

Studio statistico delle capacità fisiche

(Sviluppo motorio dei giovani nella fascia d'età 11-14 anni)

Angelo D'Aprile

hanno collaborato: Barbetti Simona; Biscarini Andrea; Cardarelli Moreno; Facondini Francesca; Pettinelli Claudio; Seconi Gioia

1. ANALISI DELLA POPOLAZIONE E SCOPO DEL LAVORO

Gli allievi della Scuola Media dell'obbligo, cioè gli studenti che appartengono alla fascia d'età 11-14 anni, sono costantemente oggetto di studio e popolazioni più o meno ampie di tali alunni vengono prese in considerazione nel tentativo di stabilire alcuni parametri fondamentali relativi a varie espressioni del loro manifestarsi. Tutto ciò deve far comprendere quante e quali siano le attenzioni che studiosi di varie discipline riservano alle età in questione.

Questa volta l'interesse rivolto a tali soggetti abbraccia lo studio di una vasta gamma di qualità fisiche ed il loro andamento durante un regolare processo di crescita, oltre al rilievo di eventuali differenziazioni statistiche che possano riscontrarsi tra i due sessi.

Un profilo sicuramente interessante del lavoro potrebbe essere quello relativo alla determinazione di alcuni aspetti particolari dello sviluppo motorio in relazioni all'attività dell'Atletica Leggera, la quale, essendo fondamentalmente una disciplina tecnica, che si origina dagli schemi motori di base, ha la necessità di individuare il corretto momento d'introduzione di elementi altamente coordinati nell'insegnamento seppure elementare delle specialità, anche in ambito scolastico.

Il problema diventerebbe poi maggiormente interessante allorquando si pensasse di sviluppare una scelta legata alla individuazione precoce del talento sportivo in un determinato settore utilizzando una batteria di test che potesse in qualche misura determinare, in età molto verde, alcune capacità motorie specifiche molto correlate con una qualsivoglia disciplina.

Oltre al fine appena menzionato, che si potrebbe definire *primario*, un altro non meno importante intento ha guidato lo scopo di una tale gigantesca ricerca: imporre la presenza attiva, costante, rivolta all'interesse dei ragazzi e delle loro famiglie, di una disciplina sportiva non sempre correttamente e costruttivamente divulgata dai mass media.

Un tale modo di procedere ha permesso di intraprendere una serie di interessanti iniziative di tipo promozionale le quali hanno determinato, in un periodo di generalizzata recessione nel settore tesseramenti, un incremento di nuova linfa valutabile nel 1991 in oltre il 15% e con una previsione per l'anno che va ad iniziare sicuramente non inferiore al 20-25%. Tutto ciò senza invertire la naturale tendenza di questa regione che ha sempre espresso nella qualità le caratteristiche principali del proprio lavoro.

Questo lavoro è stato svolto utilizzando i dati raccolti presso alcune Scuole Medie Inferiori delle province di Perugia e Terni. La regione è stata suddivisa in zone secondo i criteri espressi nella tabella I.

Oltre all'età, al sesso, alla statura ed al peso dei soggetti presi in esame, sono stati effettuati altri due tipi di rilevamenti,

Tabella I: Zonizzazione del territorio

| ZONA | CODICE |
|--|--------|
| Capoluogo di regione | 1 |
| Perif. o fraz. di capoluogo di regione | 2 |
| Capoluogo di provincia | 3 |
| Perif. o fraz. di capoluogo di provincia | 4 |
| Città con oltre 20.000 ab. | 5 |
| Perif. o fraz. di città con oltre 20.000 ab. | 6 |
| Città con oltre 10.000 ab. | 7 |
| Perif. o fraz. di città con oltre 10.000 ab. | 8 |
| Centro montuoso con meno di 10.000 ab. | 9 |

