

Centro Studi & Ricerche

Atti Convegno di Studi

# MOTOR COORDINATION IN SPORT AND EXERCISE

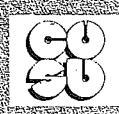
(Bologna - Aula Absidale di Santa Lucia 23/24 settembre 2000)



I.A.S.K. International Association  
of Sport Kinetics

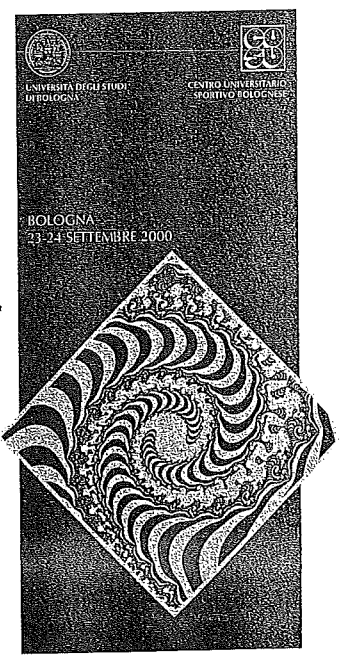


Università degli Studi di Bologna  
Facoltà di Scienze Motorie



Centro Sportivo Universitario Bolognese  
Centro Studi

Motor Coordination  
in Sport and Exercise



<i>EMG supported Analysis of Strength Exercises as an aid in the construction of Training Programs in Sport and low back Pain</i> .....	Pag. 193
<b>RELAZIONE 9</b> F. Merni, A. Cicchella, S. Toselli, P. Brasili, E. Bianchi Studio pilota sulle capacità coordinative in età prepubere <i>Pilot Study on the Coordination Abilities in the prepubertal age</i> .....	" 209
<b>RELAZIONE 10</b> D. Colella, I. Sannicandro Variazione di alcuni parametri condizionali e coordinativi relativi ad allievi praticanti e non praticanti attività motorie nell'extrascuola <i>Variation of several Conditional and Coordinative Parameters in students who go in for Motor Activities outside School hours and those who do not</i> .....	" 245
<b>RELAZIONE 11</b> W. Osinski, R. Stemplewski, A. Salamon, R. Szeklicki, J. Maciszek Rapporto esistente tra le cadute e l'equilibrio corporeo statico in donne anziane <i>Relationship between falls and static Body Balance among elderly women</i> .....	" 269
<b>RELAZIONE 12</b> M. Lanza Aspetti coordinativi nell'educazione motoria degli anziani <i>Coordination issues in Motor Education of aged people</i> .....	" 277
<b>RELAZIONE 13</b> A. Bortolotti, F. Franceschetti, F. Merni La motivazione e l'abbandono. Studio di caso in due società di karate e scherma <i>The motivation and the Drop-out. Case study in two clubs of karate and fencing</i> .....	" 293
<b>RELAZIONE 14</b> W. Starosta, K. Aniol-Strzyczewska, T. Pawlowa-Starosta, W. Sroga Aspetti selezionati della capacità di "percezione dell'acqua" come viene percepita da canoisti e kayaker di élite <i>Selected aspects of "Water Feeling" as perceived by National Team competitors of Rowing and Kayaking</i> .....	" 301
<b>RELAZIONE 15</b> W. Starosta, E. Rostkowska Struttura della "percezione dell'acqua" e gerarchia dei suoi componenti secondo gli allenatori di nuoto	

## Aspetti coordinativi nell'educazione motoria degli anziani

Massimo Lanza

(Gruppo di ricerca del progetto "La salute nel movimento",  
Comune di Verona - Italia)

## *Coordination issues in Motor Education of aged people*

Massimo Lanza

(Project team "La salute nel movimento", Municipality of Verona - Italy)

input quiet

and balance  
bil. n. 70, pp.

ping respon-  
Am. Geriatr.

it of age and  
ates. J. Appl.

90) Decline in  
pl. Physiol. n.

Med. 322 (20),

pressant and  
pp. 875-882.  
ehabil. 11 (2),

Nashner L. A.  
Neurology 42,

745-768.



## Introduction

The purpose of this study is to illustrate some key aspects of motor coordination in aged subjects, older than 55 years.

The municipality of Verona has promoted for more than 10 years the project "La salute nel movimento" (*Health in movement*) with the goal to encourage the development of an active life style among citizens older than 55. The project has been illustrated in various international Congresses (Cappelletto 1998) and currently involves more than 1,200 persons in gym or aquatic (swimming and aquagym) physical activities.

From the beginning of the project, a particular priority has been given to the development of the coordination motor abilities and to the attainment of new basic motor skills, through the definition of specific objectives (Cappelletto 1995) in the general program of activities. Tables 1 and 2 summarise the general objectives and, among them, those which emphasise specific coordination elements.

Table 1 - Final objectives of the gym activities

<b>Motor Area</b>
The physical activity proposed in gym programs has the goal to promote the improvement or the consolidation of the physiological functions and motor performance related to:
<ol style="list-style-type: none"> <li>a. sensory motor abilities;</li> <li>b. physical condition motor abilities;</li> <li>c. motor coordination abilities;</li> <li>d. motor memory.</li> </ol>
<b>Knowledge Area</b>
The physical activity has the goal to promote:
<ol style="list-style-type: none"> <li>a. the operational knowledge of motor behaviours useful to prevent main pathologies;</li> <li>b. the practice of significant physical activities outside the gym sessions.</li> </ol>
<b>Social relation area</b>
The activity carried out within the program must facilitate the production of active and integrated social relations, both in the gym and on the occasion of other collective initiatives.

Table 2 - Objectives related to the motor coordination abilities

<p><i>Final objectives:</i> improving and consolidating motor performance related to coordination abilities.</p> <p><i>Operational objectives:</i> at the end of the program, the participants will have improved or consolidated their:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• balance;</li> <li>• global coordination;</li> <li>• eye-hand coordination;</li> <li>• fine hand coordination;</li> <li>• spatial-temporal motor organization;</li> <li>• rhythm abilities.</li> </ul>
---

o della coordina-  
omia e di autosti-

rivi del movimento  
Ohta 2000) siamo  
li inserivano negli  
ini. L'unico aspetto  
librio a cui, insieme  
delle cadute.  
ro poco modifica-  
itazioni specifiche

ordinativi di due ri-  
ro; la prima, di tipo  
che frequentavano i  
erona. La seconda,  
uni test delle capa-  
3) soggetti. Le con-  
à coordinative negli  
azione motoria.  
a è stato realizzato  
"da campo" di cui  
Nella batteria sono  
ro attendibili; i rela-

motorie, relative alle  
à articolare, capaci-

percorsa in metri
del lancio in centimetri
di tocchi
a in cm. dal piano oggio dei piedi
arrotondato ai 5 secondi
icoli e cerchi superati
o nodi fatti e nodi disfatti

We have always supported the idea that through the improvement of the coordination it is possible to affect in a positive way the conditions of autonomy and self-esteem of adult and aged persons.

