

# 3° Report



*Bologna 28 gennaio 2015*

# Introduzione

Siamo alla terza uscita. Il Report del settore Ricerca e Sviluppo della Uisp regionale esce dalla fase di sperimentazione ed entra in ciò che vorremmo vedere consolidato nel tempo; si va dunque a regime. E ci si va entrando nel merito di un termine che sembra indicare al tempo stesso: a) una strada per l'associazione, b) una condizione da mantenere sostenibile nel tempo della vita, c) una qualità necessaria al mantenersi attivi ed in salute. Sto parlando della flessibilità.

Nella biografia di Steve Jobs si racconta un episodio la cui descrizione sembra aprirci contemporaneamente a tutte e tre le indicazioni a cui si è fatto riferimento. E' risaputo che Jobs non si sia laureato perché ritenesse noiosi i corsi delle materie a cui era costretto dal piano di studi. Quando si ritirò dall'Università non lasciò la città sede del suo campus, ma scelse di rimanere e di frequentare i corsi che più riteneva vicino ai suoi interessi. Come primo corso scelse quello di calligrafia con non poco stupore da parte dei suoi amici perché ritenuto noioso e assolutamente privo di interesse. Quando Jobs diede gli in-put per la definizione del suo primo computer, fra questi vi era la possibilità di utilizzare programmi di scrittura che contenessero tutti i caratteri possibili della calligrafia. Fece dunque un buon uso delle nozioni acquisite durante quel corso di calligrafia.

Oggi si parlerebbe di trasversalità delle competenze o, meglio ancora, della flessibilità nell'utilizzo degli apprendimenti appresi. Le nuove professionalità infatti vengono valutate non tanto e non solo dal sapere tecnico acquisito, ma soprattutto dalla capacità del soggetto di utilizzare trasversalmente e con flessibilità quelle competenze; da qui la definizione: competenze trasversali flessibili. Per Filippo Ferrari le competenze trasversali *"...sono quelle riguardanti la sfera delle caratteristiche individuali il cui possesso favorisce il raggiungimento dei risultati professionali attesi. Sono trasversali perché non tipiche di un solo tipo di professione, ma di molti tipi sebbene in misura ed importanza differente."* (F.Ferrari, F.Fortunati, Il processo di formazione continua in azienda, FrancoAngeli editore).

Nell'indicare i tre piani di applicazione della flessibilità a noi più vicini e richiamati in apertura, si fa riferimento al corpo; a quel corpo che costituisce l'asse di una organizzazione (il corpo di un modello associativo), oppure a quel corpo da mantenere flessibile nella sua capacità di apprendere; oppure ancora, a quello stesso corpo dove la flessibilità costituisce quella stessa condizione per poter continuare a muoversi con le pur minima abilità. Flessibilità, dunque, come competenza trasversale nel nostro quotidiano.

Massimo Davi  
Responsabile Uisp Emilia Romagna  
Ricerca e Sviluppo

# La Flessibilità

Monica Risaliti

Il nostro corpo è formato da 100.000 miliardi di cellule. Questi elementi che formano l'organismo umano non sono tutti uguali. I gruppi di cellule che hanno le stesse caratteristiche formano i tessuti. I tessuti simili fra loro, vengono chiamati sistemi. I principali sistemi del corpo umano sono il sistema muscolare ed il sistema nervoso. I sistemi di "comunicazione" che pongono in stretta relazione i distretti corporei sono chiamati reti. Le principali sono: la rete neurale, la rete fluida (circolatoria), la rete fibrosa (mio-fasciale).

Quando invece, tessuti diversi si uniscono tra loro per adempiere lo stesso lavoro formano un apparato, i principali sono: di rivestimento, scheletrico, respiratorio, cardiocircolatorio, digerente, urogenitale, articolare, ghiandolare, degli organi di senso.

Gli apparati e i sistemi che presiedono materialmente all'esecuzione del movimento sono: l'apparato scheletrico, l'apparato articolare e il sistema muscolare, spesso definiti con il nome di "apparato locomotore". L'azione dell'apparato locomotore è regolata dal sistema nervoso, mentre la materia prima per il suo funzionamento viene fornita dagli apparati respiratorio, cardiocircolatorio e digerente. La funzione cellulare, le grandi funzioni vitali, la funzione dei sistemi sono allenabili. L'allenamento funziona e fa funzionare, quindi possiamo parlare di allenamento "funzionante", perché in grado di indurre modificazioni rilevabili; ma non possiamo parlare sempre di allenamento "funzionale" se non rispondente alle richieste, alle esigenze, alle necessità e, non ultimo, ai limiti degli individui a cui l'allenamento è proposto.

Un lavoro recente del prof. Andorlini si interroga sulla possibilità di allenare la funzione delle reti di comunicazione – neurale, fluida e fibrosa – mantenendo un rapporto intimo di adiacenza e contiguità tra tutti gli elementi non di **un** sistema, ma **del** sistema. Ma allenare questa funzione, significa allenare cosa? Il prof. Andorlini risponde: *"la comunicazione percettiva profonda e la comunicazione relazionale esterna: il Corpo è l'agente, il Movimento è il catalizzatore"*. Spesso la metodologia dell'allenamento ha dimenticato che se è vero che il movimento è il prodotto di più funzioni, è altresì vero che in una sintesi finalisticamente orientata, il movimento ha un'unica funzione: la vita di relazione.

La vita di relazione è fatta di economia (movimento quotidiano), estetica (movimento artistico), efficacia (movimento sportivo). Il movimento stesso non è o l'una o l'altra cosa, ma una combinazione sincretica di elementi basilari. E l'allenamento è un processo che mira al consolidamento di tali elementi. Come umani, noi acquisiamo uno spettro di schemi motori, secondo un percorso che veicola le funzioni vitali verso l'adattamento all'ambiente, così impariamo a rotolare,

alzarsi da terra, stare in piedi, camminare, correre,...Tutte queste attività si svolgono sui tre piani cartesiani: sagittale, frontale e trasverso. E tutte obbediscono a componenti specifiche – coordinazione, tipo di contrazione muscolare, via energetica, velocità e range di movimento – che caratterizzano e differenziano l'azione a seconda delle richieste "istantanee", della variabilità della situazione, delle perturbazioni ambientali. Ogni componente del movimento proposto in sede "allenante" deve essere affrontato non isolatamente, ma come una tessera di un mosaico via via più complesso.

Allenare il movimento implica **un'acquisizione cosciente**: *" il Corpo è lo strumento (con il quale...), il Movimento è il mezzo (tramite il quale...), il Corpo in Movimento è il fine (al quale...);* padroneggiare il corpo, producendo un movimento efficace è l'obiettivo che lega in modo inaspettato l'economia del ritmo quotidiano, l'estetica della gestualità espressiva, l'efficienza del linguaggio sportivo.

Queste riflessioni ci portano a camminare su una linea concettuale che va dal potersi muovere al sapersi muovere, dal movimento evocato da una contrazione muscolare e prodotto dall'avvicinamento di due capi articolari, alla sequenza coordinata di movimenti atti a raggiungere uno scopo desiderato.

