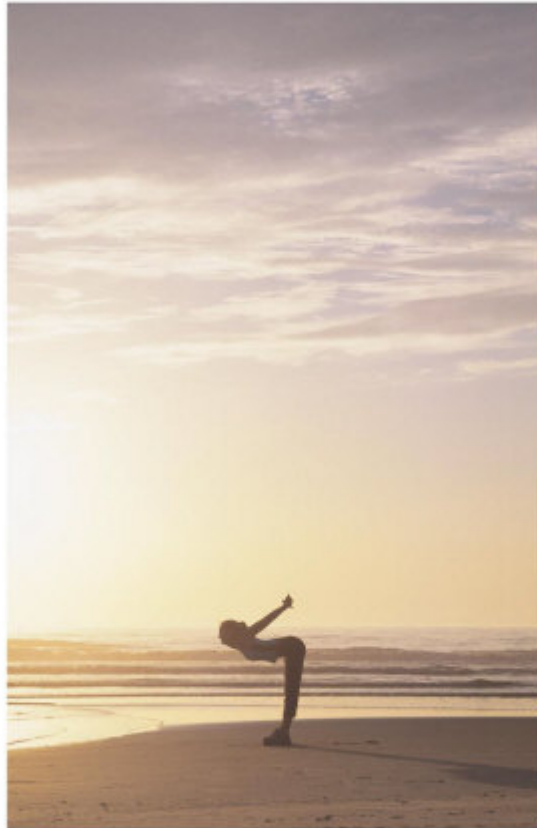


MOBILITÀ ARTICOLARE

Testo e disegni di Stelvio Beraldo



- [Aspetti generali](#)
- [Stretching](#)
- [Facilitazione Neuromuscolare Proprioceettiva \(P.N.F.\)](#)
- [Contrazione-Rilasciamento-Contrazione dei muscoli agonisti \(C.R.A.C.\)](#)

ASPETTI GENERALI

La MOBILITÀ ARTICOLARE, detta anche articularità, articolabilità, flessibilità, estensibilità, ecc., è la capacità che permette di compiere movimenti ampi ed al massimo dell'escursione fisiologica consentita dalle articolazioni.

Fattori che condizionano la mobilità articolare

- Componenti anatomiche e funzionali dell'articolazione (grado di estensibilità dei legamenti, tendini e muscoli).
- Struttura ossea dell'articolazione (incongruenza delle superfici articolari a contatto).
- Temperatura ambientale. La temperatura bassa la condiziona negativamente.
- Insufficiente livello di riscaldamento del corpo.

Fra gli 11-14 anni, sia nei maschi che nelle femmine, è abbastanza facile incidere sull'articolabilità in quanto, ad una massa muscolare ridotta, si unisce una struttura tendineo-legamentosa particolarmente elastica. Dopo l'adolescenza, con la maturazione progressiva dell'apparato muscolare, inizia a decrescere.

Le donne, anche per la presenza di una minore massa muscolare, quindi meno tono, presentano generalmente una maggiore mobilità articolare dei maschi.

Effetti degli esercizi di allungamento muscolare

- Riduzione della tensione muscolare.
- Prevenzione e limitazione dei traumi all'apparato locomotore.
- Attenuazione di dolori e contratture muscolari.
- Miglioramento della circolazione sanguigna e conseguente facilitazione della fase di riscaldamento e della fase di recupero.
- Miglioramento della coordinazione ed esecuzione tecnica più economica ed efficace.
- Esecuzione dei movimenti in maniera più ampia, quindi anche più veloce.
- Miglioramento della consapevolezza del proprio corpo e agevolazione del rilassamento generale.

I metodi generalmente usati

RAPIDO ALLUNGAMENTO ATTIVO

Metodo balistico ove il muscolo agonista, contraendosi rapidamente, tende ad allungare il muscolo antagonista. Si riscontra nei movimenti ampi di slancio degli arti sui vari piani spaziali. È il metodo meno efficace in quanto i fusi neuromuscolari frenano il movimento facendo contrarre il muscolo sottoposto a stiramento nel finale del movimento, proprio nella fase più importante. Secondo alcuni studiosi, questa tecnica potrebbe svolgere un ruolo importante nella fase di recupero post-traumatico in discipline che comportano gesti rapidissimi eseguiti al massimo dell'escursione articolare (es.: Karate, Pugilato) in quanto l'allenamento tecnico migliora anche la capacità di attenuazione della risposta del riflesso miotatico da stiramento (fenomeno dell'adattamento). Pertanto l'utilizzo controllato dell'allungamento balistico contribuisce a recuperare più rapidamente questa capacità ed evitare rischi di traumi nel momento in cui vengono ripresi i normali allenamenti dove è necessario eseguire gesti tecnici velocissimi che comportano l'utilizzo della massima possibilità escursione e, nel contempo, si ha uno stiramento violento delle componenti anatomiche e funzionali della regione corporea interessata.