In spite of the importance we have attributed to the coordination aspects of the movement in the physical activity of the older individuals, it is not very easy to identify training programs or methodological indications which included these aspects in the final objectives of a motor education curriculum of aged people (A.A.V.V. 2000 - Ohta 2000). The only coordination aspect usually taken in consideration in some programs (O.M.S. 1996) is balance, whose role, together with other factors, is considered of primary importance in the prevention of falls. Moreover some scholars maintain that the coordination abilities cannot be significantly modified in aged people because of the limited nervous plasticity and other specific limitations in motor learning processes.

The data discussed in this study concern the coordination aspects which have been investigated in two studies dealing with other more general elements of the motor performance of the aged. The first was a cross sectional study, carried out on 666 women older than 55, participating to the twice-a-week gym physical activity program organised by the Municipality of Verona. The second research was a longitudinal study, (Cappelletto 1999) that evaluated the results of some coordination motor abilities tests in 23 subjects, during a four year period. The conclusion supports the hypothesis that it is possible to enhance the level of the coordination abilities in aged people through the participation to twice-a-week physical activity courses.

The evaluation of the results of the gym exercise program was carried out through the application of a set of field tests whose reliability and validity had been previously evaluated (Parissenti L. 2000). In the test battery some balance tests have been also included, even if their reliability is not satisfactory. For this reason, the results of these tests will not be analysed and discussed.

The items included in the test battery (table 3) investigate different motor skills, re-

Table 3 - Synthetic description of the evaluation tests protocol

Main ability	Test description	Measurement
<b>Endurance</b>	Maximum walking speed	Distance (m.)
<b>Strength</b>	Ball throw (forward-up)	Throw distance (m.)
<b>Speed</b>	Touching as many times as possible: • two points 60 cm. apart, with the preferred hand; • the two zones at the left and right side of a 10 cm wide table with the preferred foot	Number of contacts
<b>Flexibility</b>	Forward trunk flexion (standing)	Distance (cm.) of the hand from the feet plan
<b>Balance</b>	One foot balance (right and left)	Total time (rounded at 5 seconds)
<b>Global coordination</b>	Hurdle run	N. of hurdles and rings passed
<b>Hand coordination</b>	Tie and untie disfare knots in a rope	N. of knots tied and untied

lated to the following dominant abilities: endurance, strength, speed, flexibility, global coordination and manipulation.

**The cross-sectional investigation**

*Methods*

The tests were administered by the instructors, during the fourth-six session after the beginning of the program (pre-training) and repeated in the last session (post-training). The data were collected in 666 women aged between 55 and 79, during the years 1995-96 and 1998-99 (figure 1).

*Results*

- In the post-training measurements, all the tests, and in particular those with a coordinative character, show a significant improvement compared to the pre-training values.

It has been also carried out an analysis of the average results and of the pre - post training variations for the groups composed by subjects of the same age (table 4). The oldest age group was composed by a lower number of subjects than the other groups. In order to avoid that this factor could influence the results of the analysis, it has been calculated the significance of the differences between the average values of this group with a similar number of subjects of the lower age

a lezione dall'ini-  
ing). I dati fanno  
itorate negli anni

re quelle a carat-  
ning.  
iazioni pre - post  
abella n. 4).  
ggetti molto infe-  
ei dati riportati, si  
uesto gruppo an-  
re, scelti casual-  
fronto con il grup-

e:  
golare andamento

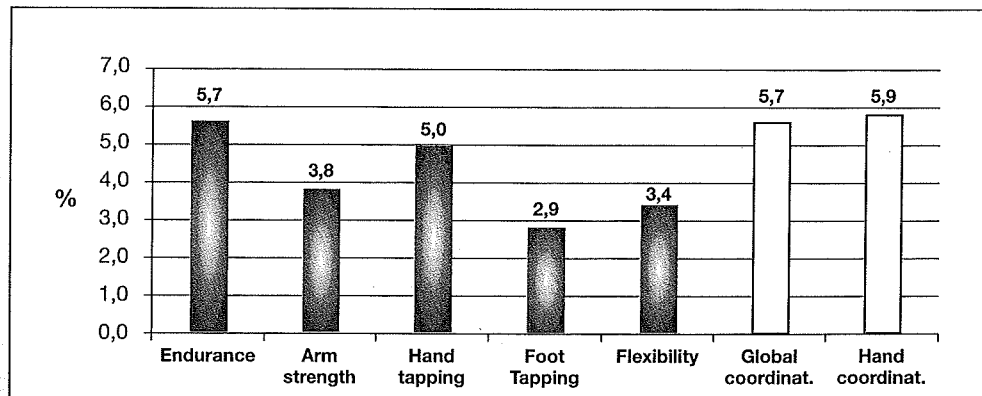
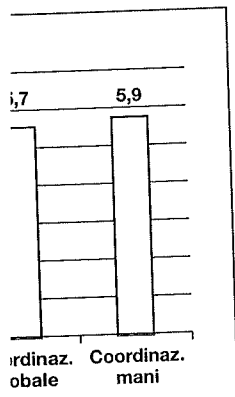


Figure 1 - Variation % ( $p < 0,0001$  for all tests).

Table 4 - Analysis of average results for loch age group

Age classes	55-59 years	60-64 years	65-69 years	70-74 years	75-79 years
Number of subjects	139	217	204	134	36
Average age (years)	57,4	62,2	66,9	71,7	76,2
Standard deviation	1,41	1,4	1,4	1,43	1,27

<74 anni	75-79 anni
134	36
71,7	76,2
1,43	1,27

0-74	75-79
82,0°	274,5
4,6**	4,4
37,8	35,8
38,2	36,6
-0,70*	-0,9
10,6**	10,5
12,4*	12,4

significativamen-  
giovani. In parti-  
oghe mentre i ri-  
elocità, resisten-  
ata. I soggetti di  
tiva diminuzione

ota come in tutte  
ramenti risultino,  
ciò avviene solo  
. L'esempio della  
significatività, alle

:  
nduce significativi  
attere prevalente-

ientanti i corsi (ol-  
nte più giovani.  
ii (sopra i 75 anni)  
à annuale, sostan-

70-74	75-79
4,7	10,1
4,8	4,8*
2,7	8,3
2,8	2,6*
3,1	2,5*
5,1	3,9
8,0	-1,1*

Table 5 - Means by age group

Abilities	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79
<b>Endurance (m)</b>	308,8	291,9**	291,0	282,0°	274,5
<b>Strength (m)</b>	5,3	5,0**	4,9	4,6**	4,4
<b>Hand speed (n.)</b>	39,6	38,3	38,0	37,8	35,8
<b>Foot speed (n.)</b>	40,1	39,3	39,2	38,2	36,6
<b>Flexibility (cm)</b>	0,68	0,48	0,97	-0,70*	-0,9
<b>Global coordination (n.)</b>	12,5	11,9**	11,4*	10,6**	10,5
<b>Hand coordination (n.)</b>	14,0	14,3	13,4*	12,4*	12,4

Significant differences with the lower age group results

\*  $p < 0,05$     \*\*  $p < 0,01$     °  $p = 0,0508$

class, randomly selected. The results were the same which had been found after the comparison with the whole group.