Ecco perché la scelta di occuparci di una caratteristica del Corpo: la flessibilità, che rientra nella funzionalità della rete fibrosa del SISTEMA CORPO.

Un comune gesto realizzato quotidianamente quale quello di flettersi in avanti per allacciare le scarpe è realizzato più facilmente con una buona flessibilità.

### **Definizione del concetto**

Per "flessibilità" si intende la proprietà o la caratteristica di un corpo di adattarsi attraverso la variazione della **forma** a situazioni che cambiano e/o a stimoli meccanici (lo Zingarelli 2009).

Che il corpo abbia una **forma** non è un pensiero originale, ma dalla lettura e dall'interpretazione di questa forma e dei rapporti che legano e collegano i volumi che la costituiscono, può nascere un modo diverso di leggerlo. Alcuni autori lo hanno descritto così: *"Il corpo non è altro che un paio di pinze montate su un mantice e un tegame da stufato, il tutto fissato su trampoli. (Butler S.)"*. Nel 1900 un disegnatore statunitense, Hogart B., autore di un testo di Anatomia Funzionale per Artisti, scrisse: *"La massa del tronco è la forma composta centrale alla quale si collegano tutte le altre forme della figura. Qualunque movimento della parte alta o bassa del tronco sposterà immediatamente le forme secondarie (gambe, braccia e testa) dalle precedenti posizioni per collocarle in un nuovo reciproco rapporto. Il più insignificante movimento della gabbia toracica (BARILE) produce un immediato dislocamento delle braccia e della testa, mentre lo spostamento del bacino (CUNEO) impone un riposizionamento generale di tutte le forme del corpo"*.

Se prendiamo in considerazione il Corpo/Forma nella sua totalità da un punto di vista anatomico, potremmo abbinarlo ad una visione sovrapponibile ad un edificio fatto di mattoni, in cui, ad ogni piano, corrisponde un volume diverso, il tutto allineato lungo l'asse di gravità e mantenuto insieme da un rapporto di crescente

compressione. Ma il Corpo non può essere paragonato ad un edificio di mattoni perché si muove.

Il prof. Andorlini lo assimila piuttosto alla cupola geodetica (tensostruttura), progettata da Buckminster; la forma di riparo più leggera, forte ed efficiente mai messa a punto. In questo “modello” è la tensione che sostiene la struttura, anziché la compressione.

Se il modello di riferimento è la cupola geodetica, il Corpo diventa una struttura tensile autoportante che si muove grazie ad una Reazione a Catena. La reazione a catena è l’espressione cinematica dell’attivazione di una catena muscolare o mio-fasciale. La catena può essere definita come chiusa o aperta a seconda del tipo di resistenza applicata agli estremi della catena stessa. Usiamo la catena aperta per muovere, mentre per muoverci usiamo quella chiusa. La reazione a catena consente di superare o, come minimo, neutralizzare gli effetti della gravità. Il superamento dei vincoli gravitari avviene grazie a “pattern di attivazione” diagonali che: creano una risultante cinetica ad effetto “spiraliforme” dalla caviglia fino alla spalla controlaterale; agiscono localmente su di una o più articolazioni; attivano, cocontrazioni che controllano le “perturbazioni” articolari; stabilizzano, generano e trasmettono forze, nei tre piani di movimento o nella tre dimensioni.

Quindi se parliamo di “flessibilità” parliamo di una funzione del corpo e come tale della capacità del corpo di relazionarsi con le persone e con le cose, proiettando i propri movimenti verso se stessi o l’esterno in modo efficace ed efficiente.

Secondo alcuni Autori, la “mobilità articolare” è la capacità e la qualità che permette ad un individuo di eseguire movimenti di grande ampiezza, in una o più articolazioni, con le proprie forze o grazie all’intervento di forze esterne. Quindi la “mobilità articolare” è complementare alla “flessibilità”.

Invece l’**“articolarietà”** (riferita alla struttura delle articolazioni), e la **capacità di allungamento** (che riguarda muscoli, tendini, legamenti e capsula articolare) vanno considerate, *componenti* della mobilità articolare e, quindi, due concetti subordinati ad essa (Frey, 1977).

Il sistema mobile umano è costituito da un telaio strutturalmente fondato su sei “insiemi funzionali”, che corrispondono a sei forme o volumi: 1 – la testa, organizzata per pilotare o dirigere il movimento; 2 – l’arto superiore, organizzato per la prensione; 3 – l’arto inferiore, organizzato per la stazione e la locomozione; 4 – il “bilanciere” scapolo-omerale, organizzato per stabilizzare il movimento degli arti superiori; 5 – il “cuneo” del bacino, organizzato per stabilizzare il movimento degli arti inferiori, 6 – il “barile” del tronco, sede del *core*, organizzato per fungere da perno e raccordo fra la metà inferiore e quella superiore del sistema.

Questi sei insiemi sviluppano la loro possibilità di movimento attorno a 6 coppie di snodi. I grandi snodi sono quelli delle articolazioni scapolo – omerale e coxo – femorale. I piccoli snodi sono i gomiti, le ginocchia, le caviglie, i polsi. Tali cerniere sono dei veri e propri “nodi funzionali e strutturali”, punto di smistamento e regolazione di sforzi tra l’asse centrale e gli arti. Ogni vertice rappresenta il punto di

collegamento tra un anello della catena e il successivo ed è mosso dall'interazione funzionale che si stabilisce tra tre pre-requisiti elementari: forza, stabilità e mobilità.

Tali snodi sono assistiti da un servo-meccanismo, chiamato *core* o centro che è sintesi di mobilità e stabilità, dirige il traffico mio-fasciale e controlla le operazioni finalizzate al raggiungimento di un target, di uno scopo, di una finalizzazione, coinvolgendo le unità in un programma globale e complessivo.

### **Classificazioni di mobilità articolare**

La mobilità articolare si pone come qualità motoria in una posizione intermedia tra le capacità "condizionali" e quelle "coordinative" ed è per questo che riteniamo fondamentale definire in modo puntuale il concetto stesso.

Si parla di **mobilità articolare generale** indicando con essa la capacità di escursione del movimento nei principali sistemi articolari e di **mobilità articolare speciale** se ci riferiamo ad una determinata articolazione.

E' indicata come **mobilità articolare attiva**, la massima escursione di un movimento articolare raggiunta da un soggetto, contraendo i muscoli agonisti e – parallelamente – rilassando gli antagonisti e come **mobilità articolare passiva** la massima raggiunta per l'azione di forze esterne (forza di gravità, attrezzi, azione di un compagno), grazie alla capacità di allungamento o di rilassamento dei muscoli antagonisti (Harre 1976). La mobilità passiva è sempre maggiore di quella attiva. La differenza tra mobilità passiva e attiva viene definita **riserva di movimento** (Frey 1975) ed indica fino a che punto può essere migliorata la mobilità attiva, potenziando gli agonisti o aumentando la capacità di allungamento degli antagonisti.