LENTO ALLUNGAMENTO ATTIVO

Contrazione lenta del muscolo agonista e conseguente lento stiramento del muscolo antagonista. È un metodo migliore del precedente ma non ottimale.

LENTO ALLUNGAMENTO PASSIVO

Comprende lo stretching e tutti i metodi che tendono ad allungare il muscolo senza l'intervento attivo di altri muscoli. È il metodo più efficace.

Quale Metodo Scegliere

Il motivo per cui si dovrebbe scegliere un metodo di allungamento rispetto ad un altro si fonda su motivi di reazione fisiologica alla tensione e stiramento dei tendini e dei fasci muscolari. Esistono infatti degli organi protettivi dell'apparato muscolare detti genericamente **proprioceettori (1)** (fusi neuromuscolari e organi tendinei del Golgi).

I **fusi neuromuscolari**, posti in parallelo tra le fibre muscolari, hanno un ruolo importante nel mantenimento della postura in quanto garantiscono il tono ottimale dei muscoli della statica. Quando il muscolo viene teso eccessivamente inviano, al midollo spinale ed al sistema nervoso centrale, informazioni relative alla velocità e all'ampiezza dello stiramento al quale sono sottoposte le fibre muscolari. Come risposta il muscolo stirato si contrae (**riflesso miotatico fasico (2)**) mentre il suo antagonista si rilascia (**fenomeno della inibizione reciproca (3)**). Questo permette di evitare un ulteriore pericoloso allungamento.

È importante tenere presente che il riflesso miotatico fasico non viene attivato quando il muscolo viene messo in tensione molto lentamente.

Gli organi tendinei del Golgi invece, posti in serie nella parte tendinea, reagiscono ad un eccesso di tensione dovuto allo stiramento o alla contrazione muscolare producendo una inibizione della contrazione e relativo rilasciamento del muscolo stirato (riflesso da stiramento) (3). La loro risposta non è immediata ma solo dopo circa 6 secondi dall'inizio dello stiramento.

Le tecniche di allungamento dinamico hanno lo svantaggio di stimolare i fusi neuromuscolari e, quindi, la risposta contrattile del muscolo proprio nella fase di stiramento.

Con le tecniche di allungamento passivo, invece, grazie al lento stiramento, i fusi neuromuscolari non inviano segnali contrattili al muscolo mentre gli organi tendinei del Golgi inviano segnali di rilasciamento.

Escursione articolare possibile con le varie metodologie

(esempio di flessione orizzontale del braccio)

Slancio rapido
(attivo, balistico)

Movimento attivo lento
(controllato)

Movimento passivo lento

Movimento passivo molto lento
(durata oltre 6 secondi circa)



Note generali sull'esecuzione corretta degli esercizi

- Assumere la giusta posizione evitando atteggiamenti errati che possono incidere negativamente sulle strutture articolari.
- Rispettare i tempi e le modalità di esecuzione previsti. Il tempo di allungamento deve essere abbastanza lungo in quanto la durata della trazione è direttamente proporzionale alla capacità di deformazione viscoelastica del muscolo. Inoltre l'intensità della trazione deve essere abbastanza elevata in quanto è proporzionale all'allungamento del muscolo.
- Non spingersi mai fino all'insorgenza del dolore. Il dolore tende ad irrigidire la muscolatura in quanto eleva, per via riflessa, il tono muscolare.
- Mantenere una costante concentrazione sulla giusta modalità esecutiva e sul settore corporeo impegnato. Questo permette un maggiore rilasciamento della muscolatura.
- Respirare sempre in maniera spontanea e naturale.
- In particolari situazioni di elevata stanchezza generale eseguire lo stretching statico in maniera leggera. Il forte accumulo di acido lattico e la deplezione delle riserve energetiche provocano un irrigidimento della muscolatura ed una soglia di risposta più alta dei meccanismi di difesa allo stiramento.
- Eeguire gli esercizi prima e dopo l'allenamento, comunque mai a freddo.
- Lo stretching passivo inserito nella fase di riscaldamento pre-allenamento o pre-gara, parte dal presupposto che un muscolo maggiormente estensibile e rilassato è meno predisposto a traumi.
Va comunque evidenziato che l'utilizzo di una tensione eccessiva, quindi carico di trazione notevole sulle componenti muscolo-tendinee, è equivalente allo stress procurato sulle stesse strutture dallo spostamento di un forte sovraccarico. Pertanto, anziché strumento di prevenzione, lo stretching statico può essere causa di traumi.
Diversi studi hanno evidenziato che lo stretching passivo, eseguito in fase di riscaldamento, influisce negativamente sulle prestazioni che richiedono impegni di forza rapida (velocisti, saltatori, ginnasti, ecc.) in quanto sembra ridurre la capacità di attivazione neuronale.
- Effettuare almeno 3-4 serie per settore corporeo interessato, curando che, per mantenere il giusto equilibrio dell'articolazione, gli esercizi riguardino sia i muscoli agonisti che quelli antagonisti.
- Rispettare un intervallo, tra una ripetizione e l'altra, di circa 30 secondi.
- Sollecitare la stessa regione muscolare e articolare per almeno 3 volte a settimana in quanto gli effetti positivi ottenuti tendono a scomparire già dopo circa 2 giorni dall'ultimo allenamento.
- Tenere presente che anche nel caso della mobilità articolare possono instaurarsi delle "barriere" al progressivo miglioramento. Si potranno superare inserendo periodicamente nuovi esercizi e ulteriori modalità di esecuzione anche di tipo non passivo.