The analysis of the average results, illustrated in table 5, shows that:

- ⇒ Average results, in the different age groups, show a regular decreasing trend;
- ⇒ Subjects older than 75, do not show performance levels significantly lower ( $p > 0,05$ ) than those obtained by subject belonging to the younger group. In particular, coordination abilities are substantially the same, while the decrease in the test with dominant physical condition character (strength, speed, endurance, flexibility) is more remarkable.
- ⇒ 70-74 years subjects show the most significant performance decrease among the various age groups studied.
- After the analysis of the pre vs. post training variation (table 6), it can be observed that in all the age groups, with the only exception of the 75-79 years age group, the test performance variation is always statistically significant. In the oldest subject this occurs only for the endurance, hand speed and global coordination tests. The example of the 70-74 years class, which is reported in the figure 7, is the same, as far as statistical significance is concerned, of the lower age groups.

Partial conclusions which can be derived from these data indicate that:

- ⇒ In over 55 years subjects, a physical activity carried out twice a week induces significant improvements of the motor abilities, particularly those with a coordinative nature;

Tabella 6 - Pre-post training % variation by age group

Age groups	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79
<b>Endurance</b>	5,3	6,2	4,4	4,7	10,1
<b>Strength</b>	3,3	3,2	3,2	4,8	4,8*
<b>Hand speed</b>	6,0	6,3	4,2	2,7	8,3
<b>Foot speed</b>	4,0	3,1	1,6*	2,8	2,6*
<b>Flexibility</b>	4,0	4,0	2,9	3,1	2,5*
<b>Global coordination</b>	7,9	5,3	5,0	5,1	3,9
<b>Hand coordination</b>	7,7	3,1	9,0	8,0	-1,1*

\* = Non significant variation ( $p > 0,05$ ).

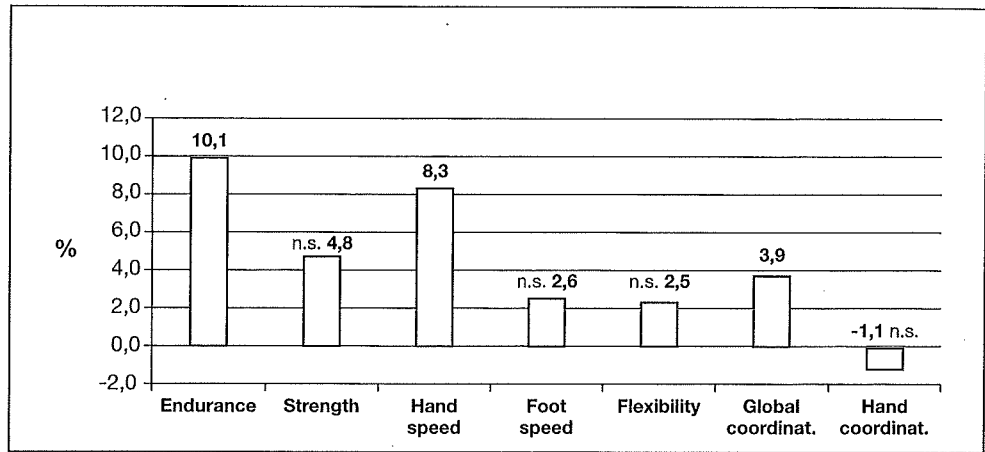


Figure 6 - Pre-post training changes Age class 75-79 years n.s. =  $p > 0,05$ .

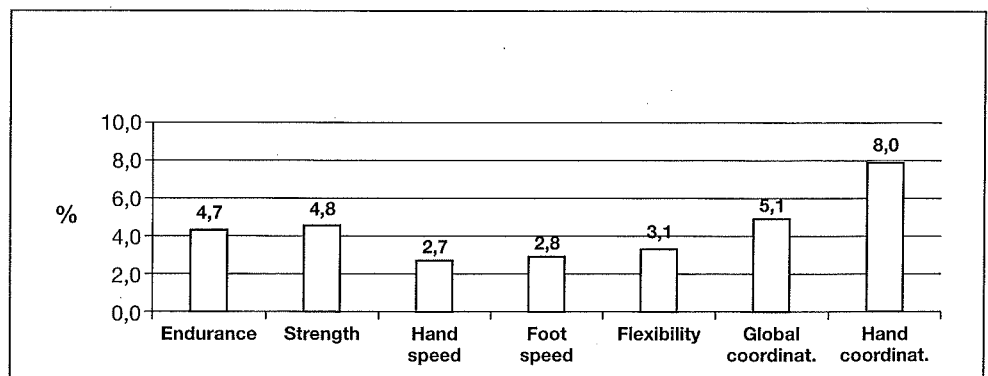


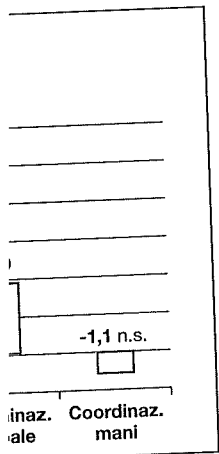
Figure 7 - Pre-post training changes Age class 70-74 years  $p > 0,05$  for all tests.

- ⇒ The values obtained in the coordination tests by the oldest subjects participating in the physical activity program (over 75 years) are similar to those of the immediately younger subjects;
- ⇒ In all the age groups, except the oldest (over 75 years), the increase of the results achieved in the period between the start and the end of the yearly program, is always statistically significant ( $p < 0,05$ ).

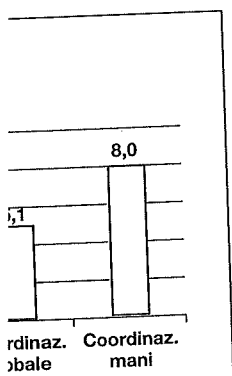
### The longitudinal study

#### Methods

A second study with a longitudinal character has been carried out on 23 subjects aged between 55 and 75 years (average age 64,4 - st. dev. 4,5) who had carried out all the initial and final tests in the annual program for four consecutive years. The tests used were the same described for the cross-sectional research.



0,05.



per tutti i test.

zata su 23 soggetti t. 4,5) che avevano ni consecutivi. I test a trasversale. ione delle capacità periodo estivo. a prova di coordina-

nuale, è significativo



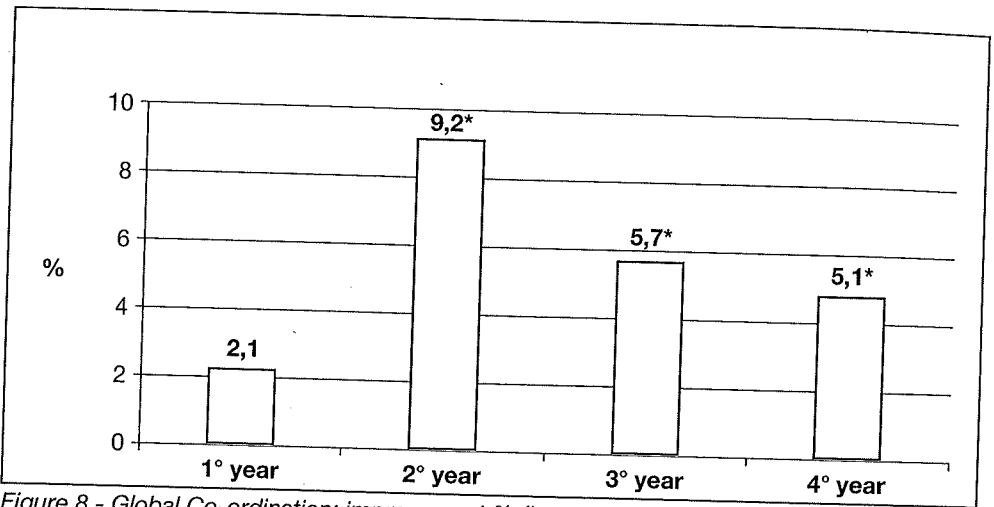


Figure 8 - Global Co-ordination: improvement % (\* =  $p < 0,05$ ).

