

Corso di Studio in Scienze e Tecniche delle Attività Motorie
Preventive e Adattate

“Il pattinaggio a rotelle nella disabilità e il modello dinamico ”

Relatore: Prof. Daniela De Pasquale

Candidato:

Gian Marco Rosato

Matr. N. 204124

Anno Accademico 2017-2018

INTRODUZIONE

“Parti diverse del cervello umano crescono e maturano a diverse età, ma tutte le aree continuano a svilupparsi a livello microscopico durante tutta la vita.”

Kalat J.W.

La plasticità del cervello (dal greco ‘plastos’, modellare) si riferisce alla straordinaria capacità del cervello di modificare la propria struttura e funzione in seguito a modificazioni all’interno del corpo oppure dell’ambiente esterno.

La plasticità del cervello è alla base di funzioni cerebrali come la nostra capacità di apprendere e modificare il nostro comportamento. E’ più spiccata durante l’infanzia, ciò spiega le capacità di apprendimento rapido dei bambini, ma rimane una proprietà fondamentale e significativa per tutta la vita del cervello. Negli adulti la plasticità del cerebrale é stata implicata come mezzo per il recupero da deprivazione sensoriale-motorio, lesioni periferiche e lesioni cerebrali. E’ stata anche implicata per alleviare il dolore cronico e lo sviluppo della capacità di utilizzare dispositivi protesici, come bracci robotici per i paraplegici, o l’udito artificiale e altri dispositivi per sordi e ciechi.

Studi recenti implicano la plasticità cerebrale in vari disturbi psichiatrici e neurodegenerativi, sia nell’Uomo che in modelli animali, come nei disturbi ossessivi, depressivi, stress psicosociale, morbo di Parkinson e morbo di Alzheimer. Inoltre, la ricerca scientifica suggerisce che la patogenesi di tali disturbi così devastanti sia associata con la perdita di plasticità (Frosting, 2012), incidendo sia nel deterioramento e nell’attenuazione di tali disturbi cerebrali psichiatrici e degenerativi.

L’intera plasticità del cervello si può riassumere in due parole quando lo definiamo un organo nel quale correnti che vi vengono versate dagli organi di senso formano con estrema facilità vie che non scompaiono facilmente (James, 1890).

L’attivazione coincidente di neuroni connessi può trasformare connessioni potenziali in connessioni effettive, attraverso la “formazione e moltiplicazione di nuove giunzioni sinaptiche”(Hebb ,1949, *principi di plasticità sinaptica*).

Pereira e coll. (2007), hanno dimostrato come l’esercizio fisico sia in grado di aumentare in modo selettivo il volume ematico, misurato con risonanza magnetica, nella regione del giro dentato dell’ippocampo e tale modificazione risultava correlata in modo diretto con la neurogenesi nella medesima regione.

Il concetto di plasticità cerebrale è stato in primo luogo applicato alle modificazioni delle rappresentazioni corticali conseguenti, nel cervello normale, all’esposizione o alla stimolazione ambientale, come nel caso dell’apprendimento. L’attività fisica presenta un aumento di dimensioni dei neuroni a livello sia del corpo cellulare sia del nucleo, un maggior numero di contatti sinaptici e più ramificazioni dendritiche e spine dendritiche (Mohammed e coll., 2002).

E’ evidente quale sia la rilevanza di questo aspetto della plasticità in relazione alla riabilitazione dei deficit neurologici e neuropsicologici. Più specificamente, l’apprendimento di abilità si associa a modificazioni delle aree corticali coinvolte nell’apprendimento.

Anche l’acquisizione di un’abilità complessa, come il linguaggio scritto, si associa a estese modificazioni dei circuiti funzionali della visione e del linguaggio (Dehaene e coll., 2010).

All’acquisizione di un’abilità visuo-motoria si associa un transitorio aumento della sostanza grigia nell’area extrastriata responsabile della percezione del movimento (Draganski e coll., 2004) ed

effetti analoghi, a livello delle regioni temporali mesiali e del lobo parietale posteriore, sono state osservate dopo tre mesi di esercizio intensivo (Draganski e coll., 2006).

Un ruolo importante è svolto dalla formazione di nuove connessioni attraverso la crescita delle spine dendritiche e l'aumento della sinaptogenesi assonale, dall'aumento di volume cellulare e dalla proliferazione astrocitaria (Draganski e May, 2008).

Quale modello di disciplina sportiva potrebbe garantire il massimo sviluppo del coordinamento motorio nei bambini disabili sindromici e non al fine di un incremento della neurogenesi?

Nella presente dissertazione illustreremo come la disciplina sportiva del pattinaggio a rotelle può costituire un efficace mezzo di universale sviluppo motorio di bambini apparentemente sani mentre nei bambini disabili, recenti studi (Neri e Rosato, 2015) dimostrano come in tali bambini si possono ottenere, grazie alla plasticità cerebrale, miglioramenti dal punto di vista cognitivo nel lavoro scolastico.

Questa scelta si basa sull'analisi dei movimenti che devono essere caratterizzati da precisione, armonia, estetica, elasticità e ritmicità.

Nel pattinaggio, la grande quantità e varietà di esercizi praticati genera molteplici relazioni temporali e spaziali che portano a una perfetta dominazione del proprio corpo e in più favoriscono lo sviluppo di tutte le indispensabili qualità motorie e caratteristiche psichiche.

CAPITOLO I

Le basi neurologiche del recupero

Lo studio dei meccanismi neuronali, che sono alla base del recupero spontaneo o indotto dalla riabilitazione di deficit neurologici conseguenti a lesione cerebrale a carattere non evolutivo, costituisce un'area di ricerca di grande rilevanza teorica e pratica per la riabilitazione neuropsicologica.

L'idea della natura "perenne" del tessuto nervoso ha costituito un dogma della biologia sino a pochi anni orsono. Nel lontano 1890, William James (James, 1890), nei suoi *Principi di Psicologia*, al capitolo "Habits", aveva introdotto il concetto di **plasticità cerebrale**:

" [...] l'intera plasticità del cervello si può riassumere in due parole quando lo definiamo un organo nel quale correnti che vi vengono versate dagli organi di senso formano con estrema facilità vie che non scompaiono facilmente".

La situazione cambia in seguito grazie ad alcuni studi fondamentali. Va ricordata, in particolare, l'opera di Konorski (Konorski, 1948), che nell'ambito dei suoi studi sui riflessi condizionati si pose il problema di come il condizionamento potesse riflettere modificazioni delle connessioni preesistenti tra i neuroni.

Tali studi sinteticamente evidenziano come l'attivazione coincidente di neuroni connessi potesse trasformare connessioni potenziali in connessioni effettive, attraverso la "formazione e moltiplicazione di nuove giunzioni sinaptiche". Questa concezione anticipa la più nota formulazione di Hebb dei principi di **plasticità sinaptica**, descritta l'anno successivo (Hebb, 1949). Lo studio della plasticità cerebrale, a partire dagli anni cinquanta dello scorso Secolo, diventa un'area di ricerca molto più frequentata. Tale termine generale riguarda una serie di fenomeni complessi ed eterogenei, che vanno dalla fisiologia (studio dello sviluppo e dell'apprendimento) alla patologia (plasticità dopo lesioni del sistema nervoso periferico e centrale). Allo studio "tradizionale" delle modificazioni a livello sinaptico si sono aggiunti in questi ultimi anni le rivoluzionarie scoperte sulla neurogenesi postnatale, che hanno aperto prospettive sinora inesplorate.

La neurogenesi e l'angiogenesi

Negli ultimi dieci anni abbiamo assistito alla scoperta della formazione di nuove cellule nervose, in particolare nella zona subgranulare dell'ippocampo, nella zona subventricolare e nel bulbo olfattorio. Alle cellule staminali neuronali, che sono multipotenti e possono generare sia neuroni sia glia, si aggiungono, in caso di danno neurologico, cellule progenitrici endoteliali e cellule staminali mesenchimali che rivestono un ruolo importante nei processi di neurogenesi e angiogenesi che si osservano in modelli sperimentali di *stroke* e danno cerebrale traumatico (Xiong et al., 2011).

Per neurogenesi s'intende quel processo di formazione di nuove cellule nervose da cellule staminali neurali o da cellule progenitrici; mentre, per angiogenesi s'intende lo sviluppo di nuovi vasi sanguigni a partire da altri già esistenti.

Numerosi sono i tentativi di stimolare questi processi a scopo neuroriparativo, attraverso l'uso di farmaci, fattori di crescita o trapianti di cellule staminali. Mentre i dati sperimentali sono incoraggianti, la valutazione del potenziale di questi interventi nel recupero dopo lesione cerebrale necessita di studi che per la maggior parte si trovano ancora in fase preclinica.

Un dato di sicuro interesse viene dallo studio di Pereira et al. (2007), che ha dimostrato come l'**esercizio fisico** sia in grado di aumentare in modo selettivo il volume ematico, misurato con risonanza magnetica, nella regione del giro dentato dell'ippocampo sia nel topo che nell'uomo. Tale modificazione risultava correlata in modo diretto con la neurogenesi nella medesima regione misurata post-mortem.

La plasticità cerebrale come effetto di apprendimento

Il concetto di plasticità cerebrale è stato in primo luogo applicato alle modificazioni delle rappresentazioni corticali conseguenti, nel cervello normale, all'esposizione o alla stimolazione ambientale, come nel caso dell'apprendimento.

E' evidente quale sia la rilevanza di questo aspetto della plasticità in relazione alla riabilitazione dei deficit neurologici e neuropsicologici. Classici sono, in quest'ambito, gli studi sull'effetto dei cosiddetti ambienti arricchiti. Ratti che crescono in ambienti caratterizzati dalla presenza di stimoli multipli frequentemente modificati (effetto novità), dalla possibilità di interazioni sociali e di attività fisica presentano un aumento di dimensioni dei neuroni a livello sia del corpo cellulare sia del nucleo, un maggior numero di contatti sinaptici e più ramificazioni dendritiche e spine dendritiche rispetto a ratti conspecifici allevati in ambienti impoveriti (Mohammed et al., 2002). Più specificamente, l'apprendimento di abilità si associa a modificazioni delle aree corticali coinvolti nell'apprendimento.

Altri studi, a livello sperimentale, hanno dimostrato un ampliamento della rappresentazione corticale delle dita addestrate a un compito di discriminazione tattile nella scimmia (Jenkins et al., 1990) o una modificazione delle mappe motorie corticali in seguito alla acquisizione di abilità motorie (Nudo et al., 1996a).

Negli ultimi anni è divenuto possibile osservare modificazioni plastiche legate all'apprendimento e all'acquisizione di abilità anche negli esseri umani, attraverso l'applicazione delle metodiche di *neuroimaging* funzionale e strutturale. Esiste un'estesa letteratura, per esempio, sulla modificazione del panorama di attivazione cerebrale che accompagna l'acquisizione di abilità motorie (Doyon e Benali, 2005).

Anche l'acquisizione un'abilità complessa, come il linguaggio scritto, si associa a estese modificazioni dei circuiti funzionali della visione e del linguaggio (Dehaene et al., 2010).

La morfometria basata sul voxel (VBM), tecnica di analisi in neuroimaging che consiste nell'investigazione di differenze focali nell'anatomia del cervello, usando l'approccio statistico noto come mappatura statistica parametrica, ha consentito di evidenziare modificazioni strutturali nel cervello di soggetti normali. Le prime evidenze erano di carattere indiretto e si basavano sull'evidenza di maggiore sviluppo di aree specifiche in soggetti dotati di abilità particolari, come nel caso di musicisti (Schlaug et al., 1995; Maguire et al., 2000), di tassisti (Maguire et al., 2000), e di persone multilingue (Mechelli et al., 2004).