### **L'importanza della mobilità articolare**

La mobilità articolare rappresenta un presupposto elementare per un'esecuzione qualitativamente e quantitativamente migliore di un movimento (Harre 1976). Per questa ragione, il suo "miglioramento" rappresenta una componente indispensabile del processo di allenamento.

I vantaggi di un suo sviluppo ottimale sono:

1. **miglioramento quantitativo e qualitativo dell'esecuzione del movimento:** infatti senza una sufficiente capacità di allungamento e di rilassamento della muscolatura è difficile che si possa eseguire un movimento coordinativamente e tecnicamente perfetto, in quanto limitato dal punto di vista dinamico. Un aumento della mobilità articolare provoca un miglioramento della fluidità, dell'armonia e dell'espressività del movimento.
2. **miglioramento del processo di apprendimento motorio:** in quanto i mezzi e gli strumenti per sviluppare la mobilità sono fra quelli che mirano a migliorare la conoscenza (consapevolezza) dei propri segmenti corporei.
3. **miglioramento delle forme principali di sollecitazione motoria di tipo condizionale:** in quanto sia "forza" che "rapidità" traggono vantaggi da una maggiore mobilità articolare perché si possono eseguire movimenti più rapidi e potenti. Infatti la traiettoria di accelerazione del movimento si allunga

diminuendo la resistenza dei muscoli antagonisti e, per via riflessa, grazie all'aumento del pre-stiramento, possono essere coinvolte un numero maggiore di fibre muscolari. Una muscolatura accorciata e con minor capacità di allungamento ha anche minor forza. E' importante sapere inoltre che dopo un allenamento di forza, la mobilità o la capacità di allungamento del muscolo allenato diminuisce dal 5 al 13% e questo stato si mantiene fino a 48 ore dopo la fine dell'allenamento (Solveborn,1983). Attualmente anche gli sport di "resistenza" eseguono un programma mirato all'allungamento dei muscoli interessati al movimento di corsa, in quanto porta ad un aumento dell'economia di corsa e ad un minor dispendio di energia. Grazie alla riserva di mobilità, l'esecuzione dei movimenti di corsa può essere più facile.

4. **prevenzione dei traumi e delle lesioni:** lo sviluppo ottimale della mobilità articolare producendo una maggiore elasticità, capacità di allungamento e di rilassamento dei muscoli, dei tendini e dei legamenti interessati, fornisce un importante contributo ad una buona tollerabilità del carico ed alla prevenzione degli infortuni.
5. **prevenzione posturale e degli squilibri muscolari:** le tecniche di allungamento impediscono che i muscoli sollecitati da esercizi di rapidità o di forza rapida, subiscano, a lungo termine, un accorciamento, con le conseguenze negative che comportano. Anche gli accorciamenti muscolari prodotti da posture passive prolungate, possono essere compensati dall'esecuzione regolare di esercizi di allungamento.
6. **ottimizzazione della capacità di ristabilimento:** è importante eseguire tecniche di allungamento durante il "defaticamento" per accelerare il ristabilimento dopo i carichi. Infatti, dopo il carico, la muscolatura presenta un aumento del suo stato di tensione (ipertono), che è negativo per i processi di recupero. Per cui, la muscolatura deve essere allungata per abbassarne il tono ed in questo modo rendere ottimali i processi di ristabilimento. Però, non tutti i metodi di stretching sono ugualmente adatti ad un recupero rapido nella fase successiva del carico. Secondo Schobert e altri (1990), l'allungamento intermittente (alternanza di allungamento e rilassamento ogni 10") è quello che contribuisce meglio ad un rapido recupero dopo un carico, in quanto questa alternanza favorisce il ritorno alla normalità delle condizioni dell'irrorazione sanguigna, l'eliminazione delle scorie dei processi metabolici e la ricostituzione delle riserve energetiche. Nel caso del recupero, il metodo di stretching classico (easy stretch), eseguito per un periodo di tempo prolungato, è simile ad un lavoro isometrico ed influisce negativamente sull'irrorazione sanguigna, danneggiando la trasformazione d'energia per via ossidativa.
7. **regolazione psichica:** una muscolatura contratta, generalmente, è accompagnata da uno stato di tensione psichica. Per questo, l'allungamento della muscolatura non provoca soltanto un abbassamento del tono

muscolare, ma anche una distensione psichica, che accelera la rigenerazione dopo il carico.

### ***L'allenabilità della mobilità articolare***

Il modo più rapido per sviluppare la mobilità articolare è allenarla una o due volte al giorno (Harre 1976). Dato che l'età ottimale per il suo allenamento è tra gli 11 ed i 14 anni (Sermejew 1964), il lavoro principale dunque deve essere svolto in questo periodo. Secondo Zaciorskij (1972), in seguito, è necessario soltanto mantenerla al livello raggiunto, con un processo di allenamento correttamente dosato.

### ***Le basi anatomo-fisiologiche della mobilità articolare***

La capacità di movimento delle **articolazioni** è il risultato della forma e della direzione (guida) delle loro ossa e superfici articolari e, quindi, può differire, più o meno notevolmente, da soggetto a soggetto, a causa delle diverse caratteristiche anatomiche individuali (Farfel 1979). La mobilità articolare, come la capacità di allungamento, può essere aumentata con un allenamento intensivo – anche se solo entro certi limiti. Il carico può indurre cambiamenti nelle articolazioni, come dimostrano ricerche su ballerini (Berquet 1979).

Uno sviluppo estremo della **massa muscolare** può portare, in parte, a limitazioni della mobilità, di natura puramente meccanica. Però, nello sport, una limitazione della flessibilità, dovuta a fattori meccanici, rappresenta piuttosto un'eccezione. Harre (1976) è riuscito a dimostrare che, se viene svolto un allenamento adeguato della mobilità articolare, la capacità di allungamento della muscolatura non viene danneggiata dall'aumento della massa.

I fattori che limitano la capacità di allungamento di un muscolo sono:

- **la resistenza** opposta ad esso dalle strutture muscolari,
- **il tono** o la capacità di rilassamento del muscolo stesso.

In quest'ultimo, un ruolo importante viene svolto dai **fusi muscolari** – che sono le strutture preposte a recepire il grado di stiramento del muscolo, disposte in parallelo rispetto alle fibre muscolari. I **fusi neuromuscolari** sono importanti non solo per la regolazione del valore necessario o il mantenimento del tono muscolare ma per proteggere la muscolatura da stimoli eccessivi di allungamento.

Per loro tramite, viene regolato centralmente il tono muscolare abbassandolo, od innalzandolo, a seconda delle necessità. La sensibilità dei fusi muscolari agli stimoli di allungamento – controllata dal sistema gamma – può essere aumentata o diminuita da diversi fattori fra questi: l'affaticamento (aumenta la soglia di eccitazione), l'ansia pre-gara (abbassa la soglia),...

Le componenti della muscolatura che oppongono la maggior resistenza all'**allungamento** non sono gli elementi contrattili delle fibre muscolari, ma le componenti di natura connettivale del muscolo (fasce muscolari e sarcolemma).