The study had the goal to evaluate the trends and the evolution of motor abilities during the program and the interval phases of the summer period. Only the results of the global co-ordination test will be analysed on this occasion.

**Results**

- There is a significant yearly improvement of the results from pre to post training ( $p < 0,05$ ) in three of the four years (figure 8);

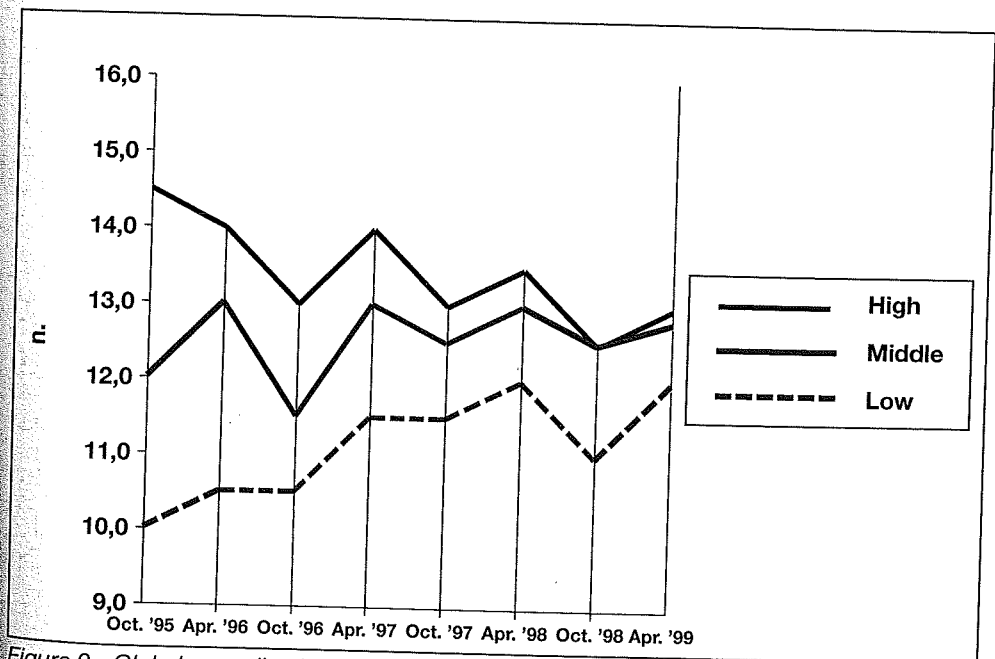
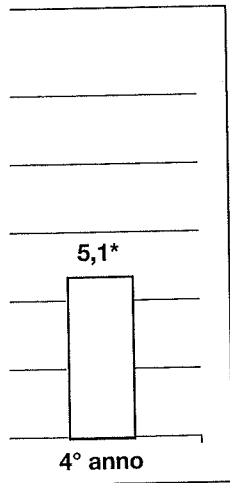


Figure 9 - Global co-ordination changes.



ia anche nelle altre)

esso un increment-  
al termine dei quat-  
ti risultano poco si-

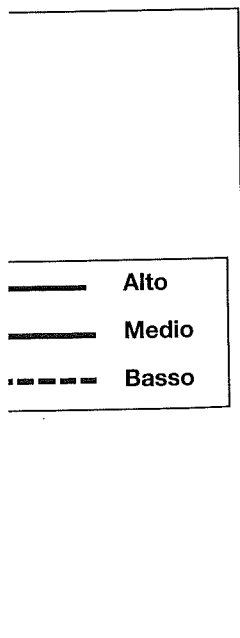


Table 7 - Global co-ordination changes (%)

	October '95-'98		April '96-'99	
High initial level	-14,78	*	-8,04	n.s.
Middle initial level	2,04	n.s.	-1,94	n.s.
Low initial level	8,45	*	13,33	**

\*  $p < 0,05$     \*\*  $p < 0,005$     n.s. =  $p > 0,05$

- No correlation was found between age and global co-ordination test (but also for other variables).
- Subjects with a lower ability level at the start have often improved significantly their performance, either in each individual year and at the end of the four year period. Those with higher performance show only a reduced and not significant improvement (figure 9).

After four years:

- The low performance group has significantly improved the "post-training" performance (table 7);
- The average level group does not show significant variations in performance;
- The group with the highest levels of initial performance has significantly decreased the starting performance but not the post-training results (table 7).

### Conclusion

The data suggest that, older individuals (over 55), may improve the level of their co-ordination abilities attending training sessions twice a week in the gym; in particular the subjects with the lowest initial performance levels show the most significant progress in their performance.

Over 75 years, the changes induced by exercise are less significant.

The presence of aged people (over 75) with high coordination performance seems to indicate that the oldest subjects with similar characteristics are more motivated than others in participating to physical activity sessions.

The results of this and other previous studies (Judge 1994) show that there is no transfer between the strength improvement obtained through machines and those skills which guarantee functional autonomy like locomotion or stair climbing. It seems therefore reasonable to propose that physical activity for adults and older adults has to incorporate as a primary goal, the development of coordination abilities and motor skills besides the usual objectives of improving strength, endurance and flexibility.

Aprile '96-'99	
-8,04	n.s.
-1,94	n.s.
13,33	**

prestazione "post-  
nelle prestazioni;  
prestazioni iniziali

le prestazioni a ca-  
a di due lezioni set-  
ottenere risultati più  
e. Sopra i 75 anni i

i nelle prove coordi-  
i caratteristiche sia-  
attività motoria.  
94) che mettono in  
aiuto attraverso l'uti-  
modo significativo  
deambulazione o il  
motorie per adulti e  
e di acquisizione di  
nto della forza, resi-

## Presentazione

Questa relazione intende discutere alcune questioni relative agli aspetti coordinativi del movimento nelle persone di età superiore ai 55 anni.

Da circa 10 anni il Comune di Verona promuove il progetto "La salute nel movimento" con l'obiettivo di favorire lo sviluppo di uno stile di vita attivo tra la popolazione cittadina con più di 55 anni. Il progetto presentato in vari convegni internazionali (Cappelletto 1998), attualmente coinvolge oltre 1200 persone in attività di educazione motoria in palestra, nuoto e ginnastica in acqua.

