



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

Scuola di
Scienze della Salute Umana

Corso di Laurea in
Scienze Motorie, Sport e Salute (L-22)

***Pattinaggio artistico a rotelle e percezione del proprio
corpo: gli effetti di un allenamento propriocettivo
nell'avviamento all'alta specializzazione e peak
performance***

Relatore:

Giovanni Innocenti

Correlatore:

Marina Piazza

Tesi di Laurea di:
Ottavia Vinciarelli

Anno accademico 2014/2015

INDICE

1. Introduzione	<i>pag.5</i>
2. La Preparazione Atletica	<i>pag.6</i>
2.1 <i>Differenze con l'allenamento fitness muscolare</i>	<i>pag. 7</i>
2.2 <i>Il ruolo del preparatore atletico</i>	<i>pag.8</i>
2.3 <i>I principi dell'allenamento</i>	<i>pag.9</i>
2.4 <i>La periodizzazione dell'allenamento</i>	<i>pag10</i>
2.5 <i>L'allenamento funzionale</i>	<i>pag.12</i>
2.6 <i>Il core training</i>	<i>pag.15</i>
3. Il Pattinaggio Artistico a Rotelle	<i>pag.16</i>
3.1 <i>Il modello prestativo</i>	<i>pag.17</i>
3.1.1 <i>Caratteristiche antropometriche</i>	<i>pag.17</i>
3.1.2 <i>Capacità motorie</i>	<i>pag.18</i>
3.2 <i>Le Specialità</i>	<i>pag.20</i>
3.3 <i>La Biomeccanica</i>	<i>pag.22</i>
3.4 <i>I salti</i>	<i>pag.23</i>

3.5	<i>Le trottole</i>	<i>pag.24</i>
4.	La Postura e il Sistema Tonico Posturale	<i>pag.25</i>
4.1.	<i>I recettori sensoriali</i>	<i>pag.27</i>
4.1.1.	<i>Esterocettori</i>	<i>pag.27</i>
4.1.2.	<i>Propriocettori</i>	<i>pag.28</i>
4.2.	<i>I centri superiori</i>	<i>pag.31</i>
4.3.	<i>Gli effettori</i>	<i>pag.32</i>
5.	La Propriocezione	<i>pag.32</i>
5.1.	<i>Archeopropriocezione e propriocezione</i>	<i>pag.32</i>
5.2.	<i>L'importanza della propriocezione</i>	<i>pag.33</i>
5.3.	<i>L'Allenamento propriocettivo</i>	<i>pag.34</i>
5.4.	<i>Pattinaggio e propriocezione</i>	<i>pag.35</i>
6.	Il Controllo Posturale	<i>pag.37</i>
6.1.	<i>I sistemi di controllo posturale</i>	<i>pag.37</i>
6.2.	<i>Il controllo posturale dinamico</i>	<i>pag.39</i>
6.3.	<i>Le strategie posturali</i>	<i>pag.39</i>
6.3.1.	<i>Strategia archeopropriocettiva-visiva</i>	<i>pag.39</i>
6.3.2.	<i>Strategia vestibolare</i>	<i>pag.40</i>

6.3.3. <i>Strategia di compenso con gli arti superiori</i>	<i>pag.40</i>
6.4. <i>Strategie posturali nel pattinaggio di figura</i>	<i>pag.40</i>
7. Scopo della Tesi	<i>pag.41</i>
8. Materiali e Metodi	<i>pag.42</i>
8.1. <i>Soggetti</i>	<i>pag.42</i>
8.2. <i>Procedura</i>	<i>pag.44</i>
8.3. <i>Protocollo sperimentale</i>	<i>pag.48</i>
9. Risultato dello Studio Sperimentale	<i>pag.51</i>
10. Discussione	<i>pag.61</i>
11. Conclusioni	<i>pag.65</i>
12. Bibliografia	<i>pag.67</i>

1. Introduzione

Questa tesi nasce dalla mia esperienza personale e dalla mia voglia e curiosità di approfondire quello che è il mio sport-passione: il pattinaggio artistico a rotelle.

Ho praticato questo sport per ben 10 anni in una piccola società, come ce ne sono tante, società nella quale fino a pochi anni fa la preparazione atletica era molto sottovalutata, il concetto di “allenamento” infatti, si riferiva solo ed esclusivamente ad un insieme di esercitazioni tecnico tattiche o di simulazione dell’atto motorio sport-specifico.

Nel mondo del pattinaggio artistico, la cosiddetta preparazione “fuori pista” è stata, per molto anni, svolta dallo stesso allenatore o da persone prive di competenze nel campo che, con proposte di allenamento inadeguate determinavano, più che un miglioramento dell’atleta, un decremento più o meno lento della performance.

Ad oggi il preparatore atletico risulta finalmente una figura professionale che si occupa di curare e gestire la preparazione motoria fisica generale ed individuale degli atleti praticanti sport agonistici e amatoriali. In generale, il preparatore atletico rappresenta colui che programma e realizza allenamenti mirati, che consentano agli atleti di raggiungere la condizione fisica ideale ed affianca l’operato dell’allenatore a cui invece spetta l’elaborazione tecnico tattica degli atleti.

Lo scopo di questa tesi è, oltre presentare e far conoscere il pattinaggio artistico a rotelle, sport poco comune e per questo poco conosciuto, quello di sensibilizzare i soggetti operanti in questo sport, quali allenatori, preparatori atletici, coreografi etc. a dare la giusta importanza alla preparazione atletica che viene troppo spesso sottovalutata e ritenuta “accessoria” e che risulta invece essere necessaria ed essenziale sin dalle fasi di avviamento a questo sport per rendere ottima la crescita motoria del bambino, per migliorare successivamente le condizioni fisiche dell’atleta al fine di ottenere buone performance sportive e altrettanto importante per prevenire i numerosi infortuni che possono incorrere durante gli allenamenti e le gare.

La preparazione atletica nel pattinaggio si concentra soprattutto sullo sviluppo delle capacità condizionali e coordinative, in particolare delle forme utili all'esecuzione di gesti tecnici sport-specifici. Parliamo però di uno sport in cui la componente di equilibrio, di conoscenza e percezione del proprio corpo rispetto all'ambiente interno/esterno risulta di fondamentale importanza per il mantenimento della corretta postura, sia essa finalizzata a sé stessa o necessaria per l'esecuzione di gesti tecnici.

Ho voluto quindi presentare ed approfondire il meccanismo che determina la senso-percezione del proprio corpo e regola il mantenimento e il riassetto posturale. Questo sistema entra in gioco in ogni momento della nostra vita e possiede il ruolo di protagonista in uno sport come il pattinaggio artistico a rotelle.

Parlerò dunque di propriocettività ed allenamento propriocettivo e della loro importanza per questo sport.

3. La preparazione atletica

Spesso anche chiamata preparazione fisica, consiste in tutta la programmazione dell'allenamento preposto a curare e gestire le qualità fisiche generali e specifiche degli atleti praticanti un determinato sport. Gli obiettivi principali della preparazione atletica sono il raggiungimento della condizione fisica ideale, la prevenzione degli infortuni e il ricondizionamento fisico post infortunio.

Per programmare un'adeguata preparazione atletica, bisogna conoscere bene le caratteristiche dello sport in questione, il soggetto che lo pratica e le qualità fisiche da sviluppare, qualità dettate dai gesti tecnici che le regole di quello sport impongono.

La programmazione deve partire quindi dall'analisi dello sport in questione, ossia dal modello prestativo. Per modello prestativo si deve intendere la definizione oggettiva di un insieme di fattori che caratterizzano la prestazione stessa e che hanno la funzione di orientare e controllare l'allenamento.

Successivamente hanno grande importanza dei test fisici che misurano le caratteristiche attuali dell'atleta. Ovviamente anche la scelta dei test è strettamente correlata alla

disciplina sportiva praticata. Registrati questi parametri, si potrà quindi programmare un corretto piano di allenamento.

2.1 Differenze con l'allenamento fitness muscolare

Le differenze tra l'allenamento fitness muscolare ed una preparazione atletica in palestra sono tantissime, ma tra le più importanti troviamo:

- la multiarticolarietà: nello svolgimento della preparazione atletica si prediligono esercizi che coinvolgano diversi distretti articolari perché nessuna disciplina sportiva possiede movimenti che si limitano all'uso di una sola articolazione. La selezione degli esercizi quindi, deve essere sempre più varia e deve possedere movimenti spesso completamente diversi dagli esercizi di sala pesi, gesti che simulano il gesto tecnico nella sua totalità o solamente in parte;
- l'allenamento a corpo libero o con piccoli attrezzi: questo tipo di esercizi riesce ad avvicinarsi di più ai gesti tecnici dello sport rispetto all'utilizzo di macchine isotoniche che, guidando il movimento, non consentono di gestire liberamente il movimento, determinando uno scarso effetto allenante sulla coordinazione dei diversi muscoli;
- la rapidità di contrazione muscolare: l'allenamento di ipertrofia muscolare prevede un'esecuzione medio/lenta degli esercizi (a volte lentissima) ma nella quasi totalità delle discipline sportive si richiede un tipo di forza esplosiva, ossia con contrazioni ad altissima velocità.
- la prevenzione degli infortuni: ogni sport comporta un suo margine di rischio di infortunio. Anche questo pericolo è correlato alla disciplina praticata, ai suoi gesti tecnici o eventuali traumi con avversari e attrezzi/terreni di gioco. È importante quindi rinforzare i distretti corporei che la disciplina mette a rischio.

La preparazione atletica, che per certi sport risulta intrinseca all'allenamento, per altri, come il pattinaggio artistico a rotelle, riveste un ruolo secondario. Soprattutto in ambito giovanile la concentrazione degli allenatori ricade soprattutto sulla preparazione tecnica di

esercizi che saranno poi inseriti nel programma di gara. Purtroppo molte società mettono in ruolo allenatori non qualificati, che non possiedono le minime nozioni riguardo la scienza, la teoria e la tecnica di allenamento e che, come se non bastasse, molte volte svolgono anche figura del preparatore atletico, sviluppando in modo totalmente inadeguato le capacità motorie, fisiche, psichiche e affettive degli atleti.

Solo negli ultimi anni è stata riconosciuta al ruolo di preparatore atletico la propria importanza; è stato compreso che senza una preparazione fisica adeguata non si viene a creare nell'atleta la base strutturale per impostare tutto il lavoro dell'allenamento tecnico.

2.2 Il ruolo del preparatore atletico

Un bravo preparatore atletico deve possedere competenze specifiche e scientifiche sull'allenamento, competenze psicosociali ed una personalità direttiva che lo mettono in grado di sviluppare in modo ottimale tutte le qualità che determinano la prestazione di un atleta così da portare quest'ultimo ad ottenere le sue massime prestazioni in un processo di allenamento a lungo termine; deve inoltre tener conto del vissuto corporeo dell'atleta, del suo livello motorio di partenza, della sua personalità e allenabilità, ponendo attenzione, in ambito giovanile alle cosiddette “fasi sensibili” (fasi particolarmente favorevoli per l'incremento di determinati fattori motori-sportivi).

Il preparatore atletico programma e pianifica l'allenamento prestabilendo obiettivi, metodi, mezzi e contenuti e controllando in precisi momenti della programmazione la positività/negatività del lavoro svolto.

Un errore comune in sport come la ginnastica ritmica, artistica e nel pattinaggio di figura è la precocizzazione: i bambini vengono infatti spinti troppo presto verso la specializzazione, si trovano ad affrontare allenamenti più impegnativi di quelle che sono le loro capacità bruciando così passaggi importanti per la loro crescita motoria di base. L'allenamento, come abbiamo detto, deve rispettare delle tappe che tengono conto dello sviluppo fisico, motorio e psico-cognitivo dell'atleta.

Queste tappe sono:

- ➔ Formazione di base: gli obiettivi della formazione di base, che abbraccia l'intera fascia prescolare, si basano su una formazione generale globale. Tale formazione

deve possedere un carattere ludico, multilaterale e variabile, deve mirare da una parte a incrementare la capacità generale di apprendimento e dall'altra ad avviare gradualmente all'allenamento regolare. Rappresenta soprattutto un allenamento di carattere coordinativo e divertente, grazie al quale, attraverso il gioco, si fa in modo che i bambini si appassionino allo sport.

- ➔ Allenamento generale di base: riguarda l'apprendimento di semplici abilità e combinazioni di abilità motorie di vario tipo, adattate al relativo stato di sviluppo, che aprono la strada al progressivo perfezionamento delle capacità di coordinazione, soprattutto delle capacità di equilibrio, di ritmo, di reazione, di differenziazione muscolare, di orientamento spazio-temporale, di coordinazione segmentaria e di trasformazione dei movimenti.
- ➔ Allenamento giovanile (o di avviamento dei principianti): ha come obiettivo l'individuazione dell'attitudine specifica e la scoperta delle potenzialità individuali di sviluppo nello sport prescelto. In questa fase si acquisiscono le abilità tecniche di base, si dà maggior orientamento verso le esigenze dello sport specifico e si inizia il primo approccio alle competizioni.
- ➔ Allenamento di alto livello: tappa in cui si incrementano il volume e l'intensità dell'allenamento fino al valore ottimale, si specializzano i contenuti e i metodi di allenamento, si perfeziona e stabilizza la tecnica sportiva e si migliora mantenendo poi la massima capacità individuale e di prestazione.
- ➔ Età delle massime prestazioni: momento in cui dal punto di vista anatomico-fisiologico, l'atleta può raggiungere il suo massimo rendimento individuale. Questa tappa si trova in età più precoce negli sport a carattere tecnico-coordinativo, nel pattinaggio sul ghiaccio e nella ginnastica artistica l'età media delle massime prestazioni risulta per le donne rispettivamente 11 e 13 anni.

Fondamentale è, come ho detto precedentemente, che il preparatore atletico sia a conoscenza e rispetti quelli che sono i principi dell'allenamento, sia in grado di scegliere metodi, mezzi e contenuti adatti al profilo psico-motorio dell'atleta e sia capace di

periodizzare l'allenamento regolando i volumi e l'intensità dei carichi in base al periodo sportivo in cui esso si trova.

2.3 I Principi dell'allenamento

Sull'allenamento sportivo esistono una pluralità di leggi diverse, che sono ad esempio di natura biologica, pedagogica, psicologica, la cui conoscenza risulta decisiva se si vuole impostare efficacemente l'allenamento stesso.

I principi o regole dell'allenamento sportivo servono a rendere ottimale la capacità di azione metodologica di allenatori ed atleti, questi devono però essere considerati non isolatamente, ma nel loro complesso, e devono perciò essere applicati nella loro globalità. Questi principi rappresentano esigenze imprescindibili che vengono poste all'azione dell'allenatore o dell'atleta con lo scopo di rendere l'allenamento efficace.

I principi dell'allenamento sono i seguenti:

- ➔ Stimolo allenante: lo stimolo, per generare gli adattamenti cercati, deve avere intensità adeguata. Uno stimolo troppo poco intenso non ha effetti allenanti sull'atleta mentre uno stimolo troppo intenso può provocare uno stato di sovrallenamento con conseguente peggioramento della prestazione.
- ➔ Individualizzazione del carico: il carico di allenamento non può essere identico per tutti gli atleti ma deve variare a seconda dell'età, del livello raggiunto, del ruolo o nell'eventuale presenza di qualsiasi problema, sia esso fisico, psicologico, sociale.
- ➔ Specificità del carico: il tipo di condizionamento ottenuto dipende dallo stimolo proposto, stimoli specifici determinano quindi adattamenti specifici.
- ➔ Carico crescente: lo stimolo deve aumentare in modo graduale. Se il carico di allenamento infatti rimanesse lo stesso si perderebbe l'efficacia sull'incremento della prestazione determinando uno stato di stagnazione.
- ➔ Relazione ottimale carico-recupero: importante è che la durata e la tipologia di carico e soprattutto del recupero siano programmate adeguatamente, poiché è proprio durante il recupero che si generano gli adattamenti cercati. Cruciale risulta la scelta del recupero tra le sedute di allenamento e le serie di un singolo esercizio.
- ➔ Continuità del carico: la somministrazione di stimoli non deve essere interrotta per un lungo periodo poiché gli effetti del processo di allenamento sull'atleta sono

reversibili. Inoltre la stabilità degli adattamenti dipende dal volume e dall'intensità dello stimolo; in generale volumi alti di carico, moderatamente intensi proposti per lunghi periodi generano adattamenti più stabili.

