

Stabilogramma

Premessa

Una oscillazione è la variazione periodica, di solito nel tempo, di una quantità quale, ad esempio, la posizione di un pendolo a riposo che venga urtato. Il termine vibrazione è talvolta utilizzato come sinonimo di oscillazione. Fisici ed elettronici usano il termine vibrazione intendendo un'oscillazione non armonica. Le oscillazioni non avvengono soltanto nei sistemi fisici, ma anche in quelli biologici e sociali.

Il periodo è una grandezza fisica relativa alle onde (per esempio di moti e campo) definita come l'intervallo temporale corrispondente alla lunghezza d'onda. E' indicato generalmente con T e si misura nel sistema internazionale in secondi (s). Rappresenta il tempo in cui l'onda compie un'oscillazione completa e torna alla condizione iniziale. Si può sfruttare la definizione di velocità per legare lunghezza d'onda e periodo alla velocità di propagazione dell'onda. Il periodo è la grandezza inversa della frequenza $T=1/f$. La lunghezza d'onda di un'onda periodica è la distanza tra due creste o fra due ventri della sua forma d'onda, è comunemente indicata dalla lettera greca lambda λ .

In fisica la frequenza di un fenomeno rappresenta un andamento costituito da eventi che nel tempo si ripetono identici o quasi identici, è data dal numero degli eventi che sono ripetuti in una data unità di tempo; inoltre la velocità angolare rientra nel concetto generale di velocità (variazione di una grandezza), in questo caso esprime la variazione di un angolo nel tempo. Un modo per calcolare una tale frequenza consiste nel fissare un intervallo di tempo, nel contare il numero di occorrenze dell'evento che si ripete in tale intervallo di tempo e nel dividere quindi il risultato di questo conteggio per l'ampiezza dell'intervallo di tempo. In alternativa, si può misurare l'intervallo di tempo tra gli istanti iniziali di due eventi successivi (il periodo) e quindi calcolare la frequenza come grandezza inversa di questa durata $f=1/T$.

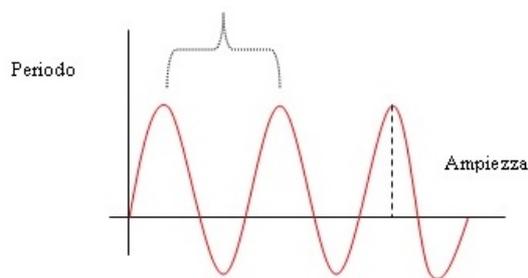


Fig. 1

In posturografia le oscillazioni che vengono registrate dai vari applicativi, provengono da variazioni continue di direzione nello spazio secondo gli assi sagittale e frontale, ma sono oscillazioni non armoniche, irregolari, che dipendono dall'essere la postura un sistema non lineare complesso. Il segnale posturografico raccolto deve essere trattato nel dominio delle frequenze secondo l'analisi di Prieto attraverso intervalli di confidenza al 95% o 50%. Le differenze grafiche sono ben evidenziate nella fig.2 rispetto alla figura 1.

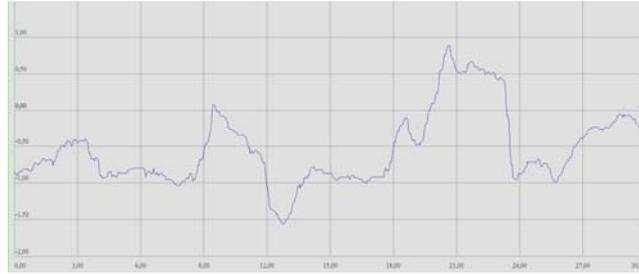


Fig.2 Stabilogramma : notare l'irregolarità, la frammentazione del grafico, dovuta all'oscillazione non armonica

Lo stabilogramma è la graficazione delle oscillazioni posturali registrabili nel piano sagittale (antero-posteriore, AP, asse Y) e frontale (medio-laterale, ML, X) rispetto al tempo o durata dell'esame .
 Deve essere analizzato per la sua collocazione, andamento e aspetto .
 Sono da considerare le seguenti caratteristiche:

- Indice di partenza e arrivo o I P/A: a quale quota parte e a quale quota arriva. Deve essere uguale ($=$) a 0 o inferiore ($<$) a -2-3 o superiore ($>$) di +2+3 mm al massimo v.fig.3
- L'andamento della linea di oscillazione che deve essere quanto più simile a una isoelettrica , e non simil sinusoidale v.fig.4
- La sua morfologia non deve presentare eccessive frastagliature o troppi spike oltre i 5 mm v. fig.5



Fig. 3 Collocazione stabilogramma: indice di partenza/arrivo (I P/A)



Fig. 4 Andamento stabilogramma : simil-sinusoidale (freccia nera).Linea rossa : isoelettrica



Fig.5 Aspetto stabilogramma : spike

Stabilogramma normale e patologico

In condizioni di equilibrio statico, il segnale stabilografico delle oscillazioni sagitto-frontali, determina graficamente una linea di oscillazione leggermente frastagliata e definibile come simil-isoelettrica. Il suo andamento deve assomigliare a una linea simil-sinusoidale v.fig.6

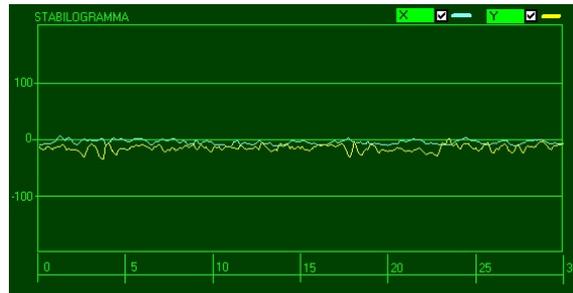


Fig.6 Stabilogramma simil-isoelettrico e simil-sinusoidale

L'indice di partenza-arrivo deve essere uguale a zero, o inferiore a -2-3 o superiore di +2+3 mm al massimo.

L'ampiezza di oscillazione dalla linea di base, deve essere uguale e non superiore sia in antero-posteriore che in medio-laterale agli 11 millimetri.

Secondo Gagey, le oscillazioni del corpo umano in stazione eretta avvengono sul piano sagitto-frontale a tipo un pendolo invertito e secondo un cono di circa 2° , all'interno di un'area che normalmente è di solo 1 cm² come estensione. Tale superficie di oscillazione sarebbe controllata dal cosiddetto sistema posturale fine.

Ne deriva che tutte le oscillazioni che avvengono oltre un'area di 1 cm² sono oltre il range della normalità, quindi da considerarsi patologiche. L'area di oscillazione espressa dal soggetto deve poi essere confrontata con le apposite tabelle che riportano i valori di normalità e patologia.

Come tutti i parametri ovviamente deve sempre essere contestualizzata e messa in relazione con tutti gli altri indicatori rilevati.

Ricordiamo che 1 cm² corrisponde a 100 millimetri quadrati quindi da un rapido calcolo, se abbiamo 12 millimetri in ampiezza in sagittale e 10 in frontale, avremo che $12 \times 10 = 120 \text{ mm}^2$, il centimetro quadrato di Gagey è superato.