Fin dall'inizio abbiamo considerato importante il miglioramento delle capacità motorie coordinative e l'acquisizione di nuovi schemi motori definendo specifici obiettivi (Cappelletto 1995) all'interno del programma generale dei corsi. Le tabelle 1 e 2 sintetizzano gli obiettivi generali e quelli che evidenziano gli aspetti coordinativi.

Tabella 1 - Obiettivi terminali dei corsi in palestra

<b>Area motoria</b>
L'attività dei corsi deve conseguire il miglioramento o il consolidamento delle funzioni fisiologiche fondamentali e delle prestazioni motorie relative:
a. alle capacità senso-percettive;
b. alle capacità motorie condizionali;
c. alle capacità motorie coordinative;
d. alla memoria motoria.
<b>Area delle conoscenze</b>
L'attività dei corsi deve conseguire:
a. la conoscenza operativa degli accorgimenti motori per la prevenzione delle principali patologie;
b. la pratica di attività motorie significative oltre ai corsi.
<b>Area relazionale</b>
L'attività dei corsi deve conseguire la manifestazione di comportamenti di relazione sociale attiva ed integrata, in palestra e nelle iniziative collettive.

Tabella 2 - Obiettivi relativi alle capacità coordinative

<b>Obiettivo terminale:</b> Miglioramento o consolidamento delle prestazioni motorie relative alle capacità motorie coordinative.
<b>Obiettivi operativi:</b> Alla fine delle lezioni i corsisti avranno migliorato o consolidato:
• l'equilibrio;
• la coordinazione globale;
• la coordinazione oculo-manuale;
• la coordinazione fine delle mani;
• l'organizzazione spazio-temporale;
• le abilità ritmiche.

## Introduction

The purpose of in aged subject: The municipality te nel movement of an active life various internati 1,200 persons i From the begin lopment of the tor skills, throu neral program among them, th

Table 1 - Final ob

The physical ar or the consolid
a. sensory mc
b. physical cc
c. motor cool
d. motor men
The physical e
a. the operat
b. the practic
The activity ce
grated social I

Table 2 - Objec

<b>Final objectiv abilities.</b>
<b>Operational c consolidated</b>
• balance;
• global co
• eye-hand
• fine hand
• spatial-te
• rhythm al

Abbiamo sempre ritenuto, infatti, che attraverso un miglioramento della coordinazione sia possibile influenzare direttamente le condizioni di autonomia e di autostima della persona adulta e anziana.

Nonostante l'importanza che noi attribuiamo agli aspetti coordinativi del movimento nell'attività motoria con gli anziani, solo raramente (A.A.V.V. 2000 - Ohta 2000) siamo venuti a conoscenza di programmi di lavoro o di indicazioni che li inserivano negli obiettivi terminali di un curriculum per l'educazione motoria degli anziani. L'unico aspetto coordinativo considerato in alcuni programmi (O.M.S. 1996) è l'equilibrio a cui, insieme ad altri fattori, viene attribuito un ruolo importante nella prevenzione delle cadute.

Alcuni autori, inoltre, ritengono che le capacità coordinative siano poco modificabili nell'anziano a causa di una ridotta plasticità nervosa e di limitazioni specifiche nell'apprendimento motorio.

I dati che illustrerò in questa relazione sono relativi agli aspetti coordinativi di due ricerche che riguardano anche altri aspetti della motricità dell'anziano; la prima, di tipo trasversale, realizzata su 666 donne di età superiore ai 55 anni, che frequentavano i corsi bisettimanali di attività motoria in palestra del Comune di Verona. La seconda, longitudinale, (Cappelletto 1999) che ha monitorato i risultati di alcuni test delle capacità motorie coordinative, per quattro anni consecutivi, in alcuni (23) soggetti. Le conclusioni sostengono la possibilità del miglioramento delle capacità coordinative negli anziani anche con la sola frequenza bisettimanale di corsi di educazione motoria.

Il monitoraggio dei risultati dei programmi di attività in palestra è stato realizzato attraverso l'applicazione di una batteria di prove di valutazione "da campo" di cui è stata verificata l'attendibilità e validità (Parissenti L. 2000). Nella batteria sono presenti anche prove di equilibrio anche se non sempre risultano attendibili; i relativi risultati non vengono, quindi, analizzati.

Le prove della batteria (vedi tabella 3) indagano diverse abilità motorie, relative alle seguenti capacità prevalenti: resistenza, forza, velocità, mobilità articolare, capacità di coordinazione globale e di manipolazione.

Tabella 3 - Scheda sintetica del protocollo delle prove di valutazione

Capacità prevalente	Descrizione delle prove	Misure
Resistenza	Deambulazione alla massima velocità	Distanza percorsa in metri
Forza	Lancio avanti-alto di un pallone	Distanza del lancio in centimetri
Velocità	Toccare il maggior n. di volte possibile: • con la mano preferita, due punti distanti 60 cm; • con piede preferito, a sx e a dx di una tavoletta larga 10 cm	Numero di tocchi
Mobilità articolare	Flessione anteriore del busto da in piedi	Distanza in cm. dal piano di appoggio dei piedi
Equilibrio	Equilibrio su un piede (dx e sx)	Tempo arrotondato ai 5 secondi
Coordinazione glob.	Percorso ad ostacoli	N. ostacoli e cerchi superati
Coordinazione mani	Eseguire e disfare nodi in una funicella	Numero nodi fatti e nodi disfatti

We have always s  
tion it is possible  
esteem of adult a  
In spite of the im  
movement in the  
identify training  
aspects in the fi  
(A.A.V.V. 2000 -  
deration in some  
other factors, is  
Moreover some :  
cantly modified i  
specific limitation  
The data discuss  
investigated in t  
performance of  
women older th  
gram organised  
nal study, (Capp  
abilities tests in  
hypothesis that  
aged people thr  
The evaluation  
the application  
viously evaluate  
been also inclu  
results of these  
The items inclu

Table 3 - Synthe

Main ability
Endurance
Strength
Speed
Flexibility
Balance
Global coordin
Hand coordina



## L'indagine trasversale

### Metodi

I test sono stati somministrati, dagli insegnanti, alla quarta - sesta lezione dall'inizio dei corsi (pre-training) e ripetuti nelle ultime lezioni (post-training). I dati fanno riferimento a 666 donne di età compresa tra i 55 e gli 79 anni monitorate negli anni 1995-96 e 1998-99 (grafico 1).

### Risultati

- Nella misurazione post-training, tutte le prove, ed in particolare quelle a carattere coordinativo, mostrano incrementi significativi sul pre-training.

È stata, inoltre, compiuta un'analisi dei risultati medi e delle variazioni pre - post training per gruppi che riunivano soggetti di età omogenea (vedi tabella n. 4).

La classe di età dei più anziani è costituita da un numero di soggetti molto inferiore alle altre. Per escludere che questo fattore alteri il valore dei dati riportati, si è analizzata la significatività delle differenze tra i valori medi di questo gruppo anche con un numero di soggetti uguale della classe d'età inferiore, scelti casualmente, ottenendo risultati analoghi a quelli evidenziatisi dal confronto con il gruppo completo.