Studi recenti hanno evidenziato modificazioni attraverso indagini longitudinali. E' il caso dell'acquisizione di un'abilità visuo-motoria (utilizzare tre palle come giocoliere), che richiedeva tre mesi di pratica quotidiana. L'acquisizione si associava a un transitorio aumento della sostanza grigia nell'area extrastriata responsabile della percezione del movimento (Draganski et al., 2004). Effetti analoghi, a livello delle regioni temporali mesiali e del lobo parietale posteriore, sono state

osservate negli studenti di medicina dopo tre mesi di studio intensivo in preparazione dell'esame di stato (Draganski et al., 2006).

Un ruolo importante è svolto dalla formazione di nuove connessioni attraverso la crescita delle spine dendritiche e l'aumento della **sinaptogenesi** assonale, dall'aumento di volume cellulare e dalla proliferazione astrocitaria (Draganski e May, 2008).

Lo studio delle modificazioni delle mappe cerebrali dopo deafferentazione per sezione nervosa periferica o a livello spinale ha fornito una sufficiente quantità di informazioni sui fenomeni di **plasticità corticale**. L'aspetto più rilevante di tali osservazioni ai fini della comprensione dei meccanismi di recupero è la dimostrazione che i fenomeni di rimappatura si instaurano con una velocità sorprendente.

Per esempio, immediatamente dopo la sezione del nervo mediano parte della rappresentazione corticale corrispondente è già attivabile da parte di input provenienti dal nervo radiale. La "riabilitazione" diventa completa dopo circa tre settimane (Jain et al., 1998).

Con metodi *neuroimaging* funzionale (tomografia a emissione di positroni o PET e risonanza magnetica funzionale o RMf), sono stati osservati in soggetti umani, fenomeni analoghi a quelli studiati nel modello sperimentale. Per esempio, nei soggetti affetti da paraplegia conseguente a lesione spinale è stato possibile osservare in vivo la riabilitazione delle aree motorie relative agli arti inferiori da parte delle aree responsabili della motilità degli arti inferiori (Perani et al., 2001).

Ruolo dell'esercizio fisico

Oggi, l'assenza di sedentarietà è ritenuta uno dei fattori determinanti di una vecchiaia in salute. L'esercizio fisico migliora l'apparato cardiovascolare e riduce il rischio di malattie quali attacchi del cuore e complicazioni cerebrovascolari. Inoltre, la nostra condizione fisica incide sugli esiti di qualsiasi test cognitivo:

- memoria a lungo termine,
- forme di pensiero,
- attenzione,
- *problem solving*,
- velocità di ragionamento o di pensiero astratto,
- memoria a breve termine,
- determinati tempi di reazione, qualunque sia il metro di valutazione assunto.

Una persona che abbia condotto una vita caratterizzata da molto esercizio fisico dimostra sempre *performance* cognitive più elevate rispetto a chi abbia condotto una vita sedentaria. Ciò indica un'evidente relazione fra stato fisico e stato cognitivo, sebbene non di causa-effetto. Una persona sedentaria che migliora la propria condizione fisica migliora anche il proprio stato cognitivo.

Esperimenti su questo tema sono stati condotti innumerevoli volte e mostrano sempre che un buono stato fisico stimola miglioramenti nello stato cognitivo. Per esempio, il rischio di demenza senile si riduce della metà nelle persone che nella propria vita hanno svolto attività fisica. Anche lo stato d'animo ne risente a tal punto che molti psichiatri hanno cominciato a prescriverla. Sono stati riscontrati benefici, per esempio, a breve e lungo termine, sia nelle donne sia negli uomini, in casi di depressione e ansia. E più prolungato è il programma di esercizio, migliori sono i risultati ottenuti.

Il cervello, anche se pesa approssimativamente fra il 2 e il 5% del totale del corpo, consuma fra il 20 e il 25 % dell'energia. Quando lavora a pieno ritmo spende, per unità di tessuto, più energia di un quadricipite in massimo sforzo. Eppure non è capace di attivare più del 2% dei suoi neuroni contemporaneamente (Bachrach, 2016).

Una persona può sopravvivere circa una settimana senz'acqua e trenta giorni senza cibo. Il cervello è talmente attivo che non può vivere senza ossigeno per più di cinque minuti; oltre, muore o corre il rischio di danni permanenti. Quando, invece, non riceve sufficiente ossigeno del sangue, comincia ad accumulare tossine.

Oggi sappiamo che, anche un cervello in perfetto stato di salute, l'intero sistema di trasporto del sangue, quindi di ossigeno, può essere migliorato. Grazie all'esercizio fisico. Questo non solo mette a disposizione più ossigeno e nutrienti, ma ne migliora il metabolismo grazie all'aumento del numero e dell'estensione di tutti i vasi sanguigni del corpo, cervello compreso.

Ciò avviene perché stimola la produzione di una molecola molto studiata, nota come l'ossido nitrico, che regola il flusso sanguigno. Man mano che la circolazione migliora, il corpo crea nuovi vasi sanguigni che penetrano sempre più in profondità in ogni tessuto, migliorando il rifornimento e la distribuzione di energia e ossigeno, e la depurazione dalle tossine in circolo.

L'attività fisica viene da alcuni chiamata <<zucchero cognitivo>> (Bachrach, 2016). Gli scanner cerebrali mostrano come sia direttamente associata a un aumento del volume di sangue che affluisce in varie aree del cervello. Ma c'è un ulteriore effetto dell'esercizio fisico sul cervello su cui sono stati condotti studi, ed è quello di stimolare la produzione di un potente neurotrasmettitore, detto **fattore neurotrofico**. Questo mantiene i neuroni giovani, in salute e capaci di connettersi fra loro, e stimola la neurogenesi, ossia la formazione di neuroni nel cervello.

L'esercizio fisico, come è stato dimostrato, ha un effetto rilevante sull'agilità mentale.

Sicuramente, mantenere attivo il proprio fisico pare allungare la vita: una ricerca condotta in Finlandia su un campione d'individui di ambo i sessi tra i settanta e i novanta, che avevano praticato esercizio fisico regolarmente, ha provato che l'incidenza dei decessi nei cinque anni successivi allo studio era inferiore rispetto a coloro che non avevano mantenuto in allenamento il proprio corpo (Robertson, 1999).

Anche il cervello sembra trarre giovamento dall'esercizio fisico: gli anziani che si mantengono in forma hanno tempi di reazione più brevi rispetto agli altri.

Sembra che questa maggiore velocità di reazione non sia semplicemente dovuta al tono muscolare, che, di per sé, implica ovviamente una più pronta risposta dei muscoli; piuttosto, l'abbassamento dei tempi di reazione sembra dovuto a un funzionamento più veloce del cervello stesso.

Se la potenza del cervello viene misurata tramite la registrazione di onde cerebrali con elettroencefalogramma (EEG), si scopre che la buona forma fisica sembra determinare risposte mentali più veloci e incisive (Bashore e Goddard, 1993). L'esercizio fisico potrebbe agire sul funzionamento cerebrale stimolando la secrezione di <<**neurotrofine**>>, sostanze che favoriscono lo sviluppo dei neuroni.

L'attività fisica sembra dunque essere di giovamento al cervello e può offrire una qualche protezione contro i nefandi effetti dell'età sul funzionamento mentale. Si può dire lo stesso dell'attività intellettuale? Può la rete neuronale che invecchia essere preservata e stimolata tramite l'attività mentale? Le neuroscienze, oggi, ci danno una risposta categorica: <<se non lo usi, lo perdi!>>.

La riorganizzazione cerebrale dopo lesione centrale

I primi studi su fenomeni di **plasticità locale** conseguenti a lesione corticale sono stati eseguiti da Cole e Glees a Oxford nel 1951. Questi ricercatori osservarono un rimappaggio delle aree sensorie primarie in seguito a piccole lesioni corticali.

Per esempio, se veniva lesa la rappresentazione corticale del pollice, quando la scimmia veniva studiata dopo il recupero degli effetti della lesione si osservava la ricomparsa della rappresentazione del pollice nella corteccia circostante alla lesione. Grande importanza hanno avuto negli anni successivi i lavori di Nudo et al., 2006, sul recupero dopo lesione della corteccia motoria.

Il contributo centrale di queste ricerche è la dimostrazione che i **fattori ambientali** hanno un impatto significativo sulle possibilità di recupero della mobilità. In particolare, l'uso forzato dell'arto colpito da paralisi facilita il rimappaggio corticale, con effetti benefici sulla ripresa funzionale nella scimmia (Nudo et al., 1996). In altre parole, un fattore ambientale può esercitare effetti sia adattativi sia maladattativi sul recupero motorio dopo lesione cerebrale.

Gli studi sulla riorganizzazione cerebrale associata al **recupero motorio** nell'uomo eseguiti con metodi di *neuroimaging* funzionale sono oramai molto numerosi, tanto da consentire lavori di meta-analisi (Buma et al., 2011). Un dato consistente è quello della presenza di iperattivazione, sia ipsi sia controlaterale alla lesione, in fase acuta. L'iperattivazione tende a ridursi in relazione con il recupero, ed esistono evidenze di una correlazione inversa tra estensione delle attivazioni in aree motorie e premotorie in fase acuta e recupero motorio a distanza (Ward et al., 2003).

Lo studio della relazione tra riorganizzazione cerebrale e recupero è ancor più complesso nel caso delle **funzioni cognitive**, la cui organizzazione anatomo-funzionale si basa su molteplici circuiti di strutture corticali e sottocorticali conosciuti assai meno in dettaglio rispetto al sistema motorio. Va inoltre notato che nel caso del linguaggio non è disponibile alcun modello animale, e tutte le informazioni derivano esclusivamente dallo studio della patologia umana.

La gran parte degli studi eseguiti negli ultimi anni riguardano il recupero dell'afasia e, in misura minore, dell'emi-inattivazione spaziale conseguenti a patologia cerebrovascolare. L'afasia è la perdita, parziale o completa, delle capacità linguistiche, ossia della comprensione o della espressione linguistica, o di entrambe, conseguente a un danno alle aree cerebrali del linguaggio e non attribuibile a difficoltà di parola, ossia a disturbi dei processi meccanici del linguaggio. Le informazioni sulle basi neurologiche del recupero osservabili in seguito ad altre patologie neurologiche, come il trauma cranico, rimangono limitate.

L'ipotesi che prevale attualmente è che il coinvolgimento dell'emisfero destro sarebbe riconducibile a un recupero iniziale e non completo del linguaggio, mentre il recupero completo sarebbe associato alla "riattivazione" di aree perilesionali dell'emisfero dominante. Il coinvolgimento delle aree omologhe dell'emisfero destro rifletterebbe quindi il reclutamento di risorse cognitive addizionali, che non sono richieste durante la "normale" elaborazione del linguaggio. Tale coinvolgimento destro potrebbe riflettere una riorganizzazione cerebrale di tipo "maladattativo", negativa su piano funzionale.

Un altro possibile meccanismo di recupero potrebbe essere basato sul reclutamento di aree che non sono tipicamente associate a compiti linguistici, associato all'adozione di strategie di compenso a carattere non verbale. Per esempio, Calvert et al., (2000) hanno eseguito uno studio con la RMf in un paziente afasico che presentava un parziale recupero durante un compito verbale di decisione semantica. Il paziente afasico, nell'eseguire questo compito, attivava la corteccia visiva extrastriata, il che non avveniva nel gruppo di controllo (soggetti sani), suggerendo che il paziente afasico usasse maggiormente risorse visive.

E' rilevante anche uno studio più recente (Fridriksson et al., 2007) in cui il recupero dell'anomia, un tipo di afasia per cui il paziente riconosce gli oggetti ma non sa definirli o chiamarli con il loro nome, indotto da riabilitazione, veniva correlato ad attivazione del precuneo, ovvero di un'area associata all'immaginazione visiva.

Le indagini sul recupero dell'emi-attivazione sono meno numerose, ma hanno fornito interessanti indicazioni sul ruolo delle alterazioni della **connettività funzionale** nella genesi dei deficit neuropsicologici e del loro recupero (He et al., 2007).