Durata della posizione di allungamento secondo alcuni Autori

(da "Ginnastica correttiva" di F. Tribastone - integrata S. Beraldo)

Anderson B. (1980)
Beaulieu J.E. (1981)
Bellucci M. (1996)

dai 5 ai 30-60 secondi
dai 30 ai 60 secondi
dai 10 ai 30 secondi

| | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| Corbin C.B. e Noble L. (1980) | almeno 6 secondi |
| Crepaz P. (1990) | dai 10 ai 30 secondi |
| Holt L.E. (1973) | dai 5 ai 10 secondi |
| Humphrey L.D. (1981) | dai 30 ai 60 secondi |
| Lissoni A. (1985) | dai 20 a 30 secondi e più |
| Manno R. (1989) | circa 30 secondi |
| Norris C.M. (1997) | fino a 30 secondi |
| Shellock F.G. e Prentice W.E. (1985) | 30 secondi |
| Solveborn S.A. (1983) | dai 10 ai 30 secondi |
| Sternad D. (1988) | dai 10 ai 20 secondi |
| Tribastone F. (1994) | dai 30 ai 60 secondi |
| Weiss U. (1984) | dai 5 ai 30 secondi |
| Wirhed R. (1985) | circa 30 secondi |

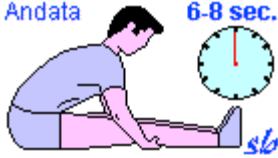
Note al testo

- (1) **Propriocettori**: recettori sensibili agli stimoli prodotti dai mutamenti ambientali. Più precisamente vengono suddivisi in:
- *esterocettori*, localizzati sulla superficie del corpo o in prossimità di essa;
 - *enterocettori*, localizzati all'interno del corpo;
 - *propriocettori*, localizzati nella struttura muscolo-tendinea e nelle articolazioni.
- (2) **Riflesso miotatico fasico**: un esempio tipico è dato dal brusco stiramento del muscolo che si ottiene percuotendo con un martelletto il tendine rotuleo del quadricipite femorale. Questo stimola i fusi neuromuscolari che producono l'attivazione, in via riflessa, dei neuroni motori (4) spinali che fanno contrarre il muscolo che si oppone così allo stiramento passivo.
- (3) **Riflesso miotatico inverso di Sherrington (o riflesso da stiramento)**: si attiva durante la contrazione o lo stiramento eccessivo di un muscolo, stiramento che stimola gli organi tendinei del Golgi che, allo scopo di proteggere il muscolo da lesioni, inibiscono il neurone spinale con conseguente rilasciamento del muscolo stesso. Il riflesso di innervazione reciproca di Sherrington (o di inibizione reciproca), invece, inibisce e rilascia il muscolo agonista (muscolo da allungare) quando viene contratto in maniera submassimale l'antagonista.
- (4) **Motoneuroni**: cellule responsabili della conduzione dell'impulso nervoso tra il sistema nervoso ed il muscolo. Comandano la contrazione e la regolazione del tono muscolare.

STRETCHING

Tecnica molto efficace e di facile applicazione pratica, richiede la massima concentrazione per tutta la durata dell'esercizio, soprattutto sull'articolazione che si sta mobilizzando e sui muscoli che si allungano. Occorre infatti percepire la tensione ed il rilassamento del muscolo. Inoltre va eseguito sempre in maniera lenta, uniforme e controllata in tutte le fasi del movimento.

