

PATTINARE



Pattinatori al Bois de Boulogne - 1837

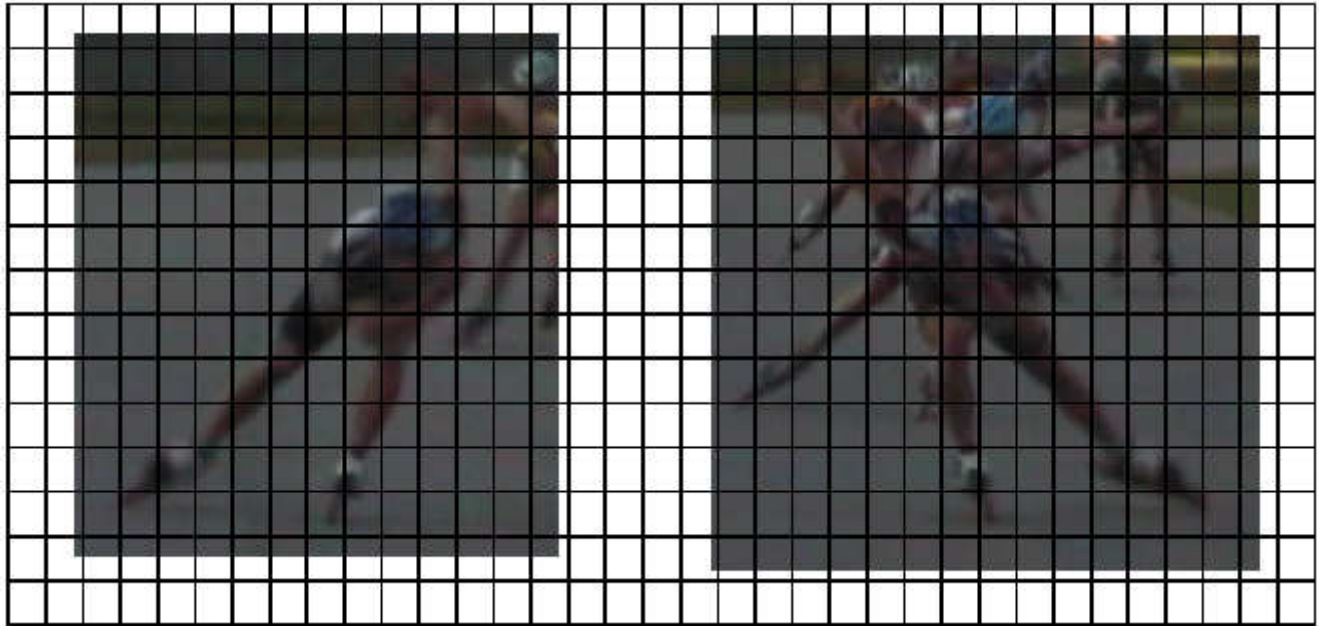
Questo lavoro, elaborato con grande impegno e ricerca personale dal fisioterapista Rosario Bellia, offre l'opportunità a tecnici e studiosi del pattinaggio corsa a rotelle di riflettere ulteriormente sui fattori principali che incidono sulla prestazione agonistica e sulle possibilità di sviluppo della carriera in questa disciplina sportiva.

In effetti, le occasioni di confronto e di riflessione sulle metodologie di allenamento e preparazione tecnica sono sempre troppo limitate e spesso gli allenatori preferiscono dedicare qualche ora in più al lavoro sul campo che all'aggiornamento o al dibattito tecnico-scientifico. La discussione di nuovi punti di vista, innovazioni metodologiche e dei risultati delle sperimentazioni viene quindi sacrificata, con grave pregiudizio per lo sviluppo della disciplina.

Indubbiamente negli ultimi anni il pattinaggio corsa su rotelle ha "percorso molta strada" e visto un'impressionante evoluzione di tecniche, materiali e sistemi di preparazione; tuttavia le ricerche scientifiche e le sperimentazioni metodologiche ad esso applicate sono piuttosto scarse rispetto all'esigenza di conoscenza della comunità degli allenatori o comunque limitate a pochi ambiti più tradizionali. Questo lavoro vuole proporre dei punti di vista innovativi e delle riflessioni originali. Esso ha una notevole valenza applicativa ed è finalizzato al lavoro sul campo, dal momento che nasce da una singolare fusione tra l'esperienza diretta sulle piste ed una solida competenza cinesiologica e biomeccanica. L'elemento più importante da sottolineare è l'ampiezza delle prospettive offerte all'allenatore; quella biomeccanica, quella tecnico-coordinativa, quella energetica e infine quella più propriamente posturale.

L'autore è pienamente consapevole che la difficoltà di studiare con metodologie scientifiche avanzate il pattinaggio non rende sempre possibile verificare tutte le ipotesi e concetti e quindi si aspetta che futuri approfondimenti rivelino imprecisioni o limiti di questo lavoro. Ma in fondo è proprio in questo modo che progredisce la conoscenza collettiva.

(Prof. Alberto Madella - Consulente scientifico Scuola dello Sport - CONI - Roma)



Osservazione delle asimmetrie

ANALISI POSTURALE E BIOMECCANICA PER OTTIMIZZARE LE PRESTAZIONI DEL PATTINATORE

Rosario Bellia (Fisioterapista della F.I.H.P.; Insegnante

Educazione Fisica)



Questa ricerca è stata condotta dopo aver seguito per oltre 10 anni il pattinaggio a rotelle specialità corsa accanto ai miei figli Marco e Simone, dando assistenza anche ad altri pattinatori di alto livello dal punto di vista fisioterapico e di preparazione atletica.

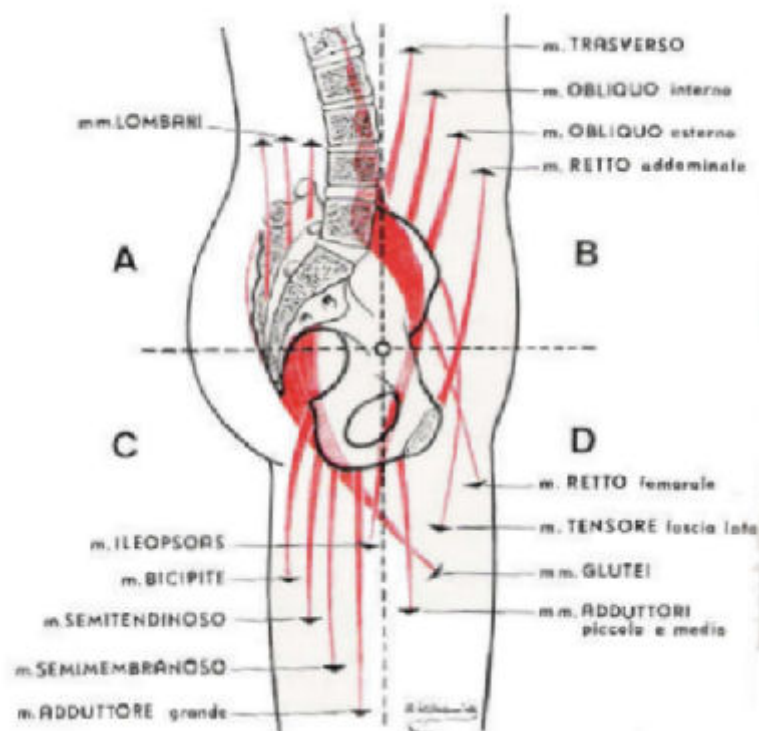
Dal 2005 rivesto il ruolo di fisioterapista della F.I.H.P. e voglio precisare che questo studio ha una valenza fisioterapica-cinesiologica e non ha la presunzione di entrare nel merito degli aspetti tecnici, di cui per altro il sottoscritto non ha le competenze né presume di averle.

La ricerca ha come obiettivo quello di cercare di ottimizzare le prestazioni sportive del pattinatore con l'analisi posturale biomeccanica.



I rudimentali pattini inventati da Joseph Merlin - 1760

Questo "metodo" prende origine da un'intuizione del ruolo che rivestono i muscoli stabilizzatori del bacino, nella loro azione sinergica per la realizzazione del gesto tecnico e sull'analisi della loro condizione per ottimizzare la performance.



PREFAZIONE DEL METODO

Da una semplice riflessione possiamo capire l'importanza di questa osservazione "posturale-biomeccanica" per il pattinatore di qualsiasi livello: ai campionati mondiali disputati a L'Aquila nel 2004 nella 300 metri a

cronometro, gli atleti riportati nella tabella hanno effettuato in media da 70 a 82 appoggi.

È facile dedurre che se sono presenti delle "disfunzioni biomeccaniche" nell'azione tecnica queste verranno moltiplicate per ogni singolo appoggio, ciò diviene più significativo soprattutto nelle gare lunghe, dove l'atleta compie una molteplicità di gesti tecnici.

Quindi risulta importante prima affrontare in modo preciso e completo un'analisi del gesto tecnico e dopo attuare una serie di correttivi, in modo globale, sia dal punto di vista della tecnica che da quello prettamente posturale e biomeccanico, che sono la base di questa ricerca.

TABELLA DI COMPARAZIONE m. 300 A CRONOMETRO Campionati mondiali – L'Aquila 2004

ATLETA	100 m				200 m				300 m			
	TEMPO (SEC)	VELOCITA' (KM/H)	NUMERO APPOGGI	METRI PER APPOGGIO	TEMPO (SEC)	VELOCITA' (KM/H)	NUMERO APPOGGI	METRI PER APPOGGIO	TEMPO (SEC)	VELOCITA' (KM/H)	NUMERO APPOGGI	METRI PER APPOGGIO
DUGGENTO G.	9.41	38.257	37	2.703	17.33	45.455	60	4.348	25.57	43.689	82	4.54
PRESTI L.	9.61	37.461	35	2.857	17.32	46.693	59	4.167	25.09	46.332	79	5.00
DOBBIN K.	9.61	37.461	33	3.030	17.34	46.572	54	4.762	25.18	45.918	74	5.00
MANTIA J.	9.56	37.657	32	3.125	17.43	45.743	52	5.000	25.33	45.570	70	5.55
FALCONE M.	9.86	36.511	36	2.778	17.67	46.095	59	4.348	25.49	46.036	82	4.34
BELLIA S.	9.78	36.810	35	2.857	17.74	45.226	58	4.348	25.71	45.169	80	4.54

ATLETA	Diametro Ruote	Traiettorie	Osservazioni
DUGGENTO G.	5 x 80 mm	In fase di realizzazione	Carrellati 2.5 m. 2 ^a curva; carrellati 2 m. 3 ^a curva
PRESTI L.	5 x 84 mm		Perso il terzo appoggio dopo la partenza.
DOBBIN K.	5 x 84 mm		Carrellati circa 4 m. 2 ^a curva; carrellati circa 3 m. nella curva. Spaccata molto anticipata.
MANTIA J.	4 x 100 mm		Doppia spinta esasperata
FALCONE M.	4 x 100 mm		
BELLIA S.	4 x 100 mm		Leggera scivolata ultima curva

ANALISI BIOMECCANICA DEL GESTO TECNICO

Per realizzare l'analisi del gesto tecnico nel rettilineo si è tenuto conto del lavoro svolto dall'Ing. Claudio Giorgi con il patrocinio del CONI nel 2003, anche se sono stati modificati alcuni parametri, che risultano più significativi per le rilevazioni che servono a questo studio. Dal punto di vista tecnico si fa riferimento al lavoro svolto e pubblicato da P. Marcelloni nella Collana Dispense Tecniche della SIPAR: "La spinta in rettilineo nelle prove veloci". L'analisi che si riporta qui di seguito è stata impostata per avere una applicazione pratica alle metodiche di allenamento e per il lavoro sul campo. Quindi la trattazione sarà finalizzata ad un utilizzo pratico.

destro

Inizia immediatamente dopo l'atterraggio dell'arto destro, la fase di scorrimento è individuata nel periodo di contatto al suolo dei due pattini. Le spalle rimangono perpendicolari rispetto al senso di marcia con leggera torsione sul loro asse e nella flessione non avanzano di molto il ginocchio destro. Le braccia sono in coordinazione con le gambe, il braccio sinistro è in massima escursione, flesso e sopra al ginocchio destro; il destro è in massima escursione, completamente esteso dietro - alto - fuori.

del rachide (lunguissimo del dorso, ileocostale del dorso, spinale del dorso, ileocostale dei lombi); m. trapezio; m. gran dorsale; m. quadrato dei lombi.

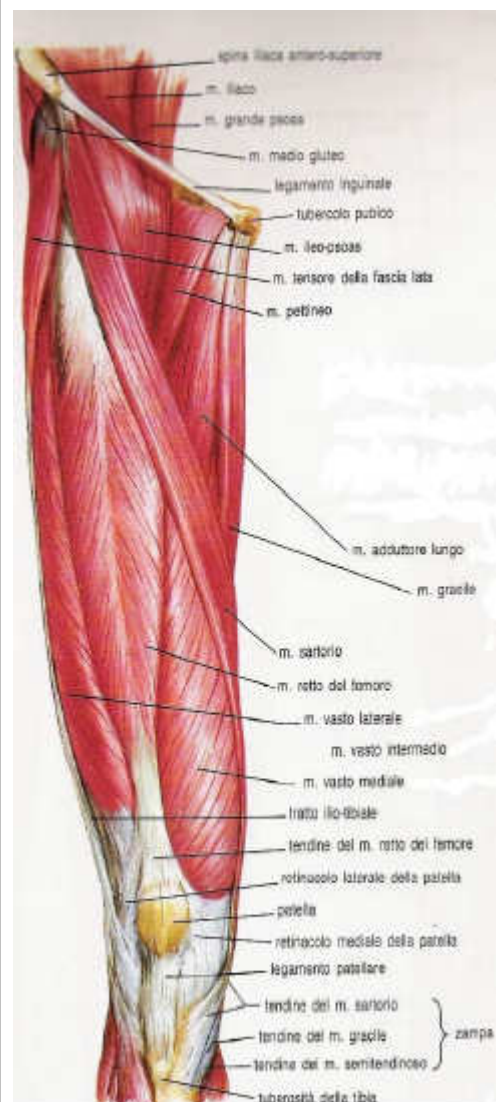
Anca: muscoli stabilizzatori: m. otturatore interno ed esterno, m. piriforme; m. gemello superiore ed inferiore.

Coscia: contrazione isometrica del quadricipite e degli ischio-crurali: m. bicipite femorale, m. semitendinoso, m. semimembranoso. La contrazione "modulata" dei muscoli adduttori consente di mantenere l'allineamento adeguato dell'arto.

Gamba - piede: l'azione stabilizzatrice dei muscoli motori del piede evita il cedimento in pronazione dell'articolazione tibiotarsica (m. tibiale anteriore, m. peronieri, m. estensore lungo delle dita e dell'alluce). Il muscolo popliteo



Simone Bellia



	<p>garantisce la "giusta" intrarotazione della gamba; il "giusto" grado di flessione dorsale del piede è dato dalla contrazione "simultanea" dei muscoli soleo e tibiale anteriore e posteriore.</p>	
<p>3) Spinta e "traslocazione" del baricentro: dalla posizione assunta nell'atterraggio e mantenuta nello scorrimento inizia l'estensione dell'arto di spinta. La lama del pattino apre la sua punta, angolo d'attrito orizzontale che rimarrà tendenzialmente costante per tutto il tempo di spinta. La corretta spinta dell'arto destro fa partire la traslocazione del baricentro verso l'arto sinistro. a - la spinta inizia con carico centrale distribuito su tutte le ruote b - partire con la spinta dopo lo stacco del sinistro c - mantenere per tutta la spinta lo stesso angolo d'attrito orizzontale d - terminare la spinta con la flessione plantare del piede, spinta sulla prima ruota e - il braccio destro andrà a posizionarsi flesso - sopra - avanti al</p>	<p>Tronco: contrazione tonica dei muscoli rotatori del busto (obliquo interno ed esterno dell'addome), che devono contrastare la rotazione del busto verso il lato opposto. Anca: l'estensione dell'anca avviene per mezzo della contrazione del m. grande gluteo e i muscoli ischio-cruiali (semitendinoso, semimembranoso e capo lungo del bicipite femorale). Il movimento "puro", con il tronco a 180°, è di circa 15°, perché viene limitato dalla tensione dei legamenti ileo e pubo-femorali. L'abduzione è garantita dalla contrazione del m. medio gluteo, m. piccolo gluteo e dal m. tensore della</p>	 <p>Marco Falcone</p>

ginocchio sinistro aiutando la traslocazione del baricentro.

L'estensione angolo al ginocchio si apre da 81° a 30° (Duggento).

L'estensione è quasi sempre completa. Lo spostamento del baricentro per Luca Presti risulta in media di cm 15, mentre per Duggento è di circa cm 8.

Inclinazione del busto: Luca Presti è orizzontale e a volte l'angolo con la linea di terra si riduce sotto i 90°, mentre per Duggento l'angolo varia dai 10° ai 24° sopra l'orizzontale.

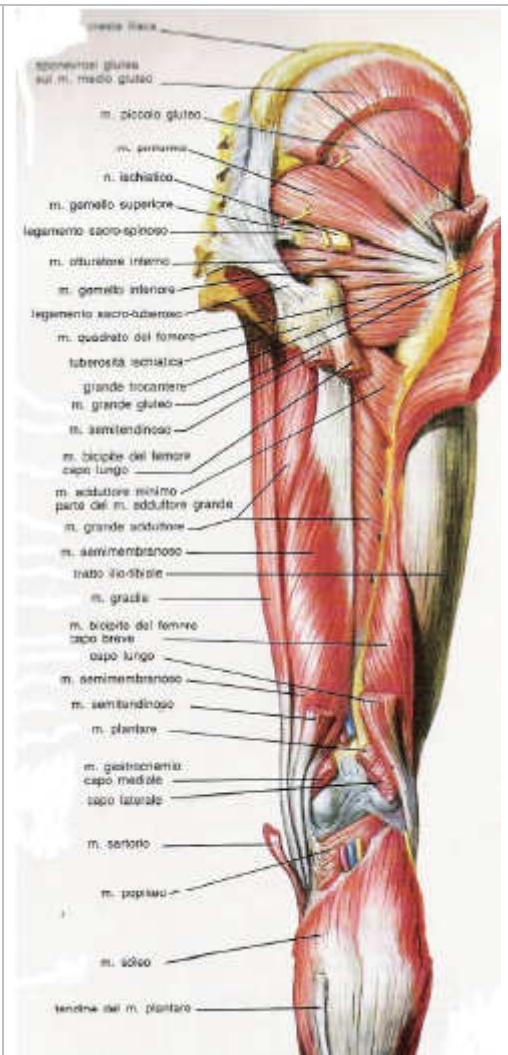
La posizione della testa: Luca Presti rivolge lo sguardo sempre al percorso, mentre Duggento in alcuni tratti del rettilineo guarda a terra.

fascia lata.

Coscia: contrazione concentrica dei muscoli estensori della coscia (m. quadricipite: retto femorale, vasto intermedio, vasto laterale, vasto mediale, capo lungo e capo obliquo);

l'ampiezza del movimento è da 135° a 0° (può estendersi 10° oltre lo 0° nei soggetti con iperestensione). La contrazione del m. quadricipite estende la coscia facendo punto fisso sulla gamba, realizzando la fase propulsiva del gesto tecnico del pattinatore. Il m. tensore della fascia lata e il m. quadrato dei lombi attuano una contrazione eccentrica per "modulare" la traslocazione del baricentro.

Gamba - piede: come già detto l'estensione della gamba avviene con la contrazione del m. quadricipite femorale che fa punto fisso sulla gamba e proietta il corpo in avanti



Simone Bellia

(fase propulsiva).
 Il piede viene pronato per mezzo della contrazione dei muscoli peronieri e il m. estensore dell'alluce.
 Nell'azione di flessione plantare si aggiunge la contrazione dei m. gastrocnemio, soleo, tibiale posteriore, flessore lungo delle dita e dell'alluce.