Effetti del *training* sulla riorganizzazione dopo lesione cerebrale

Nel caso del **recupero motorio**, esiste evidenza in vivo di effetti del *training* intensivo sulla riorganizzazione cerebrale (Nelles, 2004). La maggior parte degli studi in ambito cognitivo si sono indirizzati al recupero dell'afasia. In generale, tutti gli studi dimostrano che il miglioramento delle abilità linguistiche si riflette in una modificazione del panorama di attivazione cerebrale tra gli esami eseguiti prima e dopo terapia.

Un primo studio è quello di Musso et al., (1999), che ha dimostrato una correlazione tra le **variazioni di flusso** a livello temporale destro e il miglioramento mediante *training* intensivo, durante l'acquisizione PET, in un test di comprensione uditiva.

Nei pazienti trattati, il confronto con il gruppo di controllo dimostrava un maggior numero di aree attivate, bilateralmente con prevalenza destra. Anche nello studio di Thompson et al., (2010) il *training* della produzione di frasi determinava un'attivazione più posteriore e bilaterale nei pazienti trattati rispetto al gruppo di controllo.

Anche nel caso dell'emi-inattivazione, alcuni studi hanno dimostrato modificazioni dell'attività cerebrale correlate al recupero indotto da trattamento riabilitativo. Uno studio con PET (Pizzamiglio et al., 1998) ha dimostrato che il recupero indotto da *training* si associa ad attivazione compensatoria all'interno di aree che fanno parte dei circuiti che si attivano nei soggetti di controllo durante compiti di esplorazione spaziale. Il gruppo di Aachen ha affrontato l'importante problema di possibili effetti specifici di differenti programmi riabilitativi. Il modello teorico di riferimento era quello basato sulla distinzione tra sistema attenzionale anteriore e posteriore (Posner e Petersen, 1990; Sturn e Willmes, 2001).

Il sistema anteriore rileva lo stimolo, mentre il sistema posteriore è responsabile dell'orientamento dell'attenzione. Due differenti programmi riabilitativi si proponevano di trattare specificamente ciascuno di questi sistemi. Un programma di *training* dell'allerta mirava ad aumentare l'intensità delle abilità attentive, basate sul sistema anteriore, mentre un programma basato sul nistagmo optocinetico, un movimento ondulatorio ma involontario effettuato dai bulbi oculari (è un riflesso che appare ogni volta che si fissano degli oggetti che presentano un rapido movimento regolare: come il passaggio che scorre al di là dei finestrini di un treno in movimento, o una trottola che gira su sé stessa), era centrato sulle abilità spaziali specifiche del sistema posteriore. Entrambi i programmi conducevano a un'augmentata attivazione del circuito attenzionale dell'emisfero destro e delle aree omologhe controlaterali, correlato al miglioramento clinico (Sturn et al., 2004; Thimm et al., 2006).

Gli studi clinici e quelli sperimentali confermano continuamente come il cervello, sostanza grigia e bianca, è una struttura plastica, modificabile in talune aree dietro stimoli esogeni che endogeni, essenziali ai fini del recupero motorio e cognitivo.

CAPITOLO II

Il pattinaggio a rotelle nel modello dell'educazione motoria del bambino a scuola e in famiglia

La gioventù scolaresca e i bambini piccoli ma soprattutto i bambini disabili presentano un livello di attività motoria sempre più decrescente e di conseguenza minore immunizzazione e resistenza psicofisica, difetti della pianta del piede e del portamento fisico. Anche se negli ultimi anni la frequenza di attività motoria in età scolastica va sempre più aumentando purtroppo la stessa attività motoria risulta poco praticata nei bambini affetti da deficit psicofisici.

Le popolazioni di molti paesi con livello di vita via via più elevato diventano sempre meno attive dal punto di vista motorio.

Il paradosso dei nostri tempi consiste fra l'altro nel fatto che avendo sempre più tempo libero ne dedichiamo sempre meno a mantenere e migliorare la salute e l'abilità motoria.

Nei soggetti apparentemente sani, poche persone effettuano sistematicamente gli esercizi motori e nei vari paesi europei abbiamo diverse percentuali di persone che curano la propria abilità psicomotoria rispetto a tutta la popolazione.

Le più alte percentuali di coloro che hanno alta consapevolezza appartengono alla popolazione finlandese, tedesca, svizzera e olandese. Le ultime posizioni di questo interessante confronto appartengono rispettivamente alla Polonia, Grecia, Italia e Spagna per ultima.

Già molti anni orsono il 70% circa dei bambini polacchi presentava difetti di portamento fisico (Starosta W., 1993): tutto ciò era la conseguenza di un modo di vita sedentaria causa di deformazioni della colonna vertebrale nel tratto dorsale.

Pochi si rendono conto del fatto che in posizione seduta appesantiscono doppiamente diversi parti della colonna vertebrale rispetto alla posizione eretta. Maggiore attenzione dovremmo porre sulla prevenzione delle deformazioni della colonna vertebrale in età scolastica: un problema delle dimensioni di una piaga sociale.

L'influsso negativo della civilizzazione non si limita esclusivamente a difetti fisici di natura posturale.

Si cerca di giustificare il calo della funzionalità motoria della società con l'inefficienza dell'educazione motoria nelle scuole. Tutto ciò è una verità parziale, il problema è molto più ampio.

Tra le effettive cause di questo stato di cose si può elencare ancora: scarsità di parco giochi e delle loro attrezzature (in particolare quelle nei quartieri cittadini), insufficiente attività motoria nell'età prescolastica (asilo) e nella scuola elementare, il sistema di educazione in famiglia privo dell'interesse all'universale sviluppo motorio del bambino.

Quest'ultima causa è particolarmente rilevante in quanto proprio nell'ambiente familiare avviene la formazione degli interessi e delle abitudini che restano per tutta la vita. Non ci si può illudere che la scuola possa sostituire i genitori nel loro compito di dare adeguata preparazione motoria al bambino.

E' nella famiglia che il bambino potrà apprendere, costituire un bagaglio di istruzioni che faciliteranno poi la sua attività motoria: si tratta di un ambiente in cui il bambino trascorre quasi tutto il tempo e da cui assorbe ogni modello comportamentale, tra cui anche l'interesse per la propria abilità motoria. Questi valori si rivelano poi duraturi.

I risultati negativi di questo stato di cose sono sempre più evidenti nei bambini diversamente abili e una delle principali cause di questa situazione è la mancanza nel nostro paese di un modello di educazione motoria del bambino disabile nell'ambito scolastico e familiare.

Fino a oggi non è stato elaborato un sistema mediante il quale si potrebbe inculcare ai bambini diversamente abili sin dalla tenera età non solo la predilezione verso certe forme di movimento ma

soprattutto la necessità di un esercizio fisico quotidiano. Si tratta di proporre ai bambini e ai loro genitori le discipline sportive che riescano a influire positivamente e universalmente sull'organismo umano e mediante le quali si potrebbe modellare il fabbisogno motorio del bambino ma soprattutto di quello affetto da disabilità psicofisica.

Quanto sopra dovrebbe essere il modello di educazione motoria di qualsiasi bambino nell'ambito familiare. Per riuscire a propagarlo deve diventare proprio della famiglia, un modello accettato dagli adulti, cioè dai genitori, da loro praticato e propagato. Solo così potrà diventare un modello di vita familiare, essere considerato di tradizione familiare, fortemente influire sui giovani. Ciò che si nota nella società finlandese.

La necessità di questo modello sorse in seguito alla conclusione che l'educazione in famiglia adottata fin ora si è rivelata la causa principale dell'aumento degli effetti negativi della civilizzazione a causa della mancanza di interesse allo sviluppo motorio del bambino, particolarmente nel disabile. Ancora più esplicitamente si può dire che in questo contesto il modello di educazione motoria del bambino fu escluso.

Esiste un modello di educazione motoria del bambino?

Per rispondere a tale domanda bisogna stabilire che cosa s'intende per "modello".

E' un sistema di mezzi mediante i quali si inculca ai bambini sin dalla loro tenera età la passione verso gli esercizi motori e in particolare verso gli esercizi i quali garantiscono l'armonico sviluppo fisico, un'abilità fisica universale e il pieno sviluppo della coordinazione motoria.

Secondo molti autori (Farfel V., 1959; Hirtz P., 1984; Starosta W., 1984, 1986; Wazny Z., 1983; Wolanska T., 1974, 1983) l'interesse duraturo e l'attività motoria di un bambino si possono plasmare nell'età prescolastica. E' stato dimostrato che tali interessi diventano particolarmente duraturi svegliando nel bambino il desiderio di movimento all'aria aperta e di osservanza di ogni cura relativa a questo movimento: uso di abbigliamento e di calzature adeguate, igiene personale del corpo.

In questo contesto può esistere il modello di educazione motoria del bambino? Piuttosto no.

Anche se in alcuni paesi esistono ben riusciti risultati dell'applicazione del modello di educazione motoria elaborato spontaneamente. Certi modelli funzionano nell'ambito familiare indipendentemente dall'età dei membri della famiglia, cioè a partire dalla tenera età e fino a tarda età.

Esistono diversi modelli in relazione a vari fattori quali: la zona climatica, le preferenze, le tradizioni, le possibilità (per quanto riguarda la disponibilità di luoghi di esercitazione e delle attrezzature).

L'elemento fondamentale di un dato modello è costituito dalle discipline sportive più popolari, cosiddetti sport nazionali.

I vari modelli una volta accettati dagli adulti vengono da questi diffusi e applicati. L'esempio personale viene usato in questo caso come miglior sistema di propagazione.

Questi modelli costituiscono parte integrale dell'educazione in famiglia e alcuni di essi vennero a far parte della tradizione familiare e nazionale.

Per esempio, in Finlandia e in Svezia i ragazzi di età fra i 5 e i 7 anni cominciano la loro educazione motoria con esercizi di hockey su ghiaccio e con esercizi di corse con sci; solo qualche anno dopo emerge l'interesse verso altre discipline (atletica leggera, tennis, etc.).

Il presente modello ha funzionato a perfezione nell'educazione sportiva del campione di Wimbledon, il miglior tennista dei nostri tempi Bjorn Borg. Inizialmente giocava a hockey su ghiaccio poi si è dedicato al tennis; praticando hockey sul ghiaccio cominciò la propria educazione motoria il bravissimo sciatore Stemmark.

Nell'ex Unione Sovietica i bambini di solito cominciavano la propria educazione dalla ginnastica, dal pattinaggio su ghiaccio oppure dal nuoto.

Il nuoto e il pattinaggio a rotelle hanno avuto un ruolo importante nell'educazione motoria dei bambini negli Stati Uniti d'America (Starosta W., 1980). Il pattinaggio a rotelle fu praticato da più di 46 mila persone di ogni fascia di età (un cittadino su cinque). Bisogna pur dire però che in questi ultimi anni in Italia, Spagna e nell'ex Germania Federale ebbero posto privilegiato vari tipi di pattinaggio a rotelle: pattinaggio a rotelle artistico, pattinaggio a rotelle corsa, hockey a rotelle.

Nell'ex Germania Federale la ginnastica sportiva ha avuto un successo (3 milioni di persone impegnate in questo sport)

In Argentina, Uruguay e Brasile tutti i ragazzi giocano a calcio.

In Tadzykistan ogni ragazzo sin dal momento in cui comincia a camminare fa le prime esperienze nella lotta Gusztigiri. Questo tipo di lotta ha una tradizione ultra millenaria e altrettanto antiche tradizioni hanno gli sport giapponesi nazionali come judo, sumo e quelli cinesi come wu-shu e, derivato da quest'ultimo, kung-fu.

Questa breve rassegna su menzionata mette in evidenza come le strade che conducono all'obiettivo sono numerose.

Nasce la domanda spontanea, quale dei modelli sopra descritti potrebbe essere adeguato per i bambini italiani?