L'analisi dei risultati medi, illustrati nella tabella n. 5, evidenzia che:

⇒ I risultati medi, nelle diverse classi di età, presentano un regolare andamento decrescente;

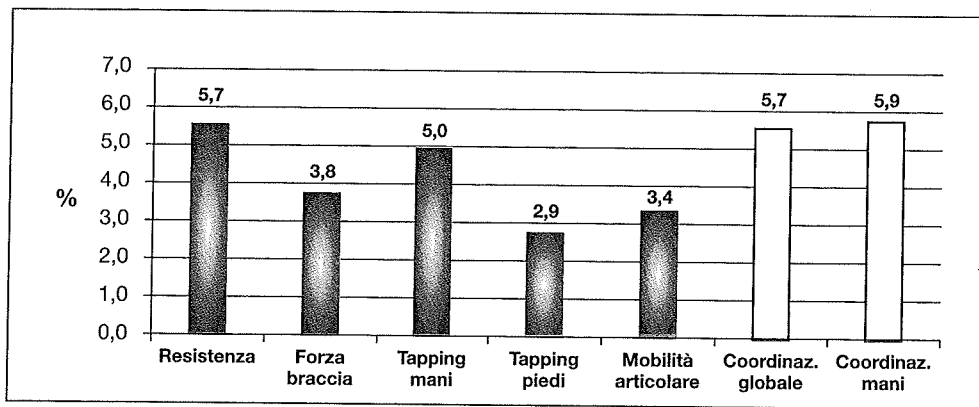


Grafico 1 - Incremento % ( $p < 0,0001$  per tutti i test).

Tabella 4 - Analisi dei risultati medi per gruppi di età

Classi di età	55-59 anni	60-64 anni	65-69 anni	70-74 anni	75-79 anni
Numero soggetti	139	217	204	134	36
Età media (anni)	57,4	62,2	66,9	71,7	76,2
Deviazione standard	1,41	1,4	1,4	1,43	1,27

lated to the follo  
global coordinatic

## The cross-sectio

### Methods

The tests were a  
the beginning of  
training). The da  
the years 1995-9

### Results

- In the post-tr  
coordinative  
training value  
It has been also  
training variatio  
The oldest age  
other groups. I  
analysis, it has  
average values

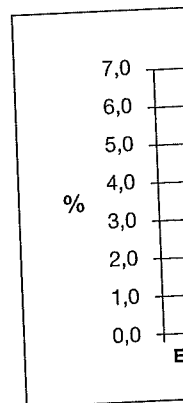


Figure 1 - Varia

Table 4 - Analy

Age classes
Number of su
Average age (
Standard dev

Tabella 5 - Medie per classi di età

Capacità	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79
Resistenza (m)	308,8	291,9**	291,0	282,0°	274,5
Forza (m)	5,3	5,0**	4,9	4,6**	4,4
Velocità mano (n.)	39,6	38,3	38,0	37,8	35,8
Velocità piede (n.)	40,1	39,3	39,2	38,2	36,6
Mobilità articolare (cm)	0,68	0,48	0,97	-0,70*	-0,9
Coordinazione globale (n.)	12,5	11,9**	11,4*	10,6**	10,5
Coordinazione delle mani (n.)	14,0	14,3	13,4*	12,4*	12,4

Differenza significativa con i valori della classe di età inferiore.

\*  $p < 0,05$     \*\*  $p < 0,01$     °  $p = 0,0508$

⇒ I corsisti oltre i 75 anni presentano livelli delle prestazioni non significativamente inferiori ( $P > 0,05$ ) a quelli dei soggetti immediatamente più giovani. In particolare le capacità coordinative risultano sostanzialmente analoghe mentre i risultati delle prove a prevalenti capacità "condizionali" (forza, velocità, resistenza, mobilità articolare) presentano una diminuzione più marcata. I soggetti di 70-74 anni risultano il gruppo che manifesta la più significativa diminuzione delle prestazioni tra le diverse classi;

- Nell'analisi delle variazioni pre-post training (tabella n. 6) si nota come in tutte le classi, ad eccezione di quella superiore ai 75 anni, i miglioramenti risultino, sostanzialmente, sempre significativi mentre nei più anziani ciò avviene solo per resistenza, velocità della mano e coordinazione globale. L'esempio della classe 70-74 anni, riportato nel grafico n. 6-7, è analogo, per significatività, alle altre classi di età inferiori.

Le conclusioni parziali che emergono da questi dati indicano che:

- ⇒ Nei soggetti sopra i 55 anni un'attività motoria bisettimanale induce significativi incrementi delle abilità motorie in particolare di quelle a carattere prevalentemente coordinativo;
- ⇒ I valori nelle prove coordinative dei soggetti più anziani frequentanti i corsi (oltre i 75 anni) sono analoghi a quelli dei soggetti immediatamente più giovani.
- ⇒ In tutte le fasce d'età, ad eccezione di quella dei più anziani (sopra i 75 anni) l'incremento dei risultati tra le misure iniziali e finali dell'attività annuale, sostanzialmente, è sempre significativo ( $P < 0,05$ ).

Tabella 6 - Variazioni % pre-post training per classi di età

Classi di età	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79
Resistenza	5,3	6,2	4,4	4,7	10,1
Forza	3,3	3,2	3,2	4,8	4,8*
Velocità mano	6,0	6,3	4,2	2,7	8,3
Velocità piede	4,0	3,1	1,6*	2,8	2,6*
Mobilità Articolare	4,0	4,0	2,9	3,1	2,5*
Coordinazione globale	7,9	5,3	5,0	5,1	3,9
Coordinazione delle mani	7,7	3,1	9,0	8,0	-1,1*

\* = Variazione % non significativa ( $P > 0,05$ ).

Table 5 - Means by

Abilities
Endurance (m)
Strength (m)
Hand speed (n.)
Foot speed (n.)
Flexibility (cm)
Global coordinati
Hand coordinati

Significant differences  
\*  $p < 0,05$     \*\*

class, randomly the comparison The analysis of t  
⇒ Average resu  
⇒ Subjects old  
0,05) than th  
cular, coordi  
test with do  
flexibility) is  
⇒ 70-74 years  
the various :  
• After the an  
ved that in  
group, the  
oldest subj  
dination tes  
figure 7, is  
age groups  
Partial conclus  
⇒ In over 55  
significantly  
native natu

Tabella 6 - Pre-

Age groups
Endurance
Strength
Hand speed
Foot speed
Flexibility
Global coord
Hand coord