4) Recupero arto destro

La fase di recupero deve avere una esecuzione particolarmente precisa poiché precede la fase di atterraggio.

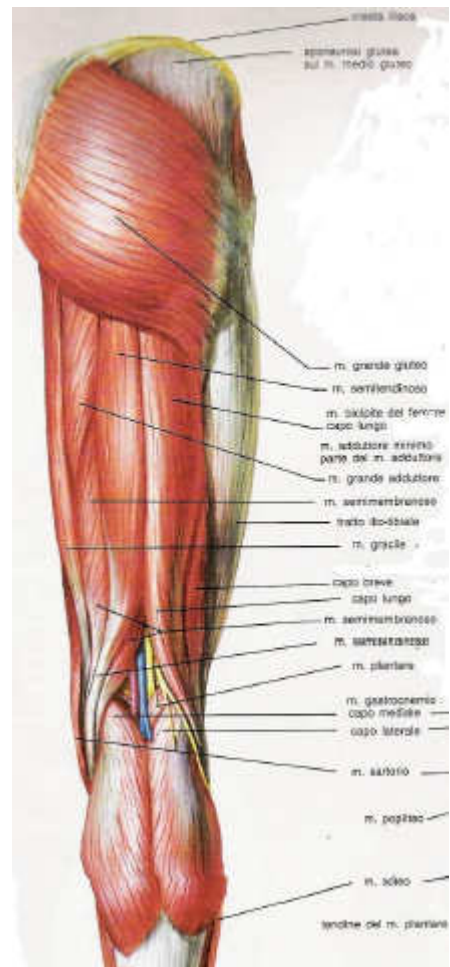
Il movimento inizia con l'adduzione dell'arto destro sul sinistro in fase di spinta, e termina con l'affiancamento del pattino sinistro; l'arto sinistro è in spinta sul filo interno con la fase di traslocazione del baricentro quasi completata:

- a - creare sempre durante l'azione l'affiancamento tra i due pattini
- b - la perfetta coordinazione e sincronia tra l'arto destro in recupero ed il sinistro in spinta evita di effettuare un atterraggio anticipato.

Tronco: contrazione tonica dei muscoli del dorso (trapezio, romboidei, gran dorsale, lunghissimo del dorso, ileo-costale del dorso, spinale del dorso, ileo-costale dei lombi, quadrato dei lombi, ecc.) e della parte anteriore del busto (pettorali piccolo e grande, piccolo dentato, retto dell'addome, obliquo interno ed esterno dell'addome, ecc.) per stabilizzare la posizione del tronco in questa fase.

Anca: contrazione tonica del m. ileo-osoas che fa avanzare la coscia.

Coscia: l'azione



del m. retto femorale dà l'avanzamento della coscia, mentre la contrazione del m. sartorio aiuta la flessione del ginocchio e l'intrarotazione della gamba. La flessione della gamba è data dalla contrazione dei muscoli ischio-crurali: semitendinoso, semimembranoso e bicipite femorale. L'adduzione della coscia è prodotta dalla contrazione dei muscoli: adduttore grande - breve - lungo, pettineo e gracile.

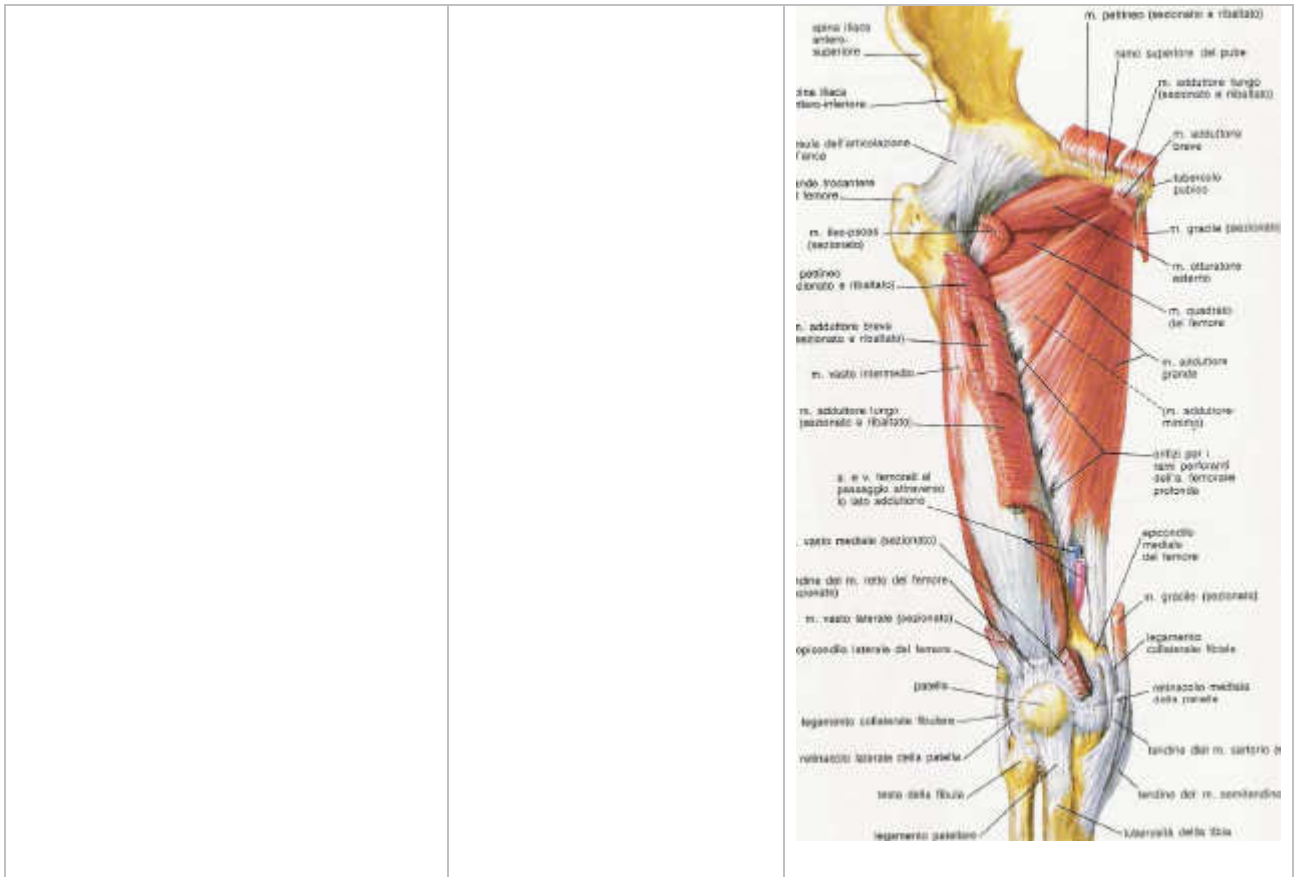
Gambe-piede:
fino all'affiancamento dei pattini non c'è impegno muscolare. Quando inizia la fase di avanzamento della gamba oltre la linea dell'arto in appoggio si verifica la contrazione del m. tibiale anteriore e dei m. peronieri per ottimizzare il contatto del pattino al suolo.



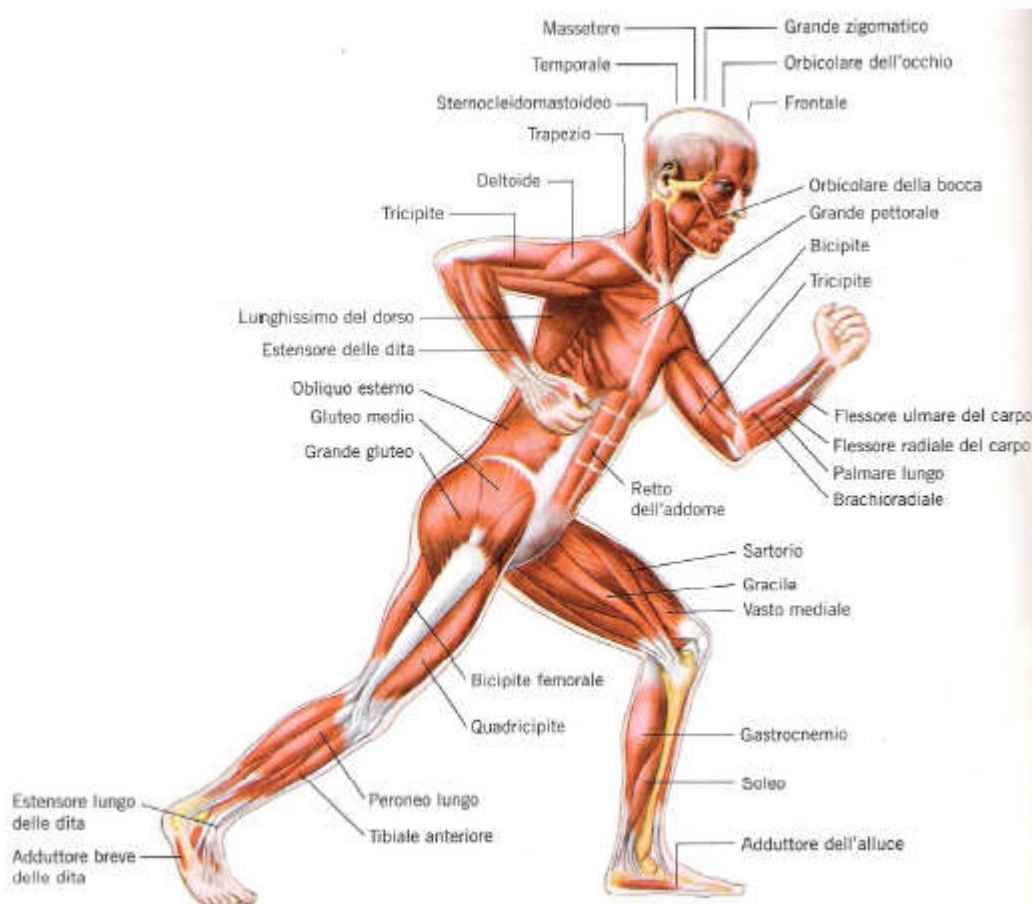
Simone Bellia



Marco Falcone



L'azione delle braccia viene analizzata a parte per ragioni espositive. Durante la fase di richiamo da dietro in avanti di un arto inferiore, simultaneamente si slancia in avanti e mediamente l'arto superiore controlaterale, mentre il gomito si estende; questi movimenti simultanei degli arti superiori producono un'azione rotatoria opposta a quella dell'arto inferiore. Le braccia ed il cingolo scapolo - omerale partecipano alla propulsione dell'arto inferiore con i muscoli della spalla: deltoide, coracobrachiale, piccolo e grande rotondo, sopraspinato e sottospinato. I muscoli del braccio impegnati nel movimento di flessione sono quelli della loggia anteriore: bicipite, coracobrachiale e brachiale; mentre nel movimento di estensione entrano in azione i muscoli della loggia posteriore del braccio (tricipite ed anconeo).



IL METODO DI "COMPENSO"

Dall'osservazione, condotta sui campi di gara, di atleti che presentavano problemi da sovraccarico funzionale all'apparato muscolo-scheletrico, ho notato che alcuni prima di pattinare avevano una situazione equilibrata del bacino e invece dopo, evidenziavano delle "perturbazioni": rotazioni, asimmetrie agli arti inferiori, ecc. Questo mi ha portato ad elaborare un protocollo di osservazione.

Il "metodo di compenso" può essere applicato anche ad altri sport "ciclici": sci di fondo, pattinaggio su ghiaccio, ciclismo, atletica leggera, ecc.

Per quanto riguarda il pattinaggio a rotelle specialità corsa, oltre ai problemi posturali, tecnici, dell'attrezzo ecc., si può affermare che alcuni atleti sono più sensibili al fatto che si gira sempre in senso antiorario e quindi il passo incrociato della curva è sempre realizzato in forma attiva dall'arto inferiore destro (m. adduttori, intrarotatori, ecc.) e ciò può portare agli squilibri del bacino che vengono segnalati.

Le energie dell'atleta devono essere incanalate, guidate ed utilizzate in modo sapiente, con tecnica, scientificità e capacità di osservazione. Oggi non ci si può più limitare ad un intelligente potenziamento, ad un mirato lavoro di resistenza, ad una dieta perfetta; è doveroso e fondamentale anteporre una attenta e profonda osservazione di carattere chinesilogico e posturale. Questa osservazione è necessaria per capire come il **pattinatore** si "organizza" nei suoi movimenti e nei gesti tecnici. Una postura alterata darà funzioni alterate;

funzioni e gesti tecnici difficili o alterati frutteranno risultati quantomeno "parziali".

Potenziare una struttura muscolare con problemi, significa potenziare automaticamente anche i problemi stessi. Ecco perché è doveroso in primo luogo saper fare una valutazione di carattere chinesiológico e posturale, saper correggere le alterazioni e solo in seguito potenziare una struttura stabile e capace: avremo potenziato un vero atleta capace di dare il massimo delle proprie possibilità.

Non esiste corpo umano che non abbia freni muscolari, tensioni eccessive nascoste, "retrazioni". In seguito a queste retrazioni muscolari, che si possono paragonare, nell'esempio dell'automobile, al freno a mano rimasto tirato inavvertitamente, si può immediatamente capire che le articolazioni saranno uno dei principali bersagli su cui si scaricheranno le forze e gli effetti dei muscoli, sempre tesi, retratti, e delle cattive posture.

Non si può pretendere da un'automobile, che abbia le convergenze fuori posto anche solo di un grado, di fornirci la stessa identica prestazione e stabilità su strada, come se avesse le convergenze perfettamente in ordine. Lo stesso vale per il corpo. Una piccola intrarotazione di un femore, un'anteposizione di una spalla, una piccola riduzione di mobilità in flessione-estensione di una caviglia, una lordosi lombare troppo accentuata o ridotta e così via, determineranno inevitabilmente dei limiti di funzionalità e dunque di efficienza. Saper eliminare queste incongruenze, migliorare la postura, ridare le corrette informazioni di carattere propriocettivo al **pattinatore**, significa ridurre ed eliminare i "freni" e dunque migliorare il rendimento sportivo.

FASI DEL METODO:

1) Esame posturale

(Vedi Scheda di Rilevazione Posturale)

- a) frontale
- b) laterale
- c) dorsale

2) Rilevazioni antropometriche, analisi delle retrazioni

(Misurazione prima e dopo aver pattinato)

3) Analisi stabilometrica

(Vedi Scheda di Rilevazione Stabilometrica)

4) Analisi del gesto tecnico (per mezzo di filmati e foto)

5) Studio dell'attrezzo

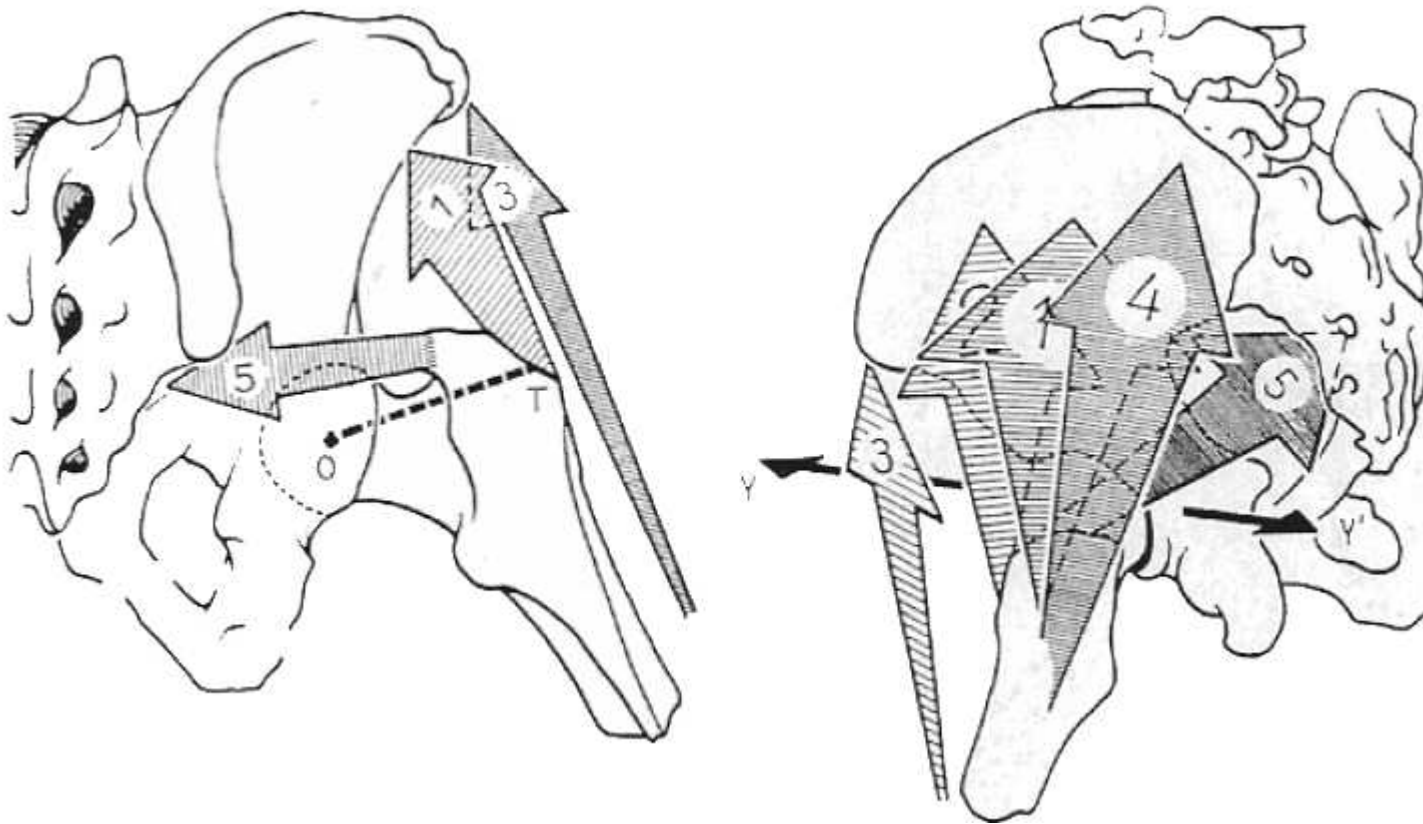
- a) posizione delle piastre
- b) caratteristiche delle scarpe

6) Programma di compenso

- a) muscolare
- b) articolare
- c) posturale
- d) tecnico
- e) attrezzo

7) Verifica dei risultati

ANATOMO-FISIOLOGIA DEL BACINO (per avere simmetria nell'azione del pattinatore)



I muscoli abduuttori dell'anca, generalmente, sono situati al di fuori del piano sagittale passante per il centro dell'articolazione e decorrono in fuori e al di sopra dell'asse antero-posteriore di abduzione-adduzione yy' contenuto in questo piano.

I principali muscoli abduuttori dell'anca sono:

1. Medio gluteo
 2. Piccolo gluteo
 3. Tensore della fascia lata
 4. Fasci superiori del grande gluteo
- e con azione minore:

5. Piriforme
6. Sartorio (NON RAPPRESENTATO)
7. Otturatore interno che, ad anca flessa, funziona da abduuttore (NON RAPPRESENTATO)

In base alle loro azioni secondarie, flesso-estensorie e rotatorie interne ed esterne, i muscoli abduuttori dell'anca possono essere classificati nei tre seguenti gruppi:

- muscoli che determinano un movimento di abduzione-flessione-rotazione interna
- muscoli che determinano un movimento di abduzione-flessione-rotazione esterna (sartorio e otturatore interno)

- muscoli che determinano un movimento di abduzione-estensione-rotazione esterna.