Nessuno, perché ogni modello dovrebbe tener conto delle specifiche condizioni del paese in questione, tradizioni e interesse dei bambini e dei loro genitori e nello stesso tempo garantire loro, in particolare ai bambini, universale sviluppo motorio. Inoltre, molti di questi modelli si limitano e prevedono solamente la partecipazione dei ragazzi e degli uomini (i modelli suesposti si riferiscono a discipline prevalentemente maschili).

Quale modello di educazione motoria è il più adatto per i bambini italiani?

Nella ricerca di un modello abbiamo preso in considerazione la necessità di garantire ai bambini di ambedue i sessi uno sviluppo fisico e motorio universale e in funzione di ciò abbiamo deciso di basare il modello sulle discipline sportive idonee a garantire il massimo sviluppo della caratteristica fondamentale ossia il coordinamento motorio.

Perché? Questo a causa di una realtà nella quale il sistema scolastico di educazione fisica negli asili e nelle scuole elementari trascura lo sviluppo di questa caratteristica di coordinamento motorio. In pratica, l'insegnamento di educazione fisica è assente nella scuola dell'infanzia, mentre nella scuola primaria viene dedicata solo un'ora alla settimana.

Neanche le più intensive esercitazioni permetteranno di recuperare il ritardo accumulatosi nello sviluppo di coordinamento motorio e creatosi nell'età compresa fra i 6 e gli 11 anni di vita del bambino.

In altri paesi (ex Unione Sovietica, Bulgaria) e particolarmente nell'ex Germania dell'Est, è stato adottato un modello programmato, differenziato.

Per ogni classe viene applicato un insieme di mezzi atti a sviluppare i vari elementi di coordinamento motorio nell'ambito di tutto il sistema di educazione fisica; ciò a partire dall'età prescolastica e con continua intensificazione di questi mezzi, particolarmente nell'età fra i 7 e gli 11 anni, sino all'età matura (Farfel V., 1959; Hirtz P., 1984).

Nel nostro paese a causa della mancanza di soluzioni in chiave di sistema, è necessario provvedere allo sviluppo di tale caratteristica utilizzando il modello di educazione motoria.

In considerazione di tutto ciò, abbiamo definito le condizioni a cui dovrà far fronte il proposto modello di educazione motoria del bambino italiano.

Primo – deve essere accessibile al bambino il più presto possibile, cioè nell'età fra i 4 e i 6 anni di vita. Deve garantire realizzazione e intensificazione almeno fino all'età di dieci anni senza pericolo di danneggiare la salute. Contemporaneamente deve suscitare l'interesse e godere di popolarità tra le persone di ogni fascia di età.

Secondo – il modello deve assicurare universale sviluppo di coordinamento motorio. Tale sviluppo assicura vasta gamma di esercitazioni con diverso grado di difficoltà. Prendendo in considerazione la divisione adottata W. Farfel, il modello dovrebbe comprendere gli esercizi di tutti e tre i livelli di coordinamento (Tab. I), ossia:

- i movimenti eseguiti precisamente secondo il modello (Livello I);
- i movimenti precisi e veloci (Livello II);
- i movimenti eseguiti con precisione, veloci e realizzati in condizioni variabili (Livello III).

Prendendo in considerazione l'età dei bambini per i quali il modello sarebbe ideale, i più importanti sono i due primi livelli di coordinamento.

L'universale sviluppo del coordinamento è necessario non solo per il fatto che in Italia è risultato trascurato nell'educazione motoria dei bambini, ma soprattutto perché costituisce l'elemento fondamentale per la tecnica sportiva, per la velocità, per lo slancio e la flessuosità.

L'universale sviluppo di coordinamento facilita un più veloce apprendimento di tecnica di movimento per ogni determinata disciplina sportiva.

Terzo – il modello dovrebbe basarsi sui mezzi (discipline sportive) che garantiscono un'universalità motoria: velocità, forza, slancio e resistenza.

Dunque la base del modello dovrebbe essere una o più discipline sportive che richiedono varie caratteristiche.

Quarto – il modello dovrebbe prendere in considerazione le discipline sportive praticabili per tutti i componenti del nucleo familiare nel loro luogo di residenza senza richiedere la collaborazione dell'istruttore nel corso dell'anno; non dovrebbe richiedere particolari strutture e attrezzature costose; dovrebbe caratterizzarsi con particolari valori salutari e godere di popolarità.

L'elenco comprende 23 condizioni con l'indicazione di ulteriori ricerche di discipline sportive in grado di costituire la base del modello (Tab. 1).

TAB. 1**CLASSIFICA ORIENTATIVA DI DISCIPLINE SPORTIVE SCELTE SECONDO GRADO DI DIFFICOLTA' – LIVELLI DI COORDINAMENTO MOTORIO SECONDO FARFIEL e STAROSTA (1986)**

Livello convenzionale difficoltà discipline sportive	LIVELLO	DISCIPLINE
12	III LIVELLO	1 pattinaggio a rotelle freestyle, hockey su pattini e a rotelle
	precisione spaziale di movimenti eseguiti nelle minime unità di tempo e in condizioni variabili	2 palla a mano-palla canestro 3 calcio 4 palla a volo 5 judo-lotta libera 6 lotta stile classico
11		7 scherma
10		8 tennis da tavolo 9 tennis-badminton
9		10 kajak- sci discesa libera 11 ciclismo stradale 12 sci salto
8	II LIVELLO	13 pattinaggio rotelle art. e ghiaccio
	precisione spaziale di movimenti eseguiti nelle unità di tempo minime (condizioni quasi standard)	14 ginnastica sportiva 15 acrobatica 16 salto in acqua 17 ginnastica artistica 18 ciclismo su pista
7		19 pattinaggio corsa
6		20 sollevamento pesi 21 pattinaggio su ghiaccio-rotelle artistico
5		
4	I LIVELLO	22 arco
	precisione spaziale di movimenti eseguiti secondo il modello	23 tiro a segno con pistola 24 pattinaggio su ghiaccio di base 25 pattinaggio a rotelle di base
3		
2		
1		

Quali discipline sportive possono costituire la base di un dato modello?

Esiste una disciplina sportiva in grado di soddisfare tutte le condizioni suesposte?

Tali discipline sportive esistono e fra esse il pattinaggio su ghiaccio e il pattinaggio a rotelle (96,5%).

Praticati alternativamente possono diventare gli sport attuali per la durata di tutto l'anno e soddisfano tutte le condizioni poste. Ma, non dobbiamo accontentarci di questo giudizio orientativo e alternativo relativo alla possibilità di soddisfare ogni condizione posta, dobbiamo approfondire ulteriori argomenti.

Sulla base dei risultati delle ricerche di vari autori (Farfel V., 1959; Wolanski N., 1984), l'analisi della biografia sportiva di molti atleti ci ha permesso di elaborare un prototipo di modello dell'educazione motoria nei bambini.

A base di tale modello è posta la disciplina sportiva del pattinaggio su ghiaccio la quale abbinata al pattinaggio a rotelle può costituire un efficace mezzo di universale sviluppo motorio di un bambino. Questa scelta si basa sull'analisi dei movimenti da fare nel pattinaggio su ghiaccio e a rotelle. In queste due discipline sportive i movimenti dell'atleta devono essere caratterizzati da precisione, armonia, estetica, elasticità e ritmicità.

Tali caratteristiche sono proprie di varie discipline sportive e decidono sulla maestria tecnica.

Nelle discipline sopra analizzate la grande quantità e varietà di esercizi praticati genera molteplici relazioni temporali e spaziali che portano a una perfetta dominazione del proprio corpo e in più favoriscono lo sviluppo di tutte le indispensabili qualità motorie e caratteristiche psichiche (Tab. 2).

TAB. 2

CARATTERISTICHE FISICHE E PSICHICHE NECESSARIE PER IL PATTINAGGIO ARTISTICO E A ROTELLE

CARATTERISTICHE PSICHICHE

Caratteristiche di volontà

- autocontrollo - resistenza
- decisionismo – coraggio
- costanza – tenacia
- autonomia – iniziativa
- costante proiezione verso l'obiettivo

Altre caratteristiche

- velocità di reazione
- orientamento spazio-temporale
- sensibilità muscolare e articolare (sensazioni chinestetiche)
- capacità di memoria motoria
- espressività di movimenti
- estetica di movimenti
- economia di movimenti
- musicalità e senso di ritmo
- capacità interpretative e artistiche

CARATTERISTICHE FISICHE

Coordinamento

- equilibrio statico e dinamico
- agilità universale
- coordinamento nella rotazione
- particolare tipo di agilità

Flessuosità

- flessuosità attiva in particolare del bacino e della zona lombare

Forza

- particolare forza dinamica ed esplosiva

Velocità

- particolarmente correlata alla aciclicità dei movimenti

Vivacità

Resistenza

- in particolare resistenza di velocità e di vivacità
-

Errori grossi che si verificano nei movimenti di un pattinatore provocano la perdita di equilibrio e in seguito la caduta. Possiamo dire che il pattinatore su ghiaccio come pure quello a rotelle costituiscono uno specifico e preciso sensore delle attitudini motorie. Da ciò la possibilità di essere utilizzate come criterio di selezione.

Solo i soggetti particolarmente abili arrivano al successo nel pattinaggio artistico su ghiaccio e a rotelle, prevalentemente in quest'ultimo, nel free style; i meno abili grazie a queste discipline aumentano il proprio potenziale di coordinamento motorio.

Per quanto sopra ogni bambino dovrebbe beneficiare dell'educazione di pattinaggio sul ghiaccio e a rotelle e una parte di bambini essere successivamente avviata agli allenamenti di pattinaggio artistico sul ghiaccio e a rotelle.

La motivazione consiste nel fatto che il pattinaggio è una disciplina sin dal 3-4° anno di vita, la specializzazione invece si comincia nella maggioranza dei casi dal 10° anno di vita.

In questa maniera ogni giovane adepto dello sport avrebbe già effettuato almeno 6 anni di sistematici esercizi prima di cominciare altre discipline sportive.

Nel modello proposto le modalità di comportamento troverebbero una motivazione per il fatto che il pattinaggio artistico sul ghiaccio e a rotelle, essendo discipline sportive complesse tecnicamente praticate in una fascia di età giusta, aumenterebbero il potenziale di coordinamento dei bambini.

Secondo vari Autori (Farfel V., 1959; Hirtz P., 1984; Starosta W., 1980, 1984; 1986), questo fatto assume un'importanza fondamentale per lo sviluppo motorio del bambino, in particolare per i suoi futuri successi sportivi. Il modello proposto tiene conto dello sviluppo di coordinamento motorio del bambino e di altre sue caratteristiche e qualità nella fase di ontogenesi (Tab. 3).

TAB. 3

TEMPI DI ONTOGENESI IN CUI LE SINGOLE CARATTERISTICHE PSICO-MOTORIE SI SVILUPPANO CON LA MASSIMA VELOCITA' (Wolanski, 1974)

FLESSUOSITA'	3-8 anni
EQUILIBRIO DI MARCIA	4-10 anni
EQUILIBRIO DI ROTAZIONE	6-11 anni
VELOCITA' DI MOVIMENTO ROTAZIONE DEL CORPO	8-12 anni
VELOCITA' MOVIMENTO MANO	8-14 anni
RESISTENZA	6-12 anni
FORZA DINAMICA	8-11 anni
AGILITA'	8-13 anni
FORZA ESPLOSIVA, TIRO	6-13 anni
FORZA ESPLOSIVA, SALTO	8-13 anni
COORDINAMENTO OCULO-MOTORIO	10-16 anni
FORZA STATICA MANO	7-14 anni
FORZA STATICA SPALLA E LOMBARE	10-18 anni
TEMPO DI REAZIONE DIRETTA	9-12 anni
PRECISIONE MOVIMENTI VICINI	10-14 anni
PRECISIONE MOVIMENTI DISTANTI	12-16 anni
RENDIMENTO LAVORATIVO	(13-14) – 22 anni

Nell'età fra i 7 e gli 11 anni di vita si manifesta una particolare intensità di sviluppo di varie caratteristiche (Tab. 3). E' un momento propizio per la stimolazione mediante gli esercizi fisici. I periodi di ottimale sviluppo delle caratteristiche motorie fondamentali scelte si manifestano nelle varie età (Tab. 4). L'intensificazione dello sviluppo di coordinamento motorio si nota fra i 7 e gli 11 anni di vita; comunque il livello di questo sviluppo dipende dal "volume della base" di coordinamento motorio costruito fino al 10° anno di vita. Particolare attenzione bisogna avere verso i periodi nei quali si manifesta favorevole "terreno biologico", cioè, l'età in cui il bambino presenta maggiore sensibilità alla stimolazione motoria che avviene tra il 7° e l'11° anno di vita.

