

## MOBILITA' ARTICOLARE E FLESSIBILITA'

di Giorgio Garufi

Nel trattare il tema della mobilità articolare è opportuno evitare confusioni terminologiche che possano portare ad identificare la flessibilità con l'elasticità o la mobilità articolare con l'estensibilità.

In letteratura spesso i problemi che interessano la mobilità articolare, l'elasticità muscolare e l'estensibilità muscolo-tendinea sono trattati prevalentemente come capacità che riguardano gli atleti e non come una componente essenziale alla realizzazione dei movimenti del corpo umano nei differenti momenti della vita, nelle differenti età, nei differenti sessi e nei vari risvolti relativi alle diverse morfologie.

In molti testi della teoria dell'allenamento questa capacità assume una posizione intermedia tra le capacità condizionali e le capacità coordinative essendo difficile fare riferimento ai fattori energetici che la governano.

La mobilità articolare invece, vista nelle implicazioni neuro-fisiologiche ed anatomico-funzionali è una condizione assoluta allo sviluppo del movimento; una saldatura ineludibile tra le varie capacità.

La totalità dei movimenti di ciascuna articolazione o complesso articolare dipende dall'interazione tra i MUSCOLI AGONISTI e i MUSCOLI ANTAGONISTI.

I muscoli AGONISTI sono deputati, attraverso una contrazione (un accorciamento) a compiere un movimento, gli ANTAGONISTI, che lavorano in opposizione a quelli che producono l'azione, si debbono distendere e resistere in armonia con tale azione e quindi debbono coordinarsi col movimento. Amiamo usare il termine "armonia", in quanto l'allungamento del muscolo antagonista risponde a diversi fattori di influenza reciproca con l'agonista.

Infatti bisogna considerare la capacità e la velocità di decontrazione, lo stato emotivo e di eccitazione dell'individuo, lo stato di affaticamento del muscolo e la capacità della struttura articolare e tendineo-legamentosa.

Tutto questo complesso di fattori influenza la MOBILITA' ARTICOLARE..

La MOBILITA' ARTICOLARE è stata definita: " il presupposto per eseguire dei movimenti del corpo o dei singoli segmenti corporei colla massima ampiezza di escursione consentita dalle strutture anatomiche delle articolazioni interessate".

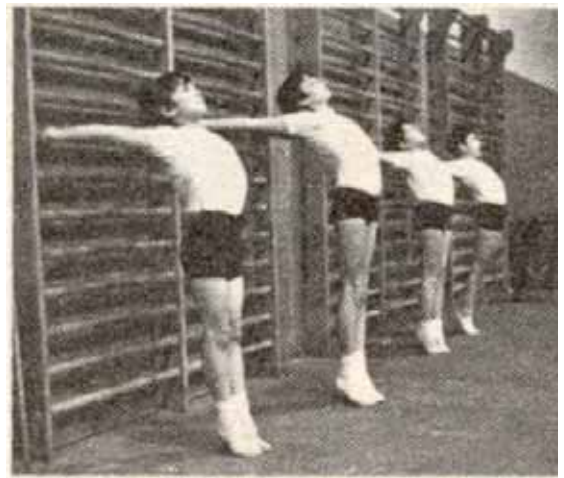
Il fattore principale di limitazione della mobilità articolare è costituito dalla struttura della articolazione stessa, cioè dal rapporto di incontro e di contatto dei segmenti ossei.

Questo rapporto ha scarsa possibilità di essere modificato e vi è molta differenza tra i vari sistemi articolari che mostrano grande variabilità nel grado di libertà.

Tale variabilità rappresenta una difesa funzionale del sistema scheletrico.

Tentando estensioni superiori a quelle consentite dalla struttura anatomica spesso entrano in funzione altre articolazioni o spostamenti ossei che consentono un maggior grado di ampiezza (grado di libertà).

