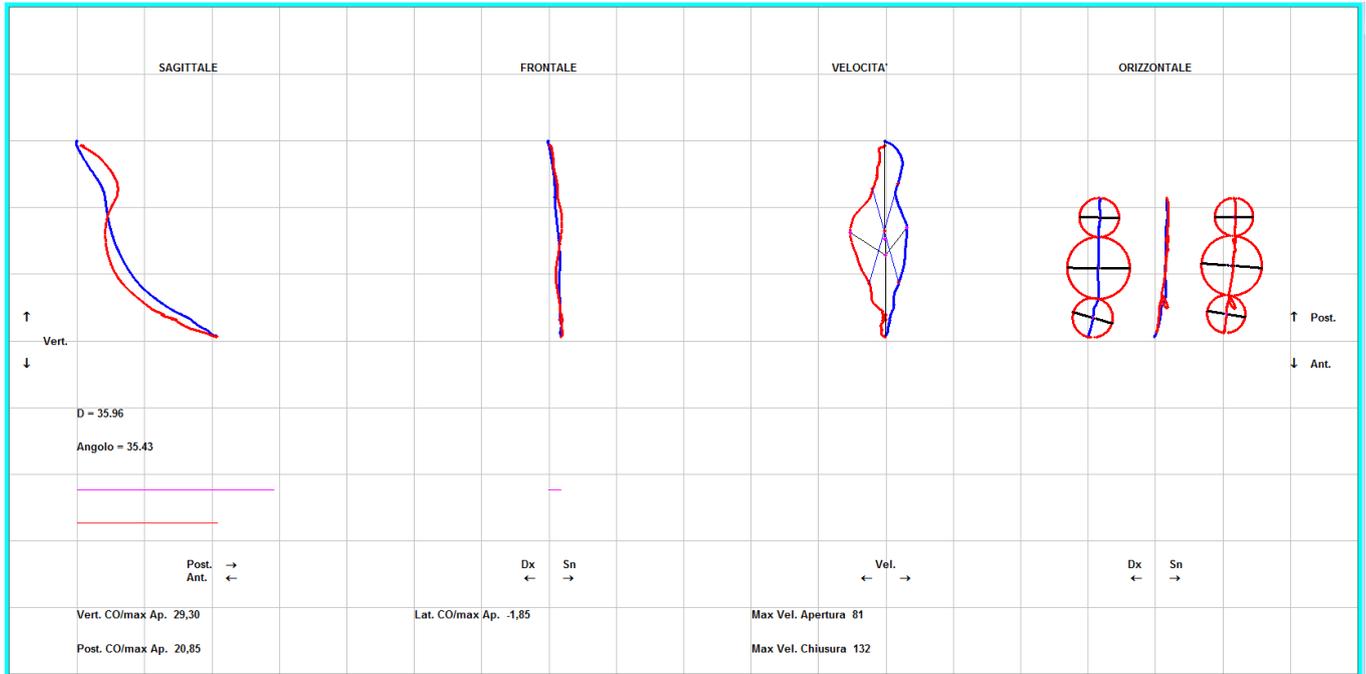
Nei diversi tracciati di massima apertura effettuati si può rilevare che il soggetto ha una temporanea incoordinazione condilo-meniscale. Temporanea, in quanto non è sempre presente in tutti i movimenti, anche se prima della chiusura il rallentamento è sempre brusco e il rientro in occlusione è in posteriorità. Protrusiva e lateralità sono ampie, ma la protrusiva è deviata e discontinua, mentre la lateralità destra è slivellata, con lo svincolo di destra disorientato verso il basso, in disarmonia rispetto ad un'apertura senza deviazioni significative. La traccia sagittale di miocentrica e deglutizione evidenziano un rientro in occlusione in posteriorità e l'andamento della deglutizione è curvilineo. I contatti dentali di centrica sono instabili.

La buona ampiezza della protrusiva e delle lateralità, unitamente al movimento di apertura, solo leggermente ridotto, e alla mancanza di deviazioni laterali significative sono espressione di una discreta funzionalità articolare, ma le disfunzioni presenti sono il segno che nell'organizzazione ocluso-posturale è presente qualche spina irritativa.

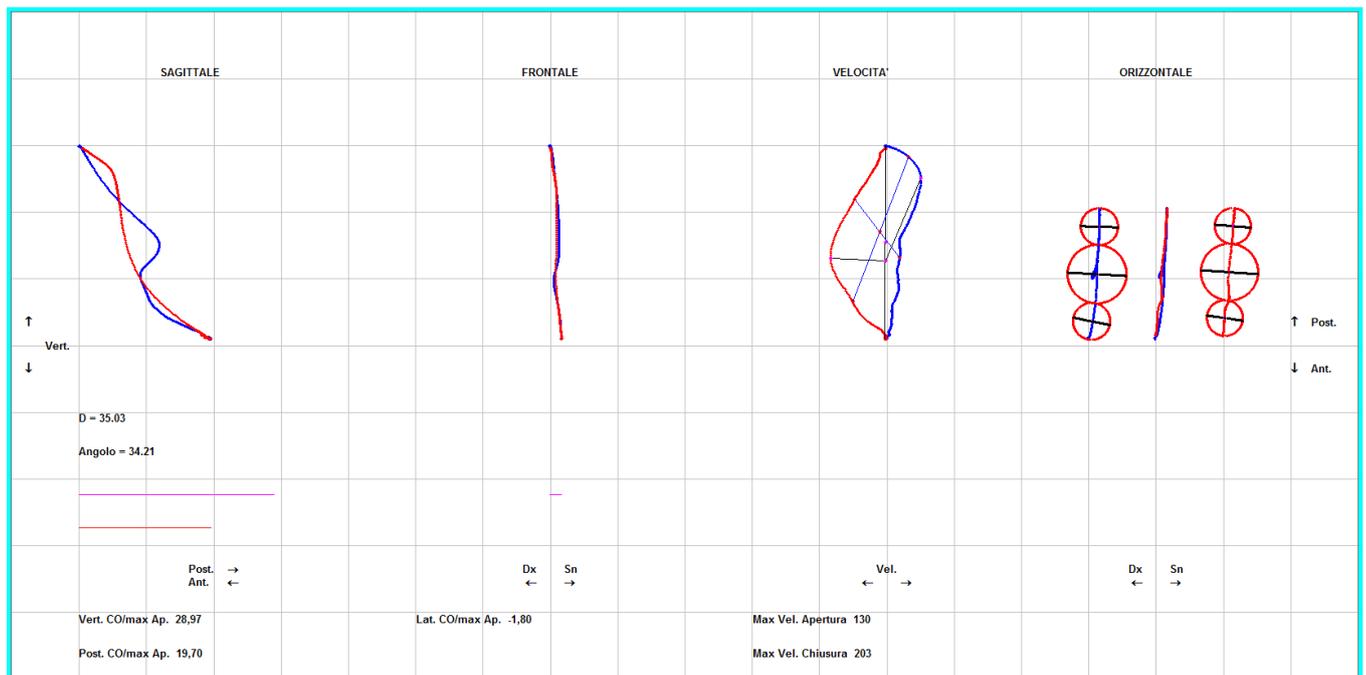
L'anamnesi e l'analisi clinica e gnatologica saranno indispensabili per definire il quadro diagnostico, ma dall'esame kinesiografico emerge già che il quadro prognostico è solo parzialmente favorevole.