In questo preciso momento bisogna intensificare trattamenti di stimolazione dello sviluppo delle singole capacità di coordinamento.

Il modello proposto prende in considerazione le caratteristiche di sviluppo del bambino e le stimola mediante gli esercizi fisici nel momento più opportuno. L'apice dello sviluppo coincide con il periodo di intensificazione di esercizi di pattinaggio artistico sul ghiaccio e a rotelle, periodo in cui il bambino effettua esercizi di coordinamento più complessi.

Ciò intensifica lo sviluppo di molte caratteristiche e qualità motorie del bambino, in particolare:

- l'equilibrio statico e dinamico;
- l'espressività;
- la ritmicità;
- la fluidità del movimento;
- la precisione e l'estetica del movimento;
- la sensibilità muscolare e articolare;
- l'orientamento spaziale e temporale.

Inoltre, la ricchezza di tecnica nel pattinaggio sul ghiaccio e a rotelle permette l'educazione di ogni livello di coordinamento.

TAB. 4

SVILUPPO QUALITA' PSICO-MOTORIE NEI SINGOLI PERIODI DI ONTOGENESI

PERIODI

INFANTILE (0-3 anni)

- controllo movimenti proprio corpo

PRE-SCOLASTICO (3-7 anni)

- sviluppo coordinamento motorio
- sviluppo muscolare e osseo in altezza
- il bambino comprende lo scopo dei propri movimenti

PRE-PUBERTA' (7-12 anni)

- armonia dei sintomi di attività motoria
- periodo particolarmente sensibile al movimento stimolato
- periodo produzione ormone di crescita

PUBERTA'

- (12-13 anni) sviluppo di analizzatore di movimento
- intenso sviluppo della corteccia cerebrale
- (13-15 anni) calo attività motoria per aumento fabbisogno energetico per sviluppo corporeo

ETA' DI MASSIMA ED EFFETTIVA ATTIVITA' MOTORIA (15-25 anni)

- 14-16 anni: massimi risultati nella vivacità, agilità, coordinamento e velocità (movimento mano sinistra)
- 17-18 anni: massimi risultati velocità reazione a stimoli ottici, velocità in brevi corse, tiro, leggere attrezzature
- 22 anni: maggiore forza muscolare spalla, velocità di reazione a stimoli sonori, risultati migliori nel salto in alto
- 22-25 anni: maggiore velocità nel nuoto
- 20-30 anni: inizio di regresso

INVECCHIAMENTO GRADUALE (25-52 anni)

- il fenomeno di regresso comincia dal raggiungimento delle ottimali e massime caratteristiche dell'organismo. Per molte caratteristiche il regresso avviene in diversi tempi, e più veloce da quando una data caratteristica dà i primi sintomi di regresso.

VECCHIAIA (52-75 anni)

- riduzione di cellule attive nei più importanti organi: reni, cervello e muscoli.
-

Per quanto riguarda il terzo livello, possiamo dire che il perfezionamento della precisione di movimenti in relazione al tempo e il loro adattamento nelle condizioni variabili è insufficiente. Nel pattinaggio su ghiaccio e a rotelle questa variabilità di condizioni è minima e può essere ridotta mediante adeguate modifiche degli esercizi.

Ambedue le discipline richiedono esigenze particolarmente impegnative relativamente ai due rimanenti livelli formando così una vasta base di coordinamento motorio.

Le ricerche condotte in Polonia da Starosta W., (1993), su un campione di quasi due mila bambini, atleti di nove discipline sportive, confermano che gli atleti di pattinaggio artistico sul ghiaccio e a rotelle, arrivati ai primi posti in classifica, presentavano il livello più alto di coordinamento motorio. I concorrenti di altre discipline presentavano un livello molto più basso, spesso superando il 50%.

Tali risultati dimostrano quanto profonde siano le esigenze richieste dal pattinaggio artistico sul ghiaccio e a rotelle per quanto riguarda il coordinamento e quanto importante sia l'allenamento per lo sviluppo di questa caratteristica.

Poche discipline sportive mettono in evidenza tutti e tre i livelli di coordinamento. E' molto importante il fatto che nel pattinaggio sul ghiaccio e a rotelle sono vigenti regole didattiche che obbligano inizialmente alla massima precisione negli esercizi.

Una volta ottenuta tale precisione si passa alla realizzazione dei tre livelli di coordinamento.

Nel primo tempo avviene l'assimilazione degli esercizi appartenenti al primo livello di coordinamento e in seguito si raggiungono gli altri due livelli.

Ma non tutte le discipline rispettano questa regola con scrupolosità; nei giochi sportivi di gruppo spesso accade che si passi velocemente dal primo al terzo livello di coordinamento motorio ossia dopo un superficiale apprendimento di tecnica degli esercizi si passa direttamente al gioco.

Questi salti influiscono negativamente sullo sviluppo motorio del soggetto, abbassando il tetto delle sue possibilità nell'ambito della preparazione tecnica.

Solo poche discipline sportive offrono la possibilità di perfezionare varie caratteristiche e proprietà motorie nell'uomo. A nostro giudizio il pattinaggio sul ghiaccio e a rotelle sono le discipline sportive che si distinguono per queste qualità.

Qual è la relazione tra il modello proposto e la pratica di addestramento sportivo?

L'apprendimento delle nozioni di base del pattinaggio artistico sul ghiaccio (6) assicura futuri successi nelle altre discipline sportive (come nel pattinaggio veloce, nel tiro a segno, nel nuoto, nel tennis, nello sci alpino, nell'equitazione, nella scherma e altre).

Inoltre, conosciamo vari successi di atleti di pattinaggio artistico su ghiaccio, dopo aver effettuato breve allenamento, nella ginnastica artistica, nel tennis, nel canottaggio, nel calcio, nel pattinaggio artistico a rotelle. Con l'attuale alto livello dello sport e l'alta specializzazione richiesta è sorprendente come si riesca ad arrivare quasi contemporaneamente ai successi nel pattinaggio artistico sul ghiaccio e a rotelle (tav. III).

Ma come riescono a ottenere successi nelle discipline sportive caratterizzate dalla diversità dei movimenti?

Le cause vanno ricercate nell'argomentazione che accompagna la scelta di questa disciplina come modello. Ci sono anche altri aspetti di questa argomentazione: nella versione moderna il pattinaggio artistico su ghiaccio costituisce la sintesi dello sport e dell'arte richiedendo molti anni di allenamento.

Non tutti i bambini che praticano questo sport raggiungono il massimo livello, ma anche il più breve allenamento lascia positivi e duraturi segni nello sviluppo motorio e nella psiche di chi si allena. Gli allenamenti pluriennali richiedono molte spese e un lavoro ben organizzato che può essere realizzato da un soggetto autodisciplinato.

Tale fattore modella in un pattinatore le qualità indispensabili nella vita e nel lavoro professionale: laboriosità, disciplina, autorganizzazione, indipendenza e aspirazione all'obiettivo, tenacia, perseveranza, metodicità e precisione. Simili valori caratterizzeranno il pattinaggio artistico a rotelle.

La novità del modello proposto consiste nella fusione delle due discipline affini: ciò permette di applicare il modello nel corso di tutto l'anno ovvero assicura la continuità del perfezionamento motorio e indirettamente l'universale sviluppo motorio del bambino. Tanto più che queste due discipline dal punto di vista tecnico e di sviluppo delle caratteristiche fisiche e psichiche si sostengono e si integrano a vicenda.

In che cosa consiste universalità e molteplicità di educazione motoria del modello proposto?

Principalmente nella possibilità di applicazione in qualsiasi condizione, a scuola, nel club, nei circoli sportivi, nel quartiere, in famiglia e dunque, in ogni ambiente sociale. E' un modello particolarmente economico perché non richiede particolari dotazioni finanziarie per le strutture o per le attrezzature.

Si può praticare nelle varie stagioni dell'anno: pattinaggio su ghiaccio in inverno, pattinaggio a rotelle nelle altre stagioni.

Il pattinaggio è uno sport universale in quanto può essere utilizzato per vari scopi, come ricreazione, riabilitazione oppure sport di affermazione (Tab. 5).

Questo modello assicura la piena educazione motoria del bambino mediante vari mezzi volti a un armonico sviluppo fisico ed a una molteplice abilità fisica.

Insiste sullo sviluppo della caratteristica primaria quale il coordinamento motorio nei suoi livelli più importanti. Il pilastro base del modello è la particolare attenzione verso la formazione di un vasto potenziale di coordinamento utile all'uomo in varie attività motorie.

TAB.5

**OBIETTIVO, UTILITA' E CONDIZIONI DI REALIZZAZIONE DEL MODELLO DI
EDUCAZIONE MOTORIA DEL BAMBINO PROPOSTO**

UNIVERSALE MODELLO DI VERSATILE EDUCAZIONE MOTORIA DEL BAMBINO

|
OBIETTIVO

- ARMONICO SVILUPPO
- VERSATILE ABILITA' FISICA
- VERSATILE SVILUPPO COORDINAMENTO MOTORIO

|
UTILITA'

- NELLA VITA E NEL LAVORO
- NELLA RICREAZIONE
- NELLA RIABILITAZIONE
- NELLO SPORT AGONISTICO

|
CONDIZIONI DI REALIZZAZIONE

- MINIME: NATURALE PISTA DI GHIACCIO O PISTA ASFALTATA PER PATTINAGGIO A ROTELLE DI MINIME DIMENSIONI
 - MASSIME: COPERTE PISTE DI GHIACCIO SINTETICHE O PISTE ASFALTATE PER PATTINAGGIO A ROTELLE DI DIMENSIONI STANDARD
-

Perché bisogna inserire il modello nel sistema di educazione fisica del bambino?

L'applicazione del modello proposto non presenta alcun pericolo. In parte, è stato sperimentato presso la Scuola di Pattinaggio dell'Accademia di Educazione Fisica di Varsavia (Sarosta W.). Le ricerche riguardavano oltre due mila bambini di cui la gran parte non avendo i requisiti richiesti nel pattinaggio artistico su ghiaccio o a rotelle fu indirizzata verso altre discipline sportive.

Non si esclude che potrà avere durata inferiore ai sei anni ma con certezza si può dire che praticare per alcuni anni il pattinaggio sul ghiaccio o a rotelle non sarà perdita di tempo.

L'esperienza pratica dimostra che le abitudini motorie formatesi nell'età infantile e le caratteristiche psichiche si rivelano particolarmente durature.

Il pattinaggio sul ghiaccio e a rotelle, grazie alla specificità dei movimenti (su una superficie di appoggio ridotta e mobile) previene con efficacia alcune malattie cosiddette di civilizzazione, sviluppando le fasce muscolari del corpo e limitando gli eccessivi scompensi della colonna vertebrale, e rinforzando l'apparato muscolare plantare ne previene l'appiattimento.

Ambedue le discipline mediante largo sviluppo di coordinamento motorio costituiscono un pilastro che regge tutta la costruzione motoria del bambino. Quanto più ricca l'attività motoria tanto più ampio e più pieno diventa l'albero motorio.

In questo senso il pattinaggio sul ghiaccio e a rotelle costituiscono le forme di movimento obbligatorie, altre discipline invece quelle complementari.