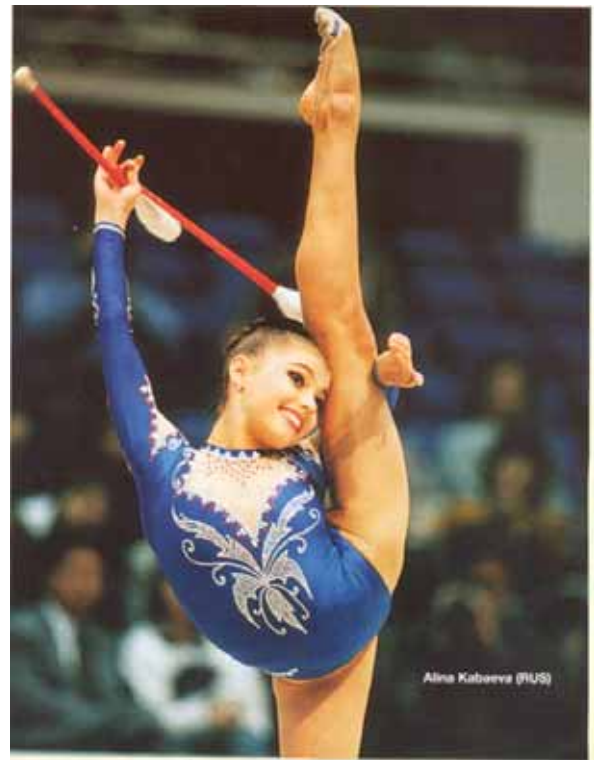
Facciamo riferimento al complesso scapolo-omerale:  
(Fig. )



Questa è certamente l'articolazione più mobile del nostro apparato articolare e mostra grandi possibilità di adattamento e di elasticità per la possibilità di scorrimento della scapola sullo scheletro che consente al movimento una ampiezza superiore a quella determinata dal semplice corpo articolare. Fig.



Articolazioni di questo tipo nell'apparato scheletrico sono molte.  
La interazione di diversi complessi articolari consente le articolabilità estreme che in molti sport sono indispensabili per i risultati. Fig.



### **LEGAMENTI E CAPSULA FIBROSA**

Elementi fondamentali dell'articolazione , deputati al controllo della mobilità e all'arresto dei segmenti ossei nel movimento, sono i **LEGAMENTI**..

Essi sono dei fasci di tessuto connettivo di grande resistenza che rendono solidali due estremità ossee legandole tra di loro e non permettono che i segmenti ossei si spostino oltre i limiti loro consentiti.

I legamenti hanno un limitato grado di elasticità e la loro estensibilità, quando non provoca una lesione acuta quale la rottura, ha bisogno di un tempo relativamente lungo per ritornare alla situazione iniziale..

In connessione con l'apparato legamentoso l'articolazione è avvolta da una struttura connettivo-fibrosa, la CAPSULA, che pur avendo una elasticità maggiore è dotata di una notevole resistenza poiché è deputata a proteggere la membrana e il liquido sinoviale.

L'attività di allenamento influenza solo in parte il sistema fibro-legamentoso e osseo perché questi sono dipendenti dallo sviluppo scheletrico che è legato all'ereditarietà.

In conclusione, l'analisi dell'apparato passivo dell'articolazione rende evidente che la struttura più ricettiva per aumentare il grado di elasticità e di estensibilità risiede nel sistema muscolo-tendineo.

In questo sistema, con notevoli differenze tra i vari gruppi muscolari, risiede la possibilità di intervenire efficacemente sulla mobilità articolare.

## MUSCOLI E TENDINI

La massa muscolare è composta per lo 85% di fibre muscolari per il restante 15% di tessuti connettivi che contengono fibre collagene di tipo elastico e resistente: i *tendini*.

L'**elasticità** del muscolo dipende dalla sua capacità di riassumere rapidamente la lunghezza originaria dopo aver subito una alterazione per allungamento.