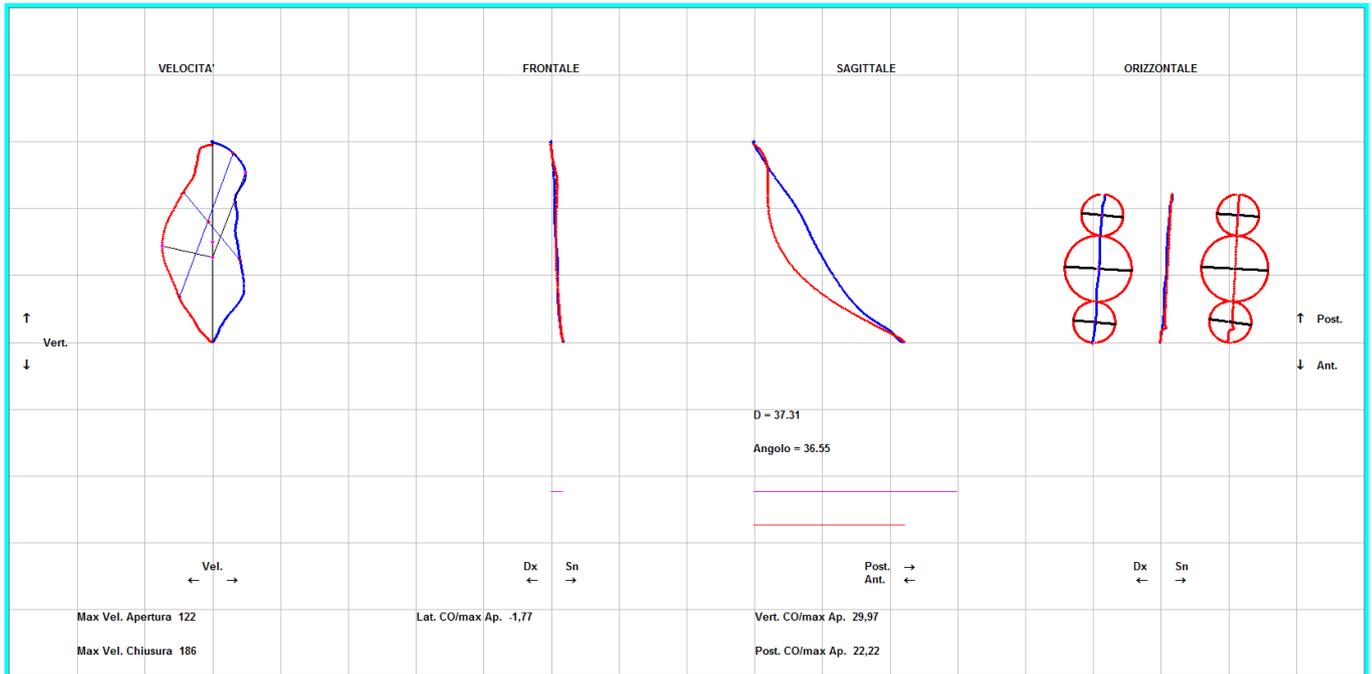
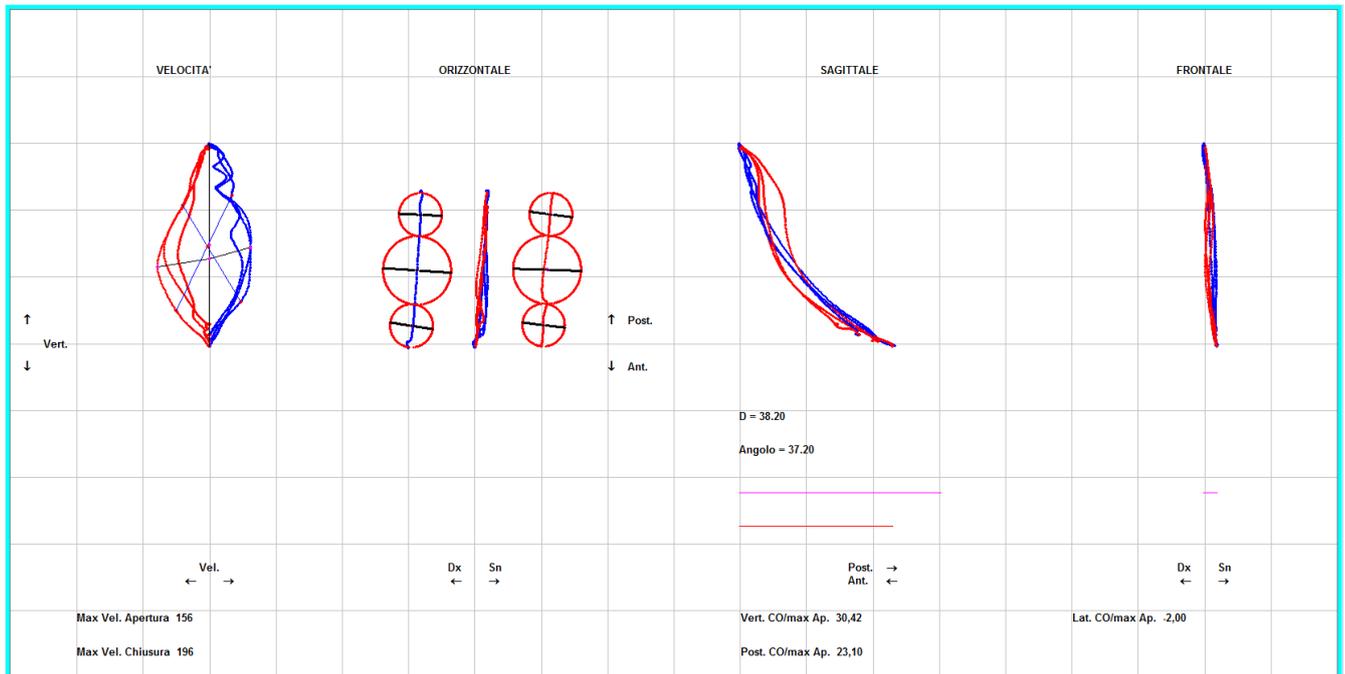
Nell'esempio 4 i movimenti di massima apertura presentano dei parametri simili, sono infatti tutti ridotti, hanno un'angolazione quasi uguale e il rientro è sempre posteriore in C.O., e altri parametri invece diversi, cioè i rallentamenti, sia come intensità sia come localizzazione, gli andamenti e le divaricazioni dei percorsi di andata e ritorno.