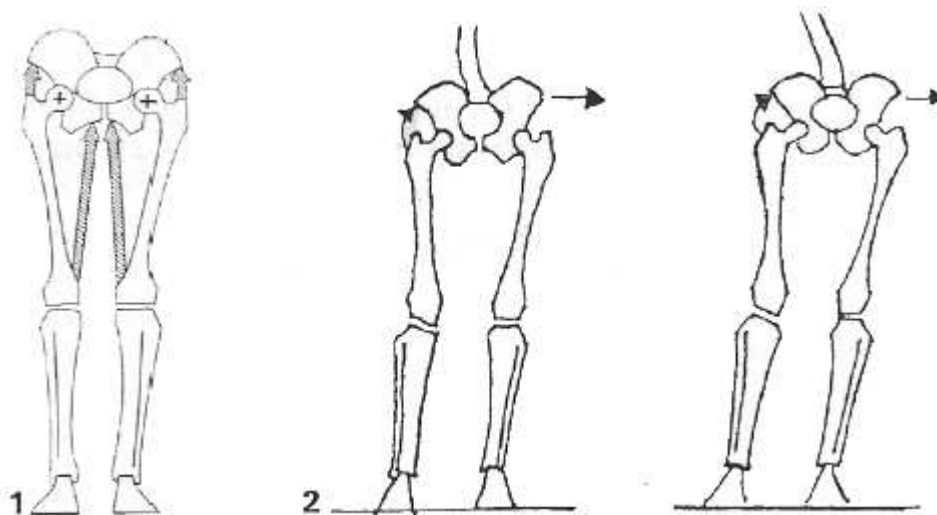
Non esistono muscoli abduttori dell'anca che abbiano azioni secondarie in estensione-rotazione interna; inoltre, per eseguire una abduzione pura, cioè senza alcuna componente secondaria, è necessario che questi muscoli neutralizzino in modo equilibrato le loro azioni antagoniste flessorie-estensorie e rotatorie.

L'ipoestensibilità bilaterale o unilaterale dei muscoli abduttori dell'anca crea una serie di squilibri statici e dinamici sui vari piani dello spazio.

● **Squilibri del bacino sul piano frontale**

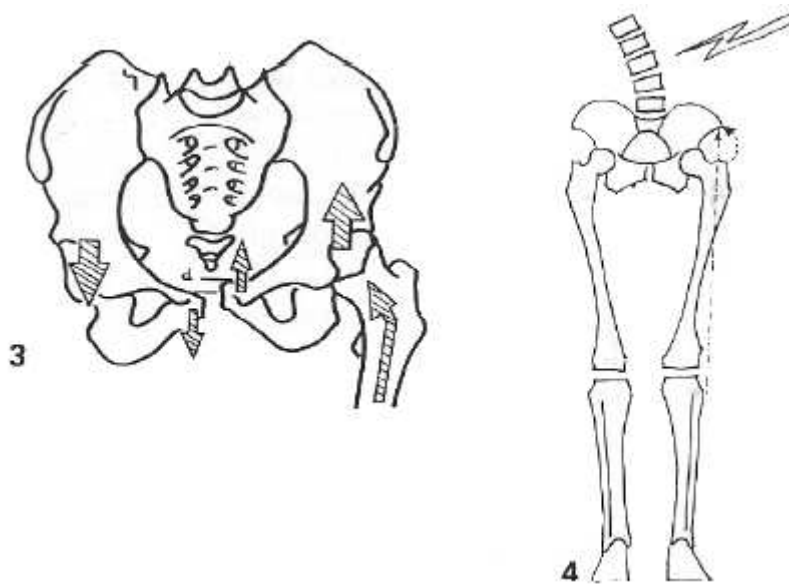
Squilibri statici – Fisiologicamente l'equilibrio frontale del bacino in appoggio bi-podalico è assicurato dall'azione simultanea e bilaterale dei muscoli abduttori e adduttori dell'anca.

Quando queste azioni muscolari antagoniste si equilibrano, il bacino è stabile in posizione simmetrica. Quando i muscoli abduttori dell'anca sono ipoestensibili, il bacino viene trascinato, o meglio spinto, lateralmente dal lato opposto, obbligando il cingolo pelvico ad un'obliquità frontale, compensata da una traslazione laterale del tronco opposta alla traslazione pelvica.



1- L'equilibrio frontale del bacino è assicurato dall'azione bilaterale dei muscoli abduttori e adduttori dell'anca

2- I muscoli abduttori dell'anca ipoestensibili provocano uno spostamento del bacino sul piano frontale



3- Spostamenti verticali sul piano frontale, durante il cammino

4- La ridotta mobilità delle anche impegna eccessivamente il rachide lombare in latero-flessione

Squilibri dinamici – Durante il passo, quando il piede appoggia al suolo, la branca pubica omolaterale si innalza, mentre dal lato opposto si abbassa. Questi movimenti di scivolamento che si verificano durante il cammino sono fisiologici, ma tale fisiologia può essere alterata dall'eccessivo spostamento verso l'alto della branca pubica omolaterale dei muscoli abduttori ipoestensibili e provocare sia la perdita sia l'eccesso di mobilità del pube. È risaputo che la latero-flessione del tronco si accompagna ad una abduzione dell'anca dello stesso lato della latero-flessione e ad una adduzione dell'anca opposta. Nella latero-flessione a destra del tronco, l'accorciamento dei muscoli abduttori dell'anca di sinistra non permette l'adduzione che normalmente si associa alla inclinazione laterale del tronco. In queste condizioni, il tronco, ed in particolare il rachide lombare, nel tentativo di compensare la ridotta mobilità dell'anca, può essere eccessivamente impegnato in latero-flessione, sottoponendo a stress articolare le strutture anatomiche della zona lombare, con conseguenti algie locali o radicolari.

● **Squilibri del bacino sul piano sagittale**

Squilibri statici – Sul piano sagittale è importante non confondere i movimenti di rotazione anteriore e posteriore dell'osso iliaco nei confronti dell'osso sacro con la retroversione e l'antiversione del bacino.

I primi sono micromovimenti non provocati da azioni muscolari, ma che possono essere condizionati dalle azioni muscolari ed il cui centro di rotazione è a livello del legamento assile.

Con i termini retroversione e antiversione, ci si riferisce all'assetto assunto dal bacino in carico rispetto alla posizione di riferimento, rappresentata dall'assetto normale, che si ottiene quando le spine iliache antero-superiori (SIAS) e le spine iliache postero-inferiori (SIPI) sono sullo stesso piano orizzontale.

I muscoli abduttori dell'anca possono fissare un osso iliaco anteriormente o posteriormente rispetto all'osso sacro, oppure agire in senso deformante riducendo l'inclinazione del bacino rispetto alla posizione normale con conseguente appiattimento della colonna lombare.

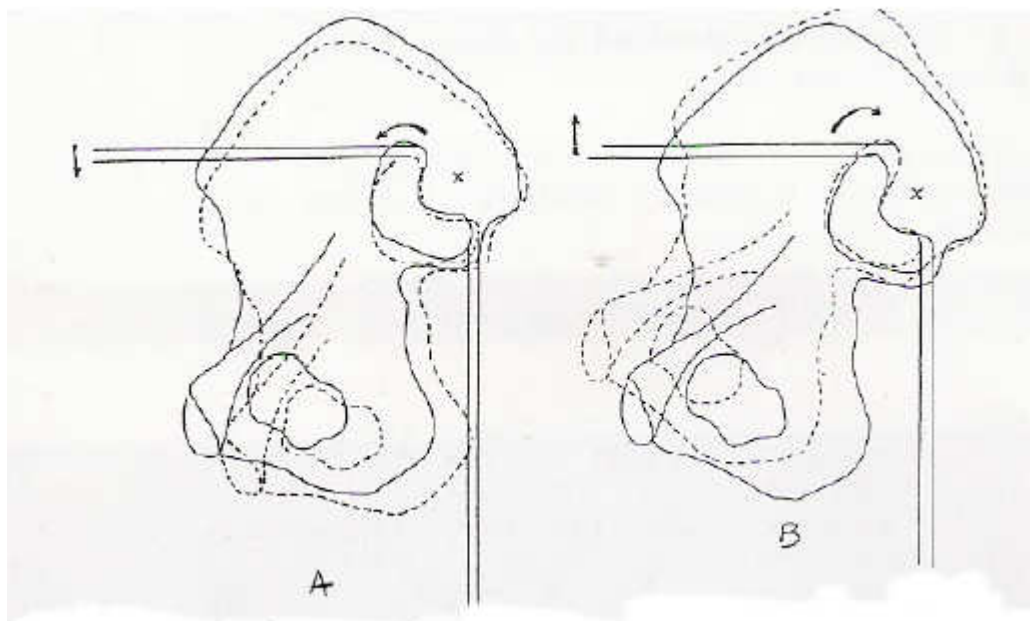
È importante precisare che la lordosi lombare è una condizione necessaria e fisiologica; pertanto, ogni sua deviazione, quale la rettilinizzazione lombare, deve essere considerata come patologica perché favorisce l'aumento della migrazione posteriore dei nuclei polposi che evolvono in protrusioni o ernie discali.

Le cosiddette azioni secondarie dei muscoli abduttori sono responsabili di tali spostamenti del bacino sul piano sagittale. In posizione eretta questi muscoli, quando il loro punto fisso muscolare è inferiore, determinano con la loro contrazione isolata l'inclinazione anteriore o posteriore del bacino.

I muscoli situati dietro al piano frontale passante per il centro dell'articolazione Coxo-femorale, piano che comprende l'asse di flessione-estensione, sono in grado d'inclinare indietro il bacino, favorendo la rotazione posteriore dell'osso iliaco. I muscoli situati davanti all'asse provocano l'inclinazione anteriore del bacino con iper-lordosi lombare e favoriscono la rotazione anteriore iliaca.

Non mancano i casi in cui un osso iliaco si porta in rotazione anteriore su un bacino retroverso o in rotazione posteriore su un bacino antiverso.

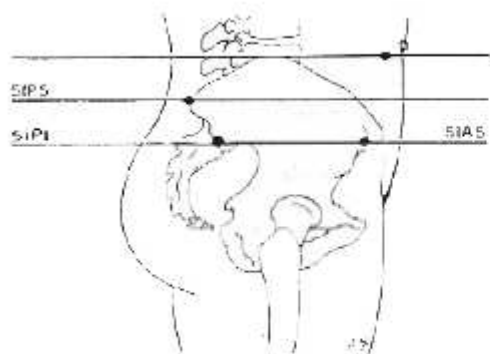
Gli spostamenti della sinfisi pubica, essendo paralleli ai movimenti ileo-sacrali, subiscono gli squilibri del cingolo pelvico e delle ali iliache, alterando la funzione di ammortizzatore che si effettua a livello della sinfisi.



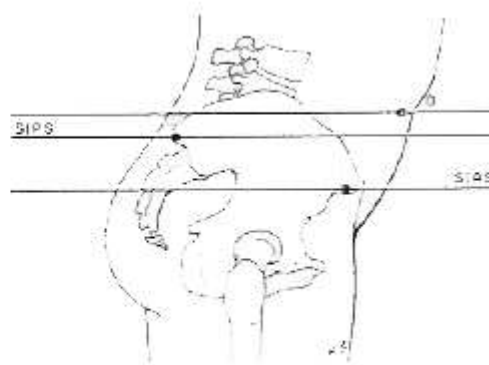
Rotazioni ileosacrali. Movimenti dell'ileo rispetto all'osso sacro
A- rotazione iliaca anteriore
B- rotazione iliaca posteriore
x- legamento assile

Squilibri dinamici – Nella deambulazione, le rotazioni anteriori e posteriori dell'osso iliaco si alternano. Queste posizioni estreme a volte diventano permanenti, causando accorciamenti e allungamenti funzionali dell'arto inferiore omolaterale.

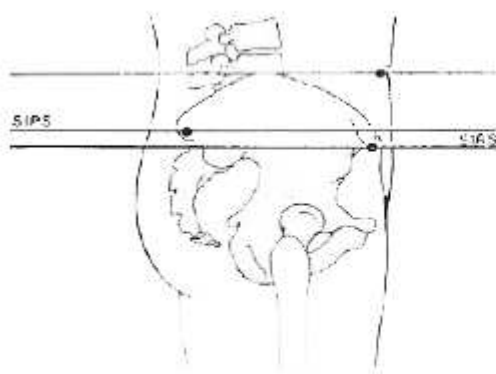
La rotazione anteriore abbassa la cavità cotiloidea, creando un falso arto inferiore più lungo; la rotazione posteriore, che fa salire la cavità cotiloidea, è causa di un falso arto inferiore più corto.



Assetto normale



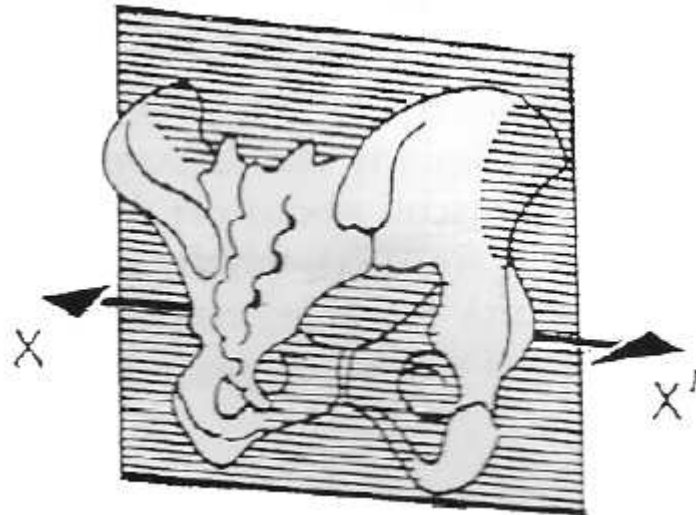
Antiversione



Retroversione

Assetto del bacino in carico. Valutazione secondo le linee di HUC e la regola del Piollet

Appare evidente che queste dismetrie funzionali degli arti inferiori costituiscono un fattore predisponente alla sindrome pubalgica. Nel **pattinatore** il falso arto inferiore lungo o corto deve far pensare ad una non simmetrica azione tecnica durante la pattinata o ad un posizionamento non corretto della piastra, che sollecitando in modo non fisiologico i muscoli abduttori crea una ipo-estensibilità degli stessi e quindi una rotazione anteriore o posteriore dell'osso iliaco, con conseguente arto inferiore più lungo o più corto.



Asse xx^1 intorno al quale avvengono i movimenti di flessione/estensione dell'anca

● **Squilibri del bacino sul piano orizzontale**

Squilibri statici – Gli squilibri del cingolo pelvico sul piano orizzontale sono molto semplici da valutare. Solitamente il fisioterapista posiziona i suoi pollici sulle SIAS e valuta se l'una è più anteriore dell'altra, oppure effettua la valutazione con apposito strumento (livella).

L'anteriorità di una SIAS è il segno di una rotazione pelvica. La comprensione degli aspetti pato-meccanici che hanno causato l'insorgenza della rotazione pelvica non è di semplice realizzazione, in quanto questa dismetria non è un evento isolato, ma può essere indotta dalla rotazione lombare, mentre nelle rotazioni del bacino attorno all'anca è l'osso sacro che induce la colonna lombare nella stessa rotazione del cingolo pelvico.

Per comprendere queste rotazioni dobbiamo ricordare che alcuni muscoli abduttori dell'anca hanno la loro inserzione distale, davanti l'asse verticale di rotazione e, pertanto, sono rotatori interni dell'anca, mentre altri si inseriscono dietro all'asse verticale di rotazione e sono quindi rotatori esterni dell'anca. Le componenti rotatorie dei muscoli abduttori dell'anca possono mantenere il femore in rotazione interna/esterna trascinando il cingolo pelvico in rotazione, il quale a sua volta trascina il rachide lombare in rotazione; quest'ultimo è facilmente influenzabile a causa della ridotta mobilità in rotazione.

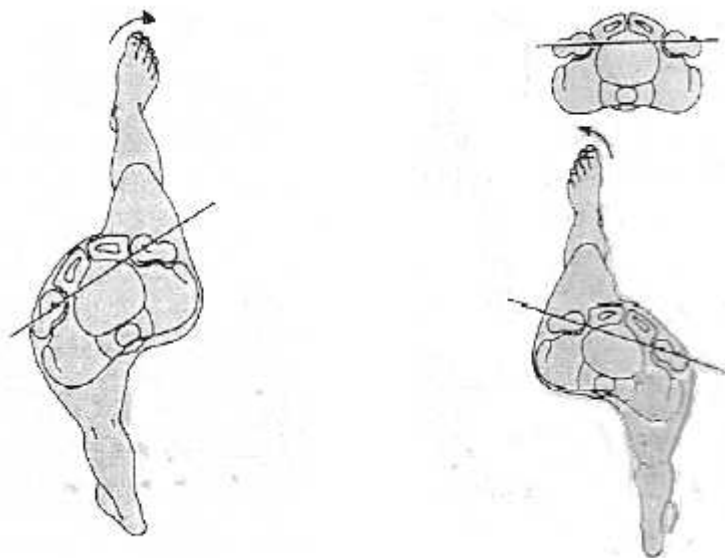
Se evidenziamo una rotazione del cingolo pelvico, che prima non avevamo segnalato, dopo aver **pattinato**, si dovranno analizzare la simmetria dell'azione tecnica della pattinata e la posizione delle piastre per individuare l'origine dell'azione asimmetrica dei muscoli abduttori, che sono responsabili di questa rotazione. Questo meccanismo di "compenso" sarà positivo sia per lo sviluppo fisico dell'atleta che, in "prospettiva", per migliorare il suo rendimento sportivo.

Squilibri dinamici – Nel cammino si effettua una rotazione del cingolo pelvico in modo che l'emibacino segua l'arto oscillante corrispondente. Ducroquet ha definito questo movimento "*passo pelvico*". La sua importanza è fondamentale per permettere l'incremento della lunghezza del passo. A livello dell'articolazione coxo-femorale, il passo pelvico determina importanti

movimenti di rotazione del bacino in rapporto al femore, che rappresenta l'elemento fisso.

Quando l'arto inferiore sinistro è in avanti, il bacino si trova in relazione interna rispetto al femore, o meglio ancora, il femore è in rotazione esterna rispetto al bacino. Al passaggio della verticale, quando il piede è completamente appoggiato al suolo e l'articolazione tibio-tarsica è in posizione anatomica a 90°, il bacino è orizzontale e le articolazioni coxo-femorali sono in rotazione indifferente; successivamente le rotazioni relative si invertono.

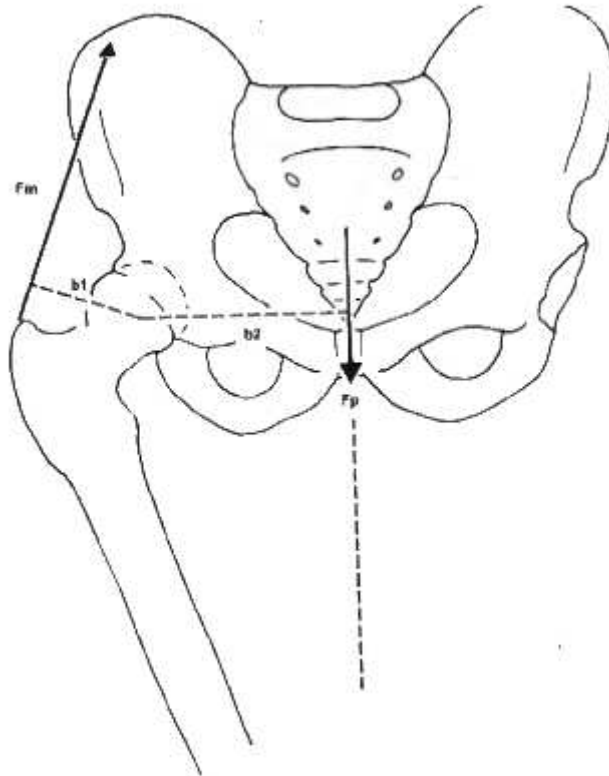
Se le fibre dei muscoli abduttori dell'anca che controllano le rotazioni coxo-femorali sono ipoestensibili, il passo pelvico subisce alcune variazioni e per ottenere la stessa lunghezza del passo diventa necessaria una maggiore inclinazione sagittale dei due arti inferiori.