Come influisce sullo sviluppo del bambino l'attività sportiva?

Ricerche basate su sondaggi e su interviste rivolte a genitori sull'influenza dello sport praticato nello sviluppo fisico, sulla salute e sui progressi nello studio in un campione di 236 persone, ci ha permesso di valutare i seguenti risultati.

Il 96,6 % dei genitori ha notato un'influenza positiva dello sport sullo sviluppo fisico dei propri figli (fig. 14). Lo sport stimolando lo sviluppo fisico influisce anche sull'educazione del bambino plasmandone molte positive caratteristiche della personalità (Fig.15). Per il 27,2 % i cambiamenti più evidenti si ebbero nella disciplina e nel rigore; per il 24 % nell'assiduità e nella puntualità; mentre, per il 11,7 % nel senso di cameratismo (socializzazione).

Inoltre, bisogna aggiungere che la maggioranza dei genitori osservò le influenze del praticare lo sport sui risultati di apprendimento scolastico e sul rapporto del bambino con lo studio (fig. 16).

Solo il 20,3 % non notò alcun cambiamento nei bambini; il 3,8 %, invece, notò un effetto negativo.

I cambiamenti più evidenti relativi allo stato di salute dei propri figli furono osservati, a parte l'irrobustimento corporeo, soprattutto nella maggiore resistenza, rispetto a prima, del bambino alle forme influenzali e ad altre malattie, nel 44,5 %.

Il 22,8 % osservò un miglioramento generale dello sviluppo fisico (peso, altezza, fisionomia, forza muscolare) mentre il 10,3 % osservò un migliorato stato di salute, l'8,7 % un migliore appetito e sonno.

Il 9,7 % di genitori sottoposti al sondaggio non notò alcun cambiamento nello stato di salute (fig. 17).

Tale sondaggio svolto sulle dichiarazioni dei genitori, dimostra che l'allenamento svolto in modo razionale, adeguato alle possibilità dei bambini stimola positivi cambiamenti nel loro stato di salute. Dal sondaggio emerge, inoltre, che la maggioranza dei bambini, il 78,4 %, non ha riportato alcun danno al corpo, mentre, alcuni solo lievi contusioni e ferite, altri semplici escoriazioni della cute. In pochi casi fu osservato l'insorgere di otiti, sinusiti e catarro e riguardava i bambini che praticavano il nuoto.

Sulla base delle ricerche effettuate si può constatare che i genitori intravedono nel razionale e costante allenamento sportivo un importante stimolatore di sviluppo fisico e mentale dei bambini.

Gli esercizi sportivi aiutano la formazione di una più completa personalità e stimolano positivi cambiamenti nell'educazione del bambino (disciplina, assiduità, puntualità, autonomia e altre). La molteplicità di esperienze conoscitive, emozionali e sociali che accompagnano l'attività sportiva sviluppa nei bambini un loro positivo rapporto verso lo studio.

CAPITOLO III

Il pattinaggio a rotelle nelle disabilità sindromiche e nei disturbi specifici dell'apprendimento

Lo sport, a tutti è ben noto, come possa diventare per soggetti affetti da disabilità motoria e mentale, uno strumento funzionale all'acquisizione di una propria autostima, a migliorare le proprie autonomie personali, all'integrazione sociale.

Perché scegliere di praticare il pattinaggio su rotelle come sport nei pazienti affetti da disabilità mentale e disabilità motoria?

Si tratta di uno sport in cui vengono messe in movimento armonico tutte le parti del corpo, perfino le mani. L'attività motoria è esaltata da movimenti eleganti, rapidi ma mai bruschi, potenti ma mai esagerati.

Stimolati e sviluppati l'equilibrio, la coordinazione dei movimenti e l'elasticità delle principali articolazioni degli arti superiori, inferiori e della colonna vertebrale. Inoltre, l'allenamento costante consente il progressivo miglioramento della capacità respiratoria, sia quella complessiva che quella dei singoli atti respiratori, abituando l'organismo a ridurre e annullare i respiri corti e affannosi.

Tale sport, inoltre, agisce sul modellamento del corpo umano con costante armonia.

Infine al pattinaggio a rotelle viene anche attribuito l'importante pregio di curare la tendenza al valgismo poiché dovendo fare forza col piede sul pattino per ottenere una maggiore presa sul terreno, il bambino è obbligato a tenere le ginocchia nella giusta posizione. Se praticato dai tre anni, quindi, può contribuire anche a prevenire o a correggere eventuali vizi di posizione delle ginocchia e degli arti inferiori.

Nel pattinaggio a rotelle occorre partire dai primi rudimenti, quelli che poi comporranno, in seguito, gli esercizi più complessi. Si tratta delle basi che danno stabilità e padronanza del pattino, passi spinta e il passo incrociato, esercizi che aiutano nell'equilibrio e nella stabilità (piegamento, seggiolino, angelo, bilanciato, anfora, semi anfora) e i vari cambio filo, interno ed esterno, per potenziare la stabilità.

I primi allenamenti con bambini disabili vanno condotti in presenza dei familiari; devono essere personalizzati, in base alla patologia di base del bambino. L'allenatore di pattinaggio stabilirà se iniziare con i pattini in linea oppure con i quad, in base al grado di mantenimento dell'equilibrio sul pattino.

Gli allenamenti saranno condotti inizialmente sempre dallo stesso allenatore, solo con il bambino al fine di instaurare un buon rapporto empatico, successivamente si passerà agli allenamenti di gruppo per una corretta socializzazione. Si raccomanda in questa seconda fase di preparare il gruppo affinché il bambino disabile non debba sentirsi un "diverso".

Si contatterà la scuola, soprattutto l'insegnante di sostegno, sulla valutazione dell'andamento cognitivo del bambino.

Descriveremo secondo Neri e Rosato, 2015, quali sono gli obiettivi del pattinaggio dal punto di vista psicopedagogico:

- Attivazione delle aree cerebrali centrali che presiedono l'attenzione alla propria massa corporea (cioè se non stai attento cadi!);
- Stimolazione vestibolare;
- Aumento del tono muscolare;
- Coordinamento motorio;
- Allungamento del campo visivo;
- Allargamento laterale del campo visivo;
- Aumento del tono del respiro (quando il bambino riesce a pattinare bene);
- Sincronizzazione escursione inspirazione-espiazione;
- Riduzione fino alla scomparsa delle stereotipie ed ecolalie;
- Incremento del livello di attenzione dal punto di vista cognitivo (importante tutto ciò per la vista e la scrittura);
- Un'armonica escursione dei movimenti respiratori consente una buona lettura.

Il **video** allegato alla presente tesi dimostra alcune fasi degli allenamenti in bambini affetti da ritardo mentale, distrofia muscolare, tetraplegia e autismo.

Sono ormai 10 anni che viene proposta l'esperienza di pattinaggio sia con bambini portatori di Handicap (quadri sindromici, autistici, con ritardo mentale) sia con bambini portatori di Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA).

L'esperienza della letto-scrittura alfabetica coinvolge tutti i bambini in età scolare.

In questi ultimi 10 anni uno dei problemi a più alta frequenza nelle classi scolastiche è quello relativo ai disturbi di apprendimento a volte, meglio specificati come dislessia, disgrafia, discalculia.

Leggi dello Stato, come la 170 relativa ai Disturbi Specifici dell'Apprendimento (DSA) e relativa ai Bisogni Educativi Speciali (BES) hanno cercato di offrire soluzioni più o meno efficaci al problema.

La osservazione in classe di questi problemi nella quasi totalità dei casi, ci ha permesso di comprendere una delle tante cause della difficoltà di apprendimento della letto-scrittura: quasi sempre ai bambini viene chiesto di leggere e scrivere in condizioni fisiche non adeguate a tali esperienze. Molto spesso ci troviamo di fronte a bambini che non hanno ancora i pre-requisiti fisici per affrontare l'esperienza della letto-scrittura sia alfabetica che numerica, sia a livello di presa di mano, convergenza e inseguimento visivo occhio-mano, processazione del suono parola in rappresentazione e in comprensione. Il dato più diffuso in quasi tutti i casi è un **ipotono**

generalizzato degli arti sia inferiori che superiori tale da rendere difficoltosa e/o addirittura impossibile la corretta postura sia in piedi che seduti.

Sono i bambini che si stancano facilmente, non danno attenzione, si distraggono spesso e, ancor più spesso, disturbano. Appaiono inutili i richiami e le note scritte per risolvere il problema, anzi, molto spesso, peggiorano la situazione.

Succede spesso che il bambino, che malvolentieri ha sopportato lo sforzo delle ore di scuola, quando torna a casa deve subire i richiami della mamma, allertata dalle note.

Succede così che il bambino impari, per difendersi, a inventare bugie incolpando di volta in volta altri compagni e / o la maestra che ce l'ha con lui.

La scuola diventa insopportabile perché non regge alla fatica fisica di stare seduto correttamente per 4 ore di seguito e così il bambino è certificato BES, cioè Bisogni Educativi Speciali, ai sensi della Direttiva ministeriale del 27 dicembre 2012, *“Strumenti di intervento per alunni con Bisogni Educativi Speciali e organizzazione territoriale per l'inclusione scolastica”* e la circolare ministeriale n. 8 - 6 marzo 2013, Indicazioni operative riguardanti la Direttiva del 27/12/2012.

Avrà diritto agli strumenti compensativi previsti e a un PEI, Percorso Educativo Individualizzato. A un'analisi più attenta è possibile notare in questi bambini una lassità a livello apicale delle dita della mano che non gli consente di impugnare in modo corretto la matita e /o la penna e di sostenerla con forza. Non gli piace scrivere perché fa fatica, scrive male e quindi non può rileggere per correggere eventuali errori. E così decide che lui non è capace di eseguire bene il compito, quindi ritiene inutile impegnarsi di più. La scuola e la famiglia gli vengono incontro e gli dicono che è disortografico. Nei primi anni di scuola questo è il quadro più presente presentato dai bambini cosiddetti normali, cioè non con handicap.

Che cosa può darci l'esperienza del pattinaggio in questa situazione?

1. Irrobustire fisicamente il bambino fino al punto di metterlo in condizioni di sopportare la fatica posturale di una mattinata a scuola. Ciò consente al bambino di affrontare le ore di scuola con un umore positivo nei confronti del lavoro scolastico. Si potrebbe obiettare che qualsiasi altra attività fisica consente il raggiungimento dello stesso obiettivo. Ciò è in parte vero. L'attività di pattinaggio consente di mantenere il soggetto in costante trazione muscolare, in adeguata situazione posturale in merito alla tenuta di equilibrio e in costante coordinamento degli arti.

Noi proponiamo un'ora di pattinaggio al giorno che può essere anche frazionata nell'arco della giornata. E' stato possibile notare decisivi miglioramenti dopo tre mesi di attività.

2. Allenare visivamente gli occhi a convergere vicino/lontano in movimento e in velocità. Sarà più facile per il bambino leggere e/o copiare dalla lavagna, convergendo lontano e, successivamente accomodare gli occhi per vedere da vicino e scrivere sulla pagina del quaderno. Sempre più frequentemente è facile riscontrare a scuola bambini che usano un occhio per leggere alla lavagna e l'altro occhio per copiare quanto letto sul quaderno a distanza ravvicinata. L'attività di pattinaggio, opportunamente organizzata con giochi

strutturati, offre un ottimo allenamento per gli occhi in termini di convergenza e di inseguimento.