Esempio n. 4 - Tr. 1 – Primo movimento di Massima apertura



Esempio n. 4 - Tr. 1 – Secondo movimento di Massima apertura



Esempio n. 4 - Tr. 2 – Terzo movimento di Massima apertura, veloce**Esempio n. 4 - Tr. 9 – Movimenti di Massima apertura ripetuti**

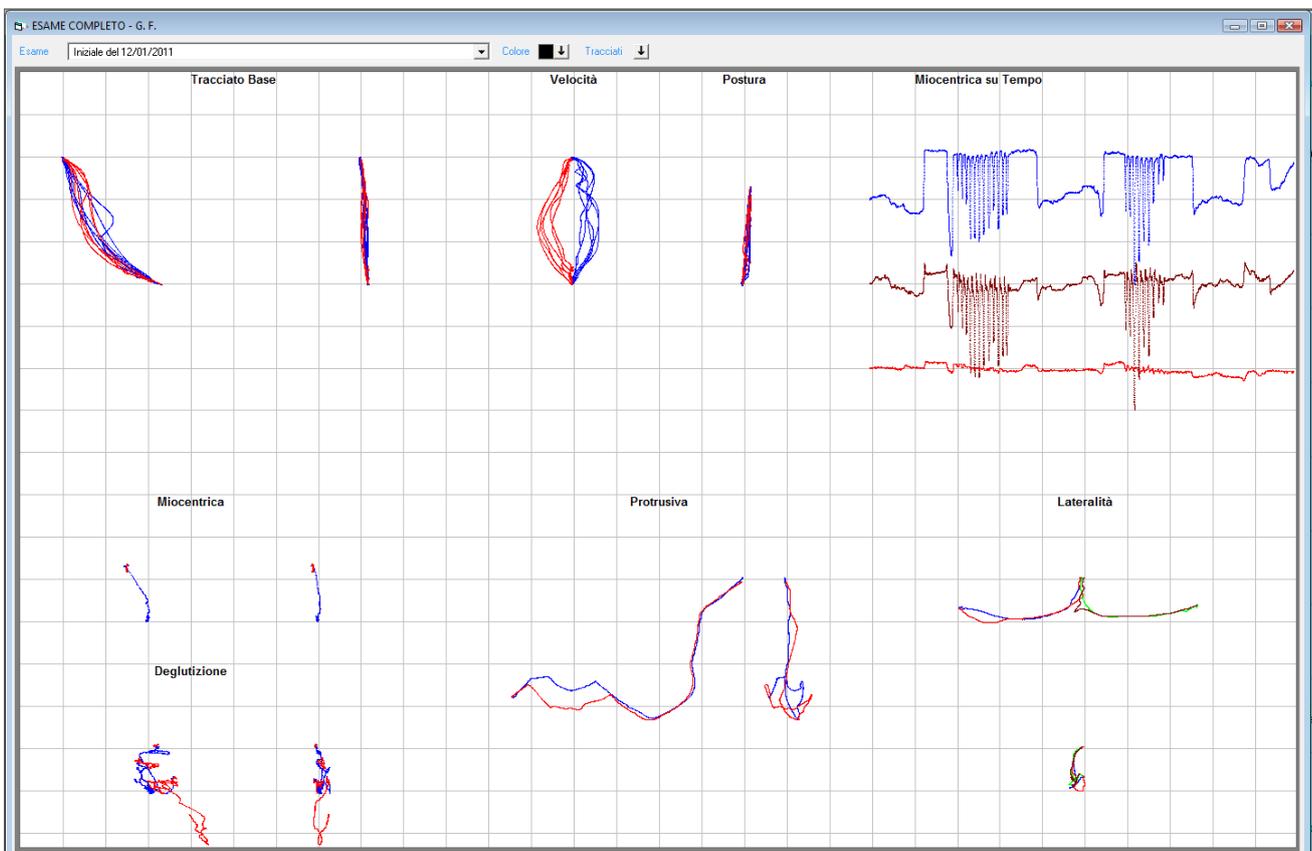
Nei diversi tracciati di massima apertura effettuati si rileva una situazione complicata e sofferente, molto probabilmente condizionata da un blocco articolare che impedisce di esprimersi con un'ampiezza normale e con andamenti più regolari. Lo si può dedurre dalla divaricazione dei percorsi di apertura e chiusura e quindi dalla diversa estensione dei percorsi, ma anche dal rientro sempre posteriore in C.O.

La mandibola infatti vorrebbe andare a chiudere in anteriorità, ma è poi costretta ad un ingranaggio dentale posteriore. È probabile che possa esserci un morso profondo, ma potrebbe anche esserci negli altri tracciati informazioni tali da permettere un approfondimento interpretativo.

L'esame kinesiografico completo conferma la presenza del muro incisale, vista la ripidità nei primi mm degli svincoli di protrusiva e di lateralità.

L'irregolarità della traccia di protrusiva in prossimità della massima anteriorità, la scarsa risalita, anzi il disorientamento finale della traccia verso il basso suggerisce che possono essere presenti tensioni muscolari di origine extrastomatognatica, dal momento che avvengono quando non ci sono vincoli occlusali precisi per la mandibola.

Esempio n. 4 – Esame Kinesiografico completo



La netta disfunzione in deglutizione, anzi nelle diverse deglutizioni sovrapposte, sempre patologiche, è un ulteriore campanello di allarme che possa esserci un disordine articolare, legato ad una incoordinazione a livello dell'articolazione OAE, a carico prevalente di C1, vista la scarsa motilità del mascellare superiore all'atto della deglutizione, a fronte di una miocentrica ripida, ma tutto sommato coerente con la situazione di morso profondo esistente.

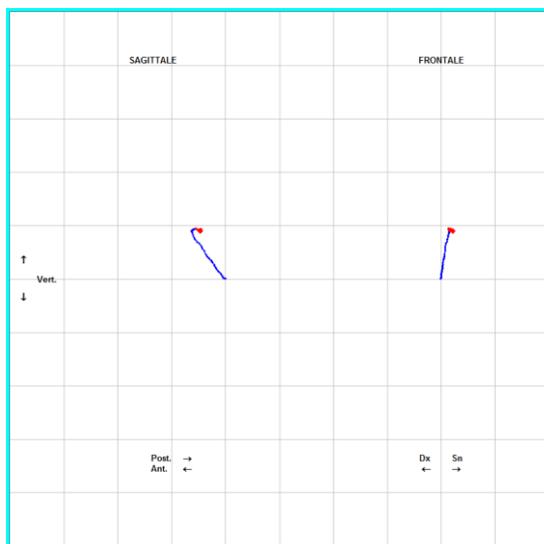
L'anamnesi e l'analisi clinica e gnatologica sono indispensabili per chiarire il quadro diagnostico, ma sappiamo già di dover chiedere al soggetto se abbia subito pregressi eventi traumatici di tipo distorsivo a livello del rachide cervicale o traumi in zona sacrale, e sappiamo anche che il quadro prognostico è complicato e l'iter terapeutico dovrà essere articolato e multidisciplinare.