Passo pelvico

In generale, vengono alterati i movimenti reciproci dei cingoli scapolare e pelvico, con evidenti ripercussioni sull'intero sistema biomeccanico.

Nel **pattinatore** ciò si traduce in una minore possibilità di effettuare la spinta fino alla massima estensione dell'anca, che è la fase propulsiva e quindi risulta di notevole importanza per ottimizzare il gesto tecnico e il risultato sportivo.



Forze che agiscono durante l'appoggio monopodalico:

Fm = Forza muscolare degli adduttori

b1 = Braccio di forza di Fm

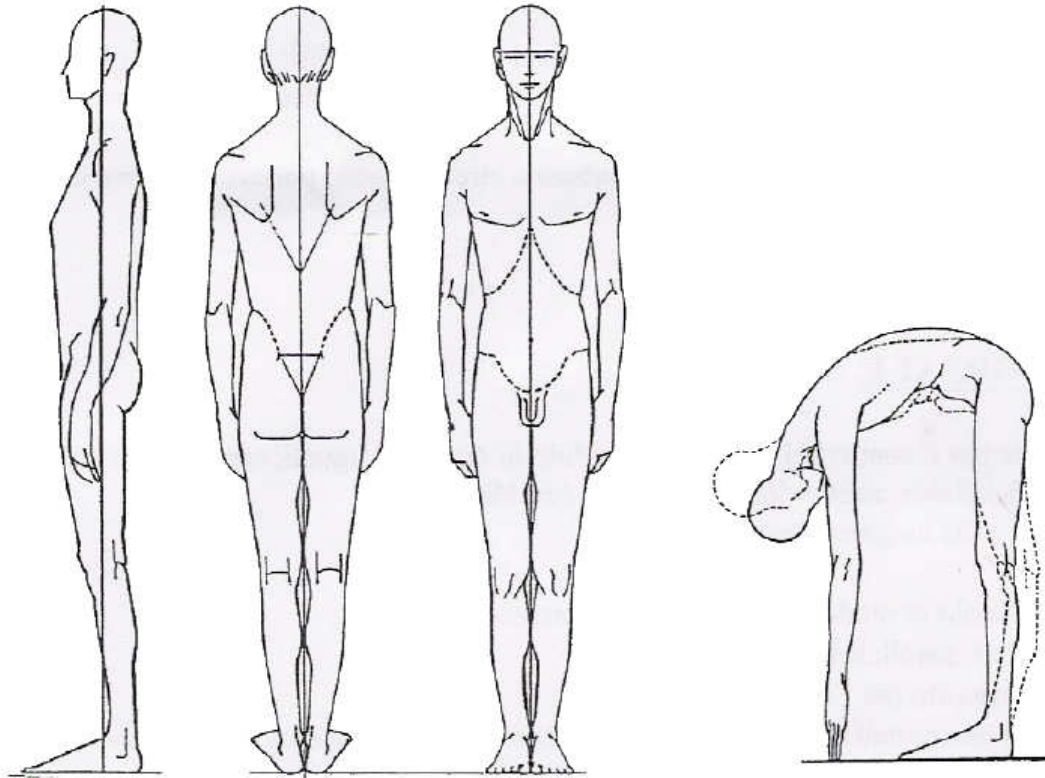
Fp = Forza peso determinata dalla testa, tronco, braccia e arto inferiore in sospensione

B2 = Braccio di forza di Fp

IL METODO DI "COMPENSO"

Questo metodo si compone di una serie d'osservazioni e rilevazioni dell'atleta, sia prima che durante l'attività sportiva, con l'obiettivo di individuare alcuni "squilibri" posturali, muscolari, articolari, tecnici o della sfera psicomotoria, per poi procedere all'elaborazione di un programma di "compenso" globale. Tutti questi interventi non solo avranno un aspetto positivo sulla crescita dell'atleta, ma avranno una ripercussione positiva sul rendimento sportivo, e quindi sulla performance.

1. ANALISI POSTURALE



Per le valutazioni si usa il metodo Belligon, che prevede una graduazione da 0 a 5 delle anomalie evidenziate.

● OSSERVAZIONE FRONTALE

Visione generale

Una linea che divide il corpo in due parti uguali passante dal centro della fronte, del naso, del mento, della forchetta sternale, del petto, dell'ombelico, del pube, delle ginocchia, dei malleoli.

Piedi



- Alluci che sono in asse e a contatto fra di loro.
- Tutte le dita sono ben distese a terra, non a martelletto, non a griffe, non rivolte verso l'alto, tutte sul prolungamento dei propri tendini (dita in su = sbilanciamento indietro; dita in giù = sbilanciamento in avanti).
- Bordi interni dei piedi dritti.
- Bordi esterni senza curve in fuori, ma dritti.
- Malleoli che si toccano ma non si contrastano e la cui perpendicolare cade a terra equidistante dal tallone.

Arti inferiori

- Contatti fra malleoli, polpacci, condili femorali, interno coscia alta vicino al pube.

- Spazi: sotto i malleoli tibiali, sopra di essi, sopra il contatto dei polpacci a livello dei condili, sopra i condili.
- Rotule sbloccate, passibili di movimenti simmetrici laterali e simmetriche, orientate parallelamente in avanti, alla stessa altezza.

Bacino

- Ali iliache alla stessa altezza.
- Ali iliache che avanzano in modo simmetrico, non una più "chiusa" o più "aperta".
- Se i trocanteri sono alla stessa altezza e le creste iliache a un'altezza diversa, lo squilibrio trae origine a livello del collo femorale (coxa vara o coxa plana), della coxo-femorale o dei sacro-iliaci.

Tronco

- Una linea virtuale che congiunge SIAS, centro della rotula, tuberosità tibiale, centro del secondo dito del piede.
- Triangoli della taglia simmetrici.
- Linee dei fianchi diritte dal cavo ascellare fino al bordo laterale di D11/D12.
- Seni allo stesso livello e dello stesso volume.
- Clavicole orizzontali e simmetriche.
- Spalle alla stessa altezza, equidistanti dal collo.
- Collo al centro delle spalle.
- Testa al centro del collo.
- Orecchie congiunte da una linea virtuale passante per entrambe ed orizzontale.
- Linea bi-pupillare orizzontale.
- Linea costale parallela (indice di buon funzionamento del diaframma).
- Spostamento dell'asse delle spalle in rapporto a quello delle anche: se una mano va verso il gluteo e l'altra verso il trocantere.
- Spalle addotte: mani orientate con il dorso in avanti.
- Emitorace, sviluppo asimmetrico del torace.

🔴 OSSERVAZIONE DI PROFILO

Visione generale

- Una linea virtuale che passa dal centro del lobo dell'orecchio, dal centro dell'articolazione acromion/clavicolare, centro del deltoide, grande trocantere, centro del ginocchio, fino ad arrivare a passare a due centimetri davanti al malleolo peroneale.
- La spalla in relazione al torace deve essere posizionata al centro del torace.
- Le mani devono essere col palmo rivolto verso la coscia ed a contatto con questa al centro, sul tensore della fascia lata.
- Il torace deve essere, dalla forchetta sternale alla linea che unisce i capezzoli, obliqua in avanti, e poi perpendicolare fino al pube.
- La colonna deve disegnare le curve in modo regolare, la lordosi cervicale dall'occipite alla D2, poi si trasforma in cifosi fino a livello di D11 / D12 e poi si trasforma ancora in lordosi fino al sacro per poi riprendere la cifosi coccigea.
- Il gomito deve posizionarsi, a livello della lordosi lombare, a circa un terzo posteriormente e due terzi anteriormente.
- Sguardo orizzontale col piano masticatorio orizzontale.
- Ginocchia non in recurvatum.

- Fossetta trocanterica data da contrattura dei glutei (predisposizione all'artrosi dell'anca), contrattura degli adduttori.
- Le linee passanti: per l'ombelico (cresta iliaca), la S.I.A.S. e la S.I.P.S. devono essere equidistanti (test di Huc) altrimenti c'è antiversione o retroversione del bacino.

🔴 **OSSERVAZIONE DORSALE**

- Linea verticale passante per il centro del corpo dividendolo in due parti uguali: centro della testa, di tutta la colonna, della piega interglutea, centro delle ginocchia, dei talloni.
- Curve della colonna vertebrale ben distribuite e della lunghezza giusta.
- Malleoli a contatto, la perpendicolare è equidistante dal tallone.
- Calcagni appoggiati al suolo in modo uniforme e senza pressioni anomale.



- Tendini d'Achille verticali, paralleli fra di loro.
- Spazi e contatti come descritto per l'osservazione frontale.
- Linee del cavo popliteo orizzontali e l'una sul prolungamento dell'altra, altrimenti se obliqua, significa che è intra o extra-ruotato il femore; inoltre le due fossette condiloide devono guardare posteriormente.
- Piega sotto-glutea simmetrica e della stessa fattezze.
- Fossette sacro-iliache alla stessa altezza e della stessa profondità.
- Non devono esserci particolari depressioni in tutto il dorso.
- Le scapole non devono sporgere ma essere in modo uniforme incollate al dorso, rispettando l'angolo fisiologico di 30° col piano posteriore.
- Nuca simmetrica.
- Stessa distanza fra i due acromion e le orecchie.
- Le pliche cutanee evidenziano una compressione vertebrale.

🔴 **OSSERVAZIONE IN FLESSIONE ANTERIORE DEL BUSTO**

- La colonna dovrebbe creare una ampia curva omogenea in cui tutte le spinose sono evidenti, lineari ed in asse. Non si devono evidenziare né zone "ipo" né zone "iper".
- Non si devono evidenziare "gibbi".
- Le mani dovrebbero arrivare a terra senza piegare le ginocchia e senza sforzo.
- Le ginocchia non devono sfuggire in recuvarum e non aumentare l'eventuale intrarotazione.
- La testa deve poter stare ciondoloni senza sforzo ed in modo naturale e spontaneo.
- Il piatto sacrale deve essere pressoché orizzontale.
- Non si devono evidenziare insellature lombosacrali.
- Le due ali iliache devono essere alla stessa altezza.



Supino

- La persona deve mettersi a terra sul dorso in modo semplice.
- Dovrebbe mettersi supina in asse, con le gambe non molto divaricate e le braccia lungo i fianchi non in modo forzato.
- Le punte dei piedi devono essere leggermente divaricate e simmetriche.
- Naso verticale verso il soffitto.
- Olecrano a terra e palmo rivolto al soffitto.

Segni del corpo

- Il corpo utilizza ogni strumento in suo possesso per segnalare e manifestare ogni incongruenza. La pelle è come la muta per un sub. Deve essere regolare e non evidenziare depressioni.
- Osservare i segni tipici delle zone iper, spesso presenti nel collo.
- Le pieghe della pelle, dorso in particolare, come un " filo di Arianna", portano ad evidenziare la vertebra compressa.
- Non dovrebbero esserci cicatrici. Se presenti, dovranno possibilmente trattate.

2. RILEVAZIONI ANTROPOMETRICHE

1) Distanza S.I.A.S. – malleolo tibiale

Si segnano i punti di repere delle spine iliache antero superiori e dei malleoli tibiali, quindi si procede alla misurazione della distanza. Bisogna avere la massima cura nel posizionare l'atleta in decubito supino e in allineamento corporeo, come si può vedere dalla foto.

Nei casi che necessitano di una ulteriore verifica, si può attuare una misurazione diretta della differenza di allineamento dei malleoli, che si quantifica in seguito con il calibro.



2) Rilevazione bacino

Posizionando l'atleta su una linea in stazione eretta con l'ausilio dell'attrezzo in figura, munito di bolla, si segnano i punti di repere delle spine iliache antero superiori e si procede alla rilevazione della posizione del bacino:

- rotazione
- slivellamento.



3) Osservazione muscoli adduttori

Per rilevare lo stato di tensione dei muscoli adduttori, si posiziona l'atleta con il dorso a contatto della parete con le mani ai fianchi. Poi si fanno divaricare gradualmente gli arti inferiori e si registra l'angolo così ottenuto. Dalla nostra esperienza risulta interessante la valutazione dei singoli emi-lati, per avere una

"diagnosi" differenziata di eventuali asimmetrie della "mobilità". In questa rilevazione bisogna distinguere la componente muscolare ed articolare che limita il movimento, per poi programmare gli interventi di compenso adatti.



4) Rilevazione posizione rotule

Dalla posizione in stazione eretta con le gambe divaricate quanto la larghezza del bacino, si procede alla misurazione del livello delle rotule, dopo aver segnato come punto di repere il margine distale delle rotule. Viene utilizzato lo strumento con livella che si vede in figura.



5) Osservazione dell'allineamento delle S.I.P.S.

Dalla posizione in piedi si procede alla rilevazione dell'allineamento delle spine iliache postero superiori. L'atleta viene invitato a posizionarsi in piedi su una linea con i piedi leggermente divaricati. Preventivamente sono stati segnati i punti di repere delle S.I.P.S., dove verrà posizionato l'attrezzo e quindi si farà la rilevazione dell'allineamento.

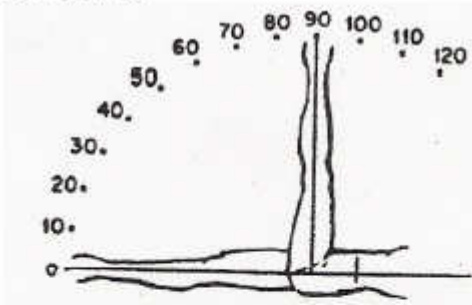


SCHEDA DI RILEVAZIONE POSTURALE

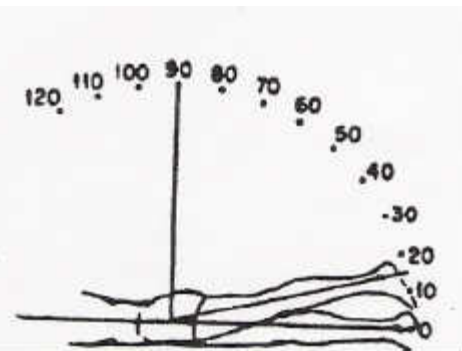
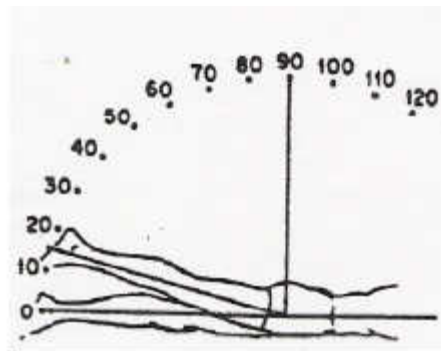
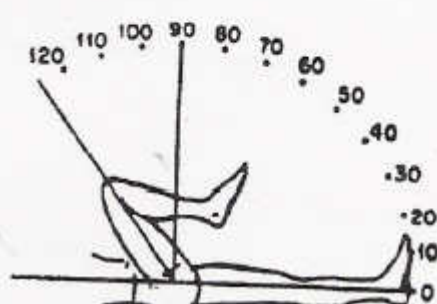
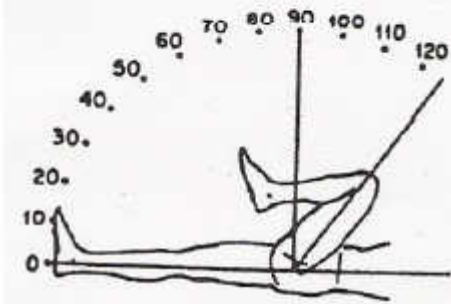
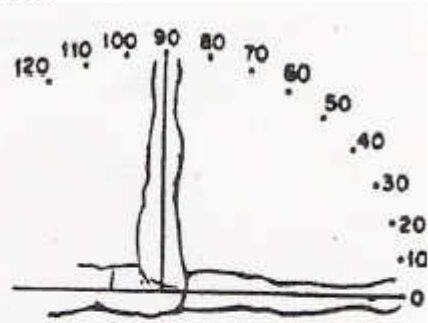
Luogo	Data	Ora
Nome	Cognome	Data di nascita
Residente a	Via/Piazza	Telefono
Società	Specialità	
Peso	Altezza	
Anamnesi recente:		
Analisi Posturale		
Frontale:		
Profilo:		
Dorsale:		
Flessione del busto (colonna vertebrale):		
Rilevazioni Antropometriche		
Distanza S.I.A.S. – malleolo tibiale:	Destro	
	Sinistro	
Rilevazione bacino:	Slivellamento	
	Rotazione	
Rilevazione rotule		
Rilevazione S.I.P.S.		
Rilevazione bacino – Indice di Huc		
Rilevazione delle Retrazioni Muscolari		
Muscoli della Colonna Vertebrale - Test di Schober		
Muscolo ileo-psoas		
Muscoli ischio-crurali: test flessione colonna vertebrale.		
Muscoli adduttori		

Scheda di rilevazione posturale

sinistra



destra



destra

sinistra

Esame articolare sul piano laterale dell'arto inferiore

3. ANALISI DELLE RETRAZIONI MUSCOLARI

Misurazione arti inferiori prima e dopo aver pattinato.



Dopo aver provveduto alla misurazione come già descritto in precedenza, si procede come segue:

a) 1^a fase - Rilevazione prima dell'allenamento:

- allineamento dei malleoli da supino
- mobilità dell'articolazione coxo-femorale da seduto (vedi foto: Osservazione muscoli adduttori)

b) 2^a fase - Rilevazione dopo l'allenamento:

- allineamento dei malleoli da supino
- mobilità dell'articolazione coxo-femorale da seduto.

c) 3^a fase - Rilevazione dopo 30" di cammino a piedi scalzi:

- allineamento dei malleoli da supino
- mobilità dell'articolazione coxo-femorale da seduto.

Nel caso in cui si siano rilevate anomalie ancora prima di iniziare a pattinare, ciò evidenzia la presenza di problemi di natura posturale-strutturale; si devono quindi affrontare questi squilibri con un adeguato programma di "compenso" posturale, muscolare e articolare.

Dal punto di vista posturale si fa riferimento alla tecnica R.P.G. (rieducazione posturale globale), enunciata da Françoise Mèzières e in seguito messa a punto da Ph. Souhard, che prevede un programma di lavoro specifico.

Per quanto riguarda l'aspetto muscolare, evidenziati i settori muscolari "retratti" si procede con l'utilizzo della tecnica di allungamento muscolare globale decompensato (metodo Raggi).



Dall'esperienza maturata in questi anni a livello professionale, questa tecnica è la più efficace e i risultati sono duraturi nel tempo. Si utilizza come attrezzo la panca ideata da Raggi con il protocollo che prevede questa tecnica. In alternativa si attua un allungamento muscolare globale, cercando di ridurre al minimo i "compensi", e un programma specifico che sarà descritto più avanti in questo lavoro.

Dal punto di vista articolare si cercherà di mobilizzare le articolazioni che sono limitate, con una tecnica attiva ed assistita, tenendo sempre presenti i limiti personali e fisiologici.

Se invece sono rilevate delle anomalie dopo aver pattinato, prima non presenti, questo dimostra che durante l'attività sportiva esiste una situazione che crea degli "scompensi". L'origine di questi può essere tecnica o legata all'attrezzo (piastre o scarpe); le tecniche di rilevazione sono descritte nel proseguimento di questa relazione.

Dopo aver pattinato e aver fatto la rilevazione, s'invita l'atleta a camminare per 30" a piedi scalzi, per "resettare" il suo sistema propriocettivo, e quindi si ripete la misurazione per rilevare se la situazione muscolare-articolare è tornata come prima di aver pattinato.