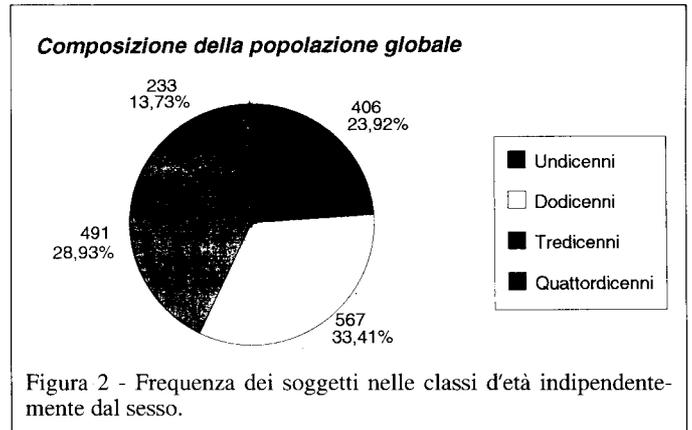
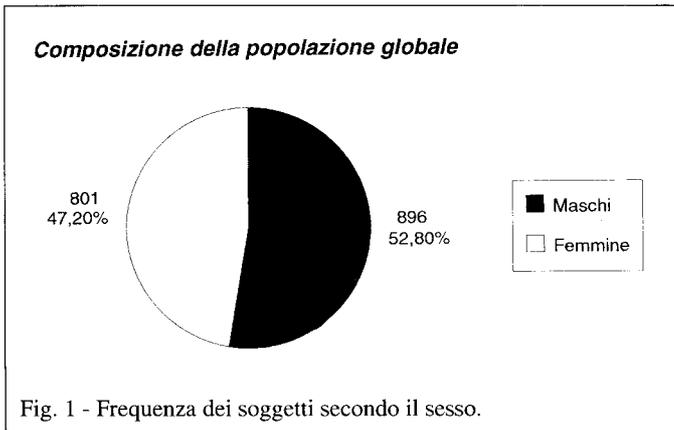
il primo basato sui cosiddetti *test di campo*, che hanno permesso la valutazione dei seguenti parametri motori:

- flessibilità della zona lombare della colonna vertebrale;
- le prestazioni nel lancio dorsale e frontale con una palla medica da kg 2;
- la misura raggiunta nel salto in lungo con partenza da fermi;
- il numero degli appoggi, dalla posizione eretta, nel taping sul posto;
- il tempo impiegato per percorrere 15 metri partendo in piedi e da fermi;
- il tempo impiegato per percorrere 15 metri dopo 15 metri di lancio;
- il tempo impiegato per percorrere 30 metri partendo in piedi e da fermi.

Il secondo, con l'impiego della pedana di Bosco, cioè attraverso una valutazione per mezzo di *test di laboratorio*, ha permesso la ricerca di altri parametri, quali:

- l'entità dell'elevazione dei soggetti nel salto verticale con partenza da 1/2 squat e da fermi (S_0);
- l'elevazione raggiunta dai soggetti nell'esercizio di salto verticale con partenza da 1/2 squat ma con contromovimento (S_{cm});
- l'elevazione raggiunta nell'esercizio di salto verticale con partenza da 1/2 squat con contromovimento e con l'utilizzazione coordinata dagli arti superiori (S_{cmb});
- la potenza (WPot) erogata (in watt) nel test cosiddetto di *reattività*, registrando inoltre, per ovvi motivi, i vari parametri dai quali esso è derivato (tempo di contatto al suolo, T_c e percorso medio del Centro Generale di Gravità nei satelliti verticali, H_{cg}).

I soggetti sottoposti a test sono stati complessivamente 1697, 896 dei quali di sesso maschile, pari al 52,8%, ed 801 di sesso femminile, che percentualmente vanno a rappresentare il 47,2% della popolazione totale, come viene chiaramente evidenziato dalla Figura 1.



La distribuzione delle frequenze per classi d'età vengono invece rappresentate nelle Figure 2, 3 e 4.