La stessa accortezza nell'acquisire più movimenti di massima apertura deve essere riservata anche agli altri tracciati, soprattutto per i tracciati che partono dalla posizione di riposo della mandibola, come abbiamo analizzato nel precedente capitolo, e obbligatoriamente nel tracciato di deglutizione.

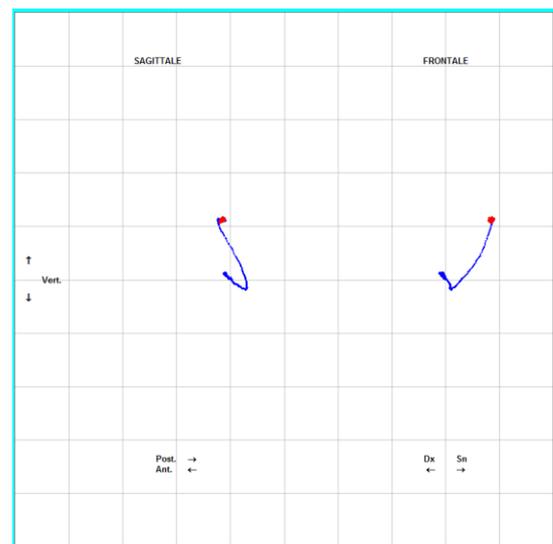
In presenza di una situazione disfunzionale è importante verificarne la gravità, indispensabile per ipotizzare possibili margini di recupero.

Ad esempio tracciati di miocentrica diversi, come **nell'esempio n. 5**, indicano che il soggetto non riesce a posizionare la mandibola sempre nello stesso punto, e questo fornisce motivo di indagine.

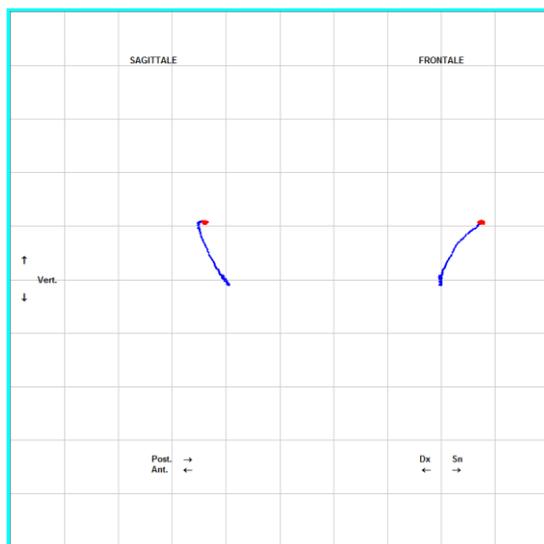
Esempio n. 5 – Tr. di Miocentrica



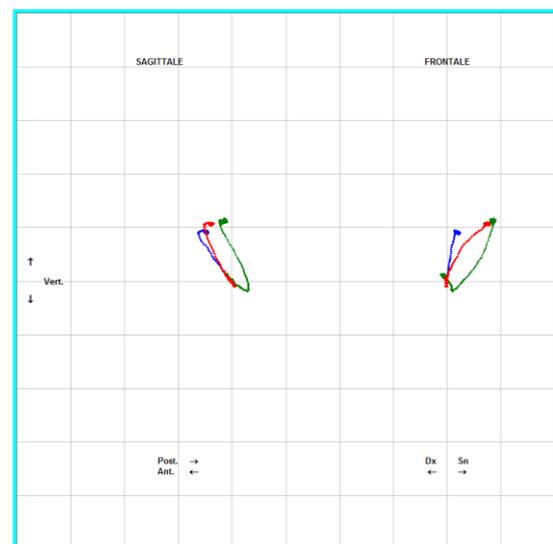
Primo Tr. 5



Secondo Tr. 5



Terzo Tr. 5

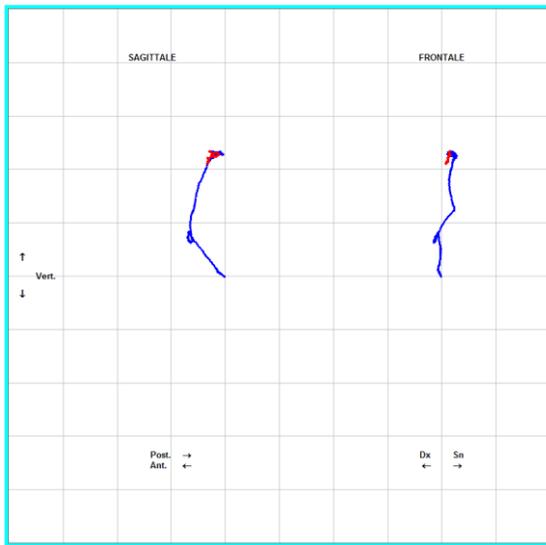


Tr. 5 sovrapposti

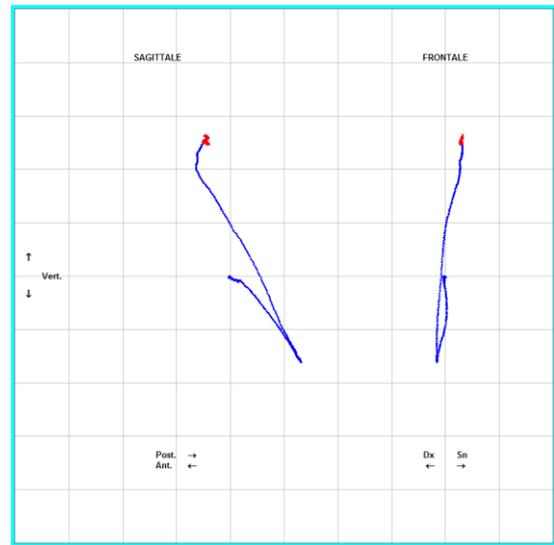
Un tracciato di deglutizione con un andamento spezzato, come **nell'esempio 6**, caratterizzato anche da un'angolazione molto ripida, è certamente segno di notevole disagio, e lo sarà ancor di più se questa situazione è confermata anche in acquisizioni successive.

Un conto è una disfunzione temporanea, di ben altro significato è una situazione patologica cronicizzata.