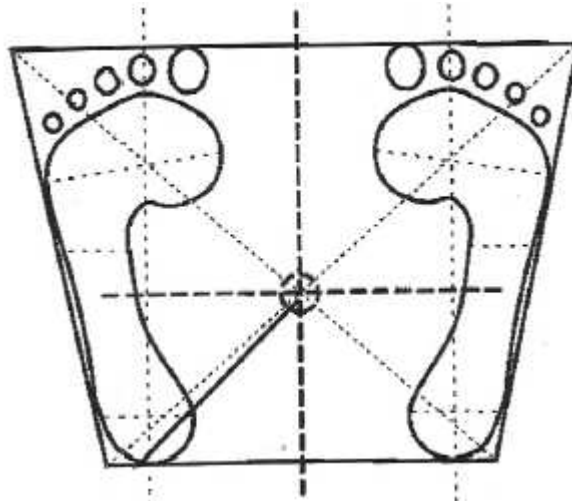
4. ANALISI STABILOMETRICA

Nell'ottica di ottimizzare il gesto tecnico del **pattinatore** risulta di notevole importanza verificare la distribuzione dei carichi sul poligono di appoggio podalico. Si può realizzare l'analisi di Fourier sullo spostamento trasversale e longitudinale dell'atleta, per la realizzazione del "gomitolo stabilometrico".

I piedi costituiscono il collegamento tra corpo e terreno ed hanno pertanto una grande importanza, sia nel determinare che nel registrare la posizione del corpo nello spazio. Nel **pattinaggio** a rotelle risulta di notevole importanza una verifica sulla distribuzione del carico corporeo sulla base d'appoggio costituita dai piedi.

È possibile misurare mediante la pedana stabilometrica sia il baricentro corporeo sia il carico podalico (l'elevato costo delle apparecchiature necessarie rende questa tecnica poco praticata).

Uno studio su occlusione dentale e postura corporea: "Verifica dei rapporti mediante l'uso della pedana stabilo-ponderale" (S. Brandolini e coll.), ha evidenziato la modificazione della postura corporea in rapporto alle diverse posizioni della mandibola.



Proiezione del centro di gravità del corpo nel mezzo del quadrilatero di sostegno

Uno degli strumenti di misurazione delle variazioni di postura corporea è costituito dalla pedana stabilo-ponderale. Si tratta di una "bilancia" elettronica che rileva il carico ponderale distribuito sui piedi e le oscillazioni che esegue il corpo del soggetto esaminato nell'unità di tempo. I dati raccolti, elaborati da un sistema computerizzato, consentono l'analisi ed il confronto per la valutazione momentanea e a distanza di tempo.

In posizione eretta, infatti, il peso corporeo è trasmesso al suolo attraverso il piede, il quale per la sua caratteristica struttura a volta elastica, è in grado di ammortizzare i carichi e di proteggere dal peso corporeo le strutture più delicate, ad esempio i fasci vascolo-nervosi.

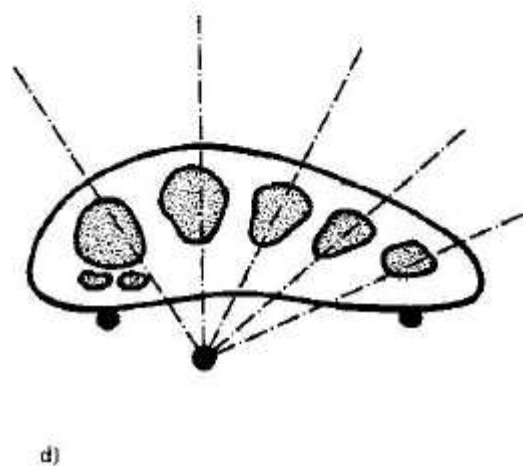
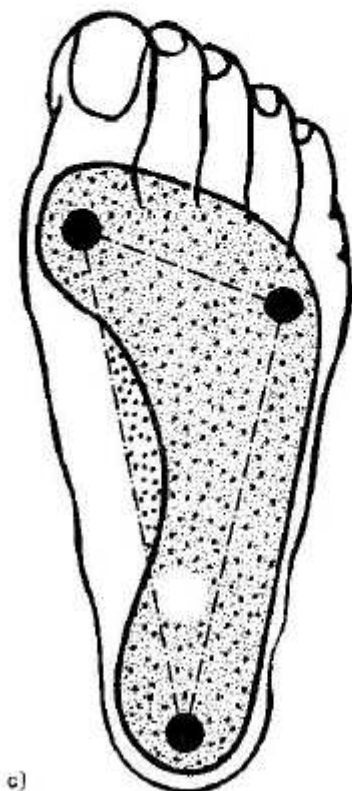
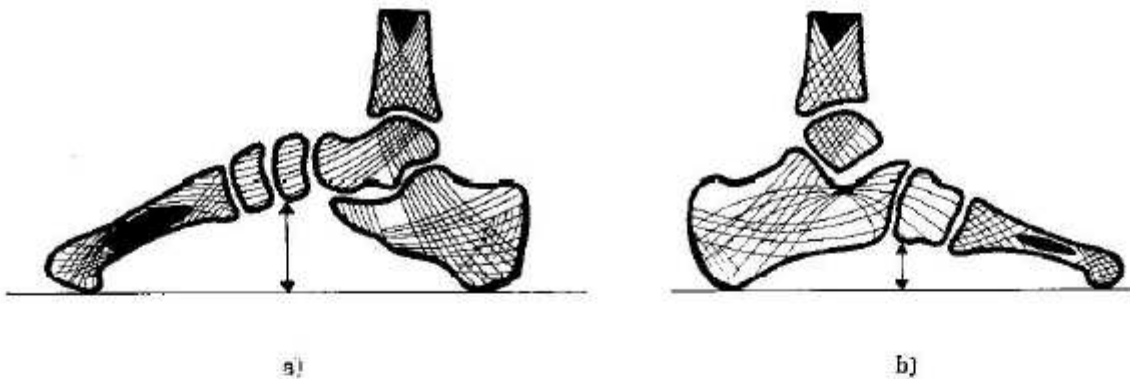


- I) Arco longitudinale interno o mediale**
- II) Arco longitudinale esterno o laterale**
- III) Arco trasverso o anteriore**

Gli Archi del Piede

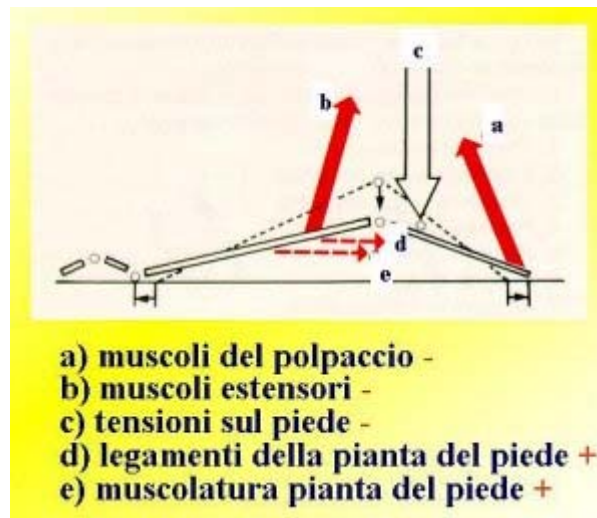
Il piede poggia al suolo con tre punti scheletrici: 1) un **appoggio antero-interno** che corrisponde alla testa del primo metatarsale e alle sue ossa sesamoidi; 2) un **appoggio antero-esterno** che corrisponde alla testa del quarto e quinto metatarsale; 3) un terzo **appoggio posteriore** sulla tuberosità posteriore del calcagno.

Da questo appoggio posteriore, il più caricato, all'appoggio antero-esterno, il meno caricato, decorre un arco plantare laterale quasi parallelo al piano del terreno; dallo stesso appoggio posteriore a quello antero-interno decorre un arco plantare mediale molto più scavato. L'arco interno segue la linea del calcagno, astragalo, scafoide, il primo cuneiforme e il primo metatarso; l'arco è sostenuto dai muscoli tibiale posteriore, peroniero lungo, flessore proprio dell'alluce ed adduttore dell'alluce. L'arco esterno si diparte dal calcagno attraverso il cuboide e gli ultimi metatarsali (chiave di volta la grande apofisi del calcagno); muscoli di sostegno sono i peronieri breve e lungo, con l'abducente del quinto dito.



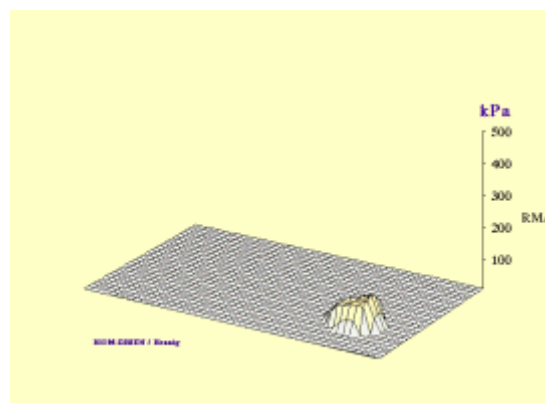
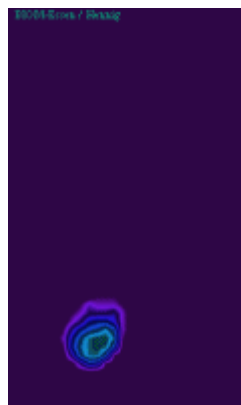
L'arco plantare interno (a) ed esterno (b); i tre punti di appoggio della pianta del piede (c); l'arco trasversale anteriore (d)

Le ossa del piede sono disposte a formare anche archi trasversali, dal margine mediale a quello laterale del piede. Un arco trasversale anteriore è a livello della testa dei metatarsali, dista in media 6-8 mm dal suolo; è poco sostenuto. Cooperano a mantenere gli archi plantari formazioni legamentose e muscolari della pianta del piede; tutti gli archi però tendono ad appiattirsi in quanto il sostegno fibroso e muscolare è spesso insufficiente di fronte ai carichi gravitazionali, o sono presenti delle disfunzioni posturali.

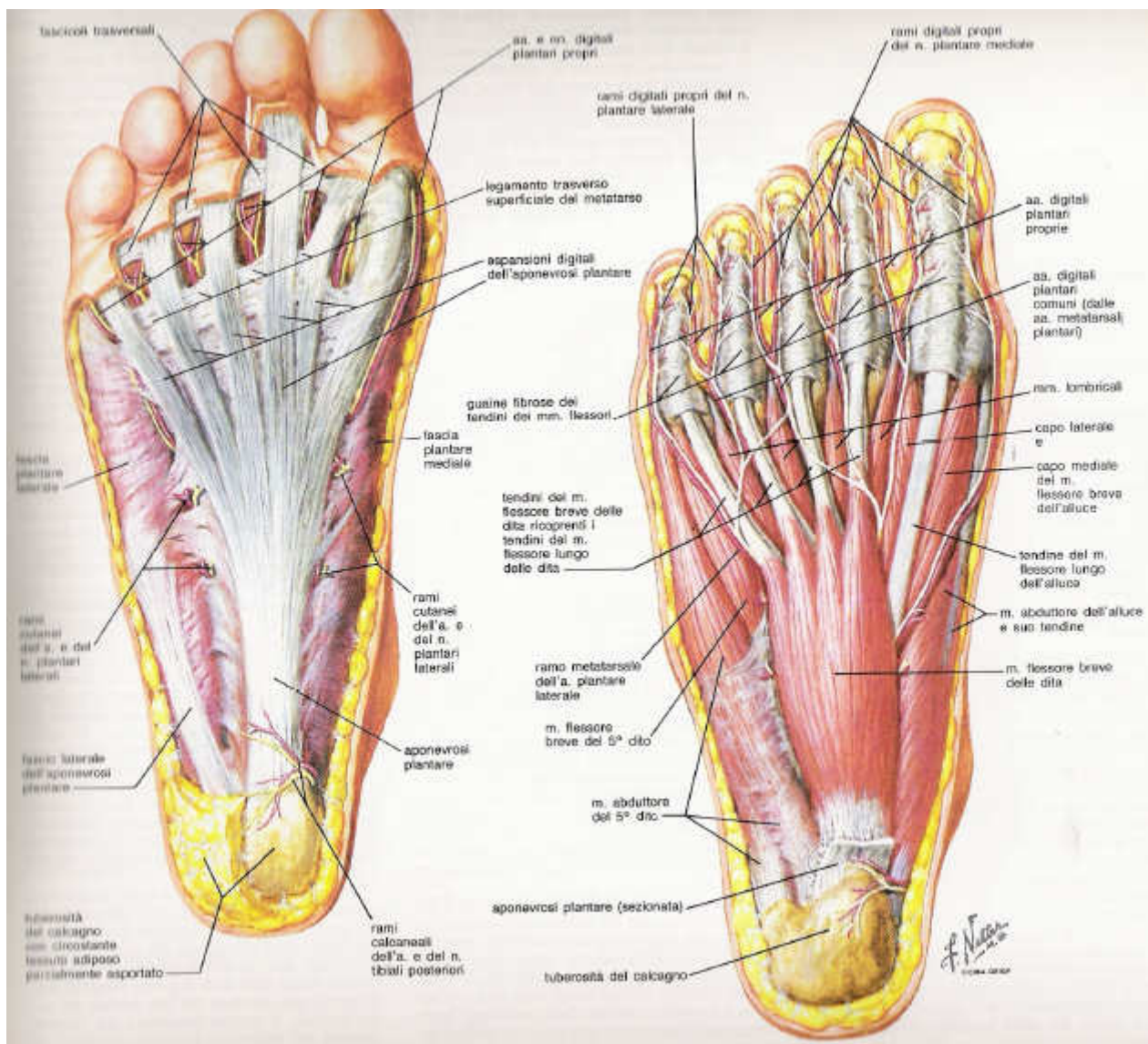


Forze che concorrono alla formazione della volta longitudinale

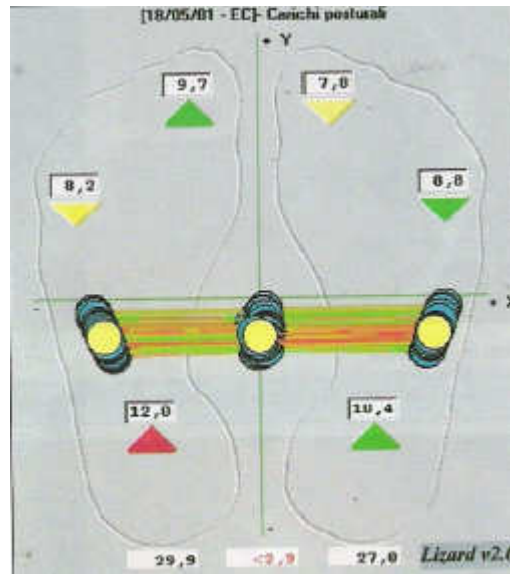
Per ogni piede esistono, perciò, tre pilastri di appoggio: calcagno, testa del primo e del quinto metatarso.



Le forze di carico dovrebbero normalmente essere distribuite equamente tra tutti i tre pilastri di appoggio e i carichi complessivi dei due piedi dovrebbero corrispondere.



Se l'atleta ha subito un trauma sia osseo, articolare e/o muscolare, che ha destabilizzato la distribuzione dei carichi, questa "perturbazione" avrà delle ripercussioni sulla distribuzione del peso sui due piedi, e di conseguenza sulla linea di gravità e sulla distribuzione equilibrata sui pilastri di appoggio. Queste modificazioni possono incidere in modo più o meno marcato sulla simmetria dell'azione di **pattinata** e di conseguenza sul risultato sportivo.



Metodo di rilevazione

Visto il notevole costo di questi attrezzi specifici per l'osservazione della distribuzione podalica dei carichi, in sostituzione si è scelto di adottare la metodica delle "due bilance": essa risulta più approssimativa come rilevazione, ma può essere effettuata con semplicità (e con costi relativi). Sulla base dell'esperienza nell'osservazione di parecchi atleti, viene di seguito riportato il "metodo di rilevazione" utilizzato.

Il soggetto viene posto a piedi scalzi sulle bilance in corrispondenza dell'impronta, con i piedi distanti uno dall'altro (alla larghezza del bacino), e invitato ad assumere un atteggiamento rilassato in posizione eretta e poi in semi-piegamento (angolo femoro-tibiale e tra femore e busto di 110° , simulando l'angolo della posizione "base" del pattinaggio), con braccia estese dietro la schiena, mani unite e dita intrecciate. L'esame viene eseguito ad occhi chiusi e ad occhi aperti.

La valutazione viene effettuata in tre prove, in differenti condizioni occlusali:

1^a prova: con mandibola in posizione di riposo

2^a prova: in occlusione centrica senza stringere eccessivamente i denti

3^a prova: con rulli di cotone interposti tra le arcate.

Tra le diverse prove il soggetto in esame viene invitato, ogni volta, a scendere dalle bilance e compiere alcuni passi in modo da "azzerare" la memoria posturale primitiva. La durata totale delle varie osservazioni è di trenta secondi, necessari a stabilizzare il carico.

Le oscillazioni del carico si possono rilevare con la pedana stabilometrica e danno uno "statokinesiogramma" o "gomitolo stabilometrico".

Con il metodo delle due bilance, invece, le oscillazioni di carico si possono annotare solo visivamente, ma possono essere ugualmente significative anche se non "precise" come con lo "stabilogramma": osservando il peso indicato dalle due bilance, registrare le oscillazioni riferite ai singoli piedi:

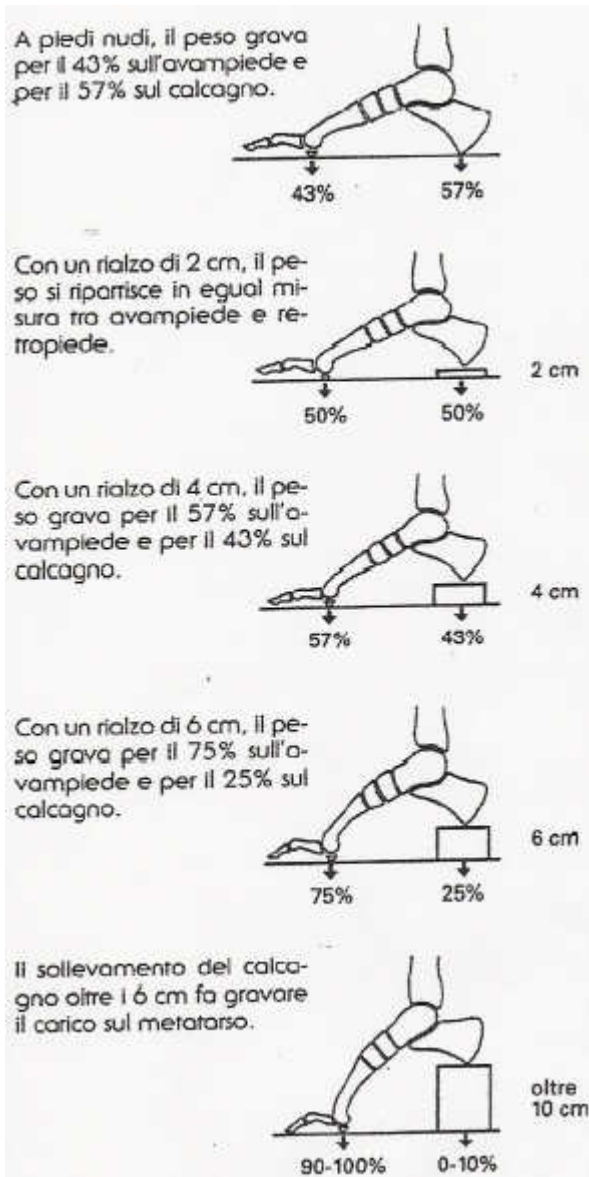
- carico anteriore
- carico laterale
- carico posteriore

In seguito osservare anche:

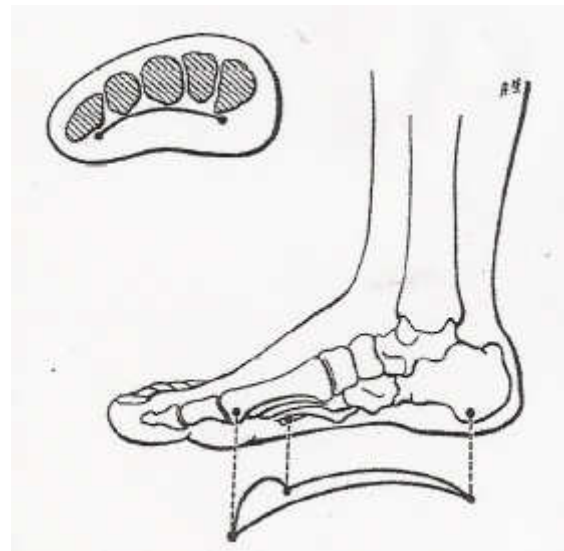
- colorito cute, callosità, deformazioni
- malleoli e dita
- ginocchia, rotule, anche.