➔ Variabilità del carico: un presupposto indispensabile per continuare a migliorare la prestazione è quello di incrementare il carico variandolo. In questo modo attraverso modalità non abituali di carico si cerca di provocare ulteriori alterazioni dell'omeostasi, con i relativi, successivi processi di adattamento nell'organismo dell'atleta. La variazione del carico può essere ottenuta cambiando la velocità d'esecuzione del movimento, utilizzando sovraccarichi supplementari, attraverso cambiamenti dell'impostazione del carico e delle pause o dei metodi di allenamento. La componente di variabilità nell'allenamento inoltre crea, da un punto di vista psicologico, una maggior interesse e voglia di allenarsi da parte dell'atleta.

2.4 Periodizzazione dell'allenamento

Il processo di allenamento a lungo termine, oltre ad essere suddiviso in allenamento di base, giovanile, di transizione verso l'alto livello e di alto livello, nel suo ciclo annuale è sottoposto ad un'ulteriore suddivisione.

Questo si verifica perché, durante il processo di allenamento pluriennale, l'atleta non può restare ininterrottamente "in forma"; per questa ragione la costruzione, il mantenimento o la perdita della forma sportiva sono soggette a una periodizzazione ciclica che si ripete.

Un ciclo di allenamento, che a seconda degli sport o del livello dell'atleta può essere ripetuto una o più volte nel corso dell'anno, si suddivide in tre periodi:

- Periodo di preparazione: ha come finalità lo sviluppo della forma sportiva e si compone di due fasi, nella prima troviamo un'ampia preparazione generale organico-muscolare, mentre nella seconda fase prevalgono i mezzi di allenamento specifici con una diminuzione del volume e un aumento dell'intensità.
- Periodo di gara: questo periodo, attraverso gli elevati carichi rappresentati dalle competizioni, permette di sviluppare e stabilizzare la massima forma individuale. Attraverso le situazioni competitive si migliora progressivamente l'approccio e la

stabilità alla gara, la variabilità tattica e si attua una rielaborazione dei successi e degli insuccessi utile all'aumento della capacità di massima prestazione sportiva.

- Periodo di transizione: ha come scopo il recupero attivo e rigenerazione, perdita (necessaria) della forma sportiva. In questo periodo si diminuisce l'intensità e il volume dell'allenamento, impedendo però che i parametri della prestazione diminuiscano eccessivamente.

2.5 L'allenamento funzionale

Fino a poco tempo fa, in molti sport, come nel pattinaggio artistico di figura, per la preparazione atletica erano prediletti i macchinari come il leg press, leg curl, la panca piana e inclinata, la pectoral machine etc. che troviamo in tutte le palestre. Tuttavia con gli anni questo tipo di allenamento è stato pian piano abbandonato dagli sportivi ed è diventato quasi esclusivo per coloro i quali hanno come unico scopo l'aumento e la definizione della massa muscolare.

La maggior parte dei macchinari infatti coinvolgono nel movimento solo uno o pochi altri muscoli e, nonostante le ripetitive contrazioni contro resistenza aumentino sicuramente il diametro delle fibre muscolari e incrementino l'ipertrofia, non apporteranno molti benefici per quanto riguarda l'allenamento sportivo di un atleta.

Nel pattinaggio artistico a rotelle ad esempio, i muscoli dell'atleta partecipano a accelerazioni e decelerazioni, cambi di velocità e di direzione e tenuta delle posizioni di rotazione; circa il novanta per cento delle azioni che un pattinatore esegue richiedono un certo grado di stabilità di base, equilibrio e forza. Tutto questo, un muscolo che lavora singolarmente non lo può sostenere; per creare queste forze è necessaria infatti una contrazione sinergica di più muscoli. Il miglior allenamento per questo tipo di richieste si identifica nell'**allenamento funzionale**.

Un movimento si dice funzionale quando rispecchia i gesti della vita quotidiana e riguarda movimenti naturali realizzati grazie alla contrazione sinergica di più gruppi muscolari. Scopo di questo allenamento è sviluppare un corpo bello, armonico e forte tramite esercizi che richiamano le funzioni base per cui è nato; per questo si vanno a creare percorsi che si avvicinino il più possibile a quello che il corpo umano fa per natura.

Nella nostra vita quotidiana non esiste l'isolamento muscolare tipico della sala attrezzi, qualsiasi cosa facciamo, dal semplice camminare all'alzare una busta della spesa, dall'arrampicata al salto, richiede movimenti permessi dalla sinergia muscolare.

Il nostro corpo è nato per compiere movimenti semplici e non grazie al suo insieme e non settorializzando ogni sua zona. Parliamo di esercizi caratterizzati da movimenti multi-articolari (più articolazioni che sollecitano catene muscolari) svolti su diversi piani e assi.

L'allenamento funzionale è un allenamento a 360° dove non viene richiesta solo una caratteristica, e dove non viene chiesta la specificità. Essere funzionali vuol dire essere forti, reattivi, agili, veloci, elastici, coordinati, grazie al fatto che si acquisiscono nuovi schemi motori attraverso esperienze motorie multiple e sempre più difficili (la progressione è fondamentale nel functional training). Tale allenamento, grazie alle sue caratteristiche, va a sollecitare la muscolatura profonda che crea stabilizzazione articolare, a differenza del classico lavoro analitico che siamo abituati a svolgere in palestra. Questo lavoro di stabilizzazione previene molti infortuni e rinforza le articolazioni.

Con molti esercizi funzionali, il corpo per completare un movimento è costretto a utilizzare più muscoli insieme, a sviluppare il core ed a stimolare i recettori dell'equilibrio. Attraverso l'esecuzione di esercizi funzionali un pattinatore può realizzare molto di più e in tempi più brevi rispetto all'utilizzo di macchinari, poiché per ogni singolo esercizio stabilizzerà e rafforzerà diverse aree del corpo.

L'allenamento funzionale risulta inoltre più sicuro rispetto all'utilizzo dei macchinari; la maggior parte dei nostri corpi non sono completamente simmetrici, sia per quanto riguarda i movimenti articolari, che la flessibilità e la forza muscolare. Molte macchine sono mosse da entrambi gli arti superiori od entrambi gli arti inferiori e richiedono dunque un movimento simmetrico delle articolazioni e dei muscoli. Con l'utilizzo di macchinari, la probabilità di infortunio o di incrementare eventuali disfunzioni articolari già presenti va ad aumentare, questo perché spesso il macchinario non è impostato in base alle caratteristiche della persona (peso, altezza, etc..) e perché impone un'esecuzione asimmetrica. In un esercizio come un affondo invece, il corpo segue il suo percorso naturale del movimento e attiva la memoria muscolare per monitorare il posizionamento e il controllo dei muscoli e delle articolazioni.

L'allenamento con l'utilizzo di macchinari dunque può essere utile al pattinatore per aumentare la massa muscolare e la forza, ma l'allenamento funzionale sarà sempre vantaggioso per uno sportivo poiché oltre a sviluppare la forza si avranno benefici sull'equilibrio e stabilità.

Il pattinaggio di figura è uno degli sport più tecnici ed esigenti per quanto riguarda le capacità motorie, per questo gli atleti praticanti questo sport, per ottenere ottimi risultati, hanno bisogno della miglior preparazione atletica possibile e questa esige l'utilizzo di esercizi funzionali.

Riporto di seguito solo alcuni esempi di esercizi funzionali:

Squat: Si tratta di un esercizio che va eseguito a gambe divaricate e che ha l'obiettivo di tonificare i glutei, quadricipite femorale e core. Questo tipo di allenamento può essere svolto a mani libere o con altri attrezzi come manubri, bilancieri etc. (Figura 1)



(Figura 1)

Affondi: **gli** affondi si realizzano ponendo una gamba in avanti o all'indietro e piegandola, in modo che i due angoli coscia-gamba formano un angolo di 90°.

Swing: consiste nello slanciarsi dal basso, in una posizione simile allo squat, portando entrambi gli arti superiori od anche uno solo verso l'alto. Riesce a coinvolgere molti muscoli del corpo, da quelli dei glutei a quelli del tronco e dell'addome. Si può compiere anche con l'aiuto di un kettlebell. (Figura 2)



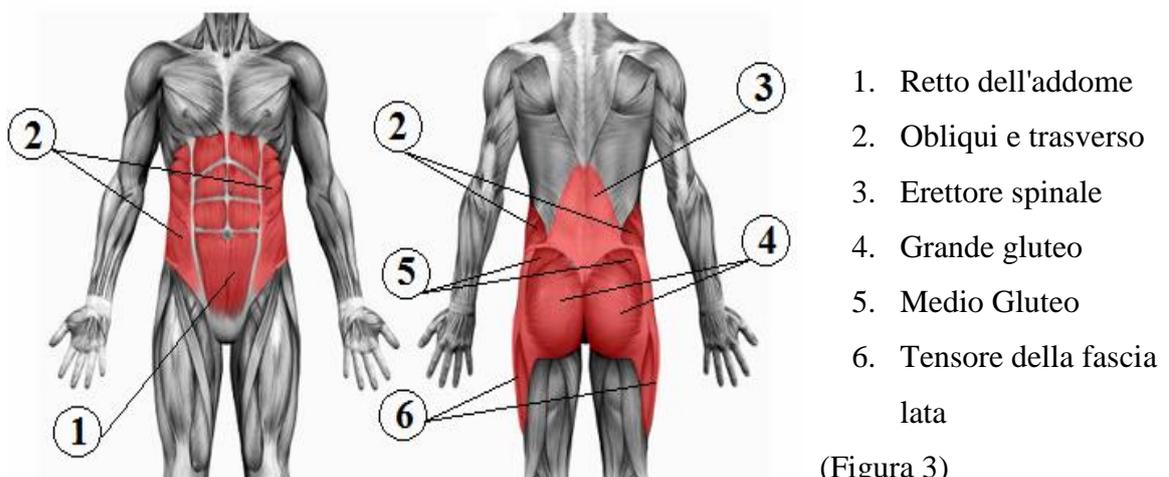
(Figura 2)

Addominali: esecuzione degli addominali tradizionali oppure utilizzando metodi per renderli più efficaci come appoggiando la schiena su una fitball e, se il grado di allenamento è già abbastanza avanzato, tenendo un kettlebell sospeso sopra la testa.

2.6 Il Core training

Un presupposto fondamentale per allenarsi in modo funzionale è il rafforzamento del cosiddetto “core”. La parola core significa "centro" o ancora meglio “nucleo” ed identifica tutta la fascia centrale del corpo umano che include il complesso coxo-lombo-pelvico; rappresenta inoltre, un punto di reazione stabile per il resto del corpo o più semplicemente " il centro funzionale del corpo”.

Il Core comprende tutti i muscoli compresi fra spalle e pelvi e ha funzione "link", ovvero di collegamento, tra arti inferiori e arti superiori. (Figura 3)



(Figura 3)

Fanno parte del core non soltanto i muscoli addominali (retto dell'addome, obliqui e trasverso) ma anche i muscoli paraspinali, quadrato dei lombi, i muscoli del pavimento pelvico, glutei e flessori dell'anca.

Il core ha l'importante funzione di stabilizzare e proteggere la colonna vertebrale e di trasferire forza dalla parte bassa alla parte alta del corpo e viceversa; per questo viene definito come il nostro centro funzionale.

Già diversi decenni fa, Joseph Pilates, ideatore dell'omonimo metodo oggi tanto di tendenza, aveva denominato "Powerhouse" quella che viene ora definita "Core Region", vedendola come l'elemento portante e fonte primaria nella generazione di tutti i movimenti. Sulla base di quanto enunciato, la capacità di mantenere un'adeguata stabilità funzionale ed un buon controllo neuromuscolare nella regione in questione, prende il nome di "core stability". Tale controllo della muscolatura addominale e lombare viene ad assumere un ruolo primario nella prevenzione e nel recupero di patologie muscolo/scheletriche, nel controllo della postura ma anche nel miglioramento della performance sportiva.

L'allenamento del core, il core training, deve essere fatto in modo funzionale, deve comprendere forza, flessibilità e controllo.

Il core training apre le porte a un nuovo concetto di allenamento fisico, predisponendo il corpo a svolgere più efficacemente le attività motorie grazie ad esercizi che integrano alla forza e resistenza muscolare, la provocazione della capacità di risposta del corpo agli stimoli esterni utilizzando attrezzi che sollecitano l'equilibrio e le capacità coordinative. Si tratta di esercizi che rendono i muscoli più "intelligenti" e il corpo più agile grazie alla simultanea risposta di muscoli e sistema nervoso e sensoriale.

3. Il Pattinaggio Artistico a Rotelle

Il pattinaggio artistico a rotelle per le sue caratteristiche motorie, viene inserito fra gli sport tecnico-combinatori, insieme alla ginnastica artistica, ritmica ed altri sport, si parla di attività sportive di destrezza con notevole impegno muscolare ed elevato livello di preparazione tecnico-coordinativa. In queste discipline l'atleta deve saper eseguire con ottima padronanza e precisione gli elementi tecnici del programma di gara e

contemporaneamente interpretare il motivo principale della musica, prestando attenzione anche alla fluidità ed eleganza di ogni singolo gesto e quindi alla qualità generale del movimento. La valutazione nelle competizioni spetta ad una giuria composta da un numero variabile di giudici, che aumenta a seconda del livello della gara e va da 3 a 7 giudici per i campionati mondiali. Ogni atleta riceve due punteggi, attribuiti dai giudici che si attengono a tabelle internazionali: una valutazione per la componente tecnica e una per quella artistica, la somma di entrambi i punteggi determina poi la posizione in classifica.

Il pattinaggio di figura, nonostante sia caratterizzato da grande spettacolarità, è uno sport poco conosciuto e con una diffusione concentrata soprattutto in Italia, Francia, Spagna, Portogallo, Australia ed altri pochi stati dell'America del sud. Nelle altre parti del mondo viene praticato esclusivamente il pattinaggio artistico su ghiaccio.

Il pattinaggio artistico a rotelle non è inoltre presente tra le discipline olimpiche. Questo è sicuramente un peccato perché l'Italia, anche se non è noto a molti, possiede il più alto livello di pattinatori al mondo; tanto che agli ultimi campionati mondiali a Cali 2015 la nazionale italiana ha conquistato 12 medaglie d'oro, 14 d'argento e 9 di bronzo per un totale di 35 medaglie.

3.1 Il modello prestativo

Rappresenta l'insieme di caratteristiche che l'atleta deve possedere in relazione alla disciplina praticata. Parliamo quindi di caratteristiche antropometriche, capacità motorie, capacità tecnico-tattiche e caratteristiche psicologiche.

3.1.1 Caratteristiche antropometriche

L'esercizio fisico è un efficace stimolatore dell'asse ipotalamo-ipofisario: esso ad esempio, nel soggetto normale, stimola a secernere maggiori quantità dell'ormone della crescita.

L'allenamento regolare e la pratica sportiva sono stati associati a benefici quali: il potenziale miglioramento della composizione corporea, della fitness fisica, dell'idea di sé; mentre tra i rischi legati ad un allenamento eccessivamente intenso si annoverano crescita e maturazione compromesse, lesioni fisiche e conseguenze comportamentali dovute a stress cronici.

Recentemente è diventato tema di interesse l'effetto che attività fisica e fitness producono sulla crescita lineare, specialmente su atleti in età adolescenziale.

Gli atleti di entrambi i sessi, nella maggior parte degli sport hanno stature uguali o superiori alle medie di riferimento; questo ad eccezione degli sportivi praticanti ginnastica e pattinaggio artistico. Gli atleti praticanti pattinaggio artistico, soprattutto quelli che hanno iniziato questo sport da giovanissimi (6/7 anni) e lo continuano a praticare a livello agonistico per tutta la fase della crescita e dello sviluppo puberale, presentano un'antropometria comune, più o meno simile a quella dei ginnasti.

La struttura fisica comune di un pattinatore d'alto livello è caratterizzata, per le donne, da una muscolatura molto sviluppata (in particolare a livello degli arti inferiori) statura medio/bassa ed esile. Le pattinatrici spesso presentano un ritardo nella comparsa del menarca dovuto all'alto livello di attività fisica. Questo ritardo risulta da un lato favorevole, poiché ragazze che maturano più tardivamente sono generalmente, al termine della pubertà, più leggere, più alte e più lineari nella forma rispetto alle ragazze che maturano regolarmente o precocemente. Queste caratteristiche possono dare alcuni vantaggi in certe discipline sportive, aumentando il rendimento dell'atleta.