Il valore reale dell'elasticità sta nella velocità del muscolo di ritornare al suo stato di lunghezza iniziale

In altre parole, quanto più rapido è il ritorno del muscolo allo stato originario, tanto più apprezzabile è la sua capacità elastica.

L'**estensibilità** è invece la proprietà dei muscoli, dei tendini e in parte anche dei legamenti, pur con possibilità diverse, di potere essere estesi ed allungati se sottoposti a trazione.

In questo caso il valore di valutazione non è più la velocità di ritorno ma solo la quantità dell'allungamento, quindi, non esiste alcun riferimento alla velocità di ripristino.

È dunque su queste due caratteristiche che di solito si interviene con diversi sistemi per migliorare la capacità di allungamento e quindi la mobilità articolare.

Fattori di limitazione dell'ampiezza dell'articolabilità dipendono dalla resistenza sia tendineo-legamentosa che dei gruppi muscolari all'allungamento.

Questa resistenza è tanto più forte quanto più è trofico e potente il muscolo da estendere.

Possiamo pertanto dire che l'esercizio di allungamento del muscolo deve procedere in sintonia con gli esercizi deputati alla sua costruzione. (Fig. )



Altro fattore di limitazione alla escursione articolare può essere un eccessivo accumulo adiposo, che meccanicamente impedisce la flessibilità, oltre al terreno eredo-familiare che influisce sulla costituzione fisica, non solo sulla struttura scheletrica ma anche sulla natura plastica del muscolo.

## STRETCHING (ALLUNGAMENTO MUSCOLARE PROLUNGATO)

La tecnica dell'allungamento muscolare prolungato è una tecnica antichissima della quale si sono avvalse diverse culture sportive e non sportive.

Essa è stata praticata per millenni con tecniche pressappoco uguali alla attuale.

La si può ritrovare in alcune pratiche religiose ed igieniche indiane, il fahirismo e lo yoga, in arti cinesi come il tai-chi o negli allenamenti codificati legati alle arti marziali orientali, alle tecniche di souplesse della danza ed agli esercizi circensi.

Negli anni '80 tale pratica è stata elaborata, riordinata e codificata da Anderson col nome di **STRETCHING** (stiramento)

Per comprendere questa tecnica occorre qualche riflessione sull'apparato muscolare.

All'interno del tessuto muscolare, oltre ad altri, esistono due differenti e particolari tipi di recettori sensoriali : i **fusi neuro-muscolari**, le cui fibre sono disposte in senso longitudinale parallelamente alle fibre muscolari, e gli **organi tendinei del Golgi**, con fibre disposte in senso trasversale alle fibre muscolari e che si trovano alla congiunzione tra tendini e muscoli.

Quando i FUSI MUSCOLARI, sono stimolati dall'allungamento trasmettono al sistema nervoso centrale informazioni immediate non solo sull'allungamento del muscolo ma soprattutto sulla velocità con la quale avviene la modificazione di estensione.

Quando la variazione risulta eccessiva, sia relativamente all'incremento che soprattutto alla velocità dell'allungamento, parte una risposta riflessa detta *riflesso miotatico o riflesso da stiramento* che provoca nel muscolo una immediata contrazione.

Gli ORGANI TENDINEI DEL GOLGI sono invece inseriti nel tratto muscolo-tendineo ed hanno come compito il rilevamento e la trasmissione di informazioni al sistema nervoso centrale sull'entità di tensione delle fibre muscolari.

In presenza di eccessi di tensione della fibra muscolare, essi hanno una funzione di protezione scaricando la tensione del muscolo sulle fibre tendinee.

Così facendo consentono al muscolo di rilassarsi.

Questo fenomeno si chiama *riflesso inverso da stiramento*.

Gli organi tendinei del Golgi non hanno una risposta rapida ed hanno bisogno di circa 8 secondi per provocare il rilassamento muscolare.

Le tecniche dello stretching si fondano su questa caratteristica fisiologica.

L'allungamento prolungato, al di sopra dei tempi di stimolazione fisiologica, oltre i 10 secondi, annulla la risposta riflessa da stiramento e provoca il riflesso inverso.