Il miglioramento dell'elasticità muscolare ma anche dell'apparato legamentoso, tendineo e capsulare, si ottiene in modo "*duraturo*", influenzando sulle qualità

meccaniche del muscolo, attraverso cambiamenti biochimici o strutturali dovuti ad un continuo allenamento di stretching (raggiungono dimensioni del 20 – 30%, si svolgono molto rapidamente e sono completamente reversibili. Cotta, 1978) o “temporaneo”, attraverso un riscaldamento specifico in modo da aumentare la capacità di allungamento proporzionalmente all’aumento della temperatura corporea che fa diminuire la viscosità del muscolo aumentando la fluidità del sarcoplasma. E’ importante sottolineare che la viscosità non incide più di un decimo della resistenza complessiva (Johns, Wright, 1962).

Quindi la mobilità articolare viene influenzata, essenzialmente, dalla resistenza delle **fasce muscolari, dei tendini e delle capsule articolari** (Ramsey, street, 1940; Johns, Wrigth, 1962). Rispetto al muscolo, l’estensibilità di tendini, legamenti e capsule, può essere migliorata solo entro limiti molto ridotti. Ciò è dovuto alla funzione di stabilizzazione delle articolazioni che esse ricoprono e al minor modulo di elasticità connesso a tale funzione (sono meno estensibili a causa dei materiali dei quali sono prodotti).

Secondo Cotta (1978), tendini, legamenti ed aponeurosi muscolari, con l’**aumento dell’età**, manifestano una diminuzione del numero delle cellule, una perdita di mucopolisaccaridi che sono complessi di proteine e di polisaccaridi che riempiono il reticolo di fibrille di collagene ed i fasci di fibrille e hanno un elevato potere idrofilo determinando così in una percentuale notevole il comportamento meccanico del tessuto e una riduzione delle fibre elastiche.

Un allenamento regolare non può annullare del tutto queste involuzioni però può influenzare notevolmente il grado con il quale si manifestano questi processi.

L’elasticità e la capacità di allungamento della muscolatura, dei legamenti e dei tendini e, quindi, la mobilità in generale, sono leggermente maggiori nelle donne: in tutte le fasi dello sviluppo e anche da adulte. Ciò è causato dalle differenze ormonali. Il maggior tasso di estrogeni porta ad una maggior ritenzione di acqua (Ganong, 1972), ad un aumento del tessuto adiposo, ad una minor massa muscolare. In conclusione la capacità di allungamento nella donna è leggermente maggiore grazie alla diversa densità del tessuto.

Dalla tabella di Ozolin, citato da Zaciorskij (1973) si può desumere come la mobilità articolare dipenda dalla **temperatura interna ed esterna**:

situazione			Dopo 10’ all’aperto	Dopo 10’ in una vasca	Dopo 20’ di riscaldamento	Dopo un allenamento faticoso
temperatura			10°	40°		
ora	8	12	12	12	12	12
mm	-14	+35	-36	+78	+89	-35

E’ fondamentale sottolineare che per l’aumento della mobilità articolare qualsiasi forma di riscaldamento sarà sempre migliore ad una condizione in cui esso è assente.

Anche una muscolatura eccessivamente **affaticata** riduce la mobilità articolare. Infatti l’acidificazione del muscolo produce un ritardo nel ristabilimento di una

osmolarità normale, un aumento della ritenzione idrica nelle cellule muscolari, che si gonfiano, producendo una rigidità generalizzata (Martin, Borra, 1983). Una diminuzione della mobilità viene provocata anche dalla diminuzione del tasso muscolare di ATP, in quanto viene a mancare la sua azione “ammorbidente”. Perciò, i ponti che si sono stabiliti tra i filamenti di actina e di miosina non possono essere interrotti con la velocità che ha lo stesso processo in stato di riposo.

### **Metodi di allenamento della mobilità articolare**

Il metodo elettivo nell’allenamento della mobilità articolare è il lavoro ripetuto.

Dato che l’efficacia di un’unica esecuzione di un esercizio o di singoli esercizi di allungamento massimo è insufficiente per ottenere un effetto di allenamento, si consiglia di stabilire **un numero di ripetizioni a circa 15, quello delle serie a circa 3 – 5** (Harre,1976).

I contenuti specifici per la formazione della mobilità articolare sono gli esercizi di **allungamento dinamico attivo e passivo** e quelli **statici**. Nel caso dei primi, si tratta di movimenti semplici della ginnastica di base e di quella funzionale che, a seconda della loro applicazione, agiscono su determinati gruppi muscolari, attraverso movimenti di molleggio o di oscillazione (chiamati anche balistici), cercano di andare oltre ai normali limiti di mobilità delle articolazioni e sono considerati esercizi intensi.

L’aspetto positivo degli esercizi di allungamento attivo è che determinati muscoli vengono allungati, grazie all’attività di contrazione dei loro antagonisti, contribuendo così al loro potenziamento. Questo metodo è importante soprattutto in quegli sport nei quali la mobilità dinamica (dynamic flexibility), svolge un ruolo determinante per la prestazione. Però questo metodo ha importanti aspetti negativi dal punto di vista dell’aumento duraturo della mobilità articolare e della prevenzione dei traumi. L’improvviso e dinamico stimolo di allungamento, dall’azione brevissima, innesca, attraverso i fusi neuromuscolari, un riflesso da stiramento molto pronunciato, che in questo tipo di allungamento attivo ha un’intensità quasi doppia del metodo di stretching statico. Ciò provoca una limitazione dell’allungamento, che comporta un rischio di traumi da non sottovalutare.

Gli esercizi passivi di allungamento prevedono l’uso di forze esterne per portare in una posizione forzata di allungamento determinati gruppi muscolari, senza che vengano potenziati i loro antagonisti. Questi esercizi chiamati dinamico – passivi producono un’alternanza ritmica tra aumento e riduzione dell’ampiezza del movimento. Se eseguito correttamente, l’addestramento della mobilità articolare passiva rappresenta una forma di esercitazione molto utile ed efficace ma integrativa. Ma se applicato in modo inadeguato (allungamento improvviso o violento) presenta rischi non trascurabili di traumi.

Lo **Stretching Globale Attivo** (SGA) (Souchard,1995) è un metodo di allungamento miofasciale che deriva dalla Rieducazione Posturale Globale (RPG), ideata dal Prof.Ph.E. Souchard fisioterapista francese (2012).

L'utilizzo dello SGA serve a migliorare l'armonia muscolo-scheletrica, partendo dalla considerazione che la patologia muscolare e osteo-articolare (retrazioni) costituiscono un'alterazione della fisiologia, solo una loro conoscenza approfondita può permettere di individuarne le alterazioni.

Essendo lo SGA basato su allungamenti, è interessante considerare come secondo Proske e Morgan (1999) la tensione prodotta durante gli stiramenti passivi coinvolga generalmente tre strutture:

1. il tessuto connettivo
2. gli elementi elastici del sarcomero
3. i ponti acto-miosinici

Quando si realizza uno stiramento passivo, gli elementi sollecitati dall'aumento dell'ampiezza del movimento sono nell'ordine:

- la congiunzione tendine-osso
- il tendine
- la congiunzione muscolo-tendine
- gli elementi elastici in parallelo
- le strutture muscolari

Sempre secondo gli stessi autori, la causa principale della tensione passiva dei muscoli, riscontrata durante gli stiramenti, è dovuta ai ponti di actina-miosina stabili che restano attivi anche a riposo.