Gli uomini mantengono invece un'altezza normale, risultano magri ma con una muscolatura molto sviluppata, soprattutto quelli praticanti coppia artistico che devono eseguire dei sollevamenti della partner addirittura al di sopra delle spalle.

3.1.2 Capacità motorie

Il pattinaggio è un'attività motoria che richiede, sotto l'aspetto coordinativo, grandi qualità di:

- Equilibrio statico e dinamico e in volo: è la capacità che consente al nostro corpo di mantenere uno stato di equilibrio "stabile", e di ristabilire tale rapporto anche quando forze esterne ne alterino le condizioni. Fondamentale nel pattinaggio poiché la posizione base è in appoggio mono-podalico con la gamba libera posizionata lunga dietro o avanti a seconda dell'occorrenza, busto eretto, braccia e mani stese per favorire appunto l'equilibrio. Importantissimo anche l'equilibrio dinamico e in volo per svolgere al meglio le fasi di volo dei salti, sia senza che con rotazioni.
- Differenziazione motoria: è la capacità di selezionare il giusto grado di tensione muscolare a seconda dell'esigenza motoria. Nel pattinaggio ad esempio, l'atleta

svilupperà una forza necessaria all'altezza e al numero di rotazioni utili per eseguire in modo ottimale un salto.

- Combinazione motoria: rappresenta la capacità di definire e variare la posizione del corpo nello spazio e nel tempo. Viene utilizzata ad esempio nell'esecuzione di una catena di salti (più salti in sequenza) o per una serie di passi.
- Capacità di orientamento spazio-temporale: capacità che consente di avere l'esatta cognizione del proprio corpo rispetto alla pista.
- Capacità di ritmizzazione motoria: capacità che permette di dare al movimento un andamento "ritmico", quindi economico, funzionale e coordinato. Nel pattinaggio è necessaria ad esempio per adattare ogni movimento alla musica scelta.

Per quanto riguarda le capacità condizionali invece il pattinaggio richiede doti di:

- Forza, in particolare quella esplosiva per l'esecuzione dei salti.
- Resistenza, anaerobica-aerobica considerando che la durata dell'esercizio di gara può andare dai 3 ai 5 minuti
- Velocità, intesa soprattutto come rapidità di movimento.

Altra capacità motoria essenziale è la flessibilità, capacità intermedia tra le coordinative e le condizionali. Il pattinatore deve avere un'ottima mobilità articolare per riuscire ad effettuare molte delle figure tecniche che questo sport richiede e per far sì che ogni movimento sia eseguito con alla massima qualità.



(Figura 4)

3.2 Le Specialità

Il pattinaggio artistico, o di figura, racchiude tantissime discipline che si differenziano sia tecnicamente sia artisticamente tra di loro:

1. Specialità Singolo: l'atleta esegue una sequenza di esercizi su base musicale in cui deve riportare tutte le difficoltà tecniche e artistiche richieste dalla categoria in cui gareggia. Ogni gara deve presentare due esercizi musicali, il primo chiamato Short Program in cui deve presentare più difficoltà strettamente tecniche e stabilite dalla Federazione, il secondo chiamato Long Program (in Italia è chiamato Libero) in cui l'atleta può inserire qualsiasi esercizio o difficoltà tecnica che sia in grado di eseguire. Ogni atleta a fine gara sarà valutato attraverso due parametri, il contenuto tecnico e il contenuto artistico.
2. Specialità obbligatori: Ogni atleta dovrà eseguire degli esercizi specifici seguendo dei cerchi delineati per terra. Questo tipo di specialità serve agli atleti per acquisire determinati movimenti tecnici che dovranno diventare automatici per migliorare la performance della specialità singolo o coppia. (Figura 5)



(Figura 5)

3. Specialità solo dance: definita come “danza sui pattini” ed eseguita singolarmente, è una disciplina in cui l'atleta deve essere in grado di eseguire una danza obbligata, che come genere si rifà molto ai tradizionali balli da sala, ed un'interpretazione libera con musica e coreografia scelte dallo staff tecnico e dall'atleta. In questa specialità gli elementi tecnici sono caratterizzati

principalmente da passi e passaggi, mentre salti e trottolo assumono una rilevanza minima (può infatti essere eseguito solo un salto da una rotazione e una trottolo con massimo due rotazioni). Essenziali sono inoltre la perfezione, l'eleganza, la qualità in ogni singolo gesto e l'espressione corporea nell'interpretazione della traccia musicale (Figura 6-7).



(Figura 6)



(Figura 7)

4. Specialità coppia: gli atleti devono simulare una danza o interpretare un tema, eseguendoli insieme. Esistono due differenti tipi di coppie, le coppie artistico (Figura 8), che hanno l'obbligo di eseguire sollevamenti, prese, salti e trottolo simili alla specialità singolo e le coppie danza (Figura 9), che devono riprodurre sui pattini specifiche danze rese obbligatorie dalla Federazione, identiche a tutte le altre coppie. Spesso gli atleti che praticano la coppia danza sono atleti che hanno esperienze passate nel campo della danza e dei balli da sala.



(Figure 8)



(Figura 9)

5. Specialità gruppi spettacolo e sincronizzato: le gare di questa specialità vengono effettuate a squadre composte da un minimo di 4 atleti, uomini e donne, che pattinano all'unisono e che eseguono gli stessi elementi delle altre specialità formando delle figure sulla pista. Molto importante per questa specialità è la capacità di coordinazione e d'inventiva, perché viene richiesto di costruire figure molto spettacolari (Figure 10-11).



(Figure 10)



(Figura 11)

3.3 La Biomeccanica

Fondamentale nel pattinaggio è la posizione di base del pattinatore che viene assunta durante tutto l'esercizio. Questa posizione, determinante per avere un giusto allineamento dell'asse corporeo, consiste nel ricercare la massima tensione del corpo mantenuta con la contrazione della muscolatura antero-posteriore. È indispensabile per un pattinatore mantenere sempre in tensione i muscoli stabilizzatori del bacino che sono la base di tutti i movimenti di salto e rotazione; uno squilibrio di essi porterebbe il pattinatore fuori asse e inevitabilmente alla caduta. Nella posizione base le spalle devono essere ben spinte verso il basso e allineate con i fianchi; le braccia stanno in tensione verso fuori e tese, le mani distese con il palmo verso il basso e la testa deve seguire la linea della colonna vertebrale estendendosi verso l'alto. Per poter sviluppare dalla posizione base qualsiasi ulteriore gesto tecnico, è fondamentale porre l'attenzione sulla base di appoggio interna od esterna del piede perno. Ogni esercizio in particolare richiede che si debba caricare il peso sulla parte esterna o interna del piede a seconda di quanto richiesto dalla tecnica del salto

specifico. Il non corretto utilizzo del giusto appoggio può causare la non riuscita della difficoltà tecnica o addirittura una caduta in volo. La posizione base è propedeutica all'esecuzione di ogni elemento tecnico, specialmente di salti e trottolo che rappresentano le principali categorie tecniche del pattinaggio artistico.

3.4 I Salti (jumps)

I salti nel pattinaggio artistico vanno a costituire il bagaglio tecnico insieme alle trottolo e a passi e passaggi. Per salto, nel pattinaggio artistico a rotelle, s'intende la risultante di un piegamento e una rapida distensione degli arti inferiori, seguita da una fase di volo, con atterraggio mono o bi-podalico. Un salto può essere eseguito senza rotazioni, con mezza o più rotazioni. Il numero di rotazioni rappresenta una determinante del coefficiente di difficoltà attribuito al salto.

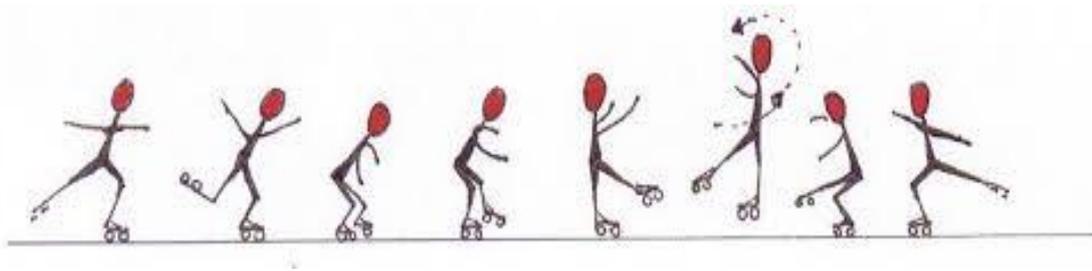
I salti si dividono in due categorie:

- Salti puntati (jumps with toe-stop): salti in cui lo stacco viene eseguito con l'utilizzo del "puntale" (freno anteriore).
- Salti non puntati (jumps without toe-stop): salti in cui lo stacco viene eseguito sulle ruote del pattino in appoggio.

Ogni salto è composto da determinate fasi, quali (Figura 12):

- 1) Preparazione: insieme di movimenti e traiettorie che precedono il caricamento di ogni salto. L'atleta deve trovare la posizione corretta con il giusto equilibrio, il giusto peso corporeo e la perfetta tenuta corporea. In questa fase hanno un ruolo fondamentale i muscoli stabilizzatori del corpo.
- 2) Caricamento: fase successiva alla preparazione, culmina nel massimo e rapido piegamento dell'arto inferiore in appoggio. 'atleta deve essere in grado con questo caricamento di generare forza reattivo-elastica ed esplosiva nella fase successiva, senza perdere troppo controllo corporeo ed equilibrio. -
- 3) Spinta/stacco: consiste in una rapida distensione dell'arto portante, coordinata allo slancio "controllato" della gamba libera e delle braccia. Nei salti con rotazione avviene anche una torsione del busto nel senso della rotazione del salto.

- 4) Volo: fase aerea nella quale l'atleta assume progressivamente una posizione di chiusura per eseguire le rotazioni volute o richieste, le braccia sono chiuse all'altezza del torace e le gambe incrociate con la gamba sinistra avanti. In questa fase viene descritta dal baricentro del corpo una parabola con concavità rivolta verso il basso e giacente su un piano verticale, perpendicolare al terreno.
- 5) Atterraggio o "arrivo": Fase conclusiva del salto che riguarda l'impatto con la pista. L'atterraggio deve avvenire con scorrimento all'indietro, deve essere mono-podalico con gamba in appoggio destra che esegue un piegamento graduale per ammortizzare la ricaduta e gamba libera sinistra che deve essere tesa ed eseguire un'oscillazione dall'avanti all'indietro senza toccare il suolo. Gli arti superiori passano, con un movimento coordinato all'estensione/flessione della gamba portante e l'oscillazione della gamba libera, da una posizione incrociata al petto ad una posizione di apertura tesa avanti e fuori laterali



(Figura 12)

3.5 Le trottole (*spins*)

Per trottola s'intende la rotazione del corpo su uno o entrambi i pattini attorno all'asse longitudinale dello stesso, e rappresentano, nel pattinaggio artistico uno fra gli elementi tecnici più spettacolari.

Esistono tre tipologie di trottole:

- Verticali: trottole in cui l'asse longitudinale del corpo corrisponde all'asse di rotazione e il busto si trova in posizione eretta;

- Abbassate: quando la gamba portante è piegata e il bacino si trova allineato o al di sotto l'altezza del ginocchio della stessa, il busto è piegato in avanti e le braccia sono tese in avanti e parallele all'altezza delle spalle;
- Angelo: quando il busto e la gamba libera si trovano in posizione parallela al suolo e la gamba libera è distesa e perpendicolare a quest'ultimo.

La trottola si compone di circa 4 fasi:

- 1) Preparazione: prevede un'accelerazione orizzontale lineare su un piede solo per acquisire tutta la spinta utile per eseguire la trottola.
- 2) Centrata: piegando la gamba d'appoggio e aumentando la pressione sulle ruote del piede portante si otterrà un punto di arresto che coinciderà con l'annullamento della velocità orizzontale che si trasformerà in velocità angolare.
- 3) Rotazione: il pattinatore assume la posizione richiesta e inizia ad eseguire le rotazioni che dovranno essere minimo tre. In questa fase tutto il corpo deve rimanere in tensione per mantenere la posizione corretta e garantire stabilità alla trottola.
- 4) Uscita: si arriva al momento dell'uscita dalla trottola arrestando gradualmente la velocità angolare, deve essere eseguita però quando questa velocità non risulti fluida per ottenere un'uscita fluida.

4. La Postura e il Sistema Tónico Posturale

Dal punto di vista motorio ogni essere vivente dovrebbe essere in grado di adattarsi all'ambiente in cui si trova per sopravvivere e svolgere la propria attività statica e dinamica. Tale adattamento richiede la possibilità di cogliere ciò che succede nell'ambiente stesso e conseguentemente, di assumere le posizioni più consone alla

situazione e alle proprie esigenze di comportamento. Possiamo definire “postura” ciascuna delle posizioni assunte dal corpo in diverse condizioni statiche o dinamiche, oppure da parti del corpo, intendendo così fare riferimento alla posizione ed alla reazione reciproca di diversi segmenti. Il concetto di postura, quindi, non si riferisce solo ad una condizione statica, rigida e prevalentemente strutturale.

Si usano talvolta indifferentemente i termini postura ed equilibrio anche se tra questi vi è una differenza: il termine postura di per sé non implica equilibrio.

Il concetto di equilibrio emerge quando si parla della postura antigravitaria: postura del corpo e dei suoi segmenti durante la stazione eretta, sia in condizioni statiche che durante un movimento contro gravità. In questo caso, il mantenimento della postura è condizionato da un buon controllo dell'equilibrio, ovvero dal fatto che la proiezione del centro di massa del corpo cada all'interno della base di appoggio. La conservazione della postura antigravitaria è un processo attivo che implica il mantenimento prolungato di determinate posizioni del corpo e dei suoi segmenti, lo sviluppo della forza necessaria a sostenere il peso del corpo contro l'azione della gravità, l'esecuzione di movimenti correttivi per compensare possibili perturbazioni interne od esterne che minacciano l'equilibrio, ovvero lo spostamento del centro di massa del corpo rispetto alla base di appoggio.

La postura antigravitaria è controllata dal sistema nervoso che contrasta la forza di gravità attraverso il controllo del tono muscolare dei muscoli posturali (ad esempio il tricipite della sura, il quadricipite, i muscoli estensori para vertebrali), mantiene un'adeguata posizione dei segmenti corporei, controlla la stabilità della stazione eretta a fronte di perturbazioni.

Il concetto più generale di equilibrio è inteso come “ottimizzazione” del rapporto tra soggetto e ambiente circostante, cioè quella condizione in cui il soggetto stesso assume una postura o una serie di posture ideali rispetto alla situazione ambientale, in quel determinato momento è per i programmi motori previsti.

L'equilibrio si raggiunge quando la perpendicolare passante per il baricentro del corpo cade all'interno del piano di appoggio, delimitato dal margine esterno dei piedi.

Una corretta postura è mantenuta attraverso una costante rielaborazione dei parametri dell'attività muscolare, indispensabile per mantenere il baricentro all'interno della base di appoggio. Una funzione così importante non può essere affidata ad un solo organo o

apparato, ma richiede un intero sistema, chiamato “**Sistema Tónico Posturale**” (S.T.P.), insieme di strutture comunicanti e di processi cui è affidato il compito di:

- lottare contro la gravità
- opporsi alle forze esterne
- situarci nello spazio-tempo strutturato che ci circonda
- permettere l'equilibrio nel movimento, guidarlo e rinforzarlo.

Compito del sistema tonico posturale è consentire all'uomo la stabilità posturale, sia in posizione statica che in movimento, adattandosi ai continui cambiamenti ambientali.

Per realizzare tale obiettivo il sistema utilizza una complessa rete di risorse:

- a) recettori sensoriali (esterocettivi e propriocettivi) che inviano al cervello informazioni relative alla posizione delle varie parti del corpo in relazione all'ambiente;
- b) centri superiori (cervelletto, formazione reticolare, corteccia cerebrale) che integrano e rielaborano i dati derivanti dalle fonti sensoriali, combinando i processi cognitivi e gli engrammi motori.
- c) effettori da cui partono i segnali diretti ai muscoli scheletrici per la stabilizzazione antigravitazionale.