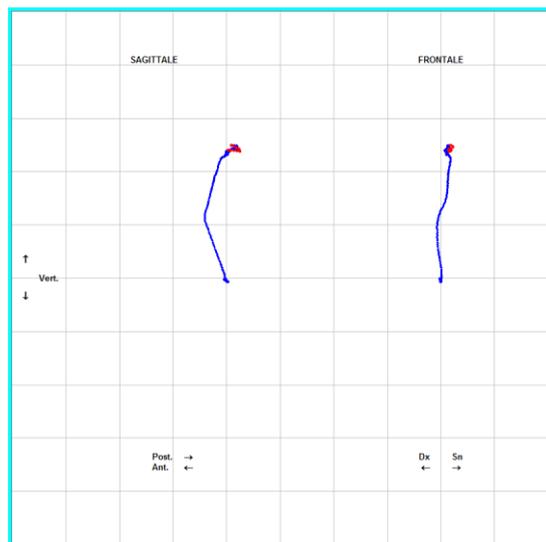
Esempio n. 6 – Tr. di Deglutizione



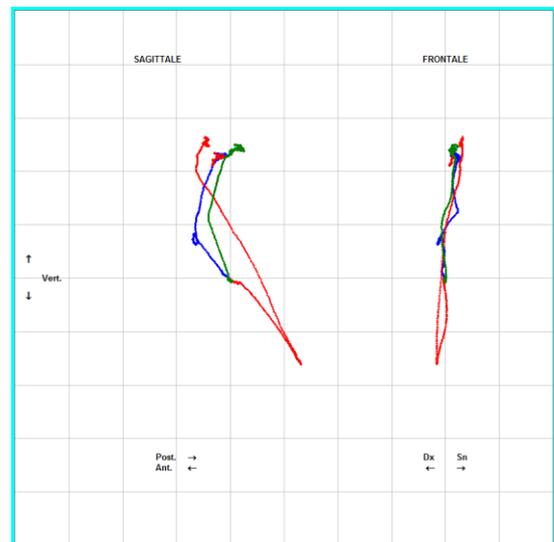
Primo Tr. 6



Secondo Tr. 6



Terzo Tr. 6



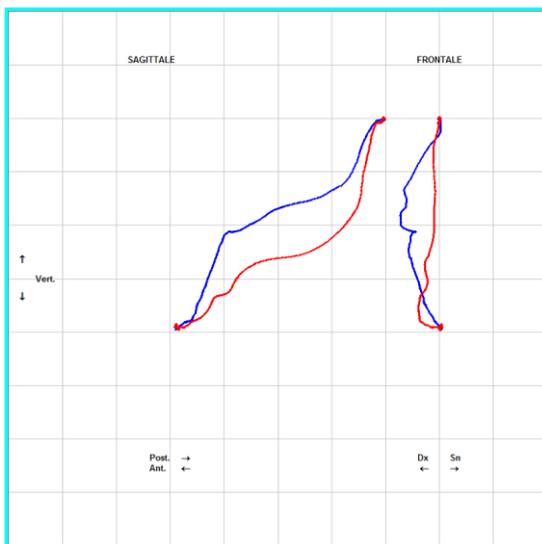
Tr. 6 sovrapposti

Ovviamente è ormai superfluo aggiungere che il quadro diagnostico potrà essere più chiaro analizzando anche gli altri tracciati dell'esame kinesiografico, e soprattutto, valutando tutti gli altri dati clinici e strumentali di diverso tipo.

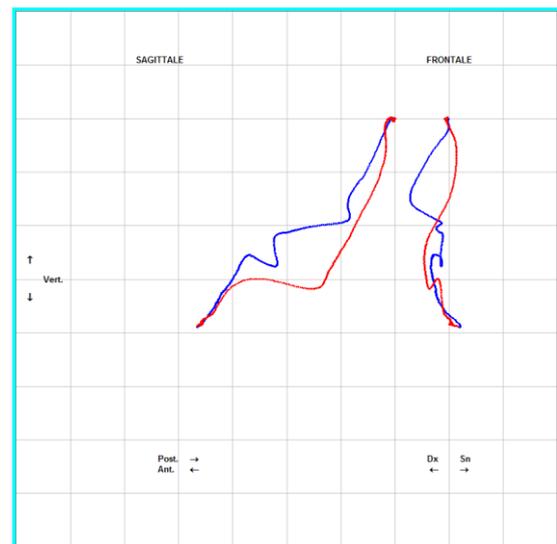
Anche gli svincoli di protrusiva e di lateralità, sebbene sia più difficile trovare differenze significative in questi tracciati, dovrebbero essere acquisiti almeno due volte. Dovrebbe essere certamente fatto quando la libertà articolare è ridotta, in quanto a volte è solo momentaneamente ridotta, o in presenza di marcate deviazioni laterali in protrusiva, o quando gli svincoli di lateralità sono particolarmente slivellati, sul piano frontale o sul piano orizzontale, oppure quando gli svincoli di destra e sinistra hanno una estensione asimmetrica, oppure quando, in entrambi, sono presenti disorientamenti anomali verso il basso, o andamenti molto irregolari. In ogni caso, in tutti questi casi è bene prestare molta attenzione e ripetere l'acquisizione non è una perdita di tempo, anzi spesso può essere decisivo, per comprendere meglio quanto accade.

Ecco alcuni esempi di tracciati di protrusiva e di lateralità che presentavano caratteristiche tali da richiedere almeno una seconda acquisizione.