Fra i tre elementi strutturali stimolati dagli esercizi di allungamento, sembra che non sia il tessuto connettivo ad avere il ruolo più importante. Difatti, quando si allunga il complesso tendine-muscolo, poiché il tendine è meno deformabile, è la parte muscolare che subisce l'allungamento.

Quanto qui esposto ci è servito a capire che una maggiore flessibilità è utile ad una migliore performance posturale e conseguentemente dinamica. Considerando che, a seconda delle attività, vengono coinvolti diversi gruppi muscolari tra loro sinergici e possono essere interessate varie "catene" di coordinazione neuromuscolare, gli esercizi per allungare questi muscoli devono tenere conto di ciò. Lo SGA propone allungamenti globali (diverse catene muscolari contemporaneamente) e prevede l'esecuzione di contrazioni muscolari contro la resistenza di un operatore.

Tali contrazioni devono essere di bassa intensità, isometriche, in condizione di allungamento muscolare che gradualmente deve aumentare. Le contrazioni di forte intensità possono essere pericolose e provocare rotture fascicolari (Clarkson PM e Newham DJ 1995).

Nelle auto-posture SGA è richiesto un "Auto-allungamento", inducendo così una rottura dei ponti acto-miosinici; le fibre muscolari mettono in tensione il tessuto connettivo in serie e in parallelo. Contemporaneamente le contrazioni isometriche di modesta intensità eccitano gli organi tendinei del Golgi che inibiscono il muscolo stirato favorendo anche la formazione di sarcomeri in serie. Questo tipo di attività

volontaria e mirata, con una contrazione finalizzata di tre secondi, alla fine di una espirazione profonda, permette un aumento del controllo muscolare.

Riassumendo in modo sintetico, lo SGA si distingue per i seguenti punti:

- lentezza delle progressioni
- tempo di mantenimento dell'allungamento
- globalità degli stiramenti in conformità all'organizzazione delle "catene" di coordinazione neuromuscolare
- controllo dei compensi
- contrazioni a bassa intensità dei muscoli allungati
- attenzione che viene sempre posta all'allungamento dei muscoli della colonna vertebrale
- espirazione profonda.

Il **metodo statico di allungamento o stretching** prevede che venga assunta lentamente (in circa 5"), una posizione di allungamento che viene successivamente mantenuta da un minimo di 10" ad un massimo di 60".

Rispetto ai metodi precedenti o alle loro varianti, lo stretching cerca di ridurre al massimo il riflesso di stiramento. Per questo il rischio di infortuni è ridotto al minimo. Nello stretching viene utilizzato il cosiddetto riflesso inverso da stiramento dei fusi neuro-tendinei del Golgi, che si trovano sull'inserzione tra muscolo e tendine.

I fusi neuro-tendinei del Golgi sono recettori della tensione e proteggono il muscolo dal suo sviluppo eccessivo. Però la loro soglia di eccitazione agli stimoli di allungamento è notevolmente più elevata dei fusi neuromuscolari. Per questa ragione, è necessario un allungamento intenso dell'unità funzionale muscolo-tendinea, perché entrino in funzione come recettori dell'allungamento. Quando lo stato di allungamento supera una certa soglia, improvvisamente, per azione dei fusi neuro-tendinei, si interrompe la tensione muscolare di protezione del muscolo e quindi il muscolo si rilassa. Si parla di inibizione autogena, un processo che deve servire a proteggere il muscolo o l'inserzione muscolare.

### ***L'allenamento della mobilità articolare nel processo di programmazione a lungo termine: periodizzazione***

Tra tutte le principali forme di sollecitazione motoria, la mobilità articolare è l'unica che raggiunge il suo massimo nell'età infantile, dopo la quale, se non viene esercitata, regredisce. Per questa ragione, la sua esercitazione dovrebbe essere iniziata molto precocemente così da poterla mantenere da adulti allo stesso livello, svolgendo un allenamento di mantenimento mirato. Nella maggior parte degli sport esiste una tendenza alla formazione precoce di accorciamenti muscolari che può essere evitata attraverso un apposito allenamento della mobilità articolare o ricorrendo allo stretching. Dunque, per lo stretching non si dovrebbe parlare di cicli annuali, ma di un allenamento svolto per tutto l'anno, possibilmente ogni giorno, in quanto la sua azione è tanto maggiore, quanto più è frequente.

Comunque, alcune ricerche dimostrano che già tre sedute di stretching settimanali, in soggetti sani, bastano a riportare alla loro lunghezza normale i muscoli che tendono ad accorciarsi.

<b>Raccomandazioni per lo stretching basato sulle evidenze</b>		
1	<b>Frequenza</b>	Lo stretching dovrebbe essere eseguito almeno 3 volte alla settimana, preferibilmente quotidianamente e dopo un'attività vigorosa
2	<b>Intensità</b>	L'intensità appropriata consiste nell'allungare lentamente e mantenere i gruppi muscolari allungati ad un basso livello di forza. La velocità di allungamento e la forza utilizzate dovrebbero essere ridotte al minimo
3	<b>Collocazione e durata</b>	Lo stretching per la flessibilità dovrebbe essere eseguito durante la fase di defaticamento dell'allenamento. Per ciascun gruppo muscolare principale, si raccomandano fino a 4-5 esercizi di allungamento mantenuti per un periodo di tempo compreso tra 20" e 30"
4	<b>Tipo</b>	La modalità preferibile di stretching implica tecniche di stretching statico o di facilitazione neuromuscolare propriocettiva
Adattato da Knudson D		

Una ricerca condotta da Gollin Massimiliano, Luca Beratto e Abate Daga, ha dimostrato che un protocollo di stretching con la metodica ISS (*stretching statico intermittente che prevede il mantenimento delle posture per 2" +/- 1* (Gollin e al., 2011) *portate a discomfort point*.

) comprendente 12 serie di lavoro con recupero 30" tra una serie e l'altra procura un guadagno medio in termini di allungamento muscolare pari al 21% ( $p < 0.001$ ) rispetto alle condizioni basali. Il risultato è mantenuto per 48 ore senza subire decrementi statisticamente significativi. A 72 ore di distanza dalla somministrazione dell'esercizio si evidenzia l'inizio di una perdita di guadagni ottenuti pari a all'8%, evento che si verifica nuovamente e in tono maggiore 7 giorni dopo l'ultima somministrazione dell'esercizio pari al 10% con un progressivo ritorno alle condizioni basali.

In generale, gli atleti che hanno subito una pausa nell'esercitazione della mobilità articolare a causa di un infortunio, hanno bisogno di un periodo di circa sei settimane per raggiungere di nuovo la flessibilità ottimale per l'attività di allenamento.

Il programma minimo giornaliero, dovrebbe essere di durata tale da non essere avvertito come un ulteriore impegno, ma come qualcosa che fa parte della giornata, come lavarsi i denti.