4.1 I recettori sensoriali

I recettori sensoriali informano il Sistema Nervoso Centrale del loro stato e di indurre una risposta posturale specifica per quel determinato momento, modificando lo stato delle catene cinematiche muscolari e di conseguenza gli equilibri osteo-articolari.

Questi recettori si suddividono in:

4.1.1 Esterocettori

Sono recettori sensoriali che ci posizionano in rapporto all'ambiente captando le informazioni che vi provengono. Tre sono i recettori universalmente riconosciuti: l'orecchio interno, l'occhio e la superficie cutanea plantare.

I recettori dell'orecchio interno sono degli accelerometri, essi informano sul movimento della testa in rapporto alla verticale gravitaria. Quelli situati nei canali semicircolari percepiscono le accelerazioni angolari (rotazioni della testa), mentre il sistema otricolo/sacculo percepisce le accelerazioni lineari. Affinché le informazioni che vengono dall'orecchio interno possano essere interpretate dal Sistema Tónico Posturale esse devono essere comparate alle informazioni propriocettive.

I recettori dell'occhio permettono la stabilità posturale per i movimenti antero-posteriori, grazie alla visione periferica. Le informazioni visive devono essere invece comparate a quelle che vengono dall'orecchio interno e dall'appoggio plantare

I recettori plantari permettono di situare l'insieme della massa corporea in rapporto all'ambiente grazie a delle misure di pressione a livello della superficie cutanea plantare.

4.1.2 Propriocettori

Sono organi sensitivi specializzati che danno informazioni sia sulle posizioni assunte dal corpo in condizioni di quiete sia sui parametri dinamici del movimento. I propriocettori possono essere suddivisi in tre gruppi principali:

- 1) I recettori muscolari, di cui fanno parte i fusi neuromuscolari, gli organi tendinei del Golgi, i recettori del Pacini a collocazione muscolare e le terminazioni libere del muscolo, del perimisio e dell'epimisio.
- 2) I recettori articolari;
- 3) I meccanicettori cutanei, di cui fanno parte i corpuscoli di Merkel, i corpuscoli di Meissner, i corpuscoli di Ruffini e i corpuscoli di Pacini.

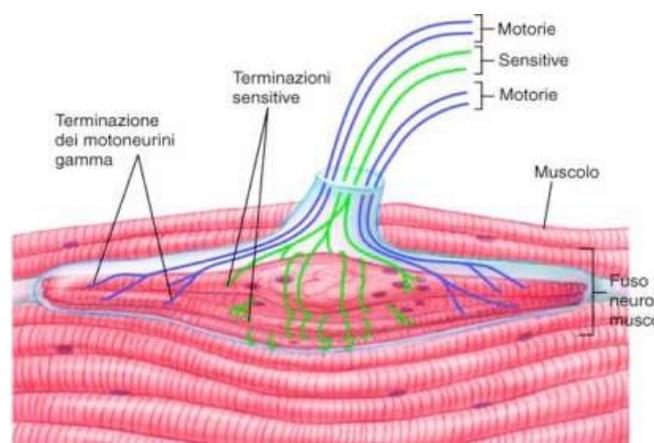
Tra i recettori muscolari assumono particolare rilevanza i Fusi Neuromuscolari e gli organi tendinei del Golgi. I primi sono recettori di stiramento localizzati all'interno della muscolatura striata-volontaria in grado di captare lo stato di allungamento dei muscoli e di inviare le informazioni raccolte al midollo spinale e all'encefalo. L'attività dei fusi neuromuscolari è quindi importantissima sia per prevenire infortuni legati ad un eccessivo allungamento, sia per mantenere il normale tono muscolare, sia per eseguire movimenti fluidi in maniera armonica e controllata.

I fusi neuromuscolari (Figura 13), lunghi circa 5-10 mm, si dispongono in parallelo alle fibre muscolari ordinarie e proprio grazie a questa particolare disposizione "fianco a

fianco" riescono a captarne il grado di allungamento. Sono costituiti da una capsula di tessuto connettivo che avvolge un ristretto gruppo di fibre muscolari (da 4 a 10), dotate di una struttura citologica "speciale"; queste fibre vengono spesso chiamate intrafusali, per distinguerle da quelle ordinarie, descritte invece come "extrafusali".

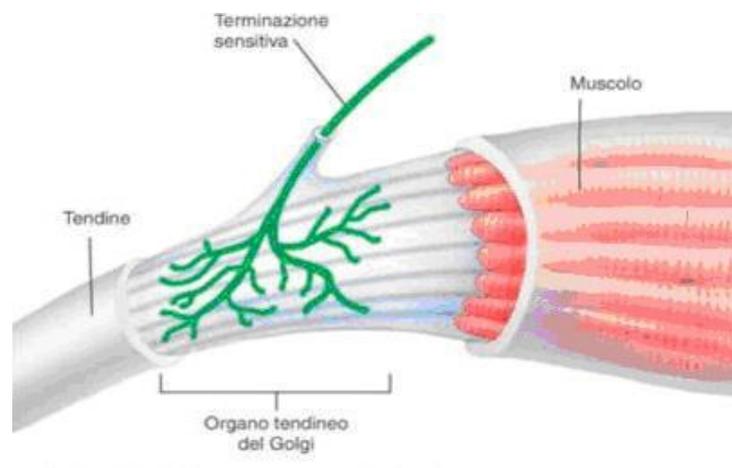
Le fibre intrafusali, ai loro estremi, sono del tutto simili alle fibre ordinarie e contengono, per questo, fibrille striate contrattili. La vera differenza sta nella porzione equatoriale, che si presenta allargata, priva di miofibrille e ricca di terminazioni sensoriali sensibili allo stiramento, immerse in una sostanza gelatinosa. Si dice, per questo, che le fibre dei fusi neuromuscolari sono effettrici ai due poli (si contraggono in risposta ad uno stimolo nervoso) ed emettitrici al centro (da cui inviano informazioni sullo stato di allungamento).

Durante i movimenti, il fuso si allunga e si accorcia insieme al muscolo. Di conseguenza, qualsiasi gesto che porti ad un allungamento delle fibre muscolari interesserà allo stesso modo anche i fusi, determinando un aumento della frequenza degli impulsi in uscita. Questi segnali vengono immediatamente rielaborati a livello del midollo spinale, causando la contrazione riflessa del muscolo e preservandolo dal danno determinato da un suo eccessivo stiramento. L'entità di questa contrazione muscolare riflessa è tanto più intensa quanto maggiore è la frequenza degli impulsi nervosi (a sua volta direttamente proporzionale al grado di stiramento captato dalle fibre sensitive del fuso neuromuscolare). Contemporaneamente all'attivazione dei motoneuroni alfa, le fibre sensoriali inibenti attivano gli interneuroni inibitori deputati al temporaneo "silenziamento" degli alfa motoneuroni che innervano i muscoli antagonisti, impedendone la contrazione. Il tutto avviene con un meccanismo involontario, detto riflesso da stiramento o riflesso miotatico.



(Figura 13)

Gli organi tendinei del Golgi (Figura 14) sono un secondo tipo di propriocettore muscolare. Questo recettore è localizzato a livello della giunzione tra i tendini e le fibre muscolari. Gli organi tendinei del Golgi rispondono principalmente alla tensione sviluppata dal muscolo scheletrico durante una contrazione isometrica (in cui non c'è accorciamento muscolare), e causa un riflesso detto riflesso inverso da stiramento. Questo è l'opposto di quanto succede nei fusi neuromuscolari, che provocano una contrazione riflessa. Gli organi tendinei del Golgi sono costituiti da terminazioni nervose libere, intrecciate tra fibre di collagene all'interno di una capsula di tessuto connettivo. Quando il muscolo si contrae, i tendini agiscono da componente elastica e vengono stirati durante la fase isometrica della contrazione. La contrazione sottopone a una certa trazione le fibre di collagene nell'organo di Golgi, determinando una pressione sulle terminazioni sensoriali dei neuroni afferenti e causando la loro attivazione. L'attivazione dell'organo tendineo del Golgi eccita degli interneuroni inibitori nel midollo spinale, che a loro volta inibiscono i motoneuroni alfa che innervano il muscolo, quindi la contrazione muscolare diminuisce o cessa. Nella maggior parte dei casi, questo riflesso rallenta la contrazione muscolare quando la forza di contrazione aumenta. In altri casi, gli organi tendinei del Golgi prevenono l'eccessiva contrazione che potrebbe danneggiare il muscolo.



(Figura 14)

I recettori articolari e cutanei (meccanocettori) giocano un ruolo più importante per quanto riguarda le sensazioni statiche, quindi nel senso di posizione.

I Meccanocettori sono cellule neurali specializzate aggregate e radicate nel tessuto connettivo che trasducono distorsioni meccaniche del tessuto, risultanti da allungamenti,

compressioni, trazioni o tensioni, in codici neurali poi convogliati al sistema nervoso centrale attraverso tipi di fibre differenti e specifiche.

Si trovano in particolare sulla pelle, nei muscoli, nelle articolazioni e nei legamenti, forniscono il senso della posizione e danno inizio ai riflessi protettivi stabilizzatori.

Sono meccanocettori:

I Corpuscoli ramificati e lanceolati di Meissner sono esterocettori cutanei (situati fra epidermide e derma) tattili di particolare sensibilità. Tali corpuscoli non reagiscono a una pressione persistente, ma solo a sue variazioni: quanto più rapidamente varia la pressione, tanto più intensamente scarica la fibra nervosa.

I Corpuscoli ramificati di Ruffini sono presenti negli strati cutanei e tissutali profondi, nelle capsule articolare, legamenti, dura madre ecc.. I corpuscoli di Ruffini sono pertanto sia esterocettori cutanei che propriocettori. Essi reagiscono maggiormente agli stimoli veloci e presentano un lento adattamento statico, sono quindi importanti nel segnalare stimoli tattili e pressori prolungati e intensi; risultano particolarmente sensibili a forze tangenziali. In qualità di recettori articolari (meccanocettori di stiramento) segnalano direzione e velocità di movimento nonché la posizione dell'articolazione insieme ai meccanorecettori a rapido adattamento.

I Corpuscoli lamellari di Vater-Pacini e Paciniformi, si trovano immediatamente al di sotto della cute, nel tessuto adiposo ipodermico, sia nei tessuti connettivali profondi (di norma si collocano più profondamente rispetto ai corpuscoli di Ruffini), capsule articolari, legamenti spinali, giunzioni muscolo-tendinee. Essendo ad adattamento molto rapido, i corpuscoli di Vater-Pacini e paciniformi segnalano solo variazioni meccaniche molto veloci quali le vibrazioni, reagendo all'inizio e al termine della sollecitazione in modo crescente.

4.2 I centri superiori

Le informazioni, una volta codificate, vengono trasferite, attraverso vie sensoriali ascendenti, al midollo spinale ed a regioni cerebrali che le elaborano e ne determinano la percezione. Vi sono tre sistemi principali in cui vengono elaborati i codici provenienti dalle vie sensitive.

Un primo sistema, incosciente, è deputato al controllo ed alla reazione a situazioni pericolose ed è controllato prevalentemente dal *midollo spinale*.

Un secondo sistema è deputato al controllo dell'esecuzione dei progetti motori e degli automatismi. Questo sistema garantisce in tutti i movimenti la massima precisione ed aderenza fra progetto motorio e movimento, è controllato dal *cervelletto* ed è anch'esso completamente incosciente.

Il terzo e ultimo sistema utilizza le informazioni sensitive provenienti dai recettori periferici a scopo cosciente. Attraverso questo sistema ciascuno di noi forma e controlla la propria immagine corporea; questo sé prevalentemente controllato dalla *corteccia cerebrale*, che elabora e integra le informazioni provenienti dalla periferia.

4.3 Gli effettori

Sono cellule neuronali che si trovano al termine delle vie motorie discendenti e che ricevono gli impulsi motori somatici inviati dal cervello.

Gli impulsi motori somatici inviati dal cervello arrivano agli effettori attraverso 3 vie integrate tra loro:

- 1) *Via Corticospinale (o Sistema Piramidale)*: origina dalle cellule piramidali della corteccia motoria primaria ed è deputata al controllo volontario della muscolatura scheletrica;
- 2) *Via Mediale (Sistema Extrapiramidale)*: controlla il tono muscolare e i movimenti grossolani di collo, tronco, muscoli degli arti prossimali;
- 3) *Via Laterale (Sistema Extrapiramidale)*: coinvolta nel controllo del tono e dei movimenti dei muscoli degli arti distali che attuano movimenti fini e precisi.

5. La Propriocezione

5.1. Archeopropriocezione e propriocezione

Nell'uomo, sono sofisticati meccanismi, chiamati **archeopropriocezione e propriocezione** a provvedere ad un continuo riassetto della situazione posturale sia in condizioni statiche che dinamiche.

Il termine “propriocezione” nel 1906 veniva definito da Sherrington come un flusso di segnali che nasce dai propriocettori e raggiunge il midollo per dar origine ai riflessi. Nei decenni successivi molti studiosi hanno fornito definizioni contrastanti sulla propriocezione, limitandosi però sempre a considerare la componente cosciente e trascurando completamente quella incosciente.

Dario Riva nel 2000 ha introdotto i concetti di archeopropriocezione e propriocezione distinguendo in tal modo anche terminologicamente le componenti incoscienti e coscienti del flusso propriocettivo afferente e sottolineando l'importanza delle aree nervose di arrivo dei segnali.

Per archeopropriocezione s'intende il flusso di segnali che nasce dai propriocettori periferici e raggiunge le strutture più primitive del sistema nervoso: midollo spinale, tronco dell'encefalo e parte primordiale del cervelletto. Tali strutture vengono definite sottocorticali in quando non sono sotto il dominio della coscienza.

La propriocezione costituisce invece la rappresentazione a livello cosciente del senso della posizione e del senso del movimento di un'articolazione. I segnali, che riescono a superare il filtro sottocorticale e a raggiungere la corteccia dando origine alla propriocezione, rappresentano però solo la milionesima parte del flusso dei segnali propriocettivi provenienti dalla periferia.

La componente cosciente ha pertanto un effetto trascurabile sulla qualità del movimento e sulla stabilità funzionale delle articolazioni.

5.2. L'importanza della propriocezione

Con il termine propriocezione s'intende la capacità del sistema nervoso centrale di percepire la posizione del corpo e delle sue parti, nonché della contrazione muscolare e del movimento nello spazio dei diversi distretti corporei (cinestesia), anche senza l'apporto della vista. Tale sensibilità insorge all'interno di un organo (fascia connettivale, articolazioni, tendini, muscoli, capsule articolari, cute, viscere), attraverso la stimolazione di specifici recettori sensoriali: esterocettori cutanei, propriocettori, enterocettori e recettori vestibolari. Dai recettori periferici (inclusi gli esterocettori retinici degli occhi) dipende la conoscenza su quale è la nostra "conformazione" e posizione spaziale e dai riflessi estero-

propriocezionali che nascono le rappresentazioni mentali (engrammi) che consentono la nascita di abilità motorie complesse.

La propriocezione rappresenta “la coscienza del sé” ed assume quindi un'importanza fondamentale nel complesso sistema dell'equilibrio e del movimento.

Un buon sviluppo della propriocezione rappresenta un'ottima forma di prevenzione infortuni e di riabilitazione dopo di essi, migliora la coordinazione ed in particolare la capacità di equilibrio.

5.3. Allenamento propriocezionale

Fino a poco tempo fa la ginnastica propriocezionale era utilizzata solo come attività riabilitativa post trauma proprio per riattivare la funzionalità dei recettori muscolari ed articolari. È stato però dimostrato che innalzare la qualità della ricezione da parte del sistema propriocezionale, anche in individui sani, porta a dei miglioramenti che si evidenziano nella rapidità e nella precisione della risposta da parte del sistema nervoso centrale. L'allenamento propriocezionale dovrebbe avere la priorità rispetto ad altre forme di allenamento che troviamo nei classici programmi generali di training settimanale e tutti gli atleti dovrebbero essere a conoscenza dei benefici di questa forma d'allenamento.

Questa forma di allenamento deve basarsi su esercitazioni che inducono la muscolatura a reagire utilizzando il pieno funzionamento di tutte le aree d'informazione, affinché ci sia una corrispondente ed appropriata risposta motoria alla nuova situazione posturale. Nel caso contrario, quando questo controllo è carente, con una risposta tardiva e/o inesatta, si determina un errore nel gesto da eseguire, che in genere si traduce in una caduta.