Al fine poi di rendere una informazione la più dettagliata possibile si è provveduto a corredare con le Tabelle II, III, IV e V, (che illustrano in maniera molto precisa la qualità della popolazione presa in esame), questo studio statistico. Si potrà così valutare l'ampiezza di ciascuna classe d'età ed il numero di soggetti distribuiti a seconda del sesso. Da una prima valutazione dei soggetti, si può senz'altro riscontrare un equilibrio numerico tra gli individui di sesso maschile e quelli di sesso femminile. Appaiono invece leggermente inferiori numericamente, anche se sufficienti per i fini che questa ricerca si propone, i soggetti quattordicenni rispetto alle altre tre classi d'età prese in considerazione.

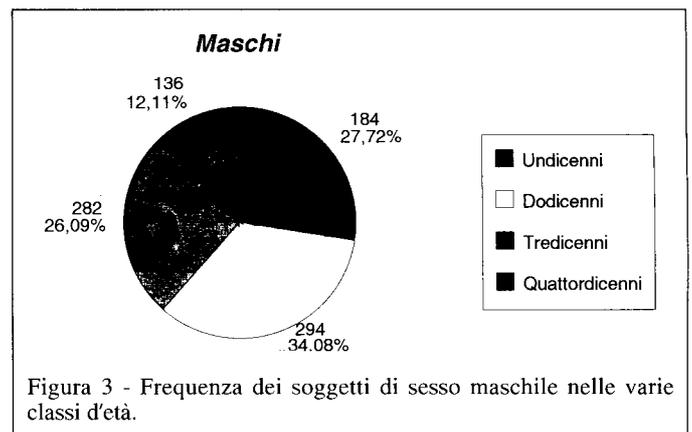
Le età maggiormente rappresentate quantitativamente sono quelle centrali, quelle dei dodicenni e dei tredicenni, che complessivamente contano ben 1058 soggetti.

2. MATERIALI E METODI

Il rilevamento dei dati derivanti dai test di campo è avvenuto seguendo i seguenti principi metodologici:

- a) il salto in lungo da fermo è stato effettuato in una normale pedana di salto in lungo, la misurazione è avvenuta secondo le modalità imposte dal Regolamento GGG della Fidal, sono stati fatti eseguire tre salti ed è stato registrato solo il migliore, la partenza è avvenuta da bordo buca, successivamente a molleggio degli arti inferiori, i quali sono stati posti sullo stesso piano frontale;
- b) la flessibilità del rachide è stata rilevata dalla posizione seduta, arti inferiori distesi e pianta dei piedi in appoggio ad una panca centimetrata sul piano superiore, sulla quale scorrevano le dita della mani dei soggetti dopo aver effettuato la flessione in avanti del busto con braccia in alto;
- c) i lanci dorsali e frontali con palla medica da kg 2 sono

avvenuti a gambe distese e semidivarcate dopo un'oscillazione degli arti superiori, sono stati fatti eseguire tre lanci per ciascun tipo di esercizio e di essi sono stati registrati i migliori, la misurazione è avvenuta secondo le modalità imposte dal Regolamento dei GGG della Fidal, escludendo tutto ciò che concerne i casi di nulli di pedana;



d) la valutazione della rapidità dei movimenti alternati degli arti inferiori è avvenuta ponendo i soggetti ritti di fronte ai due rilevatori, che appena notavano l'azione di sollevamento del piede che iniziava l'esercizio facevano partire i cronometri che avevano in dotazione e contavano il numero degli appoggi effettuati in 15 secondi, nessuna influenza è stata data all'elevazione maggiore o minore del ginocchio durante tale esecuzione;

e) il rilevamento della velocità su 30 metri e sulle due frazioni di tale distanza è avvenuto utilizzando tre tecnici di atletica leggera particolarmente esperti nel cronometraggio di fasi di corsa, i quali, manualmente, hanno rilevato, nell'unica prova concessa, il tempo impiegato a percorrere sia i primi 15 metri con partenza da fermi e con avvio a discre-

zione del soggetto sottoposto a test, che i secondi 15 metri lanciati. Naturalmente, il tempo nei 30 metri non era rappresentato se non dalla somma dei tempi parziali. Le medie dei tre risultati rilevati sono stati trascritti quali tempi effettivi. I rilevatori, durante la prova, si sono posti lateralmente a 15 metri di distanza ed in posizione centrale rispetto all'intera zona da cronometrare.