### ***L'allenamento della mobilità articolare nell'età giovanile***

Poiché, fondamentalmente, la mobilità articolare è tanto migliore quanto più i soggetti sono giovani, già in età infantile deve essere dedicata una grande attenzione al suo addestramento in forme adeguate all'età, dando ad esso il significato di un allenamento di mantenimento. Nell'età infantile, l'importanza di un

allenamento della mobilità articolare non sta tanto, come avviene negli adulti, nel miglioramento della capacità di prestazione motoria e nella profilassi dagli infortuni, quanto nell'impedire che, a lunga scadenza, si formino squilibri muscolari. Un lavoro di Schmidt (1988) ha dimostrato che l'accorciamento e l'indebolimento di gruppi muscolari caratteristici, si presentano già precocemente, cioè in età infantile, durante l'allenamento di base. Per cui è necessario un adeguato allenamento compensatorio di riequilibrio (muscoli che tendono ad indebolirsi) e, un adeguato addestramento della mobilità articolare, che miri ad allungare la muscolatura che tende ad accorciarsi.

Si deve far attenzione ad un addestramento della mobilità articolare a misura di bambino, se possibile utilizzando degli attrezzi ma evitando esercizi di mobilità passiva a coppie, in quanto i bambini non avendo ancora la sensibilità necessaria per applicare stimoli ottimali di allungamento potrebbero crearsi dei danni.

Nei bambini sotto i 6 anni, l'apparato motorio attivo e passivo mostra un'elevata elasticità (Fomin, Filin, 1975) ed il sistema osteo-articolare mostra solo una scarsa solidità (Bringmann, 1973). In generale non c'è necessità che venga sviluppata questa caratteristica se non per speciali esigenze di allenamento (Meinel, 1976). Un allenamento forzato della mobilità in questo periodo con la crescita delle estremità ad esso collegato, sarebbe addirittura rischioso per un apparato locomotorio e di sostegno ancora instabili.

Nei bambini fra i 6 e i 10 anni, si può stabilire che vi sono tendenze contraddittorie per quanto riguarda lo sviluppo della mobilità articolare. Da un lato, aumenta ulteriormente la flessibilità nelle articolazioni delle anche, delle spalle e della colonna vertebrale (il massimo della sua mobilità si trova tra 8 e 9 anni; Fomin, Filin, 1975), mentre, dall'altro, già si può osservare una diminuzione, soprattutto, della capacità di divaricazione negli arti inferiori e nella mobilità in direzione dorsale delle articolazioni delle spalle (Meinel, 1976). Ne consegue che, nell'allenamento vanno utilizzati esercizi mirati di allungamento, diretti a migliorare la capacità di abduzione degli arti inferiori e ad aumentare la mobilità dorsale dell'articolazione delle spalle. In questa età, gli esercizi sono di ginnastica a carattere ludico o piccoli giochi. A causa della spiccata voglia di movimento tipica di questa età, gli esercizi attivi, dinamici di mobilità articolare prevalgono su quelli passivi o statici.

La mobilità della colonna vertebrale, delle articolazioni delle spalle e delle anche, aumenta solo nelle direzioni nelle quali viene esercitata (Meinel, 1976). Per questa ragione, il lavoro principale per l'addestramento della mobilità dovrebbe essere realizzato verso gli 11 anni, in quanto, successivamente, sarà possibile solo mantenere il livello raggiunto, e non migliorarlo ulteriormente (Zaciorskij, 1973). Dato che, in questo periodo, in molti sport si inizia l'allenamento anche di alto livello, la mobilità articolare deve essere maggiormente allenata con esercizi speciali. Nella prima fase puberale troviamo l'inizio della spinta di accrescimento, circa 8 – 10 cm l'anno (Harre, 1976). Sulla base di cambiamenti ormonali (ormoni crescita e sessuale) abbiamo una diminuzione della resistenza dell'apparato motorio passivo (Morscher, 1975). Questi due aspetti: crescita e diminuzione di resistenza

dell'apparato locomotorio passivo hanno varie conseguenze che sono: la diminuzione della mobilità articolare dovuta al fatto che muscoli, legamenti, tendini, capsule non tengono il passo di accrescimento con il sistema scheletrico e perciò oppongono resistenza all'escursione articolare (Frey,1978); e la minor resistenza del sistema motorio passivo richiede un accurata scelta del contenuto, dell'intensità e del volume degli esercizi (evitare esercizi di allungamento a coppie, mantenere un equilibrio tra carico e capacità di carico). In questa età sono soprattutto a rischio: colonna vertebrale e anche. Dato che nella spinta di accrescimento, la capacità di carico delle cartilagini d'accrescimento dei corpi vertebrali diminuisce (Morscher,1975), andrebbero evitati carichi eccessivi di torsione, di flessione, di iperflessione in avanti, di lato e dietro. Se si supera la capacità meccanica di carico delle lamine cartilaginee di copertura dei corpi vertebrali, si può produrre l'intrusione di tessuto discale nella spongiosa del corpo vertebrale e, quindi, la formazione dei cosiddetti noduli di Schmorl, che svolgono un ruolo essenziale nella patogenesi del morbo di Scheuermann (dorso curvo fisso con insufficienze del portamento). Anche l'articolazione dell'anca è particolarmente a rischio e per questa ragione vanno evitati esercizi forzati di divaricazione, allungamento che producono sollecitazioni molto intense, di trazione e di taglio a carico dell'apparato motorio passivo (Muller,Hahnel,1976). Un eccesso cronico di carico può produrre, ad esempio, una epifisiolisi della testa del femore (Morscher,1975).

Nell'adolescenza, dopo la spinta di accrescimento in lunghezza, assistiamo ad un maggiore aumento in larghezza, per cui le proporzioni del corpo diventano di nuovo armoniche. Nelle femmine, termina quasi completamente il processo di ossificazione e ciò significa una maggiore possibilità di sollecitazione dell'apparato motorio passivo; nei maschi, tutti i parametri della crescita rallentano, si passa gradualmente dall'adolescente all'uomo, ed anche ciò produce una maggiore capacità di carico fisico. Nell'addestramento della mobilità articolare dominano maggiormente i metodi di stretching, come anche il patrimonio di esercizi specifici e mirati dell'allenamento degli adulti. Gradualmente, il programma minimo e quello di base di stretching dovrebbero diventare un'abitudine per ogni adolescente. Devono esserne spiegate le ragioni e gli esercizi utilizzati adattati ai bisogni individuali. Inoltre è possibile utilizzare esercizi eseguiti passivamente.