3. Sincronizzare l'escursione, a livello del respiro, inspirazione ed espirazione in modo da migliorare il linguaggio sia a livello di ritmo che di pronuncia.
4. E' questo un pre-requisito indispensabile prima di iniziare l'esperienza della lettura. Una seria attività di pattinaggio, strutturata in modo tale da allenare al ritmo sia a livello motorio (schema crociato) che a livello respiratorio è indispensabile per avviare i bambini a una buona esperienza di lettura, sia fonica che sillabica, utilissima per evitare l'insorgere del problema della dislessia intesa come difficoltà nell'apprendimento della lettura. Un buon corso di pattinaggio vale di più, sul piano del recupero grafico e lessicale di un quaderno intero di schede ortografiche e correttive.
5. Un discorso specifico va fatto per i bambini portatori di quadri sindromici, soprattutto per la **trisomia 21**. E' noto che in tale sindrome è presente un ipotono generalizzato a livello muscolare che coinvolge non solo gli arti inferiori e superiori ma anche la muscolatura addominale e l'apparato oro-buccale, soprattutto il muscolo della lingua. L'avviamento precoce con i pattini , (3-4- anni) con un congruo periodo di attività con le ruote anteriori bloccate per rinforzare i muscoli delle gambe prima di mettere sotto sforzo caviglie e ginocchia, appare utilissimo sia per il rinforzo della tenuta di postura che per la introduzione del ritmo respiratorio.
6. Nei bambini con **quadro autistico** , sia lieve , che grave, il risultato più evidente è apparso la riduzione delle stereotipie e delle ecolalie fino alla loro scomparsa. Anche in questi quadri troviamo un ipotono generalizzato che viene ottimamente rinforzato attraverso un esercizio di pattinaggio di minimo un'ora al giorno. Per rendere più facile il compito del tempo impiegato viene consigliato ai genitori e insegnanti di incidere canzoni che piacciono al bambino per 1 ora e di fare scorrere la musica quando pattina. Sarà facile, così, a fine giornata, in base alla canzone raggiunta, calcolare il tempo. Tale espediente serve anche al bambino per orientarlo nel tempo.
Se lui sa che la canzone , ad esempio "44 gatti" è la penultima, avrà più voglia di finire l'allenamento. Nei quadri autistici comunque l'obiettivo più qualificato che si riesce a ottenere con il pattinaggio è l'attivazione dell' attenzione alla propria massa corporea.
Bambini che non riescono a dare la presa di contatto né visiva, né uditiva, messi sui pattini cambiano sguardo e spesso riescono ad inseguire l'adulto che richiede loro la presa.

CONCLUSIONI

Prendendo in considerazione le carenze didattiche del sistema prescolastico e scolastico di educazione fisica, il modello proposto assicura sviluppo fisico del bambino, abilità fisica e sviluppo di coordinamento motorio e valido ausilio riabilitativo nei bambini disabili.

Il presente modello proposto ai genitori dei bambini potrebbe completare la poco efficace educazione fisica presso le strutture scolastiche svolgendo così un'azione preventiva contro le negative conseguenze della civilizzazione.

L'universalità del modello consiste nella possibilità della sua applicazione in quasi tutte le condizioni sul territorio nazionale (minimo di esigenze) senza spese. E' dunque un modello possibile da propagare anche nell'attuale situazione di crisi nel nostro paese.

Un suo pregio indiscutibile è che può preparare il bambino alle varie future attività motorie: di lavoro, di ricreazione, di riabilitazione, di sport.

Grazie a questi valori, guardando al futuro, il modello può influire positivamente al miglioramento di stato di salute e abilità motoria della nostra società, così come può influire al miglioramento dei risultati sportivi di atleti che rappresentano l'Italia in campo internazionale.

Il modello presentato è una proposta suscettibile di varianti e non una ricetta pronta per un versatile sviluppo motorio del bambino. Non esistono ricette universali giuste per ognuno, il modello indica solamente i principali obiettivi e i mezzi per la loro realizzazione. E' consigliabile di suddividere questi obiettivi per tappe, adeguate a ogni anno di vita del bambino.

Non si può dunque realizzare un'educazione motoria e tanto meno un'educazione universale in breve tempo o con pochi mesi di esercitazioni. *“Ciò che deve durare nel tempo cresce lentamente”*. Gli effetti di un'educazione motoria del bambino devono sentirsi per tutta la vita, per questo tale educazione non può essere assimilata frettolosamente. Gli effetti di questa educazione dovrebbero costituire un solido bagaglio utile per l'uomo dall'infanzia fino alla tarda età. Il bagaglio dell'educazione motoria di grande valore non è una cosa indifferente.

La preparazione motoria del bambino non è fissa ma è suscettibile di cambiamenti. Relativamente fissa dovrebbe essere la sua base, cioè le principali discipline sportive. Altre invece possono variare secondo l'interesse del bambino e quello dei genitori, le possibilità economiche, il clima, il tipo di attrezzatura in possesso e altre condizioni. E' un *modello dinamico* e nello stesso tempo individuale. Si sottolinea l'opportunità di realizzare questo modello in un modo individuale, soprattutto per i bambini disabili, ossia: non necessariamente per ogni singolo bambino ma nel modo che il bambino possa trovare qualcosa che gli interessi, quello che gli piace. Non sarà facile ma si tratta di un figlio la cui nascita fu il frutto della decisione di ambedue i genitori.

Il modello proposto lo possiamo considerare nazionale in quanto adeguato per tutti i bambini. Certamente contiene gli accenti locali adatti alle concrete condizioni e considera la debole educazione motoria del bambino impartitagli all'asilo e a scuola. Comunque tali diversità sono relative. La civilizzazione e i suoi effetti negativi sono simili dappertutto e si possono combattere con identici mezzi. I bambini dell'Unione Europea sono rimasti affascinati dalla televisione e da tutti i sistemi offerti dal web seguendo interessanti programmi. Per seguire solo una parte di essi si

dovrebbe passare a un sistema di vita del tutto sedentario; il modo di vita non naturale è particolarmente dannoso per il bambino in quanto causa danni alla colonna vertebrale e agli arti inferiori alterando la fisiologica postura. Ci sarebbero vari modi di salvare il bambino ma quello più efficace è il ritorno all'attività motoria necessaria all'uomo come l'ossigeno, il cibo e il sonno. Questa molteplice attività propone il modello discusso.

Il modello presentato deve servire per l'educazione motoria del bambino nell'ambito familiare che è più vicino al bambino e più interessato al suo molteplice sviluppo. E' ora di abbandonare illusioni che la scuola possa garantire al bambino tale sviluppo. Il principale compito della scuola dovrebbe abituare il bambino a un sistematico esercizio e insegnargli un sistema di cure autoeducative che potranno favorire il suo universale sviluppo motorio. Tale sviluppo può garantire unicamente un insieme di cure nell'ambiente prescolastico, scolastico e familiare. Il modello dovrebbe avere qui la funzione dell'elemento complementare in grado di indirizzare queste cure. In tale contesto il modello si presenta come un prototipo di educazione motoria in grado di garantire al bambino un universale sviluppo: fisico, psicomotorio, di coordinamento. In più è un modello non occasionale né funzionante a periodi. Un modello che sia parte integrale di una tradizione familiare funzionante per tutta la vita di ogni membro della famiglia.

Il modello è indirizzato principalmente ai genitori e in un secondo luogo ai bambini. E' importante che l'iniziativa di inculcare ai bambini la necessità di movimento venga proprio da questo ambiente; è importante che i genitori diano esempio e invoglino i bambini a questa attività. E' meglio cominciare un'attività motoria da soli, di spontanea volontà anziché costretti dal medico a causa di un pericolo per la salute.

Nei bambini disabili l'approccio da parte della famiglia al pattinaggio a rotelle è più difficile poiché vige la paura della caduta dal pattino. Bisogna capire che il nostro organismo è programmato per una costante attività motoria e rinunciare a essa ovvero ridurla notevolmente provoca molte malattie (sovrappeso, obesità, ipertensione, danni alla colonna vertebrale e ai piedi). E' meglio non aspettare la comparsa di questi disturbi ma adottare un comportamento di prevenzione. Un'efficace prevenzione potrebbe essere l'applicazione del modello proposto nella vita di ogni giorno. Il vantaggio sarà moltiplicato, ne usufruirà il bambino come il genitore.

La piena realizzazione del modello proposto potrà attuarsi nel futuro anche se alcuni suoi elementi si potrebbero applicare da subito. E' ben noto che le soluzioni di vari modelli non si possono applicare da subito, essi devono vincere certe barriere e vecchie abitudini, tra cui l'abitudine di poco movimento e la mancanza di desiderio di esso. Più difficili da superare sono le barriere radicate nella coscienza umana e collegate alla pigrizia motoria. Sulle "macerie" di questo modo di pensare bisogna costruire la nuova tradizione di una attività sportiva familiare e cambiare il modo di vita. L'applicazione del modello richiede, anche negli ambienti piccoli, molto tempo. Nella diffusione di questo modello un importante ruolo può essere svolto dalle organizzazioni sportive, in particolare quelle che diffondono una data disciplina sportiva.

La scelta del pattinaggio a rotelle scelta basa sull'analisi dei movimenti che devono essere caratterizzati da precisione, armonia, estetica, elasticità e ritmicità.

Nel pattinaggio, la grande quantità e varietà di esercizi praticati genera molteplici relazioni temporali e spaziali che portano a una perfetta dominazione del proprio corpo e in più favoriscono lo sviluppo di tutte le indispensabili qualità motorie e caratteristiche psichiche.

Errori grossi che si verificano nei movimenti di un pattinatore provocano la perdita di equilibrio e in seguito la caduta. Il pattinatore a rotelle costituisce uno specifico e preciso sensore delle attitudini motorie e l'attività può iniziare sin dal 3° anno di vita. Tutto ciò intensifica lo sviluppo di molte caratteristiche e qualità motorie del bambino, in particolare: l'equilibrio statico e dinamico, l'espressività, la ritmicità, la fluidità del movimento, la precisione e l'estetica del movimento, la sensibilità muscolare e articolare, l'orientamento spaziale e temporale, risultato finale della massima precisione della tecnica negli esercizi.

Il pattinaggio a rotelle, grazie alla specificità dei movimenti (su una superficie di appoggio ridotta e mobile) previene con efficacia alcune malattie, cosiddette di civilizzazione, sviluppando le fasce muscolari del corpo e limitando gli eccessivi scompensi della colonna vertebrale, e rinforzando l'apparato muscolare plantare ne previene l'appiattimento.

Fra le varie discipline sportive, il pattinaggio a rotelle risulta essere un valido presidio di terapia riabilitativa motoria e cognitiva a medio e lungo termine per le seguenti finalità:

- attivazione delle aree cerebrali centrali che presiedono l'attenzione alla propria massa corporea;
- stimolazione vestibolare;
- aumento del tono muscolare;
- armonico coordinamento motorio;
- allungamento e allargamento laterale del campo visivo;
- aumento della capacità respiratoria con sincronizzazione escursione inspirazione-espiazione;
- riduzione fino alla scomparsa delle stereotipie ed ecolalie;
- incremento del livello di attenzione dal punto di vista cognitivo (importante tutto ciò per la vista e la scrittura);
- infine, un'armonica escursione dei movimenti respiratori consente una buona lettura.

BIBLIOGRAFIA

Abutalebi J., Rosa PA., Tettamanti M., et al.

Bilingual aphasia and language control: a follow-up fMRI and intrinsic connectivity study. *Brain Lang* 2009; 109:141-156.

Bachrach E,

Il cervello geniale. Vallardi Editore, Milano, 2016; p. 190.

Bashore T. R., Goddard P. H.,

Preservative and restorative effects of aerobic fitness on age-related slowing of mental processing speed, in Cerella J., e altri, *Adult Information Processing: Limits on Loss*, Academic Press, New York, 1993.

Basso A., Gardelli M., Grassi MP. Et al.

The role of the right hemisphere in recovery from aphasia. Two case studies. *Cortex* 1989; 25: 555-566.

Buma FE., Lindeman E., Ramsey NF. Et al.

Functional neuroimaging studies of early upper limb recovery after stroke: A systematic review of the literature. *Neurorehabil Neural Repair* 2011; 24:589-608.

Calvert GA., Brammer MJ., Morris RG. Et al.

Using fMRI to study recovery from acquired dysphasia. *Brain Lang* 2000; 71: 391-399.