\* = Non signifi

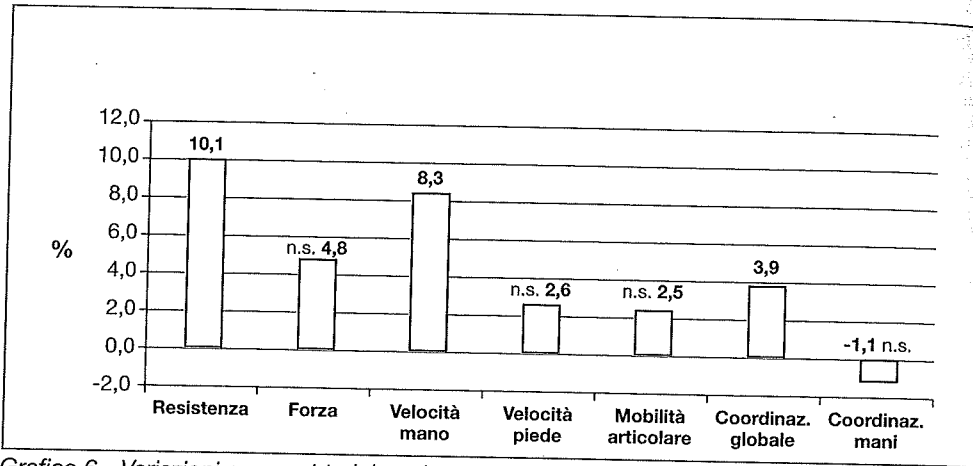


Grafico 6 - Variazioni pre-post training classe d'età 75-79 anni n.s. =  $p > 0,05$ .

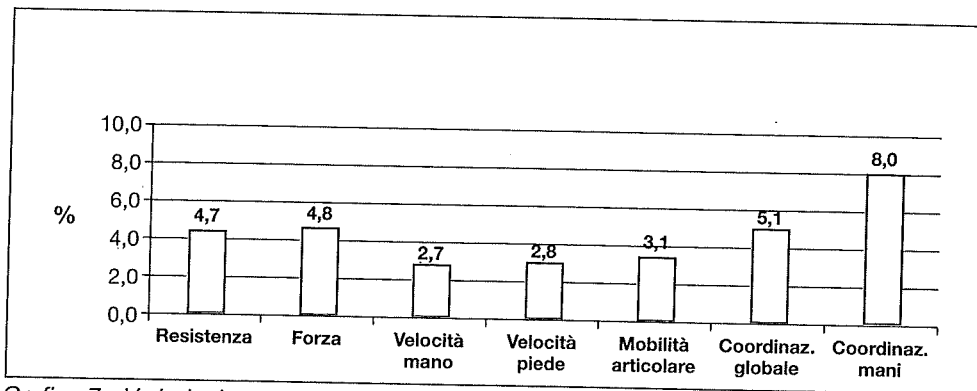


Grafico 7 - Variazioni pre-post training classe d'età 70-74 anni  $p > 0,05$  per tutti i test.

### La ricerca longitudinale

#### Metodi

Una seconda ricerca, questa volta longitudinale, è stata realizzata su 23 soggetti di età compresa tra i 55 e i 75 anni (età media 64,4 - dev. st. 4,5) che avevano svolto tutte le prove iniziali e terminali dei corsi, per quattro anni consecutivi. I test utilizzati sono gli stessi descritti precedentemente, per la ricerca trasversale.

Lo scopo dell'indagine era verificare l'andamento e l'evoluzione delle capacità motorie durante la frequenza dei corsi e le fasi di intervallo nel periodo estivo.

Di questa ricerca si commenteranno solo i risultati relativi alla prova di coordinazione globale.

#### Risultati

- L'incremento dei risultati pre e post training dell'attività annuale, è significativo ( $P < 0,05$ ) in tre anni su quattro (grafico n. 8);

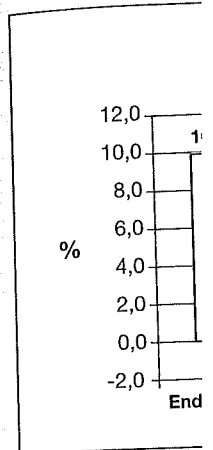


Figure 6 - Pre-po.

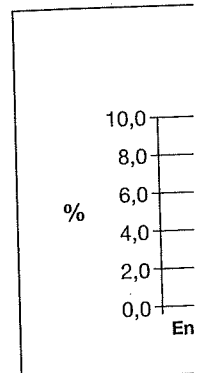


Figure 7 - Pre-po

⇒ The values  
ting in the  
immediate  
⇒ In all the a  
sults achie  
gram, is al

### The longitudi

#### Methods

A second stu  
jects aged be  
carried out al  
ve years. The  
search.

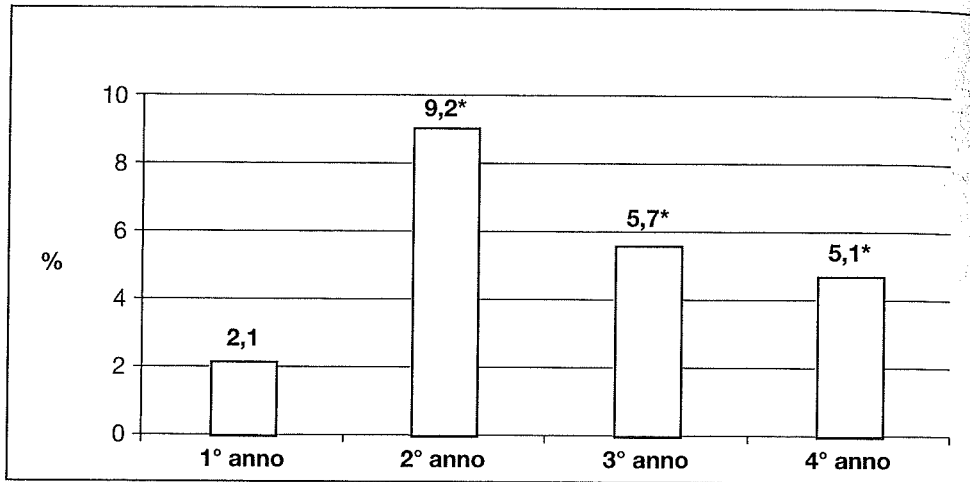


Grafico 8 - Coordinazione globale: miglioramento % (\* =  $p < 0,05$ ).

- i livelli di prestazione nella prova di coordinazione globale (ma anche nelle altre) non sono correlati all'età ( $R = 0,18$ );
- i soggetti con bassi livelli iniziali di prestazione ottengono spesso un incremento significativo delle prestazioni, sia nell'anno di attività che al termine dei quattro anni, mentre per quelli con livelli maggiori i miglioramenti risultano poco significativi (grafico n. 9).