Registrare anche la situazione "gnatologica":

- malocclusione
- apparecchi di ortodonzia
- mancanza denti
- otturazioni.



Pressione e linee di forza sul piede secondo Valenti



Il principio dei tre pilastri (Pivetta)

La valutazione delle condizioni ponderali analizza la distribuzione del carico sui tre pilastri di appoggio dei piedi, corrispondenti a tre pilastri di carico, in posizione ortostatica e le variazioni delle stesse. Idealmente la distribuzione dei carichi dovrebbe essere equamente divisa su ogni pilastro.

Viene valutata l'attivazione propriocettiva del sistema muscolare e dei legamenti del piede. Con il termine propriocettivo si definisce la possibilità di trasmettere al proprio cervello, attraverso un certo numero di impulsi, l'esatta

posizione del corpo. In pratica vengono attivate le strutture neuromuscolari che hanno un'azione stimolante e le strutture neurotendinee che hanno un'azione inibitrice.

Attraverso questi meccanismi il piede svolge le proprie funzioni di mantenimento della stazione eretta, della deambulazione e di fonte di informazioni sull'ambiente circostante per il cervello.

Il cervelletto riconosce la posizione del centro di gravità attraverso le afferenze sensoriali:

a) **proprioceptive** che permettono di riconoscere la posizione dei vari segmenti del corpo, il grado di tensione muscolare

b) **vestibolari** che riconoscono la posizione e gli spostamenti delle testa nello spazio

c) **pressorie** che permettono di calibrare la ripartizione del peso sugli appoggi

d) **tattili** che, abbinata a quelle pressorie, permettono di riconoscere il livello di aderenza o di scivolamento del terreno o di un attrezzo (importante nel pattinaggio)

e) **visive** che permettono di reperire punti di riferimento nello spazio (lavorando in stretto collegamento con il vestibolo, svolgono un importante ruolo di stabilizzazione della testa sulla verticale nella stazione eretta).



Fasi pratiche:

- 1) pesare l'atleta
- 2) tracciare una linea a terra per orientare le bilance
- 3) mettere "in bolla" le bilance
- 4) misurare il bacino
- 5) posizionare bilance e piedi in base alla larghezza del bacino
- 6) procedere alle rilevazioni.







SCHEDA DI OSSERVAZIONE STABILOMETRICA

Luogo	Data	Ora				
Nome	Cognome	Data di nascita				
Residente a	Via/Piazza	Telefono				
Società	Specialità					
Peso	Altezza					
Anamnesi recente:						
Analisi Stabilometrica						
POSIZIONE ERETTA	OCCHI CHIUSI		OCCHI APERTI			
		MIN	MAX		MIN	MAX
1 ^a prova mandibola posizione riposo	SIN			SIN		
	DX			DX		
2 ^a prova in occlusione centrica	SIN			SIN		
	DX			DX		
3 ^a prova con rulli cotone tra arcate dentali	SIN			SIN		
	DX			DX		
POSIZIONE SEMIPIEGATA						

3 ^a prova mandibola posizione riposo	SIN			SIN		
	DX			DX		
4 ^a prova in occlusione centrica	SIN			SIN		
	DX			DX		
5 ^a prova con rulli cotone tra arcate dentali	SIN			SIN		
	DX			DX		
Osservazioni						
Avampiede		Bordi - int. - est.				
Malleoli		Ginocchia				
Calcagni		Rotule				
Alluci		Anche				
Dita		Cute -pres-call-def				
Situazione dentale						
Mancanza di denti						
Malocclusione						
Apparecchi di ortodonzia						
Otturazioni						

Scheda di rilevazione stabilometrica

Come descritto in precedenza si procede alla rilevazione stabilometrica con il "metodo delle due bilance". Nel caso in cui siano presenti delle differenze nella distribuzione dei carichi, si procede con il seguente programma di esercizi di "riprogrammazione stabilometrica":

- a) dalla posizione eretta sulle bilance, cercare di variare il carico (guardando i valori che segnano le bilance) e di distribuire i carichi in ugual modo
- b) dalla posizione "base del pattinatore", stessa modalità di esecuzione dell'esercizio a)
- c) eseguire gli esercizi a) e b) ad occhi chiusi e verificare i valori misurati dalle bilance
- d) se sono presenti delle "anomalie occlusali", eseguire gli esercizi a bocca chiusa con denti in posizione centrica e poi con la mandibola in posizione di riposo, nel contempo cercare di equilibrare i carichi.

Se con questi esercizi non si notano dei miglioramenti inviare l'atleta dal dentista per una valutazione della masticazione.

5. ANALISI DEL GESTO TECNICO NEL RETTILINEO

- a) **metodo di rilevazione** (si utilizza una videocamera digitale):
 - punto di vista frontale (sarebbe interessante realizzare quest'analisi anche dal punto di vista laterale e posteriore; per questa ricerca è stato scelto il solo frontale per ragioni di tempo)
 - punti di riferimento orizzontali (tre linee a 10 metri di distanza) e verticali (tre listelli da 1.5 m).
 - marcatori e posizionamento: sono stati usati 7 marcatori per lato (fronte, spalla, gomito, polso, S.I.A.S., ginocchio, caviglia)
 - software utilizzato: Word (tabella)

Fasi da analizzare per ogni lato:

- 1.1 - atterraggio pattino sinistro

- 1.2 - sollevamento destro (stacco ruota posteriore)
- 1.3 - stacco destro (ruota anteriore 1°)
- 1.4 - apertura lama sinistra
- 1.5 - recupero (lama destra verticale).

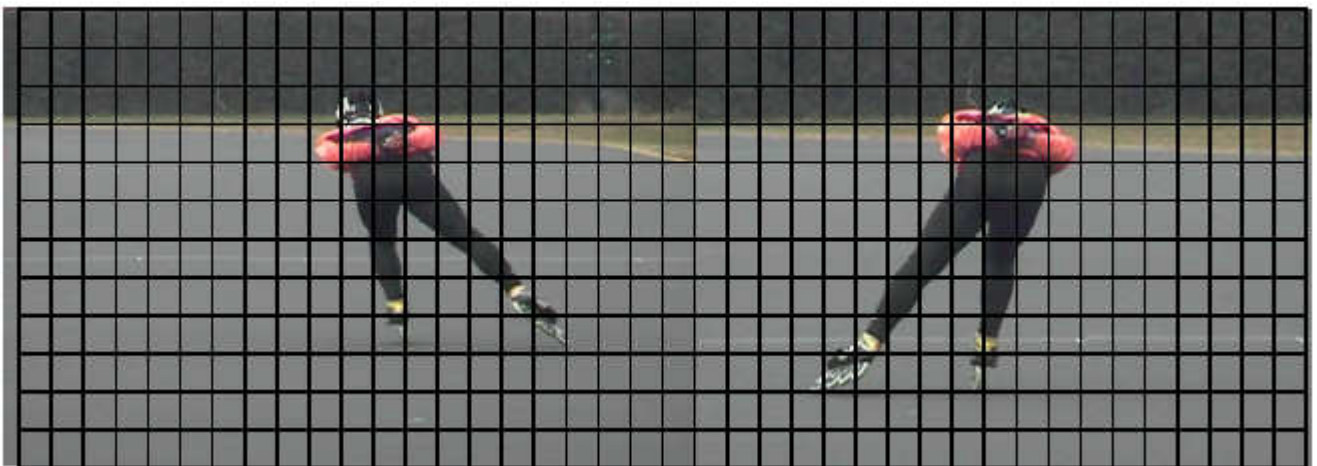
b) modalità di realizzazione:

Dopo aver posizionato i marcatori e preparato il tratto di pista da utilizzare per la rilevazione, porre la videocamera su cavalletto a circa 1 metro dal terreno (per ridurre gli errori della prospettiva).

A questo punto si chiede all'atleta (che nel frattempo ha effettuato il riscaldamento), di pattinare con le seguenti modalità:

- **1^a prova:** andatura media - mani dietro
- **2^a prova:** andatura media - con movimento delle braccia.
- **3^a prova:** andatura massimale.

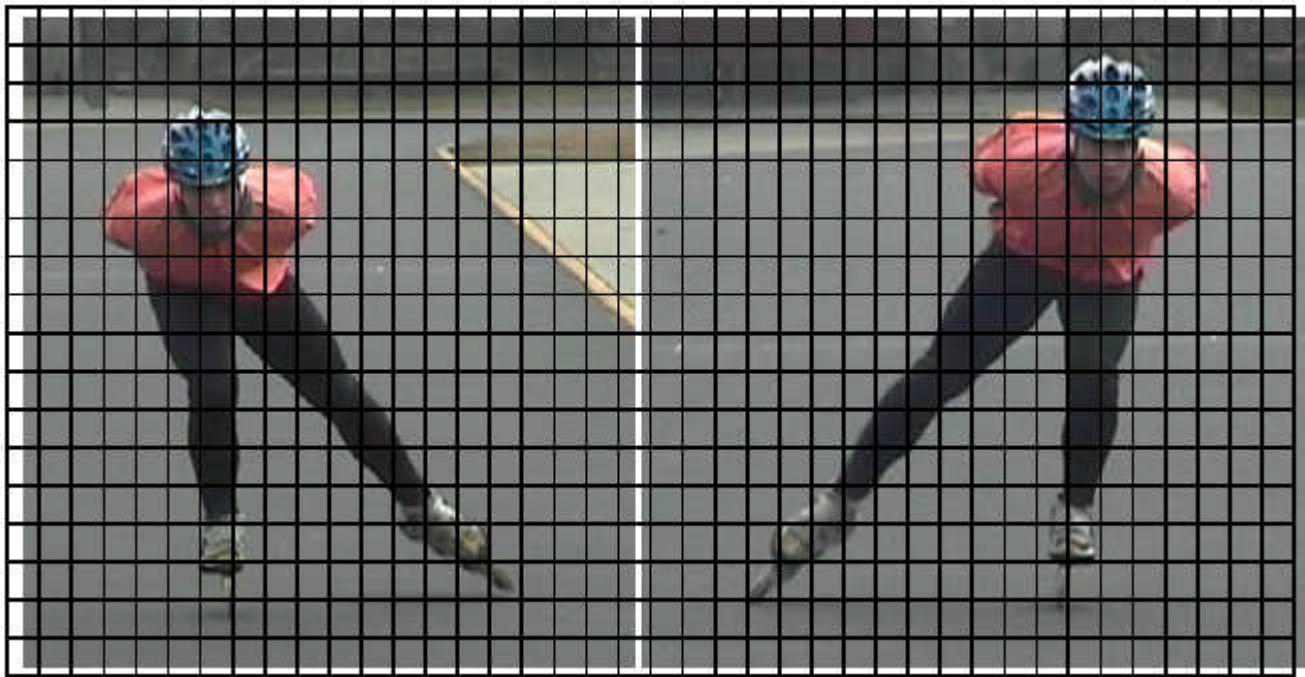
Si procede con il computer all'analisi delle immagini rilevate e si calcolano le asimmetrie.



In seguito si procede all'osservazione dei risultati che vengono commentati con l'atleta, per avere una "interiorizzazione" delle asimmetrie delle azioni tecniche. Si cerca di indurre in tal modo una modificazione dal punto di vista dello schema motorio dell'atleta, con un notevole impegno della sensibilità propriocettiva.

Poi si procede ad un'altra rilevazione con la videocamera per verificare se ci siano stati dei cambiamenti: questo si può definire il "primo intervento".

Successivamente sarà elaborato un programma di "compenso" personalizzato.



Fasi di rilevazione e controllo

Limiti della rilevazione

Questa rilevazione non può avere una precisione assoluta, ma ha il merito di **far prendere coscienza all'atleta delle anomalie tecnico - funzionali del gesto della pattinata e quindi dargli il feedback per migliorare sia la tecnica che il rendimento**. Il "feedback" è l'informazione sensoriale di ritorno (**riafferenza sensoriale**), che permette di operare un confronto tra il risultato dell'azione ottenuto e quello che era stato programmato.

Saranno fornite all'atleta una serie di fotografie significative della sua situazione tecnica per continuare ad allenarsi e migliorare il gesto tecnico.

6. **ANALISI DELL'ATTREZZO** (Per la realizzazione di questa parte si è usufruito delle indicazioni tecniche fornite da alcuni costruttori di scarpe)

a) **Caratteristiche della piastra:**

- **Materiale:** i materiali che si usano comunemente sono l'alluminio (serie 6.000-7.000) e il magnesio (per quest'ultimo ci sono notevoli difficoltà nella lavorazione, per il pericolo di scoppio; inoltre l'uso del materiale è in fase sperimentale per l'elevato costo). Le caratteristiche sono la leggerezza e la rigidità (quest'ultima molto importante per evitare che la forza propulsiva prodotta dall'atleta sia dispersa nella deformazione elastica della piastra).

- **Lunghezza:** 250 mm. (9.75 pollici), 270 mm. (10.60 pollici), 300 mm. (11.80 pollici), 324 mm. (12.40 pollici), 326 mm. (12.80 pollici), 340 mm. (13.20 pollici).

- **Distanza fori di attacco scarpa:** i fori sono predisposti a distanze diverse in base alle dimensioni e al numero delle ruote che s'intendono usare. Le distanze sono:

1 - 150 mm.

2 - 155 mm.

3 - 165 mm. (per ruote di diametro mm. 80 – 84 – 90 - 100 asimmetrico)

4 - 195 mm. (per ruote di diametro mm. 100 simmetrico)

5 - 200 mm. (in fase di sperimentazione)

6 - 205 mm. (in fase di sperimentazione)

- **Rigidità:** è l'aspetto fondamentale, oltre alla leggerezza, e dipende dal materiale usato e dalla forma per l'azione dei "tiranti"

- **Forma:** è "scavata" per alleggerire la piastra, ma in modo che i "tiranti" che si realizzano garantiscano la rigidità dell'intera struttura (o "ponti" in senso trasversale).

- **Leggerezza:** il peso è in relazione alla lega usata, alla lunghezza (che è in base alle ruote usate: 4 o 5 è il diametro), alla forma più o meno "svuotata". Il peso va da gr. 190 a gr. 220 (di buona qualità).

- **Dislivello antero-posteriore:** è di cm. 1.2 circa (anche cm. 1.05 – 1.08 – 1.12).

- **Posizione della piastra rispetto alla scarpa:**



1 - **in senso antero-posteriore** la posizione può essere:

- avanti: più adatta ai velocisti poiché rende la pattinata più agile, ma si ha meno "direzionalità"

- centrata: dà più stabilità alla pattinata con una buona "direzionalità", ma si ha meno agilità specie in partenza.

2 - **in senso latero-laterale:** la maggioranza degli atleti usa una posizione centrata lungo l'asse longitudinale della scarpa. Gli atleti che realizzano la "doppia spinta" per facilitare l'azione (e quindi renderla meno traumatica per l'articolazione tibio-tarsica e nel contempo più efficace) tendono a posizionare la piastra sbilanciata verso la linea mediana della scarpa (interna).

b) **Caratteristiche della scarpa:**

- **Materiale:** la parte in carbonio, kevlar e fibra di vetro (conchiglia, shell) deve essere rigida per consentire all'atleta di trasmettere sul terreno tutta la forza propulsiva che egli riesce a sviluppare. Si usano il carbonio e altri materiali compositi per le caratteristiche di duttilità, leggerezza e rigidità. In questi ultimi anni alcuni costruttori utilizzano, oltre al carbonio, delle resine o altri materiali "termoformabili", che consentono piccoli adattamenti della "conchiglia" alle singole necessità. La parte della "tomaia" (pad, imbottitura) deve essere

confortevole (per evitare di creare quei micro-traumatismi, che nel pattinaggio affliggono tanti atleti e che nel tempo possono causare vere e proprie patologie) ed è così composta:

1 - Tomaia: rivestimento esterno, deve essere resistente alle abrasioni e avere rigidità per evitare dispersioni di "stimolo propulsivo". I materiali utilizzati sono la pelle e la microfibra (più resistente alle abrasioni rispetto alla pelle).

2 - Fodera: rivestimento interno, costituita da tessuto in microfibra o cresta di vitello, la cui caratteristica è la confortevolezza.

3 - Imbottitura: è costituita da uno strato in neoprene o EVA (politilene espanso, materiale termoformabile), che ha la funzione di aumentare il confort.

- **Dislivello tacco-punta**: è di circa cm. 1.2 e permette di distribuire i carichi del 50% all'avampiede e 50% al retropiede (come già trattato in questa relazione a proposito della stabilometria).

- **Altezza strutturale** – carbonio (conchiglia): si calcola tracciando un cerchio avente come centro il centro del malleolo e come raggio quello che permette di coprire la parte superiore dei malleoli fino a $\frac{3}{4}$ dell'avampiede, allo spessore del piede (disegno su un piede nudo).

- **Tomaia**: non c'è un'altezza standard, ogni costruttore, con motivazioni personali, adatta altezze diverse sia lateralmente che posteriormente in relazione all'altezza del malleolo.

- **Distanza fori attacco piastra e localizzazione**: i fori sono predisposti a distanze diverse in base alle piastre che devono essere montate dall'atleta, le misure usate sono:

1 - 165 mm. per piastre che montano ruote da diametro mm. 80 – 84 – 90 - 100 asimmetriche e simmetriche.

2 - 195 mm. per piastre che montano ruote di diametro di mm. 100 simmetriche.

3 - 200 mm. (in fase di sperimentazione).

- **Sistemi di chiusura**:

1 - i lacci: sono il sistema di chiusura più efficace, al quale si può assegnare una funzionalità di circa il 60% di tutta l'azione di chiusura;

2 - coprilaacci con cricchetto: nelle diverse forme garantiscono circa il 30% dell'azione di chiusura;

3 - cinturini anteriori: in alcuni modelli, specie in quelli con allacciatura che inizia dalla punta della scarpa (punta aperta), sono efficaci e garantiscono il rimanente 10% dell'azione di chiusura.

- **Inizio dell'allacciatura** - le scarpe si possono dividere in:

1 - "a punta aperta": si definisce la scarpa la cui allacciatura incomincia dall'inizio della punta, è adatta ai principianti e consente una migliore regolazione;

2 - "a punta chiusa": è la scarpa la cui allacciatura ha meno fori e una punta chiusa. Consente meno regolazioni alla zona che va dai metatarsi alle dita, ma tenendo più compatto l'avampiede migliora la trasmissione della spinta propulsiva, non permettendo al piede di muoversi dentro la scarpa.

7. PROGRAMMA DI COMPENSO

Il programma di compenso deve tener presente in modo globale ciò che è stato evidenziato nelle rilevazioni che sono state fatte (osservazione posturale,

rilevazione stabilometrica, rilevazione antropometrica, analisi del gesto tecnico e studio dell'attrezzo).