Questo consente una forma controllata di stiramento che permette di raggiungere e conservare valori considerevolmente alti di estensibilità senza provocare lesioni a livello dei muscoli, dei tendini e dei legamenti.

## **TECNICHE STRETCHING**

Le tecniche di allungamento muscolare e tendineo che consentono un incremento della mobilità articolare sono fondamentalmente tre.

- tecnica statico passiva
- tecnica contrastata propriocettiva (PNF)
- tecnica attiva

A queste tecniche fanno capo diverse forme derivate .

Lo **stretching statico passivo** è una tecnica basata sull'intervento sul muscolo o gruppo muscolare con una posizione di massima flessione, estensione o torsione raggiunta in forma lenta e progressiva in modo da non stimolare il riflesso da stiramento, che va mantenuta per un tempo non inferiore ai 10 secondi.

Di solito vengono impiegati oltre i 20 secondi.

Questa tecnica viene chiamata passiva poiché il raggiungimento della massima articolabilità viene ottenuto o attraverso l'azione della forza di gravità o con una costrizione meccanica che non permetta il ritorno o con un lavoro a coppie. Fig



Vanno evitati sia i movimenti molleggiati e rimbalzanti i quali, pur se utili per altri scopi, sono incentivanti il riflesso da stiramento, sia il superamento della SOGLIA DEL DOLORE la cui comparsa provoca contrazione.

Alla fine del tempo di stiramento si ritorna con lentezza alla posizione originaria di riposo che va mantenuta per un tempo almeno doppio.

Già dopo la prima prova l'articolazione mostra maggiore disponibilità all'allungamento e si può esercitare sul gruppo muscolare interessato una trazione appena superiore.

Lo **stretching contrastato propriocettivo**, è una tecnica ideata dall'americano Holt come Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) e consiste nel dividere l'azione di stiramento in due fasi intramezzate da una fase di opposizione.

La prima fase è la stessa della tecnica precedente: Raggiungere con lentezza la posizione di massimo allungamento e mantenerla per un breve tempo ( 10 sec. circa), da questa posizione quindi effettuare un'opposizione contraendo il muscolo interessato per contrastare l'azione di stiramento.

L'azione di contrasto deve essere molto forte senza però provocare alcun movimento(contrazione Isometrica), cioè senza variazioni della lunghezza delle fibre muscolari e dovrà avere la durata di 10 sec.circa (di solito la metà del tempo di ipertensione successiva). Fig.



Rilasciare senza scatti la contrazione ed operare, dalla stessa posizione di massima ampiezza, l'altra fase di stiramento con una durata doppia a quella della contrazioni(20 sec. circa).

Anche in questo caso la seconda azione di stiramento mostrerà una maggiore disponibilità alla estensibilità.

Tale disponibilità andrà assecondata solo in assenza di dolore.

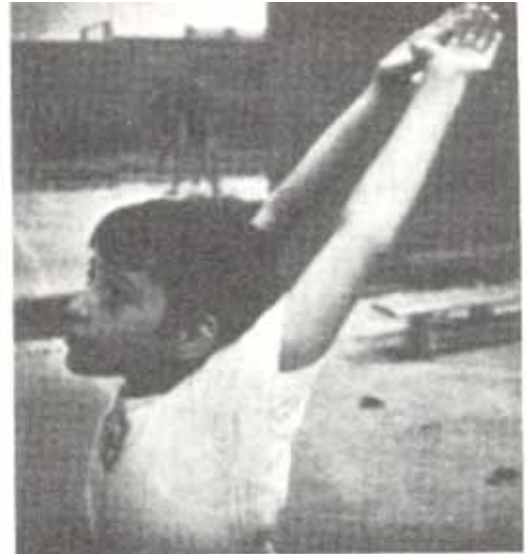
Dopo un recupero di durata doppia a quella del lavoro ripetere l'esercizio.