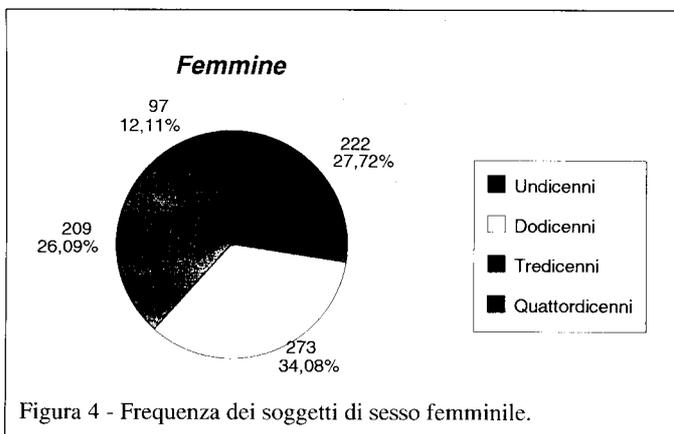


Figura 4 - Frequenza dei soggetti di sesso femminile.

Il rilevamento dei dati nei cosiddetti *test di laboratorio* è avvenuto attraverso l'utilizzazione di una piattaforma per la rilevazione elettronica dei tempi di contatto e di volo in azioni predeterminate, collegata ad un microprocessore Z80 con RAM 16 K EPROM di memoria, comunemente nota con il nome di *pedana di Bosco*.

I test effettuati sono stati complessivamente quattro e ciascuno di essi ha avuto il seguente svolgimento:

a) l' S_0 , è stato rilevato attraverso cinque prove effettuate dalla posizione di 1/2 squat, delle quali, dopo aver scartato la peggiore e la migliore veniva registrata la media aritmetica dei tre risultati centrali. I rilevatori anche in questo caso sono stati tre, dei quali, il primo aveva il compito di dettare i risultati letti sul display dopo ogni prova al secondo, che li trascriveva ed effettuava i conteggi delle medie aritmetiche, mentre il terzo ponendo una mano sulla spalla del soggetto sottoposto a test si accertava che l'azione non avvenisse come conseguenza di un molleggio;

b) l'esercizio denominato S_{cm} ha le stesse caratteristiche esecutive del precedente con la sola eccezione che i salti verticali vengono preceduti da molleggio. Anche in questo caso i rilevatori sono stati tre: i primi due con gli stessi compiti assolti in precedenza, mentre il terzo con quello di controllare che il soggetto effettuasse il salto verticale partendo con una sufficiente approssimazione dalla posizione 1/2 accosciata;

c) l' S_{cmb} non fa altro che ripetere le modalità esecutive dell'esercizio precedente con l'unica variante riscontrabile nell'inserimento dell'azione degli arti superiori nell'effettuazio-



ne dei salti, cosa questa che in nessuno dei test sviluppati precedentemente era stata possibile, poiché la posizione di partenza precedeva le mani e i fianchi. Anche i rilevatori conservarono gli stessi compiti loro assegnati per l' S_{cm} ;

d) il test di **Reattività** consiste in una serie di saltelli a braccia libere con l'intento da parte del soggetto preso in esame di ricercare contemporaneamente in ogni esecuzione il minor tempo di contatto con il suolo e la massima elevazione possibile. Esso rileva l'attività durante un minimo di cinque salti successivi, dei quali si calcola il valore medio dopo aver scartato il peggiore ed il migliore. Tale esame permette di quantificare la potenza meccanica, espressa in watt, che un soggetto esprime in una serie di salti verticali. La macchina, che tiene conto di tutti i tempi di contatto e di volo, è in grado di fornire la *potenza meccanica media* erogata dal soggetto nel corso della prova. Convenzionalmente è stato universalmente dato il nome di **Test di reattività** a tale pro-

va poiché riesce a quantificare la potenza espressa in ogni fase di ammortizzazione-stacco e, cioè, la capacità di forza reattiva del soggetto in una tale situazione motoria. Essendo la reattività strettamente collegata alla coordinazione neuromuscolare dei soggetti ed essendo la coordinazione espressione di almeno due componenti, quella intersegmentaria e quella intramuscolare, si è scelta la forma esecutiva a braccia libere, la quale si lega maggiormente, proprio per l'aspetto coordinativo, al concetto di reattività.