Si sceglie un criterio di priorità di obiettivi da perseguire e dopo un periodo adeguato si procede alla verifica dei risultati raggiunti, sia dal punto di vista puramente funzionale che da quello riferito alla prestazione sportiva.

a) **Allungamento muscolare**

Lo Stretching per pattinare senza " freni muscolari "

La preparazione fisica e psicologica di un atleta è fatta di progetti, percorsi, tappe, duro lavoro. Non c'è spazio per le debolezze, per i dubbi, bisogna pianificare tutto per ottimizzare i risultati. Le energie dell'atleta devono essere incanalate, guidate ed utilizzate in modo sapiente, con tecnicismo, scientificità e capacità di osservazione. Oggi non ci si può più limitare solo ad un intelligente potenziamento, ad un mirato lavoro di resistenza, ad una dieta perfetta; è doveroso e fondamentale anteporre una attenta e profonda osservazione di carattere chinesologico e posturale.

Questa osservazione è necessaria per capire come l'atleta si organizza nei suoi movimenti e nei gesti tecnici. Una postura alterata darà funzioni alterate; funzioni e gesti tecnici difficili o alterati frutteranno risultati quantomeno "parziali": potenziare una struttura muscolare con problemi, significa potenziare automaticamente anche i problemi stessi.

Ecco perché è doveroso in primo luogo saper fare una valutazione di carattere chinesologico e posturale, saper correggere le alterazioni e, solo allora, potenziare una struttura stabile e capace: avremo potenziato un vero atleta capace di andare oltre "i suoi stessi limiti". Immaginiamo di avere un'automobile il cui freno a mano è rimasto inavvertitamente un "tirato" (riportato al corpo potremmo paragonare ciò agli eccessi di tensioni muscolari o meglio ancora alle retrazioni muscolari): il collaudatore, insoddisfatto del rendimento del motore, ordinerà al meccanico di aumentare la potenza del motore (rapportato all'atleta, possiamo riferirci all'allenatore che, insoddisfatto del rendimento, si adopera per potenziare i muscoli dell'atleta). Ritornando all'esempio del collaudatore, è palese che la cosa migliore sarebbe quella di "allentare" il freno a mano per permettere al motore (in modo del tutto naturale e senza sprechi di energie e usura dei freni) di esprimere al massimo la propria potenza.

La stessa cosa vale per l'atleta: non esiste corpo umano che non abbia freni muscolari, tensioni eccessive nascoste, retrazioni (sarcomeri che, per un determinato meccanismo automatico di ergonomia corporea, nel tempo sono rimasti progressivamente fissati e bloccati dal tessuto connettivo in posizione più corta rispetto all'ideale).

In seguito a queste retrazioni muscolari, le articolazioni saranno uno dei principali "bersagli" su cui si scaricheranno le forze e gli effetti dei muscoli sempre tesi, retratti e di una conseguente cattiva postura.

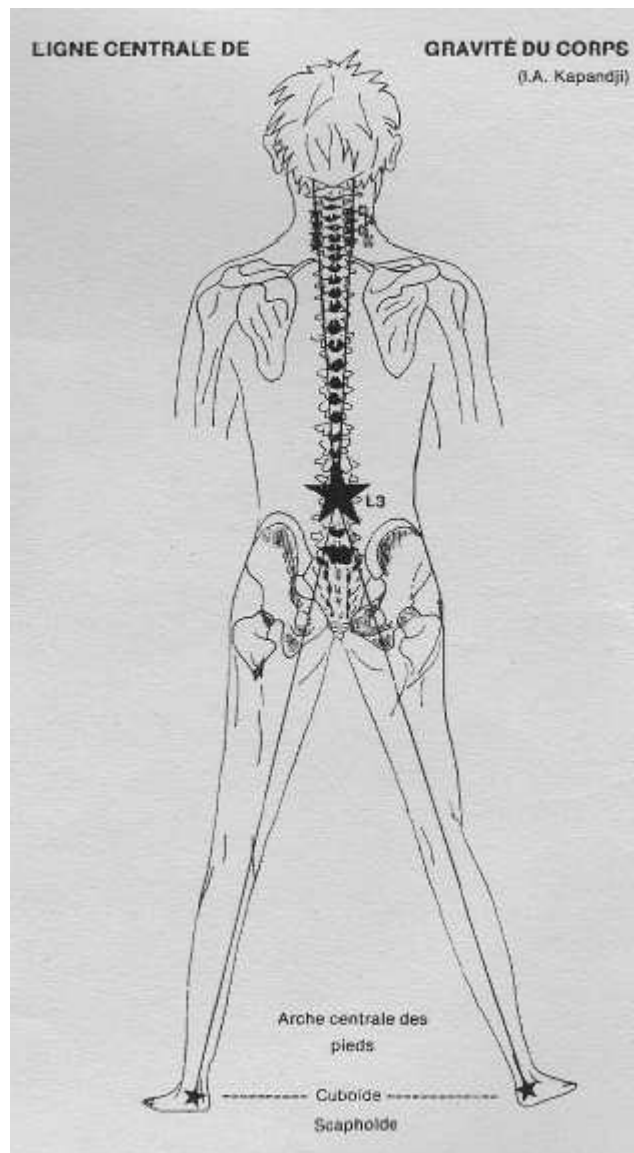
Viene naturale chiedersi come mai, nonostante ogni atleta che si rispetti non trascuri di fare una buona dose di stretching, si trovi ad essere soggetto a posture spesso alterate o ai classici e frequenti disturbi quali crampi, stiramenti, strappi muscolari, lesioni articolari, tendiniti, borsiti, sinoviti ecc.

Se la preparazione fisica di un atleta (e non solo dell'atleta) venisse fatta tenendo conto di tutti i fattori posturali e chinesiológicos necessari, si avrebbe una riduzione di eventi traumatici e, proporzionalmente, un aumento del rendimento atletico.

Non si può pretendere da un'automobile che abbia le "convergenze" fuori posto anche solo di un grado, di fornirci la stessa identica prestazione e stabilità su strada, come se avesse le "convergenze" perfettamente in ordine. Lo stesso vale per il corpo: una piccola intrarotazione di un femore, l'anteposizione di una spalla, una piccola riduzione di mobilità in flessione estensione di una caviglia, un diaframma bloccato (che si fa sostituire nelle sue funzioni da altri muscoli respiratori), una lordosi troppo accentuata o ridotta ..., determineranno inevitabilmente dei limiti di funzionalità e dunque di efficienza.

Saper eliminare queste incongruenze, migliorare la postura, ridare corrette informazioni di carattere propriocettivo all'atleta, significa ridurre ed eliminare i "freni" e dunque eliminare i limiti all'atleta stesso.

Ecco l'importanza di saper osservare e riconoscere una corretta postura. Un corretto esame rileverà molti dati interessanti atti a fornire al tecnico, al fisioterapista o al medico, tutti gli strumenti necessari per meglio intervenire e dare all'atleta tutte le possibilità di cui necessita; per aiutare un atleta a crescere e migliorarsi, appunto senza limiti.



Il termine "**allungamento muscolare**" o "**stretching**" è ormai universalmente conosciuto e identificato come attività utile per il benessere del corpo in generale; nonostante ciò viene relegato a ruoli secondari, subordinato a tutte le altre attività, ma soprattutto eseguito in modo ormai superato, con protocolli obsoleti e stantii. Basta osservare come molti atleti si allenano e come praticano lo stretching: non occorrono commenti ...

Esaminiamo in primo luogo il compito ed il ruolo dei muscoli: funzione principale di questi è quella di far compiere movimenti al corpo grazie ad una contrazione. Sarà poi il muscolo antagonista che dovrà adoperarsi per riportare l'articolazione nella posizione iniziale, giacché nessun muscolo del corpo ha la capacità intrinseca di auto allungarsi e di riportarsi da solo nella condizione iniziale.

Avendo il muscolo come solo dato in memoria la possibilità di contrarsi (e non di "riallungarsi"), la naturale tendenza sarà quella di rimanere sempre un poco più corto di quanto non sia la sua condizione ideale per adempiere correttamente alle sue funzioni. Sia l'ipocinesia che l'ipercinesia determinano una naturale tendenza all'accorciamento del muscolo: il tessuto connettivo

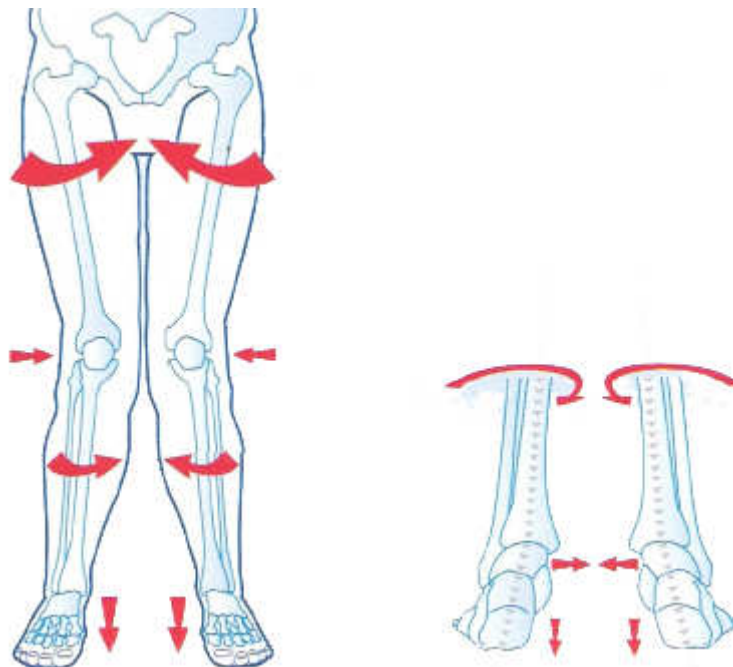
fissa e "cementa" i sarcomeri in posizione non adeguatamente allungata e non permette più a questi di recuperare in modo autonomo la lunghezza iniziale.

L'allungamento muscolare globale decompensato (metodo Raggi) ha come scopo quello di ripristinare e mantenere una corretta postura, una buona funzione muscolare e conseguentemente una buona forma e benessere generale; un benessere ed una forma fisica che possono essere conquistati attraverso un modo nuovo di lavorare sul corpo, un modo diverso di prendere coscienza di se stessi e di eliminare i propri freni, le proprie tensioni muscolari, i blocchi articolari, i blocchi respiratori, le cattive sinergie, gli scarsi rendimenti sportivi, le algie di varia natura.

È noto a tutti noi il meccanismo per cui la vita di ogni giorno, lo stress, i traumi ecc. impongono al tessuto muscolare una continua tensione che sfocerà col tempo, come vedremo in seguito, in **retrazioni muscolari** e dunque in perdita di lunghezza muscolare, con conseguente rigidità articolare. Anche l'atleta non sfugge a questi meccanismi.

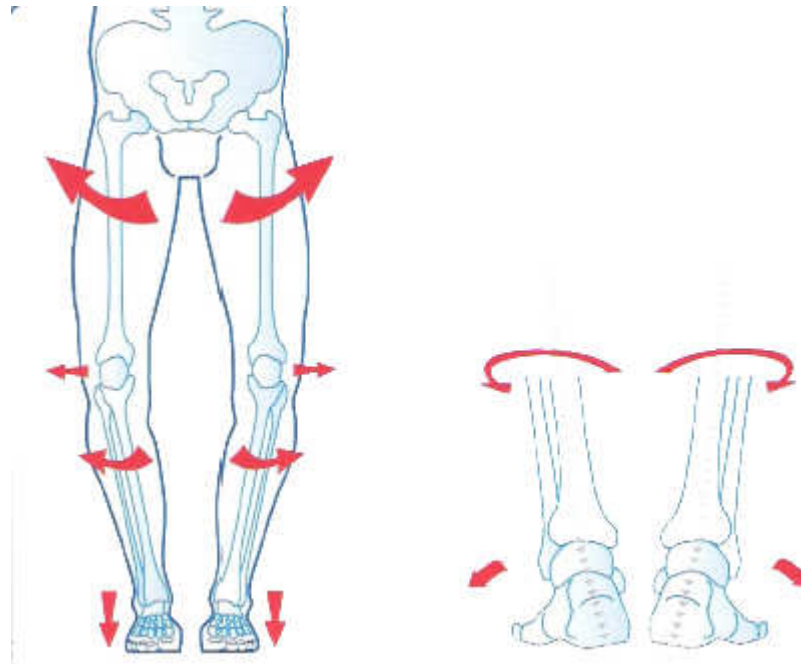
Quando si fa dello stretching classico su un muscolo o un gruppo di muscoli, si ottiene una parte di allungamento delle fibre direttamente interessate ed una parte di "**apparente allungamento**", che viene "preso a prestito" da altri distretti muscolari, che si vedono così costretti a cedere momentaneamente una parte della propria lunghezza. Tale meccanismo di "prestito" (che darà una "falsa mobilità"), viene definito "**compenso**": da una parte ci si allunga mentre altrove ci si accorcia ...

Tutto questo avviene perché i muscoli sono concatenati fra di loro, strutturati con una determinata lunghezza e non disponibili a cedere o ad allungarsi in modo semplice, come e dove noi avremmo voluto.



Conseguenze dei piedi valghi sugli arti inferiori:

- talo valgo
- rotazione interna degli assi tibiali e femorali
- disassiamiento interno delle rotule
- tendenza al flexum



Conseguenze dei piedi vari sugli arti inferiori:

- talo varo
- rotazione esterna degli assi tibiali e femorali
- tendenza al ginocchio varo
- squilibrio esterno delle rotule
- tendenza al recurvato

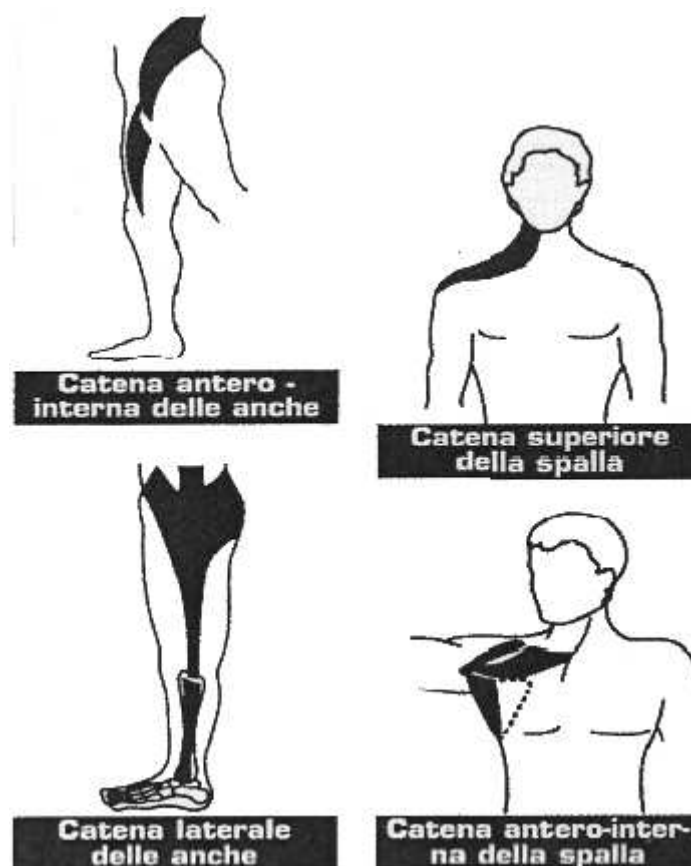
Il corpo è dotato di notevoli "abilità" nel creare meccanismi di "compenso"; questi artifici, che danno l'illusione di aver migliorato la propria condizione in una parte del corpo, causano in altre parti del corpo "coattazioni" articolari, rotazioni assiali di un capo articolare, ipercifosi, iperlordosi, scoliosi, rettificazioni delle curve della colonna ecc. Tali compensi possono essere momentanei o permanenti.

Non dobbiamo farci trarre in inganno dal fatto che, quando facciamo stretching, sentiamo stirare i muscoli; ciò non significa quasi nulla, poiché un allungamento settoriale che non sia compendiato da un allungamento globale, sarà interpretato dai centri nervosi superiori come elemento **destabilizzante** della postura; quella postura abituale che si è strutturata in seguito alle vicissitudini della vita (stress, traumi, tipo di vita e di lavoro). Questa "**destabilizzazione posturale**" creerà un allarme ai recettori e ai centri nervosi superiori i quali, a loro volta, imporranno alla struttura osteo-muscolo-articolare il ripristino della condizione posturale precedente o un equilibrio vicario. Ecco come si spiega il meccanismo tale per cui un atleta, che ha fatto stretching analitico per anni, se rimane fermo dall'attività per alcuni giorni, vedrà la propria mobilità ridursi drasticamente e ritornare alla postura di sempre.

Un allungamento globale decompensato lavora invece sulla struttura corporea nella sua globalità e nel rispetto dell'anatomia e della fisiologia articolare. Inoltre, attraverso uno stretching globale decompensato, si andrà inevitabilmente ad agire verso quei muscoli o distretti muscolari responsabili, in primo luogo, di posture scorrette, algie, alterata percezione del corpo, scarsi

rendimenti sportivi, cattive sinergie muscolari ... e quindi in direzione di una "**causa primaria**".

Dunque, un intervento di allungamento muscolare globale decompensato richiede che, ogni qualvolta si metta in tensione un muscolo, ci si ricordi che l'intera struttura muscolare è organizzata in "**catene muscolari**", e che ogni volta che si cerca di allungare una parte di detta catena, si deve inevitabilmente mettere in "**allungamento coordinato**" anche le restanti parti muscolari facenti parte della stessa catena. Le catene muscolari sono rappresentate da una serie di muscoli interagenti fra di loro, che abbracciano l'intera struttura corporea, partendo dall'occipite e arrivando fino alla punta dei piedi.



Catene cinetiche muscolari

I singoli muscoli rappresentano i vari anelli di una intera catena, senza escludere il diaframma. Da quest'ultima affermazione si può già intuire che un corretto allungamento muscolare globale decompensato non può che includere anche una corretta respirazione, che sarà specifica in relazione all'osservazione della postura dell'individuo.

La postura è come un libro aperto in cui si può leggere, riconoscere e valutare, attraverso test posturali specifici, l'ipotetica causa primaria (un vecchio trauma, un incidente, stress protratto, cattive ergonomie nel lavoro ecc.) responsabile delle rigidità articolari, delle cattive sinergie, dei modi alterati di camminare, di muoversi, di respirare ecc.

Lo scopo principale dell'**allungamento muscolare globale decompensato** è proprio quello di agire in direzione della causa primaria; quella causa cioè che

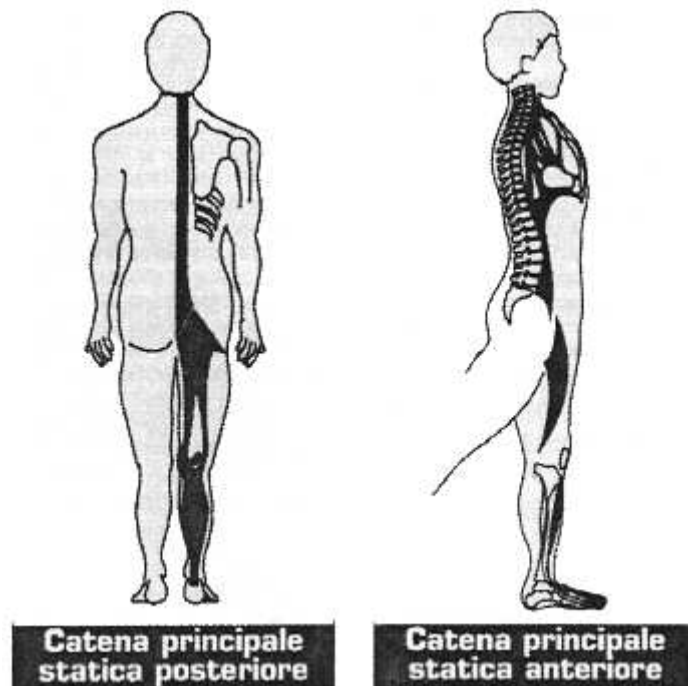
ha dato origine ad un effetto, un'alterazione posturale, e che a sua volta causerà probabili ulteriori dolori o alterazioni funzionali. Infatti, ogni trauma o dolore che il corpo accusa, innescherà un sistema di "**compenso antalgico**" o di "**compenso funzionale**" (quel sistema che il corpo escogita al fine di non soffrire e poter continuare ad agire nella vita in base alle proprie esigenze). Osserviamo come si struttura definitivamente un trauma, anche di piccola entità: una persona che ha male ad un piede (ad esempio per una lieve distorsione), camminerà zoppicando allo scopo di evitare il dolore; ciò implicherà una tensione muscolare di difesa momentanea. Ma, se tale causa persisterà nel tempo, quelle tensioni muscolari create allo scopo di evitare il dolore si fisseranno e, per una legge di "**economia corporea**", diverranno irreversibili.