Un training propriocezionale, se eseguito correttamente si rivela benefico sia per l'impatto con il quale verranno affrontati gli allenamenti, sia per le performance sportive, anche le più critiche, in quanto migliora la condizione fisica, previene e aumenta la resistenza del corpo agli infortuni. Gli esercizi propriocezionali sono infatti mirati allo sviluppo della senso-motricità, e quindi a creare nel soggetto una consapevolezza cinestetica utilizzando l'instabilità per stimolare ed allenare il controllo motorio e posturale del corpo.

La consapevolezza cinestetica, o l'abilità di sapere come è posizionato il nostro corpo nelle tre dimensioni, è fondamentale per tutti i movimenti che facciamo. Fondamentali per

ottenere risultati riguardo il senso cinestetico di un soggetto, e migliorare dunque le azioni dei singoli muscoli e di tutto il corpo, sono la frequenza e la costanza che si ha nel praticare questo tipo di allenamento; solo infatti allenandosi in modo rigoroso il soggetto sarà in grado di esercitare una sorta di “controllo” sul proprio sistema nervoso centrale che andrà dunque a regolare l'azione dei muscoli e i vari organi del corpo.

Spesso gli infortuni non hanno niente a che vedere con la forza e la resistenza, possono invece essere influenzati dal livello di flessibilità, ma stiramenti e distorsioni sono spesso dovuti a deficit di equilibrio; anche una caviglia forte può subire una distorsione se l'atleta non possiede un sistema neuromuscolare allenato a reagire appropriatamente a situazioni che possono determinare una lesione.

Un programma di allenamento propriocettivo risulta dunque fondamentale, in quanto:

- migliora l'equilibrio e la destrezza
- previene gli infortuni: lo stimolo propriocettivo migliora la coordinazione e il senso della posizione delle strutture peri-articolari dando la possibilità al sistema nervoso di rispondere prontamente alle esigenze motorie richieste.
- migliora la coordinazione intramuscolare ed intermuscolare: le fibre muscolari, sollecitate durante l'allenamento propriocettivo, si contraggono in modo più coordinato tra loro. Questa attivazione permette di migliorare la precisione di un gesto tecnico.
- migliora la forza: l'aumento dei segnali propriocettivi in ingresso, derivanti dall'esecuzione di compiti in condizioni d'instabilità, è indispensabile per garantire la miglior efficacia dei metodi utilizzati per lo sviluppo della forza dei muscoli responsabili delle attività dinamiche. La continua ricerca dell'equilibrio infatti, determina risposte rapidissime, porta ad un importante reclutamento di fibre sia bianche che rosse.
- migliora la flessibilità: la stimolazione dei propriocettori nella pratica del PNF (proprioceptive neuromuscular facilitation) avviene attraverso contrazioni isometriche del muscolo agonista od antagonista di quello che ci interessa allungare; queste contrazioni vanno a stimolare i fusi neuromuscolari o gli o.t.g che determinano, con una risposta riflessa il rilassamento del muscolo interessato, che può quindi essere inserito in modo ottimale nel processo di allungamento.

5.4. Pattinaggio e propriocettività

Per le discipline nelle quali è indispensabile un gran senso dell'equilibrio e il controllo assoluto del gesto tecnico, come il pattinaggio artistico, la sensibilità propriocettiva diviene un aspetto essenziale. L'equilibrio infatti, non è rappresentato da una situazione definita, ma deriva da un continuo adattamento tonico-posturale-coordinativo.

Se le situazioni di instabilità posturale risultano già moltissime nella normale vita quotidiana, queste vengono elevate all'ennesima potenza indossando dei pattini a rotelle. Sui pattini ogni spostamento del nostro corpo dal baricentro od una semplice pressione che viene esercitata su di essi per esempio con una flessione delle gambe, si traduce in una rotazione in senso orario od antiorario delle otto ruote (se siamo in appoggio mono-podalico) che si trovano a contatto con il terreno. Il mantenimento dell'equilibrio perciò, anche per un bambino che abbia già sviluppato bene questa capacità, risulta un compito arduo. Si usa quindi, in un primo approccio al pattinaggio, bloccare le ruote per garantire al bambino maggior stabilità, e successivamente via via che questo acquisisce padronanza del proprio corpo con l'attrezzo, sbloccarle in modo graduale.

Già nei primi mesi di avviamento a questo sport sottoporre il bambino a situazioni d'instabilità con un allenamento coordinativo-propriocezionale in forma ludica può facilitare e migliorare la capacità di equilibrio successive sull'attrezzo. In questo sport vengono affrontati sui pattini difficoltà tecniche tra le quali salti e trottole (rotazioni intorno al proprio asse corporeo), la maggior parte eseguiti in appoggio mono-podalico e che si evolvono da semplici a complessi.

Esercitazioni propriocettive che sottopongono l'atleta, senza pattini, a gesti prima semplici e successivamente sempre più sport-specifici in situazioni di instabilità (come un appoggio bi o mono-podalico su pedana instabile con traslazioni del peso in varie direzioni, salti verticali semplici e/o con rotazioni e arrivo su un materasso), allenano tutto il sistema di controllo dell'equilibrio (costituito per quanto riguarda la propriocezione da recettori articolari, vie ascendenti, sistema nervoso centrale, vie discendenti ed effettori) rendendo progressivamente l'azione di riequilibrio molto più rapida e precisa.

Questa forma di allenamento oltre ad avere riscontri positivi sulle capacità coordinative aiuta a prevenire l'insorgenza di infortuni, come traumi distorsivi alla caviglia e alle ginocchia, tipici di questo sport ed assume un ruolo fondamentale anche nella riabilitazione post- infortunio per ripristinare i riflessi e riattivare tutti i canali informativi interrotti dal trauma. L'allenamento propriocettivo risulta quindi fondamentale per questo sport per atleti di qualsiasi livello, siano essi principianti che professionisti.

6. Il Controllo Posturale

Per postura possiamo intendere la modalità con cui l'organismo si contrappone alla forza di gravità per mantenere una posizione del corpo e interagire con l'ambiente.

In condizioni statiche possiamo distinguere tre posture principali: stazione eretta, stazione seduta e stazione orizzontale.

Cosa succederebbe se..

Venissero interrotte le vie afferenti che trasmettono i segnali propriocettivi verso il midollo? Il soggetto cadrebbe al suolo e cadrebbe in avanti perché il nostro baricentro è spostato anteriormente per favorire la dinamicità.

Il mantenimento della postura richiede infatti la contrazione continua, “tonica”, dei muscoli antigravitari; questi muscoli si contraggono in risposta ai segnali provenienti dallo stiramento dei fusi neuromuscolari (contrazione riflessa).

Vediamo allora quali sono i sistemi del nostro corpo che svolgono un continuo lavoro per garantirci in ogni momento equilibrio e stabilità.

6.1. I Sistemi di controllo posturale

Il controllo posturale e la gestione dell'equilibrio, cioè la capacità di gestire situazioni ad alta instabilità vicine al punto in cui l'equilibrio non è più recuperabile, si basano

sull'intervento coordinato e sinergico dei meccanismi archeopropriocettivi, visivi e vestibolari (Figura 15).

Il Sistema Archeopropriocettivo rappresenta un capillare servizio informativo periferico con sensori presenti in ogni distretto muscolo-tendineo-articolare, in grado di informare ad altissima velocità (utilizza le fibre nervose più grandi e veloci: 80-120 m/s) i centri nervosi a livello spinale e del tronco encefalico. Al tempo stesso questo sistema è coinvolto nella risposta effettrice, perché dai fusi neuromuscolari dipende la possibilità di modulare finemente la risposta muscolare. Le reazioni più precoci sono attivate dalle afferenze archeopropriocettive e vengono a mancare quando queste afferenze sono annullate.

Il Sistema Visivo è un vero e proprio sistema di puntamento che consente di “ancorare” il corpo a punti di fissazione, migliorando la precisione del controllo posturale, basato sulle sole informazioni archeopropriocettive. A occhi aperti, infatti, le oscillazioni laterali del capo non superano qualche millimetro, mentre ad occhi chiusi aumentano in ampiezza e frequenza. Le oscillazioni latero-laterali o antero-posteriori della testa comportano micro spostamenti della rappresentazione sulla retina del punto di ancoraggio visivo. Il sistema visivo rileva i micro spostamenti e attiva gli aggiustamenti posturali per riportare l'immagine nella posizione di partenza.

Il Sistema Vestibolare è il meccanismo più tardivo a entrare in gioco, perché presenta una soglia di attivazione più elevata. La maggior latenza di questo sistema consente al sistema di precisione” (archeopropriocettivo + visivo) di gestire gran parte delle situazioni posturali in modo più raffinato. Rappresenta pertanto un mezzo di “emergenza” che sovrasta gli altri due sistemi quando i movimenti del capo superano una certa ampiezza e velocità.



(Figura 15)

6.2. Il controllo posturale dinamico

Per controllo posturale dinamico s'intende una condizione artificiale, che consente di valutare (posturometria dinamica) il livello di controllo posturale mentre il soggetto è in appoggio mono-podalico su un punto di appoggio al suolo che tende a traslare continuamente, rappresentato da una tavola basculante-traslante con feed-back visivo. Questo tipo di condizione risulta altamente specifico per valutare e riprogrammare la funzionalità dei centri sottocorticali deputati al controllo del movimento al controllo posturale in tutte le condizioni.

6.3. Le strategie posturali

Limitarsi a valutare i comportamenti posturali in appoggio bi-podalico e condizioni statiche infatti, risulta un po' limitativo. È evidente infatti che i momenti critici del sistema di controllo posturale sono le fasi di appoggio mono-podaliche in situazioni dinamiche.

In passato le strategie posturali sono state definite “di caviglia” o di “anca in basa alla zona anatomica coinvolta in modo prevalente. Oggi invece è possibile e soprattutto più corretto, differenziale in base ai sistemi funzionali coinvolti.

Un soggetto in appoggio mono-podalico gestisce le situazioni di instabilità utilizzando tre possibili strategie:

- ➔ archeopropriocettivo-visiva
- ➔ di compenso con gli arti superiori
- ➔ vestibolare

6.3.1. Strategia archeopropriocettiva- visiva

La strategia archeopropriocettiva visiva è quella che consente il controllo posturale più raffinato. Il soggetto mantiene la testa ed il tronco quasi immobile mentre l'arto inferiore in appoggio trasla ad alta frequenza per gestire la situazione di instabilità. L'apparato vestibolare viene così messo in stato di quiete e non interferisce con la raffinata gestione del comportamento motorio basata sulla congruenza dei segnali provenienti dagli altri due sistemi informativi.

6.3.2. Strategia vestibolare

Nella strategia vestibolare, i rapidi cambiamenti di posizione e le accelerazioni a cui è sottoposta la testa fanno prendere il sopravvento a questo sistema che diventa pertanto il gestore primario dell'instabilità. Si tratta di un controllo impreciso, con latenze superiori, basato su continui movimenti e contro movimenti del tronco, delle anche e degli arti superiori, sempre eccessivi rispetto alla situazione biomeccanica da gestire.

6.3.3. Strategia di compenso con gli arti superiori

Nella strategia di compenso con gli arti superiori il soggetto mantiene in quiete relativa il tronco usando le braccia come timone. Questa strategia viene utilizzata in presenza di una strategia archeopropriocettiva-visiva inadeguata, per stabilizzare il sistema e limitare l'intervento vestibolare.

6.4. Strategie posturali nel pattinaggio di figura

Uno studio condotto da Dario Riva e al. ha indagato la presenza di differenti strategie posturali nel pattinaggio artistico e nella danza su ghiaccio, due distinte specialità del pattinaggio di figura. Gli autori hanno verificato se le due discipline influenzano in modo diverso la capacità di gestione del disequilibrio ed il controllo posturale statico e dinamico, considerati fattori rilevanti nelle prestazioni di pattinaggio di figura.

A questo studio hanno partecipato 46 atleti (31 di livello internazionale) di età compresa tra i 13 e i 28 anni. Per la valutazione è stato impiegato il Delos Postural System, strumento in grado di analizzare le differenti strategie posturali, composto da una tavola basculante elettronica con feed-back visivo (DEB), da una struttura metallica di sostegno per evitare le cadute dotata di sensore infrarosso (DPA) e da un dispositivo elettronico per la lettura del controllo posturale (DVC), tutti connessi ad un computer.

Viene dunque fatta una misurazione precisa della capacità di controllo posturale statico e dinamico, in appoggio mono-podalico e dai risultati evince che mentre i pattinatori di artistico privilegiano una strategia di tipo vestibolare, quelli della danza ricorrono ad una strategia di tipo archeopropriocettivo-visivo. Questo differente comportamento si spiega considerando la diversa tipologia delle discipline e quindi il diverso tipo di situazioni che gli atleti devono ripetutamente gestire in allenamento e in gara. Nel pattinaggio artistico, infatti, il numero di situazioni limite di disequilibrio che l'atleta affronta senza l'ausilio

della vista, è maggiore (si pensi alle pirolette e ai salti). Nella danza invece la caduta è un evento più rara e le esecuzioni in allenamento e in gara si basano quasi esclusivamente sulla qualità del pattinaggio e la compostezza.

Lo studio di Riva vuole sottolineare la necessità di incrementare, con esercizi specifici, il numero delle esperienze strettamente legate alle capacità di controllo raffinato del movimento, fondamentali per la qualità del gesto tecnico e il livello di prestazione.

Per arrivare alla pratica di un pattinaggio ad alti livelli diventa infatti fondamentale per i pattinatori dell'artistico affinare strategie propriocettivo-visive da affiancare a quelle vestibolari, che già sviluppano spontaneamente grazie alle caratteristiche della specialità che praticano.

7. Scopo della tesi

Il lavoro vuole illustrare gli effetti di un allenamento propriocettivo su atlete di pattinaggio artistico a rotelle, con l'obiettivo di mettere a confronto i risultati ottenuti dai due gruppi presi in esame.

Un gruppo risulta formato da atlete che sono nella fase di avviamento alla peak performance o di livello agonistico, l'altro invece da pattinatrici che andranno ad avviarsi all'alta specializzazione o di livello preagonistico, che si trovano tutte nella fascia d'età pre-pubere. Le pattinatrici prese in esame sono tesserate presso la società di pattinaggio artistico a rotelle, A.s.d Artistic Roller Campi Bisenzio.

Scopo del lavoro è stato quello di, con alla base sempre una preparazione di esercitazioni coordinative per entrambi i gruppi, somministrare solo ad una parte delle atlete per entrambi i gruppi, chiamate "Gruppo Studio", un protocollo di allenamento propriocettivo al fine di valutarne l'efficacia nell'effettuazione di test specifici eseguiti prima, durante e dopo il nuovo protocollo di allenamento e dimostrare che questa forma di allenamento ha degli effetti positivi non solo sull'equilibrio e sulla stabilità ma anche su molte altre capacità coordinative e condizionali. Ho ritenuto di improntare questo protocollo su 2 gruppi per i quali non erano mai stati effettuati nell'allenamento esercizi specifici di propriocettività, ma solo brevi esercitazioni di equilibrio e tenuta di posizioni sport-specifiche.

8. Materiali e metodi

8.1. Soggetti

Questo studio ha preso in esame 18 soggetti, di due fasce di età e livello ben distinti; 9 atlete di età pre-pubere (dai 6 agli 11 anni) e livello preagonistico che formano il **Gruppo 1**, e 9 atlete in fascia puberale (dai 12 ai 15) e di livello agonistico che determinano invece il **Gruppo 2**.

Di questi soggetti, sono stati rilevati dati anagrafici e antropometrici: età, altezza, altezza da seduto, peso, indice di massa corporea (IMC), indice schelico (I.S), indice ponderale di Livi (I.L) (Tabelle 1-2).

IMC: L'indice di massa corporea (IMC o BMI, acronimo Inglese di Body Mass Index) è un parametro che mette in relazione la massa corporea e la statura di un soggetto. L'indice di massa corporea si calcola dividendo il proprio peso espresso in kg per il quadrato dell'altezza espressa in metri:

$$\text{IMC} = \text{massa corporea (Kg)} / \text{statura (m}^2\text{)}$$

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità l'IMC, o indice di massa corporea, è raggruppabile in 4 categorie:

- Sottopeso (IMC al di sotto di 19)
- Normopeso (IMC compreso tra 19 e 24)
- Sovrappeso (IMC compreso tra 25 e 30)
- Obesità (IMC al di sopra di 30)

Indice Schelico: valuta il rapporto tra lunghezza degli arti inferiori e lunghezza del busto (testa + tronco). Si calcola con la seguente formula:

$$\text{I.S} = (\text{statura da seduto} / \text{statura in piedi}) \times 100$$

Attraverso l'indice ricavato dalla formula classifichiamo il soggetto in:

- Normolinei (da 52 a 54): la lunghezza degli arti inferiori è uguale al busto;
- Longilinei (<52): la lunghezza degli arti inferiori è maggiore al busto;

- Brachilinei (>54): la lunghezza degli arti inferiori è minore al busto.