Fasi esecutive del metodo Stretching

| | | | |
|--|---|--|---|
| <p>Fase 1: ricercare la posizione di massimo allungamento (in 6-8 secondi).</p> | <p>Fase 2: mantenere la posizione di massimo allungamento (per 20-30 secondi). Evitare irrigidimenti e dolore acuto.</p> | <p>Fase 3: ritornare alla posizione iniziale (in 6-8 sec.).</p> | <p>Esempio di applicazione del metodo dello Stretching (muscoli estensori del busto e delle cosce)</p> <p>Andata 6-8 sec.</p>  |
|--|---|--|---|

FACILITAZIONE NEUROMUSCOLARE PROPRIOCETTIVA (P.N.F.)

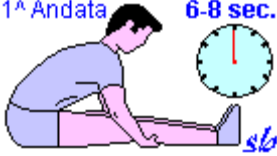
La metodologia del P.N.F. (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) è più efficace dello stretching, ma anche più complessa e richiede l'aiuto di un partner con notevole esperienza specifica. Infatti, basta un errore di esecuzione per rischiare di incorrere in un trauma muscolare (es.: allungamento anticipato del muscolo prima che sia terminata la contrazione isometrica). Pertanto questa tecnica va riservata solo per casi e situazioni

particolari ove la scarsa mobilità di una articolazione risulta particolarmente determinante nel condizionare negativamente il gesto atletico.

Usata molto nella riabilitazione, della metodica del P.N.F. sono state proposte diverse varianti, tutte basate su una successione di contrazione-rilasciamento-stiramento del muscolo.

La particolarità che la distingue dallo stretching classico è soprattutto la contrazione isometrica che va effettuata prima dello stiramento. Questa azione viene giustificata col fatto che la contrazione fa scattare il meccanismo di riflesso da stiramento che permette un ulteriore rilassamento del muscolo, quindi possibilità di maggiore estensibilità.

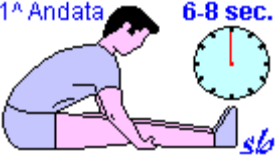
Fasi esecutive del metodo P.N.F.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Fase 1: andare in posizione di allungamento (in 6-8 sec.) | Fase 2: effettuare una contrazione isometrica (di 6-8 sec.). | Fase 3: rilasciare i muscoli contratti (per 2-4 sec.). | Esempio di applicazione del metodo P.N.F. (muscoli estensori del busto e delle cosce) |
| Fase 4: andare di nuovo in posizione di massimo allungamento (in 6-8 sec.) | Fase 5: mantenere la posizione di massimo allungamento (per 20-60 sec.). Evitare irrigidimenti e dolore acuto. | Fase 6: ritornare alla posizione iniziale (in 6-8 sec.). | 1 ^a Andata 6-8 sec.  |

CONTRAZIONE-RILASCIAMENTO-CONTRAZIONE DEI MUSCOLI AGONISTI (C.R.A.C.)

Simile al P.N.F., il C.R.A.C. (Contract Relax Agonist Contract) differisce essenzialmente nella fase finale di allungamento. Infatti prevede l'intervento attivo (contrazione) dei muscoli antagonisti (in questo caso agonisti del movimento) a quelli che si stanno allungando. Anche in questo caso è necessaria la presenza di un esperto che collabori nella contrazione isometrica iniziale dei muscoli che si vogliono allungare, e dia anche un aiuto ulteriore, nella fase finale di allungamento, alla contrazione dei muscoli antagonisti. Si basa sul riflesso di innervazione reciproca (più precisamente di inibizione reciproca) per cui vi è una inibizione e un rilasciamento del muscolo agonista (muscolo da allungare) quando viene contratto con molta forza l'antagonista.

Fasi esecutive del metodo C.R.A.C.

| | | | |
|---|--|---|---|
| Fase 1: andare in posizione di allungamento (in 6-8 sec.). | Fase 2: effettuare una contrazione isometrica (di 6-8 sec.). | Fase 3: rilasciare i muscoli contratti (per 2-4 sec.). | Esempio di applicazione del metodo C.R.A.C. (muscoli estensori del busto e delle cosce) |
| Fase 4: andare di nuovo in posizione di massimo allungamento (in 6-8 sec.) contraendo i muscoli antagonisti. | Fase 5: mantenere la posizione di massimo allungamento (per 20-60 sec.) mantenendo contratti i muscoli antagonisti. Evitare irrigidimenti e dolore acuto. | Fase 6: ritornare alla posizione iniziale (in 6-8 sec.). | 1 ^a Andata 6-8 sec.  |

Stelvio Beraldo

Maestro di Sport, Direttore del Centro Studi della FILPJK