Ecco la differenza fra tensione e retrazione muscolare: mentre la tensione muscolare è passibile di reversibilità immediata, se la persona riesce a rilassarsi, la retrazione non lo è più in modo spontaneo, ma solo se si agisce attraverso strategie mirate e specifiche, quali appunto gli esercizi di allungamento muscolare globale decompensato.

Da una attenta osservazione dell'intero apparato muscolare si può notare che i confini d'azione di un singolo muscolo non terminano dove si esauriscono i loro tendini, ma prolungano le loro possibilità di azione, grazie ai punti di origine/inserzione di due o più muscoli "contigui" o "embricati" (**Muscolo contiguo**: ha il punto di origine che sussegue a quello che termina con il suo punto di inserzione - **Muscolo embricato**: inizia in una zona precedente il punto di inserzione del muscolo che lo precede).

La presenza di questi muscoli determina la formazione di diverse catene muscolari, che comprendono muscoli che interagiscono tra di loro, abbracciando l'intera struttura corporea, partendo dalla zona occipitale per arrivare fino alla punta dei piedi (le principali catene muscolari sono rappresentate dai disegni nella pagina).

Da queste premesse si può arguire che per ottenere un allungamento completo e una pretensione muscolare più efficace si dovrà agire sull'intera catena muscolare e non sul singolo muscolo, come invece avviene usando lo stretching classico, che crea una "falsa mobilità" (perché, come già detto, si verifica un allungamento delle fibre interessate direttamente e un "falso allungamento" che viene "preso a prestito" da altri distretti muscolari, costretti a cedere momentaneamente parte della propria lunghezza. Questo meccanismo di "prestito" viene detto "**compenso**").



"Lo stretching è una procedura che viene comunemente usata per il recupero della flessibilità e per il ripristino dell'articolarietà, quando questa è limitata dalla tensione di uno o più gruppi muscolari. Dato che ogni variazione in accorciamento muscolare comporta influenze biomeccaniche (limitazione dell'ampiezza del movimento) e neurofisiologiche (inibizione di un'azione motoria corretta), si inducono squilibri muscolari ed è quindi legittimato un esercizio che tende a correggere tali squilibri attraverso l'allungamento ed il rilassamento di muscoli rigidi e retratti" (Souhard e coll.).

Bisogna precisare che esistono diverse modalità d'attuazione degli esercizi di stretching, che ne possono condizionare l'efficacia; tutte possono rientrare nell'ambito delle tecniche di facilitazione neuromuscolare, perché si avvalgono dell'inibizione autogena e dell'inibizione reciproca:

a.1 - **Stretching statico**

- **Esecuzione:** il muscolo che deve essere allungato è esteso lentamente e mantenuto in una posizione non dolorosa per 15 - 30 secondi; man mano che la sensazione di stiramento diminuisce si può delicatamente intensificare l'esercizio, fermandosi ad un allungamento maggiore.

- **Meccanismo d'azione:** l'allungamento è eseguito lentamente per inibire il riflesso di stiramento; la durata dell'allungamento rende possibile la "lengthening reaction" (riflesso inverso di stiramento o rilasciamento tonico o "fluage").

- **Indicazioni:** poiché tale tecnica aumenta il metabolismo e incrementa l'irrorazione sanguigna, l'esercizio è indicato nel caso di contratture dolorose legate a sindrome compartimentali (*tibiale anteriore del pattinatore*), per il defaticamento e per il mantenimento della flessibilità.



a.2 - **CHRS (Contract-Hold-Relax-Stretch)**

- **Esecuzione:** questa tecnica è detta anche "allungamento post-isometrico", "allungamento propriocettivo-neuromuscolare", "tecnica di affaticamento e rilassamento". Si richiede di mantenere isometricamente la contrazione (secondo i diversi Autori la durata deve essere dai 3 ai 15 secondi; si utilizza uno sforzo che va dal 30-50% al 100% della forza massima), quindi si allunga il muscolo stesso. L'esercizio può essere ripetuto da tre a cinque volte.

- **Meccanismo d'azione:** questa tecnica d'allungamento si basa sul fatto che alla contrazione statica segue una fase di rilassamento del muscolo stesso (attività riflessa di Hofmann).

- **Indicazioni:** secondo Eisingbach questo metodo è la modalità più efficace per allungare le strutture muscolari che limitano il movimento, quindi per migliorare la mobilità o se il movimento attivo è doloroso (in pratica è un esercizio analogo al "mantieni-rilassa" ed al "contra-rilassa" utilizzati nelle PNF).



a.3 - **CRAC (Contract-Relax-Antagonist-Contract)**

- **Esecuzione:** si esegue in modo simile alla tecnica di "contrai-rilassa" ma, dopo la contrazione isometrica, il soggetto muove attivamente l'arto in una posizione di maggiore allungamento.

- **Meccanismo d'azione:** utilizza gli stessi meccanismi indotti da una forte contrazione isometrica; inoltre la successiva contrazione attiva dell'antagonista facilita l'inibizione reciproca.

- **Indicazione:** le tecniche CRAC sono le più sicure tra quelle proposte dal metodo PNF, poiché non c'è movimento passivo ed il soggetto esegue attivamente l'intera sequenza d'allungamento (McAtee).



a.4 - **Stretching globale attivo**

- **Esecuzione:** è uno stretching attuato tramite posture globali, che può riguardare catene muscolari sia statiche che dinamiche (Soucard).

L'esercizio deve iniziare con il perfetto posizionamento del soggetto, a terra, contro il muro o in piedi e prosegue con la graduale messa in tensione della catena muscolare che si vuole allungare. Quando il soggetto giunge al limite del proprio allungamento attua più volte una "contrazione isometrica al massimo allungamento, per poi continuare attivamente l'allungamento quando il muscolo si è inibito. Tutta la postura si esegue mentre il soggetto attua una respirazione lenta, profonda che aiuta il rilassamento dei muscoli inspiratori accessori e del diaframma.

- **Meccanismo d'azione:** può essere considerato l'evoluzione dello stretching, perché utilizza i principi neuro fisiologici (a parità di coefficiente d'elasticità, la deformazione di un corpo visco-elastico è maggiore) e l'esecuzione per catene muscolari, senz'altro più funzionale.

- **Indicazioni:** è risaputo che il lavoro in contrazione eccentrica è il più efficace per ottenere una reale deformazione in allungamento della componente intrinseca del muscolo (Lanza). Questa tecnica, che deriva dalla Rieducazione Posturale Globale, ricerca prevalentemente l'allungamento in contrazione eccentrica, sembra permettere il miglior incremento delle caratteristiche funzionali proprie della muscolatura.

b) **Mobilità articolare** o flessibilità.

È la capacità che permette di compiere movimenti di grande ampiezza sfruttando al massimo l'escursione fisiologica consentita dalle articolazioni. Per ottenere buone prestazioni di mobilità articolare è necessaria l'interazione tra l'estensibilità, l'efficienza funzionale delle varie articolazioni, la forza per raggiungere la massima escursione delle articolazioni, la coordinazione sia intramuscolare (fra le fibre del singolo muscolo) che intermuscolare (fra i vari muscoli). Molti elementi intervengono in questa capacità che è definita complessa. La mobilità articolare può essere attiva o passiva:

b.1 – **Mobilità attiva:** un gruppo muscolare è allungato dalla contrazione concentrica del gruppo muscolare antagonista. Quando si slancia la gamba in avanti, la contrazione concentrica dei muscoli dell'anca allunga attivamente la muscolatura posteriore della coscia.

b.2 – **Mobilità passiva:** è costituita dalle forze esterne, come la gravità, gli attrezzi ausiliari, il compagno o l'azione di un diverso gruppo muscolare. La mobilità passiva è sempre maggiore di quella attiva.

Entrambi i tipi di mobilità prevedono forme d'esercitazioni sia statiche che dinamiche.

Vediamo adesso i metodi d'allenamento:

1) **Allungamento dinamico attivo:** la contrazione del muscolo agonista determina l'allungamento di quello antagonista che va mantenuto decontratto durante l'azione. Questo allungamento, detto anche balistico, si realizza con movimenti ampi di slancio degli arti nei vari piani dello spazio.

2) **Allungamento passivo:** la massima ampiezza articolare è raggiunta attraverso l'intervento di forze esterne (compagno, attrezzi, peso del proprio corpo).

3) **Stretching** (già trattato).

4) **Metodo PNF** ("Proprioceptive Neuromuscular Facilitation" o facilitazione neuromuscolare propriocettiva) è una tecnica derivante da procedure terapeutiche di riabilitazione. Il gruppo muscolare da allungare, dopo essere stato portato in stato di massima tensione, va contratto. Questa contrazione stimola ulteriormente gli organi di Golgi a distendere il muscolo. Il PNF si basa quindi sulla successione stiramento – contrazione – rilasciamento - allungamento del muscolo.

- **Esecuzione:**

- a) in 6-8 secondi ricercare lentamente la posizione d'allungamento
- b) effettuare una contrazione isometrica di 6-8 secondi
- c) rilasciare il muscolo per 2-4 secondi
- d) allungare i muscoli per altri 6-8 secondi (massimo allungamento)
- e) mantenere la posizione per 10-20 secondi
- f) ritornare alla posizione di partenza lentamente 6-8 secondi.

c) **Osservazione del gesto tecnico** (con le modalità già descritte).

d) **Analisi dell'attrezzo** (tenendo conto di ciò che è stato presentato).

8) Verifica dei risultati.

9) Presentazione di due casi. (da realizzare a ottobre 2007).

Con la collaborazione di alcuni atleti sto raccogliendo dei dati per ampliare il più possibile la casistica già in possesso, che sarà presentata alla fine del 2007.

LA COORDINAZIONE MUSCOLARE PER UN GESTO TECNICO ECONOMICO

Ogni movimento, anche il più semplice, sottintende quasi sempre la partecipazione di diversi muscoli la cui azione si integra, si rinforza, si compensa o si annulla in quel complesso gioco armonico di forze che è la coordinazione muscolare.

Il corpo umano è un insieme di segmenti articolati fra loro che sono perciò sollecitati al movimento anche a distanza notevole dal punto in cui un muscolo si contrae; in più vi sono muscoli bi- e pluri-articolari la cui contrazione concentrica ha come effetto il movimento simultaneo ed ampio di più segmenti scheletrici.

In conseguenza della multiforme attività muscolare le articolazioni sono sottoposte ad un complesso gioco di forze che di volta in volta tendono a fornire il movimento, ed a graduarne l'ampiezza, oppure ad escluderlo quando la contrazione degli agonisti e degli antagonisti si svolga simultaneamente. Nei loro rapporti cinetici con le articolazioni i muscoli possono essere perciò suddivisi in:

1. **Muscoli motori.** Sono quelli alla cui contrazione un determinato movimento deve essere riferito. Vi sono quasi sempre più muscoli motori che entrano simultaneamente in contrazione: fra essi è possibile distinguere un *motore*

principale che fornisce la maggior parte del movimento, e *motori secondari* che concorrono al movimento stesso aumentandone la velocità o l'intensità oppure completandone l'ampiezza. *Muscoli ausiliari* si definiscono quelli che partecipano al movimento solo in determinate circostanze; *muscoli di emergenza* sono al contrario quelli che intervengono in condizioni del tutto speciali quando si tratta di ottenere un movimento particolarmente ampio, rapido e contro resistenza.

2. **Muscoli stabilizzatori.** Sono quei muscoli che fissano un determinato segmento scheletrico o una determinata articolazione, eliminando perciò tutti i movimenti parassiti che la contrazione isolata di un muscolo, relativamente alla sua azione diretta o indiretta, di per sé comporterebbe. Infatti ogni muscolo si contrae in corrispondenza del suo ventre e tende ad avvicinare entrambe le estremità di inserzione: in tal modo va dispersa su due segmenti scheletrici (e in parte anche più lontano) l'energia contrattile che potrebbe scaricarsi su di un solo segmento. I muscoli stabilizzatori, fissando una estremità, impediscono il movimento di un segmento osseo, consentendo quindi il massimo accorciamento alla estremità opposta. Nelle funzione dei muscoli bi- e pluri-articolari tale azione stabilizzatrice su determinate articolazioni è indispensabile, giacché questi muscoli non sono in grado, anche se in massima contrazione, di determinare un movimento di ampiezza massima su tutte le articolazioni incrociate. Ad esempio la flessione completa e valida delle dita della mano è possibile solo se l'articolazione del polso è mantenuta in estensione. Questa articolazione, che sarebbe sollecitata a flettersi dall'azione del flessore delle dita, deve perciò essere stabilizzata in estensione dagli estensori del polso.

3. **Muscoli sostenitori.** Sono i muscoli che agiscono in contrazione statica sia nei confronti di muscoli antagonisti, sia nei confronti della forza di gravità. Essi ad esempio sostengono in un determinato atteggiamento le articolazioni prossimali quando un determinato movimento si svolge nelle articolazioni più distali. Ad esempio in un gesto di saluto l'arto superiore viene mantenuto abdotto e innalzato, mentre il polso viene alternativamente flesso ed esteso.

4. **Muscoli neutralizzatori.** La funzione di un muscolo è definita dagli assi articolari che esso incrocia. Poiché quasi sempre il muscolo decorre obliquamente rispetto all'articolazione di cui è intrinseco, accade che il suo effetto cinetico, pur svolgendosi prevalentemente sul piano, interessi parzialmente anche i piani adiacenti, producendosi così un movimento combinato sui due piani. Ad esempio il grande gluteo, che è potente estensore dell'anca, è anche parzialmente abduttore ed extrarotatore, l'ileo-psoas è flessore ma anche adduttore.

L'azione dei muscoli neutralizzatori consiste nel rendere più puro il movimento, eliminando l'azione secondaria non richiesta del muscolo e facendo sì che il movimento si svolga più concentrato e più valido sul piano principale. Il muscolo neutralizzatore è quindi un antagonista parziale del muscolo motore. Può accadere ancora che due muscoli motori si neutralizzino a vicenda nella loro azione secondaria e si potenziano invece nell'azione principale.

Una volta presa la decisione di quale azione effettuare, deve essere pianificato l'intervento dell'apparato locomotore sulla base delle indicazioni fornite dal sistema nervoso centrale. Quest'intervento può essere assimilato alle istruzioni

che il software (il cervello) invia all'hardware (i muscoli) per realizzare quanto progettato. A differenza di un computer, però, l'individuo è in grado di autocorreggersi. Nel caso riscontri un errore di pianificazione o intervengono variazioni inattese, il programma motorio è in grado di adattarsi o anche di modificare la propria struttura per acquisire nuove possibilità di funzionamento.

Se l'atleta non riesce ad effettuare l'azione tecnica della pattinata in modo simmetrico nei due lati, oltre ad avere un rendimento inferiore avrà un sovraccarico funzionale di alcuni distretti corporei. Da un controllo esterno dell'azione motoria (allenatore, filmati, ecc.) si passa a uno interno (autocontrollo e autodeterminazione).

L'atleta è in grado di anticipare sia le conseguenze sensoriali della propria azione che dell'attrezzo (pattino) in un processo di perfezionamento.

CONCLUSIONI

Questa ricerca ha come obiettivo "l'analisi posturale biomeccanica per ottimizzare le prestazioni sportive del pattinatore". È facile dedurre che se sono presenti delle "disfunzioni biomeccaniche" nell'azione tecnica, queste saranno moltiplicate per ogni singolo appoggio. È importante affrontare in modo preciso e completo un'analisi del gesto tecnico e poi attuare dei correttivi, in modo globale, sia dal punto di vista della tecnica che da quello prettamente posturale e biomeccanico, che sono la base di questa ricerca.

L'attuazione di questo metodo oltre ad ottimizzare l'azione tecnica e quindi il rendimento sportivo, è molto interessante come prevenzione degli infortuni dell'apparato muscolo-scheletrico, causati dalle asimmetrie del gesto tecnico. Sulla base della mia esperienza professionale posso affermare che molte patologie da sovraccarico funzionale, se sono affrontate con un approccio "globale" e quindi con metodi come quello presentato in questo studio, danno risultati più duraturi con "ricadute" molto limitate sia come frequenza che come tempi di recupero.

Infine voglio precisare che questo studio ha una valenza fisioterapica - cinesiologica e non la presunzione di entrare nel merito degli aspetti tecnici, di cui per altro il sottoscritto non ha né competenze ne presume di averle.

Un ringraziamento a tutti quelli che mi hanno dato la "forza" per portare a termine questa prima osservazione, tanto impegno ci vorrà ancora. Buon lavoro a tutti.



Rosario Bellia @

BIBLIOGRAFIA

1. Raggi D.: **Analisi posturale del giovane sportivo** - Atti del Convegno: Attività motorie giovanili, Bergamo, 2003
2. Vincenti M.: **Pubalgia da ipo-estensibilità dei muscoli abduttori dell'anca** - Il fisioterapista - anno 2, n. 3, agosto 1995
3. Conti M.: **Rigidità e dolori muscolari in rapporto alle catene muscolari** - Scienza della riabilitazione, vol. 2, n. 1, gennaio 1998
4. Richard R.: **Linee matematiche del corpo umano** – Il fisioterapista, anno 2, n. 3, agosto 1995
5. Paci M.: **L'articolazione sacro-iliaca, biomeccanica e valutazione** - Scienza della riabilitazione, vol. 2, n. 1 gennaio 1998
6. Brandolini S. e coll.: **Occlusione dentale e postura corporea: verifica dei rapporti mediante l'uso della pedana stabilometrica (stabiloponderale)** - Il fisioterapista, anno 2, n. 3, agosto 1995
7. Casati S., Canali S.: **Ruolo funzionale degli abduttori dell'anca** - Scienza della riabilitazione, vol. 2, n. 1, gennaio 1998
8. Gandolfi M., Cenni F.: **Elementi di cinesiologia** – Ed. Sperling e Kupfer, Milano, 2000
9. Giorni C.: **Analisi Biomeccanica della partenza nel pattinaggio rotelle corsa** - Dispense tecniche della FIHP, Roma, 2002
10. Giorni C.: **Analisi Biomeccanica rettilineo e curva nel pattinaggio a rotelle corsa** - Dispense tecniche della FIHP, Roma, 2003
11. Marcelloni P.: **La spinta in rettilineo nelle prove veloci** – Le dispense tecniche, Sipar, Roma, 2002
12. Pantano O., Lombardi A.: **Nuove problematiche del rotellismo legate al pattino in linea**" – Pescara, 2000
13. Netter F.– **Atlante di anatomia fisiopatologia e clinica** – Collezione CIBA, Pavia, 2004
14. De Marco B.: **Pattinaggio a rotelle** – Sperling e Kupfer, MCMLXII, Milano, 1998
15. Trapani G. e Avagnina L.: **Le nuove proposte ortesiche** – Ed. Markes, Milano, 2000

16. Fiorini G. e coll.: **Il corpo** – Marietti Scuola, Pavia, 2002
17. Ferrari, Pillastrini, Vanti: **Riabilitazione integrata delle lombalgie** - Ed. Masson, Milano, 2004.