Indice Ponderale di Livi: Utilizzato per classificare costituzionalmente i soggetti, si calcola con la formula qui seguente:

$$I.L = 100 \times \text{peso(g)} / \text{altezza(cm)}$$

Suddivide i soggetti in:

- Magrissimi (fino a 21,9)
- Magri (da 22 a 22,9)
- Medi (da 23 a 23,9)
- Corpulenti (da 24 a 24,9)
- Obesi (da 25 in poi)

GRUPPO 1

Atleta	Anno	Altezza (cm) ± 6,54	H seduto (cm) ± 4,48	Peso (kg) ± 8,98	IMC	Indice Schelico	Indice di Livi
1	2001	167	87	52,7	18,86 Normopeso	52,09 Longilinea	22,40 Magra
2	2001	158	80	67	26,88 Sovrappeso	50,63 Longilinea	24,7 Corpulenta
3	2001	157	81	46,7	18,95 Normopeso	51,59 Longilinea	22,90 Magra
4	2003	148	75	45,5	20,8 Normopeso	50,67 Longilinea	24,13 Corpulenta
5	2003	150	73	35,3	15,7 Sottopeso	48,66 Longilinea	21,8 Magrissima
6	2003	148	75	40,2	18,35 Normopeso	50,67 Longilinea	23,14 Media
7	2003	148	77	51,5	23,6 Normopeso	52,02 Longilinea	24,8 Corpulenta
8	2001	157	83	43,7	17,73 Sottopeso	52,86 Normolinea	22,43 Magra
9	2001	150	81	46,5	20,66 Normopeso	54 Brevilinea	23,90 Media

(Tabella 1)

GRUPPO 2

Atleta	Anno	Altezza (cm) ± 10,58	H seduto (cm) ± 6,31	Peso (kg) ± 5,23	IMC	Indice Schelico	Indice di Livi
1	2005	146	77	36,7	17,36 Normopeso	52,73 Normolinea	22,76 Magra
2	2006	137	70	34,2	18,11 Normopeso	51,09 Longilinea	23,69 Media
3	2007	133	68	32,8	18,56 Normopeso	51,13 Longilinea	24,07 Corpulenta
4	2008	127	66	27,8	17,36 Normopeso	51,8 Longilinea	23,8 Media
5	2005	146	72	33,2	15,48 Normopeso	49,3 Longilinea	22 Magra
6	2007	124	68	30,3	19,5 Sovrappeso	54,8 Brevilinea	24,9 Corpulenta
7	2008	126	66	26,9	17,56 Normopeso	53,23 Normolinea	24,16 Corpulenta
8	2009	120	58	22,5	15,12 Normopeso	52,7 Normolinea	23,75 Media
9	2009	117	57	21,7	15,7 Normopeso	52,2 Normolinea	23,85 Media

(Tabella 2)

8.2. Procedura

Tutte le atlete partecipanti a questo studio hanno svolto l'usuale preparazione fisica generale e specifica; solo a 5 di esse che formano un “Gruppo Studio” in entrambi i due gruppi 1-2, è stato “sommministrato” il protocollo di lavoro propriocettivo per un intero semestre che va da Ottobre 2015 a Marzo 2016. I rilevamenti per monitorare gli effetti dell'allenamento sono avvenuti tramite misurazione:

- in entrata (prima dell'inizio del protocollo di lavoro propriocettivo),
- intermedio,
- in uscita (al termine del protocollo di lavoro).

Tutti i soggetti sono stati valutati individualmente a corpo libero, attraverso l'utilizzo di tre test, quali:

- *Salto alla corda*: il test consiste nell'eseguire più salti possibili della corda, in modo libero, in 30 secondi. (Figura 16-17)



(Figura 16)



(Figura 17)

Questo test ci permette di valutare le capacità di coordinazione segmentaria, capacità di ritmo e di orientamento spazio-temporale.

- *Test del burattino*: in questo test il soggetto deve divaricare contemporaneamente arti superiori e arti inferiori, partendo dalla stazione eretta, piedi uniti, braccia in alto e ripetere più quante volte riesce. Contare quante ripetizioni il soggetto riesce a fare in 30 secondi. (Figura 18-19)

Questo test serve per valutare la capacità di coordinazione segmentaria.



(Figura 18)



(Figura 19)

- *Equilibrio mono-podalico*: il soggetto deve riuscire a mantenere il corpo in equilibrio per il maggior tempo possibile. Il test viene eseguito prima in stazione eretta con la gamba libera destra estesa dietro e le braccia in apertura laterale (Figura 20) e successivamente in posizione di “angelo” ovvero con la schiena e la gamba libera in posizione parallela al terreno e le braccia sempre in apertura laterale. (Figura 21). La finalità di questo è quella di valutare la capacità di equilibrio calcolando quanto tempo il soggetto riesce a rimanere nella posizione iniziale. Sono considerati errori lo spostamento del piede a terra con utilizzo di saltello e un'eccessiva oscillazione delle braccia e/o della gamba libera.



(Figura 20)



(Figura 21)

- *Salto in lungo da fermo*: questo test serve a rilevare la forza veloce dinamica, in particolare la forza di salto orizzontale. Con l'utilizzo di un metro steso a terra e una riga di partenza, i soggetti, senza l'ausilio di alcuna rincorsa eseguono un salto in avanti/alto cercando di esprimere la lunghezza maggiore. Importante spiegare agli atleti l'importanza della possibilità di utilizzare il movimento di oscillazione degli arti superiori e concedere loro di effettuare alcuni tentativi di prova. (Figura 22-23)



(Figura 22)



(Figura 23)

- *Test di Sargent (Jump and Reach)*: serve per misurare la forza esplosivo-elastica degli arti inferiori. Il soggetto si posiziona a fianco della parete e si porta la mano più vicina a essa a toccare il punto più alto raggiungibile con le dita: questo sarà l'altezza 1 di partenza. Rimanendo sul posto si effettua un salto verso l'alto cercando di raggiungere il punto più alto possibile della parete con la stessa mano: questa sarà la seconda misurazione. La differenza tra la misura 2 a la misura 1 ci fornirà l'altezza del salto. (Figura 24-25)



(Figura 24)



(Figura 25)

8.3. Protocollo sperimentale

Le atlete dei Gruppi Studio 1 e 2 sono state sottoposte ad un protocollo di allenamento propriocettivo, inserito in una programmazione semestrale con un carico d'intensità, durata e volume diversificato in relazione all'età

Programmazione

	Gruppo Studio 1	Gruppo Studio 2
Lunedì	P.F.G (Preparazione Fisica Generale) + <u>35' Protocollo Propriocettivo</u>	Allenamento in Pista
Martedì	Allenamento in Pista	P.F.G (Preparazione Fisica Generale) + <u>35' Protocollo Propriocettivo</u>
Mercoledì	Riposo	Allenamento in Pista
Giovedì	Allenamento in Pista + P.F.G (Preparazione Fisica Generale) + <u>35' Protocollo Propriocettivo</u>	Riposo
Venerdì	Allenamento in Pista	Allenamento in Pista + P.F.G (Preparazione Fisica Generale) + <u>35' Protocollo Propriocettivo</u>

(Tabella 3)

Qui di seguito, nelle tabelle 4-5-6, riporto gli esercizi propriocettivi proposti nel

PROTOCOLLO SPERIMENTALE (35')

Esercizio	Volume	Durata singolo esercizio	Recupero	Durata totale esercizio
Equilibrio bi-podalico in normostabilità				
Oscillazione del corpo a destra/ sinistra	1 serie X 3 ripetizioni dx 1 serie X 3 ripetizioni snx	15"	5"	Circa 2 minuti
Equilibrio sulle punte (Figura 26)	1 serie X 3 ripetizioni	15"	5"	Circa 1 minuto
Equilibrio sui talloni (Figura 27)	1 serie X 3 ripetizioni	15"	5"	Circa 1 minuto
Flesso-estensione sagittale	1 serie X 3 ripetizioni	15"	5"	Circa 1 minuto
Eversione-inversione sul piano frontale	1 serie X 3 ripetizioni	15"	5"	Circa 1 minuto

(Tabella 4)

+ Ripetizione degli esercizi precedenti ad occhi chiusi (6')



(Figura 26)



(Figura 27)

Esercizio	Volume	Durata singolo esercizio	Recupero	Durata totale esercizio
Equilibrio bi-podalico su superficie instabile (balance disc)				
Oscillazioni del corpo a destra/sinistra	- 1 serie X 3 ripetizioni dx - 1 serie X 3 ripetizioni snx	15"	10"	Circa 2 minuti
Dalla posizione bi-podalica eretta eseguo spostamenti del peso sulle punte (Figura 28)	1 serie X 3 ripetizioni	15"	10"	Circa 1 minuto
Dalla posizione bi-podalica eretta eseguo spostamenti del peso indietro (talloni)	1 serie X 3 ripetizioni	15"	10"	Circa 1 minuto
Tenuta della posizione di squat su balance disc (Figura 29)	1 serie X 3 ripetizioni	15"	10"	Circa 1 minuto
Affondi alternati su balance disc	6 serie X 6 ripetizioni	10"	10"	Circa 2 minuti

(Tabella 5)



(Figura 28)



(Figura 29)

Esercizio	Volume	Durata singolo esercizio	Recupero	Durata totale esercizio
Equilibrio mono-podalico destro/sinistro in normostabilità				
Estensione dietro/alto della gamba libera con braccia in apertura laterale e tenuta posizione	- 1 serie X 2 ripetizioni dx - 1 serie X 2 ripetizioni snx	20"	10"	Circa 2 minuti
Estensione avanti della gamba libera con braccia in apertura laterale e tenuta posizione	- 1 serie X 2 ripetizioni dx - 1 serie X 2 ripetizioni snx	20"	10"	Circa 2 minuti
Tenuta della posizione di "angelo"	- 1 serie X 2 ripetizioni dx - 1 serie X 2 ripetizioni snx	20"	10"	Circa 2 minuti
Tenuta della posizione di "carrellino" (squat mono-podalico)	- 1 serie X 2 ripetizioni dx - 1 serie X 2 ripetizioni snx	20"	10"	Circa 2 minuti

(Tabella 6)

+ ripetizione degli stessi esercizi mono-podalici su superficie instabile (materasso/tavoletta propriocettiva) 8'

9. Risultato dello studio sperimentale

Confronto tra i due gruppi di atlete

Dalle tabelle 7-8-9-11-12-13 è possibile leggere i risultati delle singole atlete dei Gruppi 1-2 rilevati attraverso Test in Entrata, Intermedio ed in Uscita.

Dalle tabelle 10 e 14 è invece possibile leggere quello che è il *miglioramento o peggioramento* delle singole atlete dei Gruppi 1 e 2 e per tutti i test eseguiti, rilevato attraverso la differenza tra i valori del Test in uscita e quella del Test in entrata.

GRUPPO 1

Test in entrata:

Atleta	Salto alla corda (n. salti)	Test del burattino	Equilibrio monopod. snx (secondi)	Equilibrio posizione angelo (secondi)	Jump and reach (h salto in cm)	Salto in lungo da fermo (cm)
1	50	39	68	55	83	160
2	57	36	54	42	82	151
3	39	36	60	48	73	167
4	41	39	34	52	62	155
5	51	40	37	28	65	180
6	50	39	33	34	58	143
7	47	40	35	31	70	132
8	51	38	41	33	80	172
9	40	30	69	47	76	170

(Tabella 7)

Test intermedio:

Atleta	Salto alla corda (n. salti)	Test del burattino	Equilibrio monopod. snx (secondi)	Equilibrio posizione angelo (secondi)	Jump and reach (h salto in cm)	Salto in lungo da fermo (cm)
1	52	41	80	63	84	168
2	57	37	59	48	80	159
3	41	36	67	56	75	173
4	42	40	42	68	63	162
5	53	43	44	36	62	189
6	51	38	35	37	58	143
7	48	42	37	30	71	132
8	52	38	43	41	82	170
9	39	31	70	50	74	171

(Tabella 8)

Test in uscita:

Atleta	Salto alla corda (n. salti)	Test del burattino	Equilibrio monopod. snx (secondi)	Equilibrio posizione angelo (secondi)	Jump and reach (h salto in cm)	Salto in lungo da fermo (cm)
1	55	43	90	85	95	173
2	58	38	69	70	87	170
3	43	39	81	69	79	180
4	45	44	62	80	72	172
5	54	45	52	63	73	189
6	50	40	40	40	60	150
7	49	42	45	45	73	134
8	54	39	47	51	85	171
9	40	33	78	62	79	176

(Tabella 9)

Effetti dell'allenamento propriocettivo singole atlete:

<i>Atleta</i>	<i>Salto alla corda (n. salti)</i>	<i>Test del burattino</i>	<i>Equilibrio monopod. snx (secondi)</i>	<i>Equilibrio posizione angelo (secondi)</i>	<i>Jump and reach (h salto in cm)</i>	<i>Salto in lungo da fermo (cm)</i>
<i>GRUPPO STUDIO</i>						
1	+5	+4	+22	+30	+12	+13
2	+1	+2	+15	+28	+5	+9
3	+4	+3	+16	+21	+6	+13
4	+4	+5	+21	+28	+10	+17
5	+3	+5	+15	+35	+8	+9
<i>GRUPPO CONTROLLO</i>						
6	+1	+2	+7	+6	+2	+7
7	+2	+2	+10	+14	+3	+2
8	+3	+1	+6	+18	+5	+1
9	0	+3	+9	+15	+3	+6

(Tabella 10)

GRUPPO 2

Test in entrata:

<i>Atleta</i>	<i>Salto alla corda (n. salti)</i>	<i>Test del burattino</i>	<i>Equilibrio monopod. snx (secondi)</i>	<i>Equilibrio posizione angelo (secondi)</i>	<i>Jump and reach (h salto in cm)</i>	<i>Salto in lungo da fermo (cm)</i>
1	44	31	35	20	64	138
2	41	35	71	13	61	112
3	23	38	80	18	55	107
4	42	25	36	22	57	96
5	50	30	68	27	67	127
6	39	31	78	18	51	113
7	32	32	62	24	56	105
8	15	25	20	9	44	85
9	17	29	13	13	47	100

(Tabella 11)

Test intermedio:

Atleta	Salto alla corda (n.salti)	Test del burattino	Equilibrio monopod. snx (secondi)	Equilibrio posizione angelo (secondi)	Jump and reach (h salto in cm)	Salto in lungo da fermo (cm)
1	41	33	40	22	63	141
2	44	38	65	24	63	120
3	26	38	90	32	57	111
4	42	27	52	28	55	102
5	50	31	87	32	68	124
6	41	29	90	21	50	115
7	30	31	67	23	58	108
8	13	27	25	12	44	90
9	19	28	18	16	49	98

(Tabella 12)

Test in uscita:

Atleta	Salto alla corda (n.salti)	Test del burattino	Equilibrio monopod. snx (secondi)	Equilibrio posizione angelo (secondi)	Jump and reach (h salto in cm)	Salto in lungo da fermo (cm)
1	47	34	46	40	66	145
2	45	37	83	28	65	122
3	30	39	98	37	58	116
4	48	28	62	38	62	108
5	54	33	102	46	71	133
6	41	31	96	27	53	115
7	37	34	77	35	59	113
8	18	28	31	22	45	94
9	22	30	26	21	50	103

(Tabella 13)

Effetti dell'allenamento propriocettivo singole atlete:

<i>Atleta</i>	<i>Salto alla corda (n.salTI)</i>	<i>Test del burattino</i>	<i>Equilibrio monopodalico snx (secondi)</i>	<i>Equilibrio posizione angelo (secondi)</i>	<i>Jump and reach (h salto in cm)</i>	<i>Salto in lungo da fermo (cm)</i>
GRUPPO STUDIO						
1	+3	+3	+11	+20	+2	+7
2	+4	+2	+12	+15	+4	+10
3	+7	+1	+18	+19	+3	+9
4	+6	+3	+26	+16	+5	+12
5	+4	+3	+34	+19	+4	+6
GRUPPO CONTROLLO						
6	+2	0	+18	+9	+2	+2
7	+4	+2	+15	+11	+3	+8
8	+3	+3	+11	+13	+1	+9
9	+5	+1	+13	+8	+3	+3

(Tabella 14)

Nelle tabelle 15-16/ 18-19 e nei grafici A, B, C, D, E, F/ G, H, I, L, M, N, ho riportato i valori medi realizzati dal Gruppo 1 nei singoli test in entrata, intermedi e in uscita, dividendo le atlete che hanno effettuato il protocollo propriocettivo, Gruppo Studio, da coloro che hanno svolto la normale preparazione, Gruppo Controllo.