Esempio n. 7 – Tr. di Protrusiva

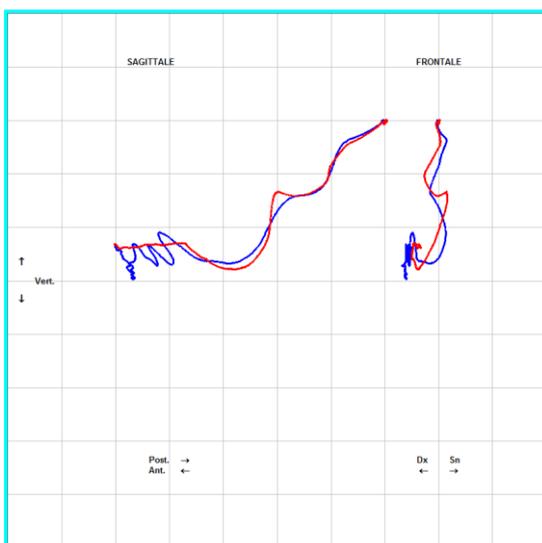


Primo Tr. 7

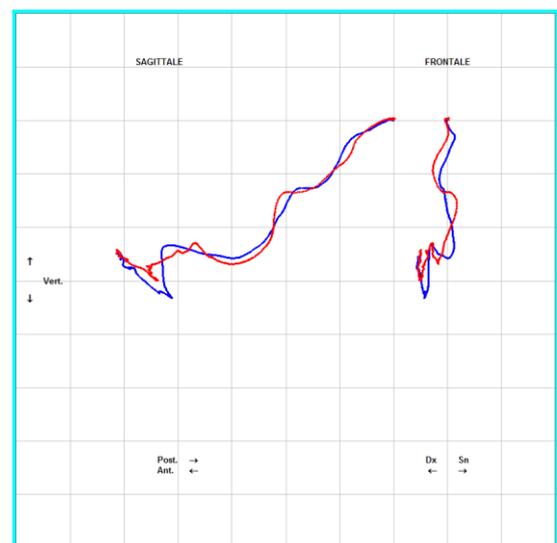


Secondo Tr. 7

Esempio n. 8 – Tr. di Protrusiva

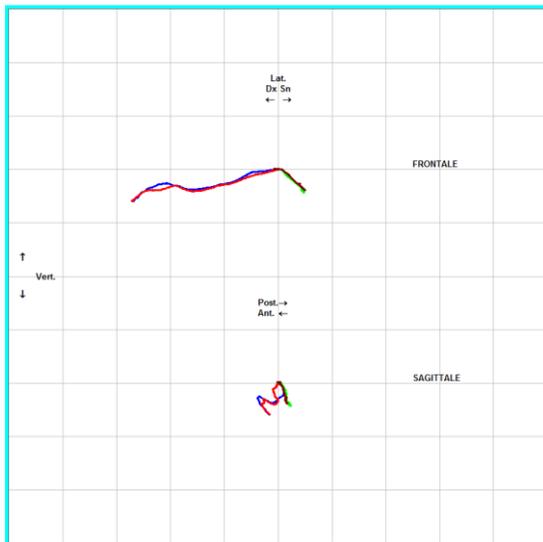
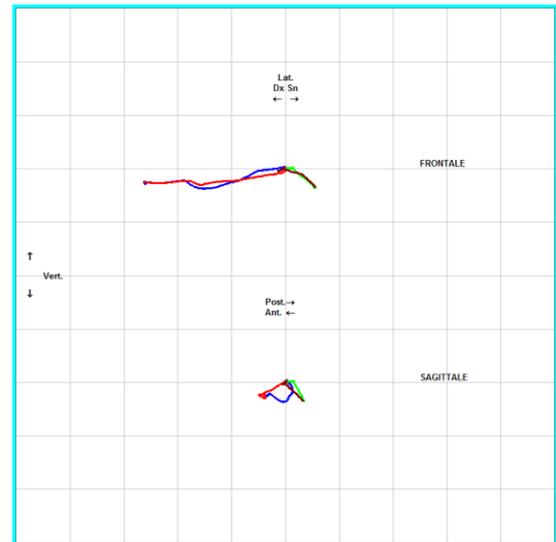
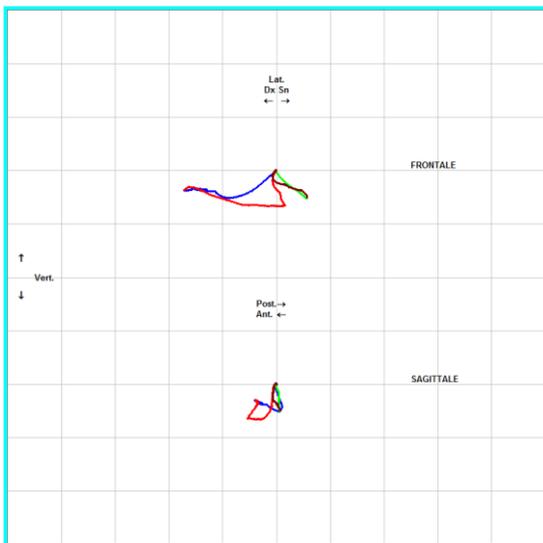
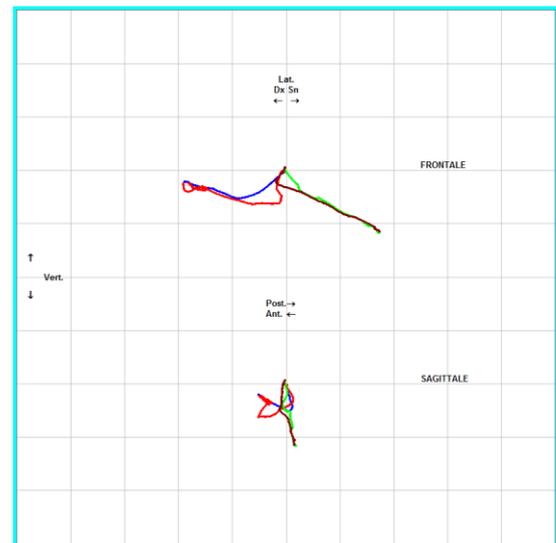


Primo Tr. 7



Secondo Tr. 7

Esempio n. 9 – Tr. di Lateralità

**Primo Tr. 8****Secondo Tr. 8****Esempio n. 10 – Tr. di Lateralità****Primo Tr. 8****Secondo Tr. 8**

È ormai più che evidente che effettuare più tracciati dello stesso tipo dentro un esame kinesiografico è un'esigenza imprescindibile, se si vogliono informazioni più dettagliate e quindi affidabili.

È imprescindibile nei pazienti disfunzionali, ovviamente, ma anche ogniqualvolta un tracciato presenta un segno anomalo, per verificare se e in che misura può essere successivamente confermato.

Può anche essere molto interessante, proprio quando il soggetto ha difficoltà nell'esecuzione della protrusiva e della lateralità destra e sinistra, o quando ci sono asimmetrie importanti, acquisire questi tracciati in disimpegno dentale, e confrontare le due diverse situazioni, con e senza il contatto dentale. Farlo con regolarità è un'opzione da non sottovalutare.

C'è sempre una possibilità che la funzione dia delle risposte sorprendenti, o inaspettate, oppure coerenti e in linea con il quadro clinico e lasciarsi sfuggire queste informazioni è davvero imperdonabile.

5. CONCLUSIONI

Alla fine di questa analisi è difficile non essere d'accordo sul fatto che l'esame kinesiografico è un esame affidabile, facile da eseguire e ricco di informazioni. Informazioni uniche ed esclusive della situazione funzionale dell'apparato stomatognatico e non solo, indispensabili per completare una diagnosi che sia veramente tale, per formulare una prognosi attendibile e particolareggiata, per controllare l'iter terapeutico in ogni sua fase e oggettivare il risultato finale e a distanza.

Ogni tanto si leggono critiche sull'utilizzo dell'esame kinesiografico a fini diagnostici, che però non riguardano la precisione e la riproducibilità e quindi l'affidabilità dell'apparecchiatura, ma che invece interessano l'interpretazione medica dei dati.

Anche se non è argomento di questo lavoro, è opportuno precisare che l'esame kinesiografico non è un test diagnostico diretto, come può esserlo quello che individua se si è o meno portatori del virus dell'HIV, non è cioè un test che si basa su un criterio obiettivo e quindi oggettivo, che utilizza un valore di "soglia" della misurazione, rispetto ad una variabile biologica, per individuare i soggetti esaminati come positivi, cioè malati, oppure come negativi, cioè sani.