Cole J., Glees P.

The recovery of manual ability after lesions in the hand area of the sensory cortex in monkeys. *J. Physiol* 1951; 115: 15.

Corbetta M., Kincade MJ., Lewis C. et al.

Neural basis and recovery of spatial attention deficits in spinal neglect. *Nat. Neurosci* 2005; 8: 1603-1610.

Crinion JT., Leff AP.,

Recovery and treatment of aphasia after stroke: Functional imaging studies. *Curr Opin Neurol* 2007; 20: 667-673.

Crosson B., McGregor K., Gopinath KS. et al.

Functional MRI of language in aphasia: A review of the literature and the methodological challenges. *Neuropsychol Rev* 2007; 17: 157-177.

Dehaene S., Pegado F., Braga LW. et al.

How learning to read changes the cortical networks of vision and language. *Science* 2010; 330: 1359-1364.

Dimyan MA., Cohen LG.

Neuroplasticity in the context of motor rehabilitation after stroke. *Nat. Rev. Neurol* 2011; 7: 76-85.

Doyon J., Benali H.

Reorganization and plasticity in the adult brain during learning of motor skills. *Curr Opin Neurobiol* 2005; 15: 161-167.

Draganski B., Gasser C., Busch V. et al.

Neuroplasticity: Changes in grey matter induced by training. *Nature* 2004; 427: 311-312.

Draganski B., Gaser C., Kempermann G. et al.

Temporal and spatial dynamics of brain changes during extensive learning. *J Neurosci* 2006; 26: 6314-6317.

Draganski B., May A.

Training-induced structural changes in the adult human brain. *Behav Brain Res* 2008; 192: 137-142.

Farfel V.

Lo sviluppo motorio dei bambini nell'età di crescita nel periodo scolastico. *Accademia di Scienze Pedagogiche di Mosca*.1959.

Ferbert A., Priori A., Rothwell JC. et al.

Interhemispheric inhibition of the human motor cortex. *J Physiol* 1992; 453: 525-546.

Flor H., Nikolajsen L., Stahelin-Jensen T.

Phantom limb pain: A case of maladaptive CNS plasticity? *Nat Rev Neurosci* 2006; 7: 873-881.

Fridriksson J., Moser D., Bonilha L. et al.

Neural correlates of phonological and semantic-based anomia treatment in aphasia. *Neuropsychologia* 2007; 45: 1812-1822.

He BJ., Shulman G.L., Snyder AZ. et al.

The role of impaired neuronal communication in neurological disorders. *Curr Opin Neurol* 2007a, 20; 655-660.

He BJ., Snyder AZ., Vincent JL., et al.,

Breakdown of functional connectivity in frontoparietal networks underlies behavioral deficits in spatial neglect. *Neuron* 2007b; 53: 905-918.

Hebb DO. *The organization of behavior*. New York: Wiley, 1949.

Hirtz P.

Zur Vervollkommung koordinativer Fähigkeiten unter den Bedingungen des ausserunterrichtlichen Sports. *Wissenschaftliche Zeitschrift der W. Pieck Universität Rostock, H.*, 1984, 10: 14-16.

Jain N., Florence SL., Kaas JH.

Reorganization of somatosensory cortex after nerve and spinal cord injury. *News Physiol Sci* 1998; 13: 143-149.

James W. *Principles of psychology*. New York:Holt, 1980.

Jenkins WM., Merzenich MM., Ochs MT. et al.

Functional reorganization of primary somatosensory cortex in adult owl monkeys after behaviorally controlled tactile stimulation. *J Neurophysiol* 1990; 63: 82-104.

Karbe H., Herholz K., Halber M. et al.

Collateral inhibition of transcallosal activity facilitates functional brain asymmetry. *J Cereb Blood Flow Metab* 1998; 18: 1157-1161.

Karl A., Birbaumer N., Lutzenberger W. et al.

Reorganization of motor and somatosensory cortex in upper extremity amputees with phantom limb pain. *J Neurosci* 2001; 21: 3609-3618.

Konorski J.

Conditioned reflexes and neuron organization. Cambridge: Cambridge University Press, 1948.

Kozlowski DA., James DC., Schallert T.

Use-dependent exaggeration of neuronal injury after unilateral sensorimotor cortex lesions. *J Neurosci* 1996; 16: 4776-4786.

Lanzetta M., Perani D., Anichini D. et al.

Early use of artificial sensibility in hand transplantation. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2004; 38: 106-111.

Lashley KS.

Basic neural mechanisms in behavior. *Psychological Review* 1930; 37: 1-24.

Maguire EA., Gadian DG, Johnsrude IS. et al.

Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers. *Proc Natl Acad Sci USA* 2000; 97: 4398-4403.

Mechelli A., Crinion JT., Noppeney U. et al.

Neurolinguistics: Structural plasticity in the bilingual brain. *Nature* 2004; 431: 757.

Mohammed AH., Zhu SW., Darmopil S. et al.

Environmental enrichment and the brain. *Prog Brain Res* 2002; 138: 109-133.

Musso M., Weiller C., Kiebel S. et al.

Training-induced brain plasticity in aphasia. *Brain* 1999; 122: 1781-1790.

Nelles G.

Cortical reorganization- effects of intensive therapy. *Restor Neurol Neurosci* 2004; 22: 239-244.

Nudo RJ.

Plasticity. *NeuroRx* 2006; 3: 420-427.

Nudo RJ., Milliken GW., Jenkins WM. et al.

Use-dependent alterations of movement representations in primary motor cortex of adult squirrel monkeys. *J Neurosci* 1996a; 16: 785-807.

Nudo RJ., Wise BM., SiFuentes E. et al.

Neural substrates for the effects of rehabilitative training on motor recovery after ischemic infarct. *Science* 1996b; 272: 1791-1794.

Perani D., Brunelli GA., Tettamanti M. et al.

Remodelling of sensorimotor maps in paraplegia: A functional magnetic resonance imaging study after surgical nerve transfer. *Neurosci Lett* 2001; 303: 62-66.

Perani D., Cappa SF., Tettamanti M. et al.

A fMRI study of word retrieval in aphasia. *Brain Lang* 2003; 85: 357-368.

Pereira AC., Huddleston DE., Brickman AM. et al.

An in vivo correlate of exercise-induced neurogenesis in the adult dentate gyrus. *Proc Natl Acad Sci USA* 2007; 104: 5638-5643.

Pizzamiglio L., Perani D., Cappa SF. et al.

Recovery of neglect after right hemispheric damage: A H215O PET activation study. *Archives of Neurology* 1998: 561-568.

Posner MI., Petersen SE.

The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience* 1990; 13: 25-42.

Postman-Caucheteux WA., Birn RM., Pursley RH. et al.

Single-trial fmri shows contralesional activity linked to overt naming errors in chronic aphasic patients. *J Cogn Neurosci* 2010; 22: 1299-1318.

Pudelkiewicz E.

Il problema dello sport nell'ambiente familiare di tre generazioni. *Cultura e Società*. 1972.

Robertson I.H.

Il cervello plastico. Come l'esperienza modella la nostra mente. *RCS Libri S.p.A. Milano*, 1999, p. 160.

Rochon E., Leonard C., Burianova H. et al.

Neural changes after phonological treatment for anomia: An fMRI study. *Brain Lang* 2011; 114: 164-179.

Rosato E.G.,

Handicap: cenni clinici e riabilitazione. Libreria Universitaria Benedetti, L'Aquila, 2013; p. 81-87.

Rosato E.G., Neri M.,

Skating and Cognitive Rehabilitation. In press.

Saur D., Lange R., Baumgaertner A. et al.

Dynamics of language reorganization after stroke. *Brain* 2006; april 25.

Schlaug G., Jaencke L., Huang Y. et al.

In vivo evidence of structural brain asymmetry in musician. *Science* 1995; 267: 699-701.

Starosta W.

Pattinaggio a rotelle. Un elemento importante per l'educazione motoria dei bambini e dei giovani. *Cultura Fisica*, 1980; p.5.

Starosta W.

Modello di un'educazione motoria del bambino nell'ambito familiare. *Cultura Fisica*, 1984; 11-12: 5-12.

Starosta W., Glaz A., Tracewski J.

Variation of selected agility (coordination) indices in young wrestlers during training. *Biology of Sport*, Warsaw, 1985; Vol. 3.1, pp. 75-86.

Starosta W.

Un modello universale di una molteplice educazione motoria del bambino. In: Motorietà di bambini e giovani – aspetti teoretici e implicazioni di metodica. J. Raczek. Acc. di Ed. Fis. Di Katowice I parte, 1986; 205-223.

Starosta W.

Die Rückenschule aus der Sicht der Motorik des Menschen und der Sportmotorik. In Rückenschule ein Leitfaden für Kursleiter. Hrsg. H.D. Kempf. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 1993.

Sturn W., Longoni F., Weis S. et al.

Funcional reorganization in patients with right hemisphere stroke after training of alertness: A longitudinal PET and fMRI study in eight cases. *Neuropsychologia* 2004; 42: 434-450.

Sturm W., Willmes K.

On the functional neuroanatomy of intrinsic and phasic alertness. *Neuroimage* 2001; 14: S76-84.

Thiel A., Schumacher B., Wienhard K. et al.

Direct demonstration of transcallosal disinhibition in language networks. *J. Cereb Blood Flow Metab* 2006; 26: 1122-1127.

Thimm M., Fink GR., Kust J. et al.

Impact of alertness training on spatial neglect: A behavioural and fMRI study. *Neuropsychologia* 2006; 44: 1230-1246.

Thimm M., Fink GR., Kust J. et al.

Recovery from hemineglect: Differential neurobiological effects of optokinetic stimulation and alertness training. *Cortex* 2009; 45: 850-862.

Thompson CK., den Ouden DB.

Neuroimaging and recovery of language in aphasia. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2008; 8: 475-483.

Thompson CK., den Ouden DB., Bonakdarpour B. et al.

Neural plasticity and treatment-induced recovery of sentence processing in agrammation. *Neuropsychologia* 2010; 3211-3227.

Vergas CD., Aballea A., Rodrigues EC. et al.

Re-emergence of hand-muscle representation in human motor cortex after hand allograft. *Proc Natl Acad Sci USA* 2009; 106: 7197-7202.

Vigneau M., Beaucousin V., Herve PY. et al.

What is right-hemisphere contribution to phonological, lexico-semantic, and sentence processing? Insights from a meta-analysis. *Neuroimage* 2011; 54: 577-593.

Vitali P., Abutalebi J., Tettamanti M. et al.

Training-induced remapping in chronic aphasia: A pilot study. *Neural Repair* 2007; 21: 152-160.

Warburton E., Price CJ., Swinburn K. et al.

Mechanisms of recovery from aphasia. Evidence from positron emission tomography studies. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 1999; 66: 155-161.

Ward NS., Brown MM., Thompson AJ. et al.

Neural correlates of outcome after stroke: A cross-sectional fMRI study. *Brain* 2003a; 126: 1430-1448.

Ward NS., Brown MM., Thompson AJ. et al.

Neural correlates of motor recovery after stroke: A longitudinal fmri study. *Brain* 2003b; 126: 2476-2496.

Wazny Z.

Allenamento dei giovani talenti sportive. *Cultura Fisica*, 1983; 1-2 :10.

Weiller C., Isensee C., Rijntjes M. et al.

Recovery from Wernicke's aphasia – a PET study. *Annals of Neurology* 1995; 723-732.

Wolanska T.

Lo sport in famiglia in rapporto a propagazione di cultura fisica. *Cultura Fisica*, 1983; 1-2: 15-17.

Wolanski N. (1974)

Motorietà del bambino oggetto delle ricerche scientifiche e le iniziative di educazione. *Cultura Fisica*, 1975; 8: 345-357.

Xiong Y., Mahmood A., Chopp M.

Angiogenesis, neurogenesis and brain recovery of function following injury. *Curr Opin Investig Drugs* 2011; 11: 298-308.