Al termine dei quattro anni:

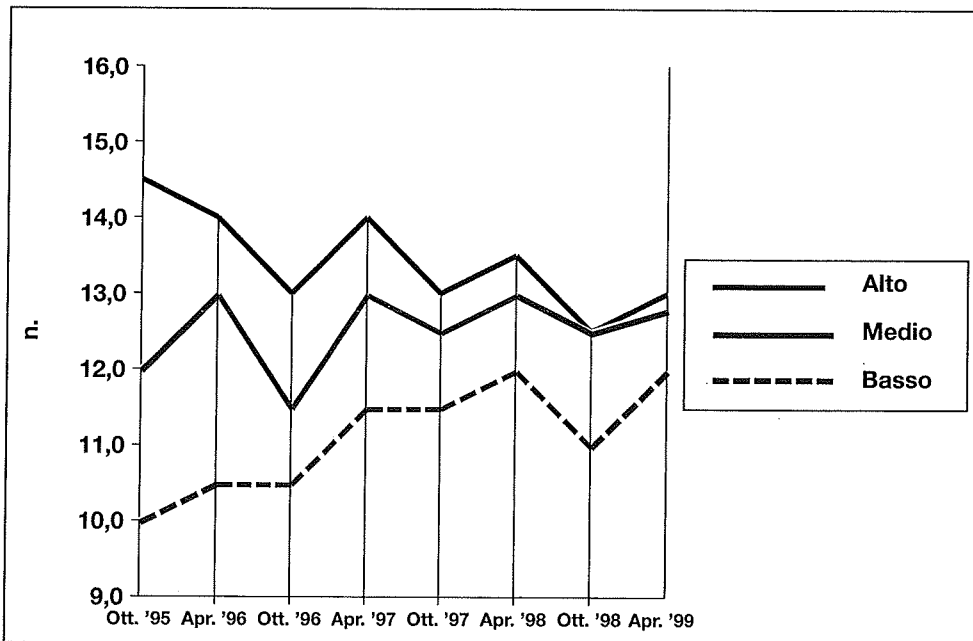


Grafico 9 - Cambiamenti nella coordinazione globale.

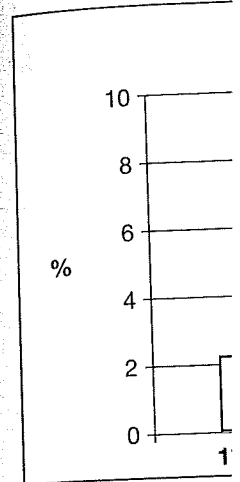


Figure 8 - Global Co

The study had the during the program Only the results o

Results

- There is a sigr ( $p < 0,05$ ) in th

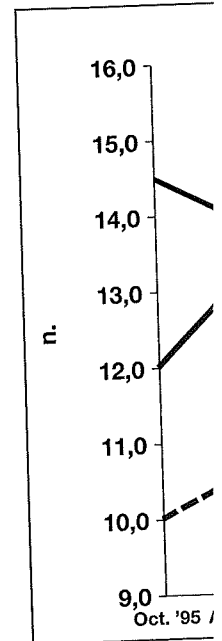


Figure 9 - Global



Tabella 7 - Cambiamenti % nella coordinazione globale

	Ottobre '95-'98		Aprile '96-'99	
Livello iniziale alto	-14,78	*	-8,04	n.s.
Livello iniziale medio	2,04	n.s.	-1,94	n.s.
Livello iniziale basso	8,45	*	13,33	**

\*  $p < 0,05$     \*\*  $p < 0,005$     n.s. =  $p > 0,05$

- Il gruppo di livello più basso migliora significativamente la prestazione "post-training" (tab. 7);
- Il gruppo di livello medio non mostra variazioni significative delle prestazioni;
- Il gruppo di livello elevato diminuisce significativamente le prestazioni iniziali ma non quelle post-training (tab. 7).

**Conclusioni**

I dati sembrano suggerire che, in persone oltre i 55 anni di età, le prestazioni a carattere coordinativo siano allenabili anche con la sola frequenza di due lezioni settimanali di attività motoria in palestra; in particolare risultano ottenere risultati più significativi i soggetti con più bassi livelli di prestazione iniziale. Sopra i 75 anni i cambiamenti indotti dall'attività diventa meno significativa.

La presenza di anziani sopra i 75 anni con "elevate" prestazioni nelle prove coordinative fa pensare che i soggetti più anziani che presentano tali caratteristiche siano più motivati degli altri a mantenere la frequenza dei corsi di attività motoria.

Alla luce dei dati esposti, e considerando altri studi (Judge 1994) che mettono in evidenza come il miglioramento di capacità quali la forza ottenuto attraverso l'utilizzo di esercizi con macchine da palestra non si trasferisca in modo significativo nelle abilità che garantiscono l'autonomia funzionale quali la deambulazione o il salire le scale, ci sembra ragionevole proporre che le attività motorie per adulti e anziani prevedano obiettivi di sviluppo di abilità coordinative e di acquisizione di nuovi schemi motori oltre che quelli già previsti di miglioramento della forza, resistenza e mobilità articolare.

Table 7 - Global co-

	Ottobre '95-'98		Aprile '96-'99	
High initial level	-14,78	*	-8,04	n.s.
Middle initial level	2,04	n.s.	-1,94	n.s.
Low initial level	8,45	*	13,33	**

\*  $p < 0,05$     \*\*  $p < 0,005$

- No correlation for other variat
- Subjects with their performa period. Those improvement ( After four years:
  - The low perfo
  - The average l
  - The group wi

**Conclusion**

The data sugges co-ordination ab ticular the subje ficant progress i Over 75 years, th The presence of to indicate that t than others in pe The results of th transfer between skills which gu seems therefore adults has to in ties and motor : ce and flexibility

### Bibliografia/References

- Cappelletto P., Capuzzo A., Cavallini A., Lanza M., Rudi D., Schena F. (1998) *The influence of physical activity on aging: the "Third age project" in Verona*, in *Physical Activity and Health*, G. Casagrande & F. Viviani eds., UNIPress Padova, 207-217.
- Cappelletto P., Capuzzo A., Cavallini A., Lanza M., Rudi D., Schena F. (1995) *The courses programming of motor activity for the elderly*. III International Conference EGREPA (poster), Madrid-Espana, 231.
- AA.VV. (2000) Development and formative Evaluation of the centre for Activity and Ageing's Home Support Exercise Program for Frail Older Adults *Journal of Aging and Physical Activity*, Vol. 8, n. 1, January.
- Ohta T., Tabata I., Mochizuki Y. (2000) *Japanese National Physical Activity and health Promotion Guidelines*, *Journal of Aging and Physical Activity*, Vol. 8, n. 2, April.
- Organizzazione Mondiale della Sanita (1996) *Linee guida per un invecchiamento in salute - 1<sup>a</sup>: Le Linee guida di Heidelberg per la promozione dell'attivita fisica tra le persone anziane* (versione italiana a cura del dott. Federico Schena).
- Cappelletto P., Capuzzo A., Lanza M., A. Cavallini, Rudi D., Schena F. (1999) *A longitudinal study on the changes in the motor performances in the elderly 1995/99 - V World Congress "Physical Activity, Aging and Sport"* Orlando, U.S.A.
- Parissenti Lucia (1999/2000) *Validazione di test per la determinazione delle capacita motorie nell'anziano* Tesi di diploma I.S.E.F. di Bologna.
- Judge J.O., Whipple R.H., Wolfson L.I. (1994) *Effects of Resistive and Balance Exercises on Isokinetic Strength in Older Persons*. *J. Am. Geriatr Soc.* Sep; 42(9), pp. 937-946.

La n  
St

Bc  
(Centro Studi C

The n

B  
(Centro Stu