Su individui molto giovani o anziani questa tecnica non sempre risulta utile e va applicata con parsimonia.

Queste tecniche di stretching hanno in gran parte sostituito quelle basate sugli esercizi di tipo dinamico precedentemente in uso (Slanci, molleggi, ecc), tuttora valide come metodi di esercitazione utili a sollecitare l'apparato articolare e osteo-legamentoso.

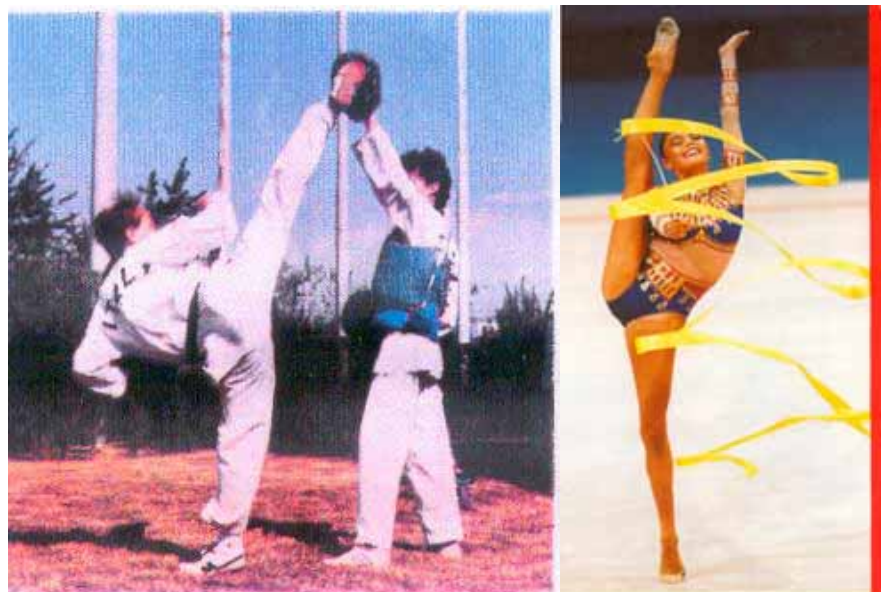
Lo **stretching attivo** è legato allo stiramento del muscolo antagonista attraverso la forza del muscolo agonista opposto.

In effetti non è diverso dalla tecnica passiva se non per il fatto che lo stiramento passivo viene prodotto dalla contrazione del muscolo oppositore agonista, che deve essere di potenza tale da vincere la resistenza dell'antagonista. Fig.



Questa tecnica è opportuna per atleti provetti che posseggano un elevato coefficiente di estensibilità ed un buon controllo muscolare.

Lo stretching attivo ha particolare importanza in alcune specialità sportive come la ginnastica artistica, la ritmica, gli sport acrobatici, la danza ed alcune specialità di arti marziali come il karate, taekwon do ed altre. Fig..



## **FATTORI CHE INFLUENZANO LO STRETCHING**

In tutti i processi di allenamento il riscaldamento riveste particolare importanza.

Dice Harre che “nelle attività di movimento il riscaldamento è una componente della parte preparatoria di ogni unità di allenamento”.

Col riscaldamento si creano condizioni ottimali per la prestazione e per la prevenzione degli infortuni poiché l'aumento della temperatura migliora alcune reazioni chimiche del metabolismo del muscolo e ne diminuisce la viscosità interna .

Il riscaldamento ha il grande merito di produrre un abbassamento della tensione ed il raggiungimento dell'eutono (giusto tono muscolare).

Le azioni di stretching hanno necessità di operare in un organismo non stressato da particolari situazioni emotive o psichiche.

E' importante nel lavoro di mobilità articolare che l'individuo sia a “muscoli caldi” e psicologicamente predisposto al rilasciamento.

La rigidità muscolare provocata o da carichi emotivi eccessivi o da affaticamento muscolare richiede forme di stretching di intensità leggera o media.