Nell'esame kinesiografico non c'è una "soglia" di misurazione, ma diversi parametri che vanno dai limiti estremi, alla velocità, alle deviazioni laterali, alle angolazioni e alle sovrapposizioni delle traiettorie, che vanno comparati tra i diversi movimenti dell'esame e confrontati con il quadro clinico occluso-posturale. L'esame kinesiografico è un esame strumentale della funzione mandibolare che supporta la diagnosi clinica.

Ci è capitato anche di leggere che l'esame kinesiografico è pressoché inutile nella diagnosi dei Disordini temporo-mandibolari, in quanto il test è molto sensibile, quindi è in grado di individuare con percentuali alte i soggetti malati, ma è scarsamente specifico, in quanto individua come malati una stragrande maggioranza di sani, per cui *"la capacità del test di fare diagnosi corretta è inferiore al lancio di una moneta"*.

Se da una parte dispiace constatare che non sono state fornite informazioni essenziali per comprendere come si è arrivati a certe conclusioni, del tipo in base a quali criteri è stato selezionato il campione di soggetti "sani" e "malati", dal momento che il "disordine temporo-mandibolare" (DTM) è un termine che abbraccia un certo numero di disturbi che coinvolgono la muscolatura masticatoria, l'articolazione temporo-mandibolare (ATM) e le strutture associate, o entrambe, né è stato detto quanto è numeroso il campione e quali parametri dell'esame kinesiografico sono stati usati per la validazione del test, dall'altra gli stessi autori dichiarano che per la diagnosi di questi disturbi è indispensabile analizzare e misurare il grado di libertà articolare della mandibola in apertura, protrusiva e lateralità, cioè conoscere il range e le caratteristiche dei movimenti mandibolari. Ma l'esame kinesiografico che cos'è se non tutto questo? E anche qualcosa di più, per la verità.

Chi si avvale della kinesiografia e ne fa un uso corrente non può essere d'accordo con queste conclusioni perchè sa molto bene quanto l'esame sia elettivo per la diagnosi dei disordini dell'Atm.

Forse non sarà così, ma sembra proprio che la kinesiografia venga criticata più per sentito dire che per conoscenze dirette e reali.

Che le problematiche articolari siano sempre più diffuse è un fatto accertato, ma individuare se si è o meno affetti da un disordine dell'ATM **non è la conclusione del processo diagnostico e l'inizio di quello terapeutico**, in quanto i DTM sono segni e/o sintomi di un quadro patologico che deve essere meglio definito, prima di formulare una diagnosi.

È vero che segni e sintomi, assumono rilevanza per il paziente quando ad essi si associa il dolore, che è poi il motivo per cui la stragrande maggioranza di pazienti richiede un consulto specialistico, ed è vero che ridurre o eliminare il dolore è una priorità indiscutibile di qualsiasi forma di trattamento. Ma il dolore associato con il DTM può esprimersi clinicamente come dolore masticatorio o dolore temporo-mandibolare (sinovite, capsulite o osteoartrite) e il dolore temporo-mandibolare può essere associato, ma non necessariamente, a disfunzione del sistema masticatorio (clicking, blocco articolare, e limitazione del movimento).

Le difficoltà di comprendere l'etiopatogenesi di molti segni e sintomi di queste disfunzioni dell'apparato stomatognatico ha fatto sì che la definizione e la classificazione dei DTM si basi prevalentemente su criteri diagnostici clinici e non su considerazioni eziologiche. La ricerca di un unico fattore eziologico risulta talvolta laboriosa e poco soddisfacente, anche a causa della complessità del sistema masticatorio, soggetto a numerose interferenze strutturali e funzionali, senza dimenticare che spesso l'etiopatogenesi è multifattoriale.

La diagnosi clinica è un processo che si basa sulla comprensione, comparazione, deduzione e valutazione di test diagnostici e dati clinici. La diagnosi clinica non individua "la patologia", ma il complesso di situazioni disfunzionali o patologiche presenti in un determinato momento, e in continuo divenire. In divenire significa che il processo cognitivo della diagnosi clinica è di natura dinamica, quindi in continua evoluzione, come in continua evoluzione sono i processi patologici.

Una patologia che colpisce il "sistema" in genere produce anomalie strutturali e funzionali in diversi settori del corpo, con adattamenti continui, ma individuali, che variano in funzione dell'età del soggetto, della gravità, della localizzazione e del tipo di patologia, del tempo trascorso e degli interventi terapeutici effettuati. E il quadro sarà certamente più complicato, se dovessero esserci più patologie.

Per fare una diagnosi clinica occorre conoscere i segni e i sintomi del paziente, dando a ciascuno di essi il giusto significato, occorre individuare quali sistemi sono coinvolti, quanti processi patologici sono in corso e come possono essere differenziati l'uno dall'altro, e avvalendosi di tutte le informazioni disponibili, cercare di risalire alle cause che li hanno scatenati, individuando la più probabile, al fine di programmare un percorso a ritroso finalizzato al ripristino di una condizione fisiologica, con priorità e tempi di intervento particolareggiati e spesso multidisciplinari, che dovrebbero essere monitorati con regolarità, per verificare se la terapia sta procedendo secondo le previsioni e le aspettative, o se invece

sono necessari interventi correttivi, ulteriori accorgimenti e quant'altro, per procedere ad una continua rivalutazione diagnostica e prognostica.

L'esame kinesiografico è uno degli esami della diagnosi strumentale che accompagnano e supportano la diagnosi clinica. L'esame kinesiografico è un test che certifica il grado di libertà articolare della mandibola, la velocità in apertura, le deviazioni laterali, gli andamenti dei percorsi in tutti i piani dello spazio e per tutti i movimenti possibili, di un soggetto in un determinato istante.

Spesso il medico nella sua attività diagnostica e di controllo della terapia ha necessità di verificare e misurare il grado di libertà articolare della mandibola. Lo può fare in maniera tradizionale, usufruendo di matite, compassi, righelli e quant'altro, oppure può effettuare un esame kinesiografico, che per di più fornisce molte altre informazioni, oltretutto la possibilità di memorizzare i dati acquisiti e di confrontarli, anche a distanza.

L'utilizzo dei risultati dell'esame ai fini diagnostici è opera esclusiva del medico e dell'odontoiatra, ma bisogna tener ben presente che la valutazione del movimento e la comparazione di più movimenti è un compito senz'altro arduo e difficilmente apprezzabile solo clinicamente. Inoltre l'abitudine di avvalersi di questo prezioso ausilio determina nel tempo l'assunzione di uno schema operativo mentale che rende la giusta importanza al dato funzionale, e la rende in ogni fase, dalla diagnosi, alla prognosi, alla progettazione di una terapia individualizzata, al controllo della sua esecuzione e alla verifica della stabilità dei risultati nel tempo.