# *Esercizi principali di allungamento*

Alcuni esempi di esercizi di stretching globale attivo (SGA)

## **Esercizi a terra**

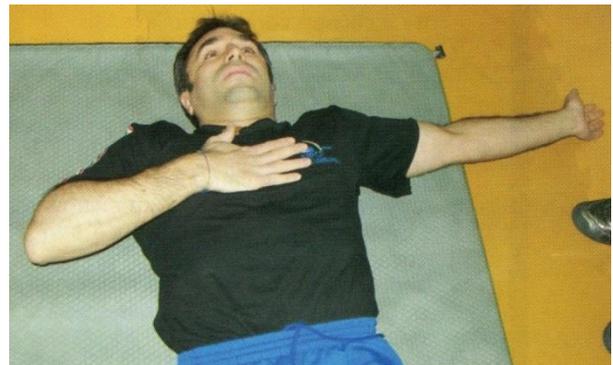
I punti di questa sequenza, da 1 a 3, sono identici nei tre esercizi successivamente descritti

Supino, capo, colonna e bacino in linea, cosce e gambe flesse a 90° e posate su una panca.

1. Posizionare le mani sotto l'occipite e "trazionare" dolcemente per distendere la colonna cervicale e "posturare" il capo in posizione fisiologica (sguardo perpendicolare al soffitto)



2. Posare una mano sullo sterno e poi, espirando dolcemente, accompagnare il movimento di discesa del torace



3. Posizionare le braccia in posizione di abduzione – extrarotazione, mantenendo le spalle in atteggiamento di depressione.



### **Esercizio per la catena sospensoria**

1. Addurre le braccia, facendole scivolare sul materassino ed arrestare il movimento appena le spalle tendono a sollevarsi dalla superficie d'appoggio
2. Riportare le spalle a contatto col suolo e mantenere la posizione per 10" circa
3. Espirare dolcemente, abbassando il torace e, al termine dell'atto espiratorio, mantenere un'apnea di 3" e addurre le braccia, mentre il compagno/operatore esercita una forza uguale e contraria al movimento, impedendolo completamente.
4. Arrestare l'isometria e, mantenendo la posizione, inspirare dolcemente senza alzare il torace
5. Addurre le braccia sin a quando si riesce a mantenere la posizione in apertura delle spalle
6. Ripetere dal punto 1

### **Esercizio per la catena antero-interna**

1. Addurre le braccia, facendole scivolare sul materassino ed arrestare il movimento appena il torace tende a sollevarsi
2. Espirare dolcemente abbassando il torace e, al termine dell'atto espiratorio, mantenere un'apnea di 3" e addurre le braccia mentre il compagno/operatore esercita una forza uguale e contraria al movimento, impedendolo completamente
3. Arrestare l'isometria e, mantenendo la posizione, inspirare dolcemente senza alzare il torace.
4. Addurre le braccia sino a quando si riesce a mantenere la posizione in apertura di spalle
5. Ripetere dal punto 1

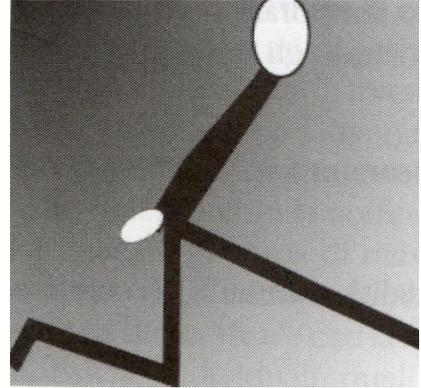
### **Esercizio specifico per il fascio clavicolare del gran pettorale (da eseguire con braccia abdotte a 90°)**

1. Addurre le braccia sul piano frontale ed arrestare il movimento a 90°
2. Mantenere le spalle a contatto col suolo e mantenere la posizione per 10"
3. Espirare dolcemente abbassando il torace mantenendo le spalle a contatto col suolo e, al termine dell'atto espiratorio, mantenere un'apnea di 3" e addurre le braccia sul piano orizzontale, mentre il compagno/operatore esercita una forza uguale e contraria al movimento, impedendolo completamente
4. Arrestare l'isometria e, mantenendo la posizione, inspirare dolcemente senza alzare il torace
5. Addurre le braccia sul piano orizzontale sino a quando si riesce a mantenere la posizione corretta delle spalle
6. Ripetere dal punto 1

## Stretching o auto allungamento muscolare attivo

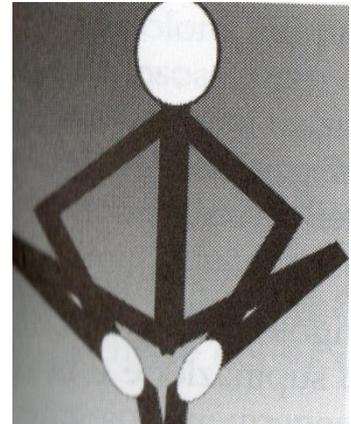
### Bicipiti femorali

1. In ginocchio, l'arto su cui agire teso in avanti ruotato in esterno o interno
2. Bacino e tronco bloccati
3. Arti superiori incrociati tesi dietro a schiena (avambraccio in pronazione)
4. Le spine iliache antero-superiori rimangono fisse sul piano frontale (non avanzare il bacino dalla parte della gamba da allungare)
5. Spingere contro il tallone a terra in asse con la gamba tesa;
6. Accentuazione della rotazione dell'arto e punta del piede in flessione dorsale
7. Il tronco si inclina in blocco facendo perno sulle anche che si appoggiano all'indietro, come per sedersi. Tenere la posizione per 6". Eseguire da entrambi i lati



### Adduttori

1. Seduti a gambe divaricate, piante dei piedi unite e stabilizzate con le mani, gomiti sulle cosce
2. Premere contro le cosce



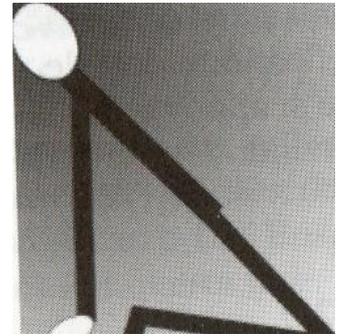
### Catena posteriore

1. In ginocchio con un arto teso in avanti, arti superiori in prolungamento del busto, piegati al gomito, mani intrecciate, rovesciate
2. Le braccia tirano verso l'alto, mentre il bacino rimane bloccato, allungando la catena muscolare posteriore del busto



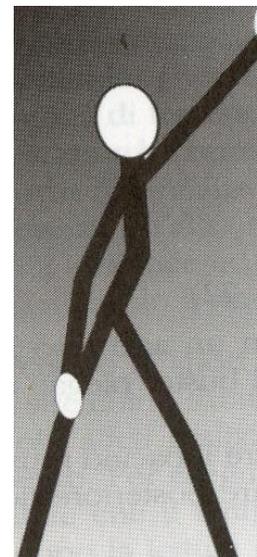
### Quadricipite

1. Seduti sui talloni, busto teso all'indietro
2. Sbilanciarsi all'indietro



### Gran pettorale

1. In piedi, mano aperta in appoggio su una parete (variare l'angolo toraco-brachiale), gomito teso (variare la prono supinazione e la rotazione delle spalle), ginocchia leggermente piegate
2. La mano spinge verso la parete con le dita bene aderenti, ruotare e inclinare la testa e il tronco. Tenere per 6"