## **APPLICABILITA'**

L'attività di stretching per la mobilità articolare è consigliabile a tutte le età.

Quando si parla di tecnica di stiramento muscolare si tende a considerare l'uomo atleta che deve produrre prestazioni.

Questo, come è stato affermato all'inizio, è riduttivo.

Va ribadito che la elasticità e la mobilità articolare sono condizioni essenziali per conquistare e conservare uno stato ottimale di funzionalità motoria.

Ma, poiché sono da evitare nell'infanzia contrazioni intense e prolungate, specie se di tipo isometrico è preferibile evitare lo stretching contrastato ai bambini.

Inoltre dato che lo stretching contrastato, come già detto, pretende da parte di chi lo pratica una buona conoscenza delle proprie reazioni muscolari, è evidentemente inappropriato nella età evolutiva.

Solo quindi nell'età prepuberale e puberale lo stretching potrà avere un più pieno impiego pur senza trascurare la differenza tra i sessi.

Tra i due sessi certamente non cambia il modo di usare le tecniche di stiramento ma cambia molto l'atteggiamento che essi hanno verso il movimento.

Nel periodo prepuberale e più marcatamente in quello puberale, nei maschi l'aumento di alcune qualità a scapito di altre rende più impegnativo il lavoro di flessibilità mentre nelle ragazze, in forte anticipo sui coetanei maschi, si evidenzia un diverso abito morfologico che predispone più naturalmente all'impiego della mobilità articolare.

## **VALUTAZIONI**

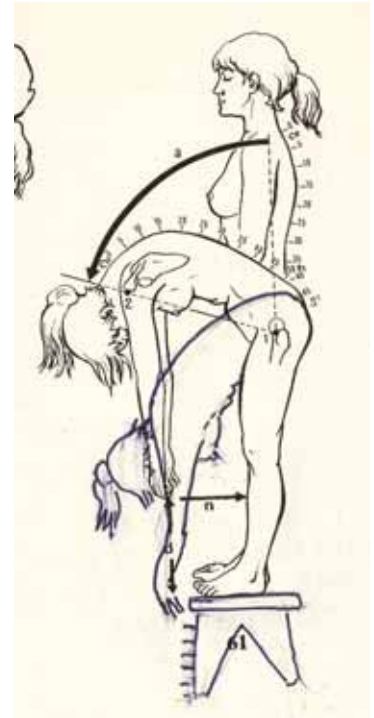
Eventuali test di valutazione riferiti ai miglioramenti della mobilità articolare sono possibili anche se non sempre hanno valore di obiettività.

Per esprimere la flessibilità in centimetri o in variazioni angolari si dovrebbero infatti considerare più variabili come il rapporto tra la flessibilità e la biotopia dell'individuo, il suo grado di coordinazione motoria oltre al limite meccanico estremo di ogni complesso articolare.

Ecco qualche esempio:

Può essere particolarmente indicativa la misurazione della flessibilità del busto sulle gambe.

Ponendosi su una panca graduata misurare in centimetri il raggiungimento delle dita delle mani al momento della massima escursione in avanti (Richter, Beuker). Fig.



Tale misurazione però non può più progredire nel momento in cui il torace tocca con le gambe e potrebbe indurre a ritenere che quella sia la espressione estrema della flessibilità in avanti.

Più precisa può essere invece la valutazione della articolazione scapolo omerale che viene rilevata sulla variazione di gradi dello spostamento delle braccia tese con mani sovrapposte dall'alto verso dietro.

Graduando in centimetri un bastone si può variare e misurare la distanza tra le mani in una circonduzione in "voltabraccia".

Fig.



Altra valutazione ancora è la misura della variazione angolare della divaricata laterale di una gamba segnando su una parete i gradi di spostamento dalla perpendicolare alla posizione di massima divaricata. Fig.



In questa misura bisogna controllare agli spostamenti del bacino che spesso si associano al movimento falsando le misurazioni.