Nella tabella 17 e 20 vengono riportati invece, per il Gruppo 1 e 2 e sempre in forma di valori medi, l'entità del miglioramento/peggioramento del Gruppo Studio e del Gruppo Controllo ricavato dalla differenza tra la media del test in entrata e quello in uscita per ogni singolo test.

GRUPPO STUDIO 1

MEDIE	CORDA	BURATTINO	EQ. MONOPOD. SNX	EQ. POSIZIONE ANGELO	JUMP AND REACH	SALTO IN LUNGO DA FERMO
T. ENTRATA	47,6 ±7,47	38 ±1,87	50,6 ±15,02	45 ±10,68	73 ±9,57	162,6 ±10,52
T. INTERMEDIO	49 ±7,11	39,4 ±2,88	58,4 ±15,95	54,2 ±12,66	72,8 ±9,93	170,2 ±11,82
T. USCITA	51 ±6,60	41,8 ±3,11	70,8 ±15,06	73,4 ±8,91	81,2 ±9,76	176,8 ±7,79

(Tabella 15)

GRUPPO CONTROLLO 1

MEDIE	CORDA	BURATTINO	EQ. MONOPOD. SNX	EQ. POSIZIONE ANGELO	JUMP AND REACH	SALTO IN LUNGO DA FERMO
T. ENTRATA	47 ±4,97	36,75 ±4,57	44,5 ±16,58	36,25 ±10,63	71 ±9,59	154,25 ±20,63
T. INTERMEDIO	47,5 ±5,92	37,25 ±4,57	46,25 ±16,19	39,5 ±8,35	71,25 ±9,98	153,25 ±20,19
T. USCITA	48,25 ±5,91	38,5 ±3,87	52,5 ±17,14	40,5 ±9,47	74,25 ±10,69	157 ±19,43

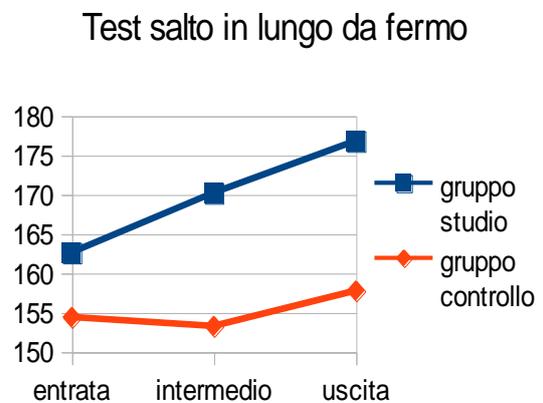
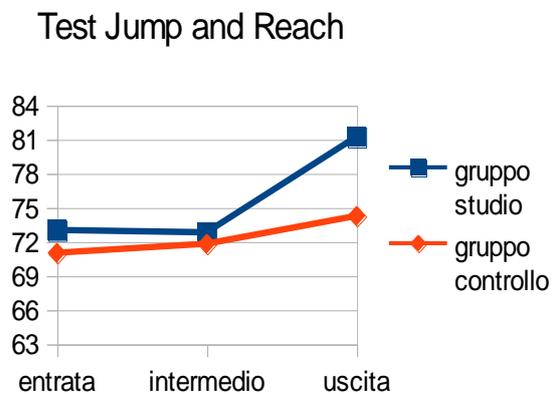
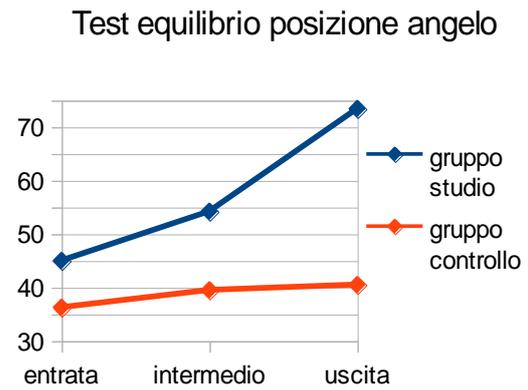
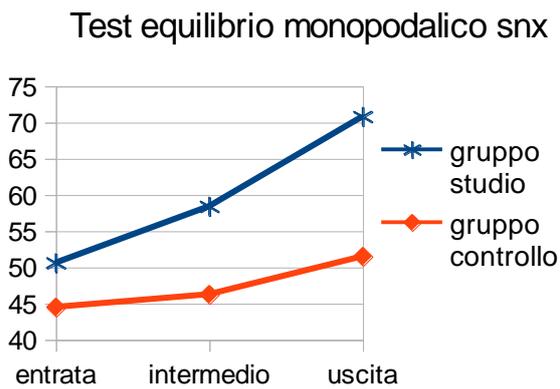
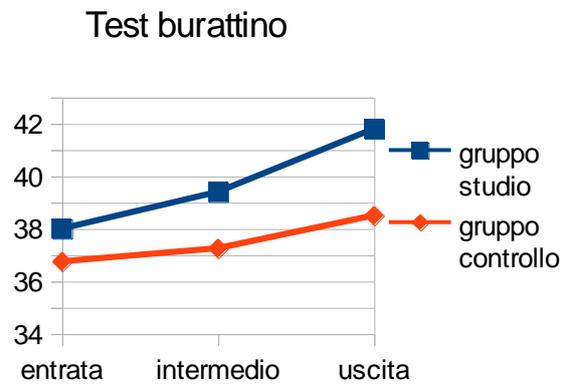
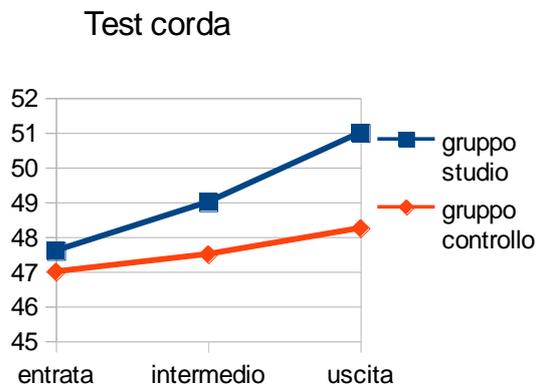
(Tabella 16)

Qui riporto i valori che riguardano l'incremento nelle medie per ogni test sia per il gruppo Studio 1 che per il gruppo Controllo 1.

INCREMENTO MEDIE	CORDA	BURATTINO	EQ. MONOPOD. SNX	EQ. POSIZIONE ANGELO	JUMP AND REACH	SALTO IN LUNGO DA FERMO
GRUPPO STUDIO 1	+ 3,4	+ 3,8	+ 18,2	+ 28,4	+ 8,2	+ 14,2
GRUPPO CONTROLLO 1	+ 1,25	+ 1,75	+ 8	+ 4,25	+ 3,25	+ 2,75

(Tabella 17)

(Grafici A, B, C, D, E, F)



GRUPPO STUDIO 2

MEDIE	CORDA	BURATTINO	EQ. MONOPOD. SNX	EQ. POSIZIONE ANGELO	JUMP AND REACH	SALTO IN LUNGO DA FERMO
T. ENTRATA	40 ±10,12	31,8 ±4,97	58 ±21,01	20 ±5,15	60,8 ±4,92	116 ±16,60
T. INTERMEDIO	40,6 ±8,88	33,4 ±4,72	66,8 ±21,72	27,6 ±4,56	61,2 ±5,22	119,6 ±14,67
T. USCITA	44,8 ±8,93	34,2 ±4,21	78,2 ±23,88	37,8 ±6,50	64,4 ±4,83	124,8 ±14,52

(Tabella 18)

GRUPPO CONTROLLO 2

MEDIE	CORDA	BURATTINO	EQ. MONOPOD. SNX	EQ. POSIZIONE ANGELO	JUMP AND REACH	SALTO IN LUNGO DA FERMO
T. ENTRATA	25,75 ±11,64	29,25 ±3,10	43,25 ±11,70	16 ±6,48	49,5 ±5,20	100,75 ±11,79
T. INTERMEDIO	25,75 ±12,37	28,75 ±1,71	50 ±45,01	18 ±4,97	50,25 ±5,80	102,75 ±11
T. USCITA	29,5 ±11,21	30,75 ±2,50	57,5 ±34,43	26,25 ±6,40	51,75 ±5,85	106,25 ±9,7

(Tabella 19)

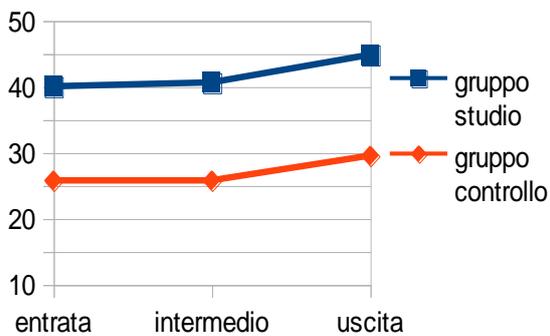
Qui riporto i valori che riguardano l'incremento nelle medie per ogni test sia per il gruppo Studio 2 che per il gruppo Controllo 2.

INCREMENTO MEDIE	CORDA	BURATTINO	EQ. MONOPOD. SNX	EQ. POSIZIONE ANGELO	JUMP AND REACH	SALTO IN LUNGO DA FERMO
GRUPPO STUDIO 2	+ 4,8	+ 2,4	+ 20,2	+ 17,8	+ 3,6	+ 8,8
GRUPPO CONTROLLO 2	+ 3,75	+ 1,25	+ 14,25	+10,25	+ 2,25	+ 5,5

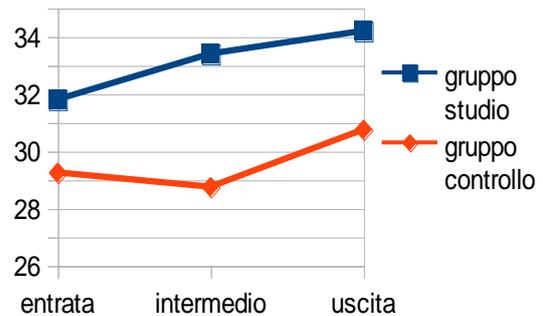
(Tabella 20)

(Grafici G, H, I, L, M, N)

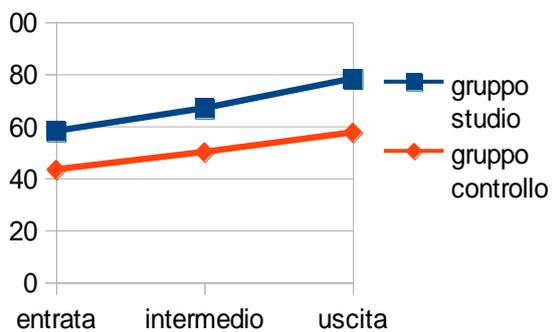
Test corda



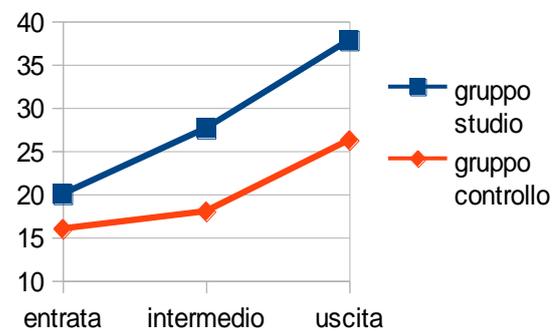
Test burattino



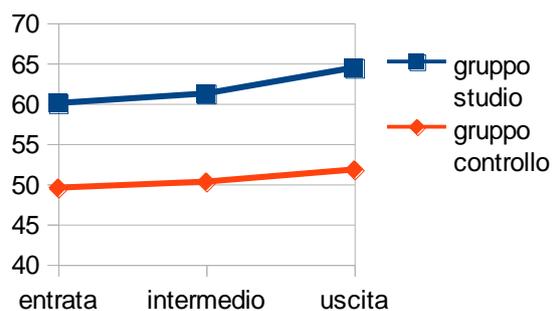
Test equilibrio monopodalico snx



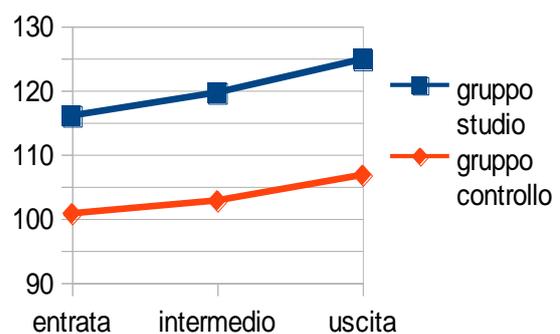
Test equilibrio in posizione angelo



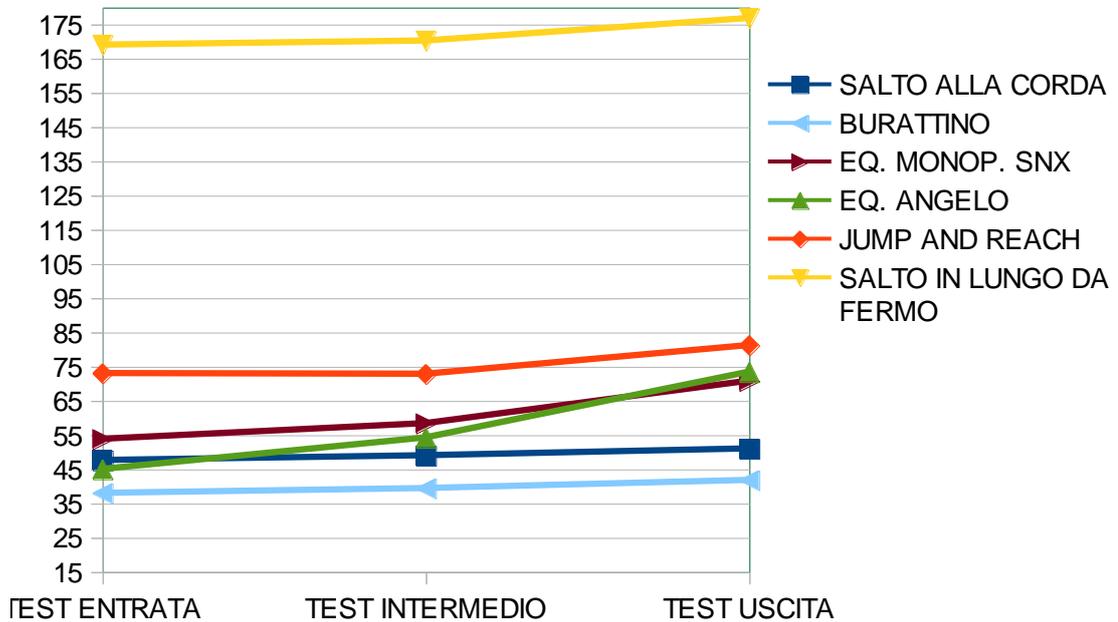
Test Jump and Reach



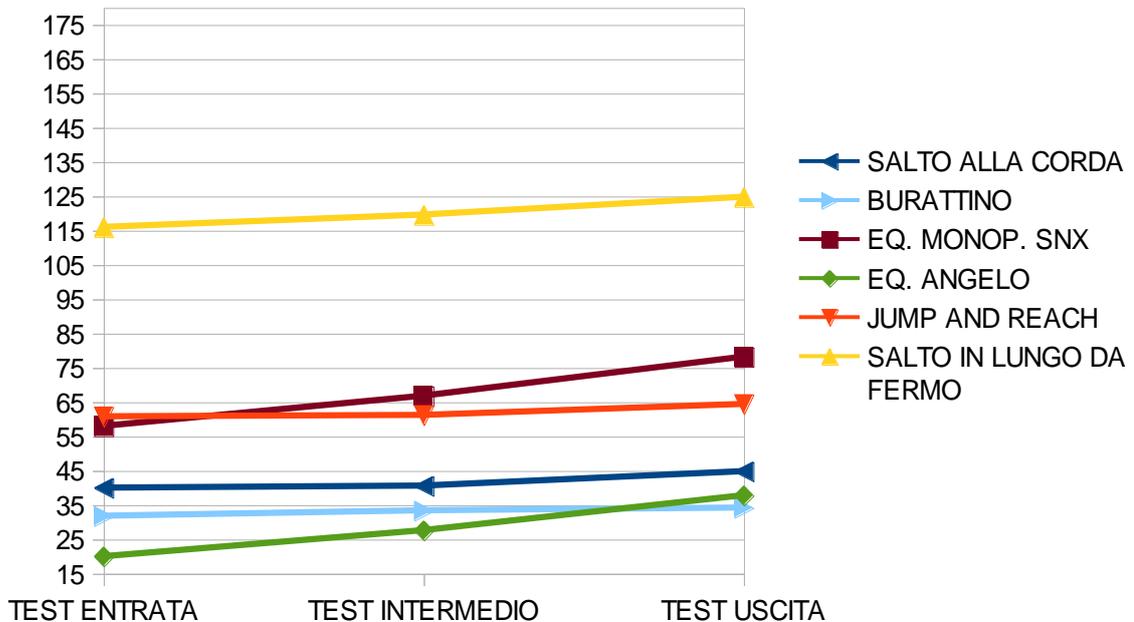
Test salto in lungo da fermo



Nei grafici O e P sottostanti viene mostrato l'andamento delle medie ottenute nei test effettuati dalle "atlete studio" di entrambi i gruppi 1 e 2.