### Stretching statico

#### Tricipite surale

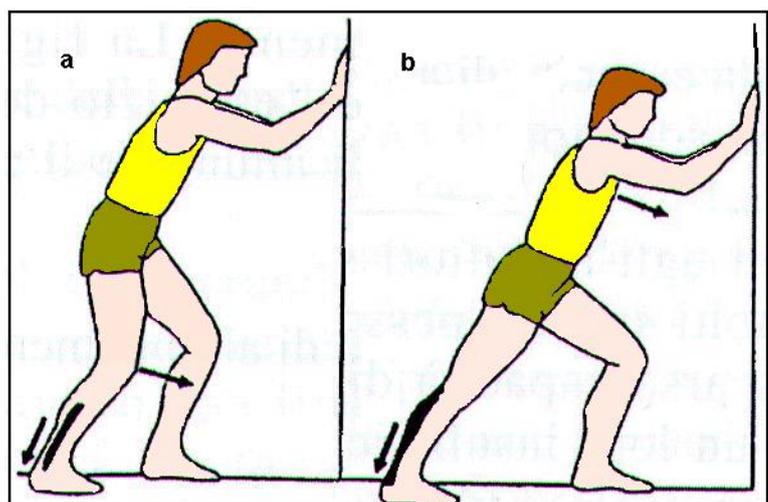
E' un muscolo composto da gastrocnemio e da soleo. La posizione di partenza prevede spalle – busto – anche parallele al piano frontale. La distanza dei piedi è uguale alla larghezza delle anche. Le punte dei piedi sono parallele e i talloni sono in appoggio al terreno.

#### Posizione (a):

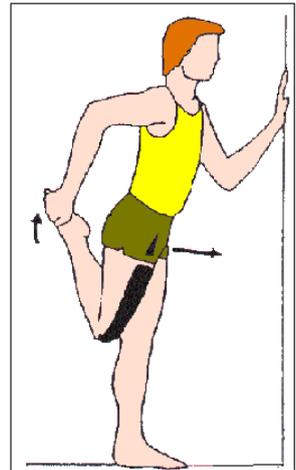
piegare leggermente la gamba dietro fino alla messa in tensione del tricipite surale (viene allungato prevalentemente il soleo).

#### Posizione (b):

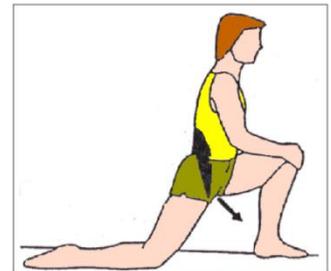
piegare le braccia portando spalle – busto – anche - coscia in posizione inclinata fino alla messa in tensione del tricipite surale, con questa posizione viene allungato prevalentemente il gastrocnemio.



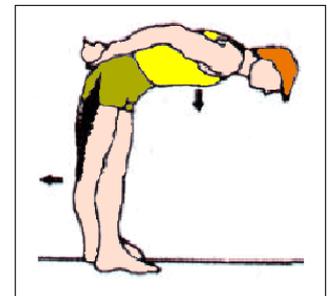
**Quadricipite:** la posizione di partenza prevede spalle – busto – anche, parallele al piano frontale. Il piede a terra è perpendicolare al piano frontale. La gamba flessa ha la coscia addotta e il ginocchio puntato verso il terreno. Nella messa in tensione si ricerca una anteversione del bacino e un avvicinamento del tallone ai glutei.



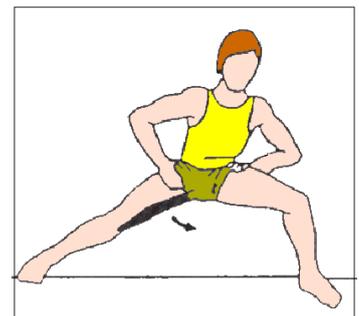
**Ileo-psoas:** la posizione di partenza è in affondo sagittale. Il bacino e le spalle rimangono parallele al piano frontale. Il peso del corpo è spostato sull'arto avanti, in modo da mettere in tensione la zona sottolineata dalla figura.



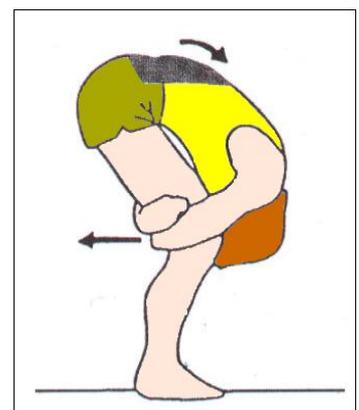
**Ischio-crurali:** La posizione di partenza presenta il busto flesso avanti, gli arti inferiori incrociati sul piano frontale e in posizione di equilibrio. Per portare in tensione i muscoli in tensione, il busto viene spinto verso il terreno e gli arti ricercano una iperestensione.



**Adduttori:** La posizione di partenza è in affondo sul piano frontale. Spalle, busto ed anche sono paralleli al piano frontale. Per porre in tensione i muscoli in oggetto occorre accentuare l'affondo mantenendo teso l'arto corrispondente all'adduttore da allungare.



**Schiena (tratto lombare):** La posizione di partenza consiste nel flettere il busto avanti, con gli arti inferiori semipiegati. La messa in tensione consiste nel cercare di avvicinare il busto agli arti inferiori che cercano di stendersi più possibile.



# Bibliografia

- Andorlini A., “Oltre l’allenamento” pag.31 – 39, Strenght e Conditioning anno III n°8 Aprile - Giugno 2014, Calzetti e Mariucci
- Andorlini A., “Oltre l’allenamento” pag.33 – 37, Strenght e Conditioning anno III n°7 Gennaio – Aprile 2014, Calzetti e Mariucci
- Andorlini A., “Oltre l’allenamento” pag.35 – 38, Strenght e Conditioning anno II n°6 Settembre – Dicembre 2013, Calzetti e Mariucci
- D.U. Silverthorn, “Fisiologia”, Casa Editrice Ambrosiana, Milano 2000
- Gal C., “La pubalgia: trattamento e prevenzione”, Società Stampa Sportiva, Roma 2000
- Gollin M.,Beratto L.,Daga A., “Lo stretchin statico intermittente” pag.65-70, SDS anno XXXII n°98 Luglio-settembre 2013, Calzetti e Mariucci
- Jurgen Weineck, “L’allenamento ottimale”, Calzetti e Mariucci, Perugia 2001
- Knudson D., “Programmare lo stretching dopo un allenamento vigoroso” pag.47-49, Strenght e Conditioning anno III n°7 Gennaio - Aprile 2014, Calzetti e Mariucci
- Nelson A.G,Kokkonen J., “Stretching Anatomy”, Calzetti e Mariucci, Perugia 2007
- Sgamma D.,Meli O.R., “Stretching globale attivo e paraplegia” pag.63 – 69, Strenght e Conditioning anno II n°6 Settembre - Dicembre 2013, Calzetti e Mariucci
- Umberto Mosca, “Manuale professionale di stretching”, Red Edizioni, Como 1997
- Vladimir Platanov, “L’allenamento sportivo: teoria e metodologia”, Calzetti e Mariucci, Perugia 1996
- Yurij Verchoshanskij, “La preparazione fisica speciale”, Scuola dello Sport