Alla luce di tutto ciò, come può non essere utile, nella diagnosi dei disordini temporo-mandibolari, avere in contemporanea i dati sul massimo grado di libertà della mandibola in apertura e chiusura ed eventuali deviazioni in lateralità, sulla velocità di esecuzione e la presenza di eventuali rallentamenti, quanto sono bruschi e in quale fase del movimento sono localizzati; sull'ampiezza e l'andamento della protrusiva e la presenza di eventuali deviazioni laterali; sull'ampiezza, l'andamento e la simmetria degli svincoli di lateralità e la propensione di scivolare in anteriorità o in posteriorità della mandibola?

Come può non essere utile comparare tutti questi dati offerti dall'esame kinesiografico e confrontarli con la situazione clinica del soggetto?

Come può non essere utile confrontare tutti questi dati e associarli al quadro anamnestico del soggetto?

Come può non essere utile verificare i cambiamenti funzionali di fronte ad uno stimolo terapeutico?

Dall'ultimo libro della Dr.ssa G. Guaglio (Bocca e Scoliosi, nuovi sviluppi in ortodonzia) si legge:

"Ultimamente assisto sempre con maggior frequenza al tentativo di caricare tutti gli strumenti diagnostici elettronici di responsabilità diagnostica, scordando come uno strumento debba servire solo alla comparazione con i dati clinici.

Lo strumento non è più importante né sostitutivo della parte clinica, se si usa in sua sostituzione se ne fa un uso superficiale e puramente commerciale, e questo serve solo a confondere le idee.

È urgente ed indispensabile che si torni ad insegnare bene la parte clinica, altrimenti si perderà un patrimonio difficilmente recuperabile in tempi brevi.”

Questa affermazione è profondamente vera, ma è altrettanto vero che senza l'ausilio di test specifici della funzione, e l'esame kinesiografico è il test che rappresenta graficamente la dinamica mandibolare, non si riesce a dare completa valenza e significato ai segni clinici, né si riesce a capire quanto quei segni siano utili a fini prognostici, né tantomeno a verificare se gli stimoli terapeutici sono in linea con quanto atteso, e se sono fin da subito orientati al ripristino di una condizione fisiologica.

In conclusione, ormai è noto che all'apparato stomatognatico convergono, come in un terminal, tutta una serie di informazioni, legate sia alle condizioni oro-cranio-facciali, sia inerenti a tutto il sistema muscolo-scheletrico, che interagiscono continuamente tra loro, e sta emergendo sempre di più quanto il ruolo principale dell'apparato stomatognatico sia quello di rendere equilibrio al "sistema".

L'articolazione temporo-mandibolare è quella più strategica nella modulazione e nella riorganizzazione del sistema posturale. Il sistema nervoso centrale utilizza 6 paia di nervi cranici e il 38% della corteccia sensitivo-motoria per la gestione l'apparato stomatognatico. Per controllare i piedi, ad esempio, usa 2 paia di nervi periferici e il 10% della corteccia sensitivo-motoria. Sarebbe bene che chi si occupa di occlusione e di postura si ricordi questo particolare.

La mandibola si adatta alle necessità del sistema modificando la sua postura e di conseguenza si modifica il rapporto mandibolo-cranico, e quindi i movimenti.

Se ad esempio dovessimo effettuare un esame kinesiografico ad un soggetto in I^a classe dentale fisiologica, noi dovremmo aspettarci un quadro funzionale altrettanto fisiologico. Ma è sicuro che sarà così? E se così non fosse, il motivo non è di certo l'affidabilità dello strumento. Quando la funzione mandibolare non riflette il quadro clinico dell'apparato bisogna sempre approfondire l'analisi e valutare se qualche problema extrastomatognatico, stia influenzando la funzionalità dell'Atm. Non credete che varrebbe la pena indagare e cercare di formulare un'ipotesi plausibile?

E se invece si presentasse un soggetto con un morso crociato monolaterale, con contrazione del mascellare superiore e mandibola costretta in latero-deviazione, l'esame kinesiografico rifletterà con coerenza questa situazione disfunzionale? Ci saranno incongruenze tra il quadro clinico dentale e la risposta funzionale?

E se si presentasse un soggetto che ha subito un forte trauma distorsivo del rachide cervicale, o una frattura scomposta della clavicola, o un importante trauma sacrale, come saranno influenzati i movimenti mandibolari? E se questi traumi dovessero accadere durante una riabilitazione odontoiatrica, o a terapia ultimata?

E dopo una terapia protesica o implantoprotesica in cui si realizzano 4 quadranti o un doppio circolare, che danno un nuovo indirizzo occluso-posturale, non sarebbe quantomeno logico valutare anche la nuova situazione funzionale e confrontarla con quella di partenza?

E durante e dopo una terapia ortodontica non sarebbe quantomeno interessante verificare la risposta funzionale, a fronte dei cambiamenti del quadro clinico occlusale?

E dopo una terapia ortodontica con estrazioni e la conseguente chiusura degli spazi in arcata, o dopo l'uso di trazioni extraorali, o di un'espansione rapida del palato, non sarebbe quantomeno prudente e responsabile verificare i cambiamenti funzionali ottenuti, e gli effetti anche a distanza di questi interventi invasivi? O è meglio fare finta di niente?

È saggio non avere a disposizione queste informazioni? È davvero saggio?

Se è vero che senza l'ausilio di test strumentali della funzione si perdono informazioni determinanti, a volte decisive, per la formulazione di una diagnosi, è altrettanto vero che gli stretti rapporti occluso-posturali impongono al medico-dentista di allargare i propri orizzonti anche al di fuori dell'apparato stomatognatico, come pure gli altri professionisti che si occupano di postura non possono più ignorare le interconnessioni della "postura" con l'apparato stomatognatico.

Devono quindi essere aggiornate anche le riflessioni e le indagini cliniche e devono essere modificati gli interventi terapeutici, i dispositivi utilizzati, e anche gli obiettivi, alla luce dei nuovi rapporti occluso-posturali. E sarebbe bene che questi cambiamenti iniziassero subito.

Il nostro parere è che ormai non è più possibile disconoscere l'importanza dell'esame kinesiografico nella clinica odontoiatrica, e non solo, e sottovalutare la portata delle sue informazioni.

Chi si ostina a non farlo entrare nella routine del proprio lavoro, non fa un buon servizio né verso sé stesso né, tanto meno, verso i propri pazienti, e ancor peggio se sottovaluta e disconosce i legami indissolubili tra occlusione e postura, appellandosi a documentazioni obsolete che negano l'evidenza.

Ma al di là delle scelte che possono essere fatte, criticare per criticare non è più ammissibile, come non è più ammissibile sostenere che l'esame kinesiografico è inaffidabile o inutile, soprattutto se queste affermazioni non sono supportate da adeguata documentazione, come invece è sempre accaduto finora.