(Grafico O, Gruppo 1)



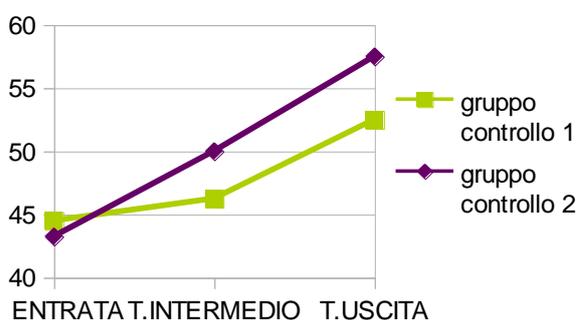
(Grafico P, Gruppo 2)

10. Discussione

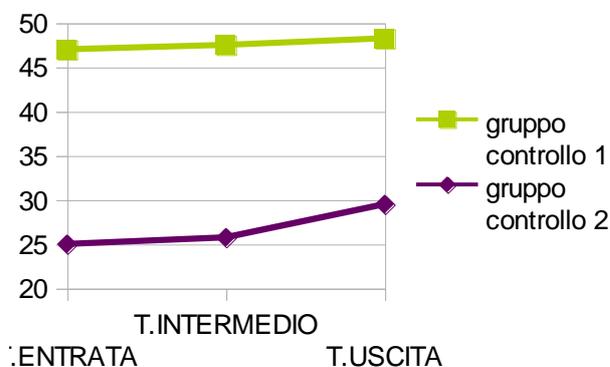
Dallo studio sperimentale, svolto su 18 atlete di età cronologica differente, Gruppo 1 nove pattinatrici di età compresa tra i 12 e i 15 anni che svolgono l'attività a livello agonistico, Gruppo 2 nove pattinatrici di età fra i 7 e gli 11 anni di livello pre-agonistico, si rileva, nello spazio temporale che separa i test di entrata da quelli in uscita, un incremento dei valori.

Il miglioramento dei risultati dei test riguarda tutte le atlete, comprese coloro che non sono state sottoposte al protocollo di lavoro propriocettivo rappresentanti il Gruppo Controllo. Nei due gruppi controllo in particolare, svolgendo un allenamento con esercitazioni coordinative di base e speciali, si rileva un incremento maggiore dei risultati nel Gruppo Controllo 2, di età pre-pubere, in quasi tutti i test (Grafici Q e R).

Test equilibrio monopodalico



Test della corda



(Grafici Q e R)

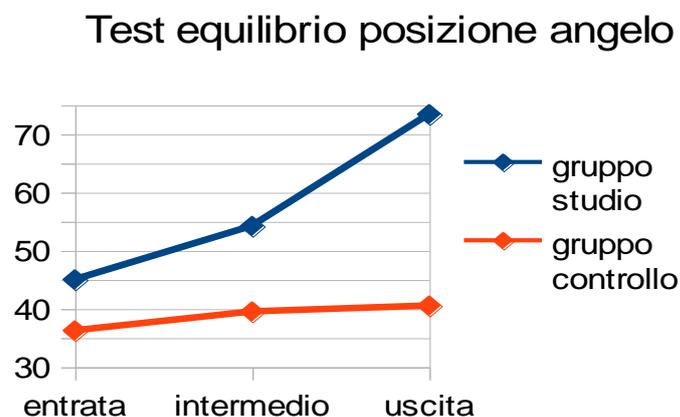
Dai grafici possiamo vedere che, nonostante il Gruppo Controllo 1 presenti valori molto alti nei test d'entrata, ottenga però un incremento di minor entità per quanto riguarda i test intermedi e d'uscita rispetto al Gruppo Controllo 2. L'incremento della media nel test di equilibrio mono-podalico risulta infatti di + 8 secondi per il Gruppo Controllo 1 e di + 14,25 secondi per il Gruppo Controllo 2. Nel test della corda, ugualmente, il Gruppo Controllo 2 incrementa i propri risultati ottenendo +3,75 salti della media che presentava in entrata mentre, il Gruppo Controllo 1 incrementa di solo +1.25 salti.

Questo perché, parlando di allenabilità, le capacità coordinative presentano la loro maggiore spinta di sviluppo dal settimo anno di età sino all'entrata nella pubertà, periodo in cui si osserva anche una rapida maturazione del sistema nervoso centrale, si realizza un incremento della funzionalità dell'analizzatore ottico ed acustico, con il contemporaneo miglioramento nell'elaborazione delle informazioni per cui risulta facilitato l'insegnamento di abilità motorie ed il soggetto risponde dunque positivamente a quelli che sono gli stimoli allenanti.

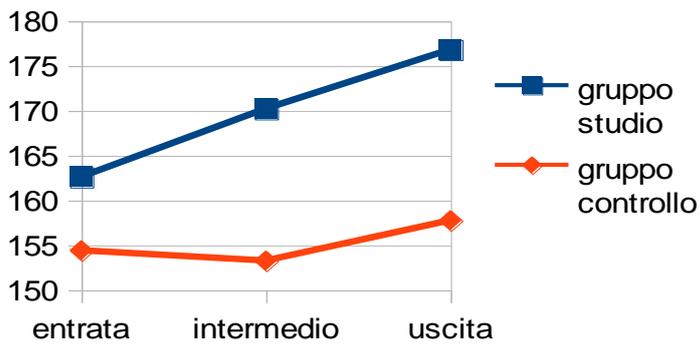
Nelle atlete sottoposte al protocollo propriocettivo (Gruppi Studio) tuttavia si è riscontrato un incremento dei valori superiore rispetto a coloro che non hanno svolto questa tipologia di allenamento. Si nota infatti già dai risultati del test intermedio, effettuato dopo due mesi di protocollo, una differenza nell'entità d'incremento dei valori a vantaggio dei Gruppi Studio, confermata ed esaltata successivamente con i risultati dei test di uscita.

Le differenze più significative si riscontrano nei test di equilibrio mono-podalico in posizione eretta e di "angelo" e nel salto in lungo da fermo, nei quali i Gruppi Studio hanno ottenuto ottimi risultati mentre i Gruppi Controllo hanno solo mantenuto od aumentato di poco quelli che erano i valori rilevati nei test d'entrata (Grafici S-T e U-V).

Gruppo 1



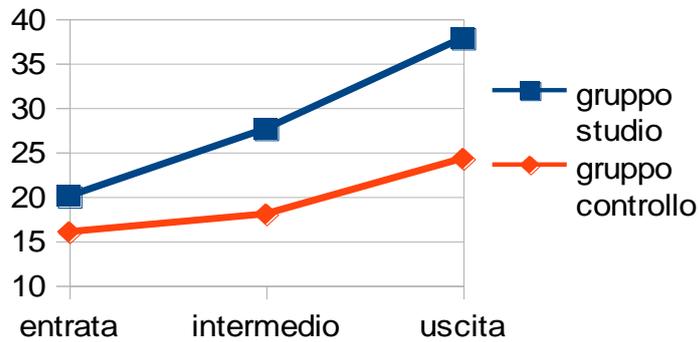
Test salto in lungo da fermo



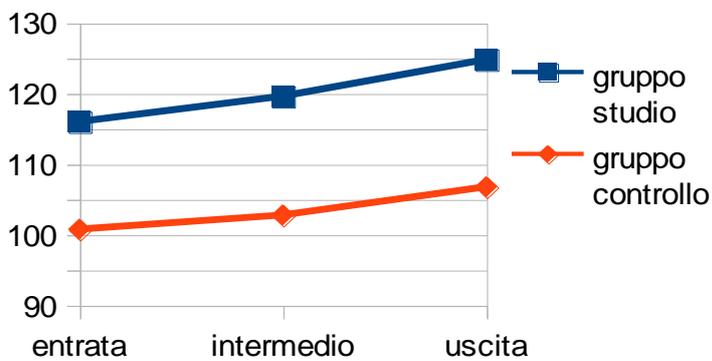
(Grafici S-T)

Gruppo 2

Test equilibrio in posizione angelo



Test salto in lungo da fermo



(Grafici U-V)

Il fatto di riuscire a mantenere un equilibrio per molto più tempo rispetto alle capacità iniziali può implicare un aumento nella capacità di senso-percepire l'ambiente esterno che determina infatti una miglior risposta e gestione di quelle che possono essere le perturbazioni interne/esterne al proprio corpo. Tutto questo si traduce in un miglior controllo posturale di base e in una conseguente miglior padronanza dei gesti tecnici sportivi tipici della disciplina.

Per entrambi i Gruppi Studio, come abbiamo detto si è ottenuto un notevole miglioramento in ogni test. Mettendo a confronto i risultati ottenuti da i Gruppi Studio (Tabella 21) si può notare che la differenza d'incremento tra i due gruppi emerge soltanto nei test di salto e nell'equilibrio in posizione di angelo, nei quali il Gruppo Studio 1 (anni 12-15) ha ottenuto risultati maggiori rispetto al Gruppo Studio 2 (anni 7-11). Questo potrebbe essere giustificato dal livello sportivo raggiunto dagli atleti : il gruppo di livello agonistico oltre a possedere un bagaglio motorio e tecnico molto più ampio e sviluppato, si allena in pista più volte la settimana ed esegue gesti sport-specifici in cui l'utilizzo della forza (soprattutto la forza esplosiva elastica) risulta fondamentale ed imprescindibile; il gruppo di livello preagonistico possiede meno esperienza e i loro allenamenti in pista sono caratterizzati principalmente da gesti motori in cui le tensioni sviluppate hanno entità minori e in cui rivestono invece un ruolo da protagonista le capacità coordinative, in particolare la capacità di equilibrio statico, dinamico ed in volo.

INCREMENTO MEDIE	CORDA	BURATTINO	EQ.MONOPOD. SNX	EQ. ANGELO	JUMP AND REACH	SALTO IN LUNGO DA FERMO
GRUPPO STUDIO 1	+ 3,4	+ 3,8	+ 18,2	+ 28,4	+ 8,2	+ 14,2
GRUPPO STUDIO 2	+ 4,8	+ 2,4	+ 20,2	+ 17,8	+ 3,6	+ 8,8

(Tabella 21)

11. Conclusioni

A seguito di questo studio, che si è preposto come obiettivo quello di valutare l'efficacia di un protocollo di lavoro propriocettivo applicato a giovani atlete praticanti pattinaggio artistico a rotelle, sono arrivata alla conclusione che un protocollo di lavoro propriocettivo, associato ad una preparazione fisica generale e specifica, oltre a svolgere un'importante azione di prevenzione e di riabilitazione pre/post traumatica, allena il corpo alla stabilità e determina inoltre, in questo sport definito di destrezza con notevole impegno muscolare ed elevato livello di preparazione tecnico-coordinativa, sia un miglioramento delle capacità coordinative che di quelle condizionali.

Il protocollo di allenamento propriocettivo, come abbiamo visto, riscontra degli effetti positivi sia su atleti di livello agonistico (età post-pubere) che preagonistico (età pre-pubere). Questo indica che il protocollo, non solo è da prendere in considerazione per questa disciplina, ma è da impostarsi sin dall'età pre-puberale, nella quale, grazie alla plasticità nervosa e strutturale e la conseguente sensibilità allo stimolo allenante si può creare nell'atleta un'ottima base motoria dalla quale partire.

Visti i risultati positivi di questo studio, spero che le piccole e grandi società di pattinaggio artistico che non hanno mai svolto un lavoro propriocettivo prima, inizino a valutare l'importanza di questa forma di allenamento, che risulta pratica e alla portata di tutti nonché applicabile utilizzando della semplice attrezzatura. Spero inoltre, che il lavoro svolto in questa tesi rappresenti un input, un punto dal quale partire per analizzare in maniera ancora più specifica quelli che possono essere i benefici di un allenamento propriocettivo, non solo nel pattinaggio artistico a rotelle ma anche in altri sport.

12. Bibliografia

1. Italo Sannicandro – La propiocezione – Calzetti Mariucci Editori, 2007
2. Gandini Giovanni, Francesconi Katia – L'intelligenza nel movimento. Percezione, propiocezione, controllo posturale – EdiErmes, 2015
3. Jürgen Weineck – L'allenamento Ottimale – Ed. Calzetti Mariucci-Ferriera, 2009.
4. Antonio Merlo – Pattinaggio artistico individuale libero – F.i.h.p, 2009
5. Glauco Ambrosi, Dario Cantino, Paolo Castano, Silvia Correr, Loredana D'Este, Rosario F. Donato, Giuseppe Familiari, Francesco Fornai, Massimo Gulisano, Annalisa Iannello, Ludovico Magaudo, Maria F. Marcello, Alberto M. Martelli, Paolo Pacini, Mario Rende, Pellegrino Rossi, Chiarella Sforza, Carlo Tacchetti, Roberto Toni, Giovanni Zummo – Anatomia dell'Uomo – Edi. Ermes, 2006
6. P. Bellotti, Matteucci E. – Allenamento sportivo – UTET, Torino, 1999.
7. Alberto Andorlini – Allenare il movimento – 2013
8. Inghilleri M – Elementi di psicologia dello sport: ruoli e funzioni dell'allenatore –
9. Sara Locandro, Paolo Colombo – Seminario internazionale di pattinaggio artistico Roccaraso 2010, le trottolo – F.i.h.p, 2010
10. Fabiana Natale, Fabio Rostelli, Renato Manno – Pattinaggio artistico su ghiaccio ed equilibrio, analisi delle caratteristiche di equilibrio in pattinatori su ghiaccio di alto livello –F.i.s.g.

Sitografia

11. Nathan W. Saunders, Steven T. Devor, Panagiotis, Ajit – Figure level moderates balance training – Pubmed, 2012
13. Micheal Clark – Integrated balance training – NASM- Usa, 2008
14. Daniele Gatti – Il Pattinaggio, special training – Trial, 2014
15. Lauren Downes – Functional training vs. gym machines – 2008
16. Lauren Downes – Off-ice training for figure skaters – 2009

- 17.** Dario Riva, Mirco Botta, Paola Trevisson, Roberto Minoletti, Niccolò Venturin – Strategie posturali nel pattinaggio di figura – 2001
- 18.** Dario Riva – Valutazione e riprogrammazione delle strategie posturali – 2002
- 19.** Dario Riva, Carlotta M. Riccio, Paola Trevisson, Roberto Minoletti, Niccolò Venturin – Controllo Posturale Statico e Dinamico in appoggio monopodalico – 2001
- 20.** Dario Riva, GianPietro Soardo – Per ritrovare l'equilibrio – Sport&Medicina, 1999
- 21.** Dario Riva, Paola Trevisson – Il controllo Posturale – Sport&Medicina- Torino, 2000.