3. ANALISI DEI DATI

Nell'analizzare i dati e nel discutere i risultati ottenuti si procederà attraverso una valutazione delle caratteristiche distintive di ciascuna classe sia relativamente all'età che al sesso dei soggetti. Si proporrà quindi in maniera ordinata e la più possibile completa:

- una presentazione generale, indipendente dal sesso e dall'età, dei risultati medi ottenuti da tutti i soggetti presi in esame per la capacità fisica indagata;
- una presentazione sia per sesso che per età dei risultati statistici medi ottenuti per ciascuna classe.

Tabella II: Composizione della classe degli undicenni

| UNDICENNI | | |
|------------------|-----|-------|
| Soggetti maschi | 184 | 45,3% |
| Soggetti femmine | 222 | 54,7% |
| Totali | 406 | 100 |

Tabella III: Composizione della classe dei dodicenni

| DODICENNI | | |
|------------------|-----|-------|
| Soggetti maschi | 294 | 51,8% |
| Soggetti femmine | 273 | 48,2% |
| Totali | 567 | 100 |

Tabella IV: Composizione della classe dei tredicenni

| TREDICENNI | | |
|------------------|-----|-------|
| Soggetti maschi | 282 | 57,4% |
| Soggetti femmine | 209 | 42,6% |
| Totali | 491 | 100 |

Tabella V: Composizione della classe dei quattordicenni

| QUATTORDICENNI | | |
|------------------|-----|-------|
| Soggetti maschi | 136 | 58,4% |
| Soggetti femmine | 97 | 41,6% |
| Totali | 233 | 100 |

Per permettere una più facile lettura dell'elaborazione dei dati, essi verranno presentati sotto forma di tabelle e di grafici.

3.1 Statura

La statura di soggetti che vengono sottoposti a test motori è sempre una variabile capace di condizionare i risultati finali di tali verifiche. Questo valore, quindi, è sicuramente inquadabile quale variabile indipendente e la correlazione esistente tra esso e tutti gli altri verrà stabilita man mano che si procederà nello studio delle possibilità motorie delle classi di individui prese in considerazione.

Una indagine su tale parametro risulta comunque interessante anche dal punto di vista conoscitivo poiché permette di individuare con una buona approssimazione le caratteristiche statistiche legate allo sviluppo della popolazione umbra.

Mentre la Tabella VI esprime i valori statistici relativi alle varie classi d'età, indipendentemente dal sesso, riguardanti la statura di tutta la popolazione, la VII e la VIII evidenziano i risultati scaturiti dalla distinzione per sesso dei soggetti e, più precisamente, la Tabella VII prende in considerazione i soggetti di sesso maschile, mentre la Tabella VIII quelli di sesso femminile.

La caratteristica di maggior rilievo è riscontrabile senza dubbio nell'aumento staturale nel tempo, che, dagli 11 ai 14 anni, per i maschi è di 15 centimetri, mentre per le femmine di 11.

Il massimo incremento medio registrato per ambedue i sessi è avvenuto nel tredicesimo anno di età ed è stato quantificato in 6 centimetri per i maschi e 5 per le femmine. I soggetti mostrano un andamento medio del parametro staturale abbastanza caratteristico: infatti, solo tra gli undicenni i soggetti maschi mostrano uno sviluppo in altezza minore delle loro coetanee, poi a 12 anni entrambi i gruppi si attestano su risultati simili e, nei due anni successivi i ragazzi, mediamente, diventano più alti delle ragazze di un solo centimetro e di 3 a 14 anni.

Si possono apprezzare nelle Tabelle VI, VII e VIII i valori sufficienti bassi fatti registrare dalla deviazione standard, valori che raggiungono l'indice minimo in concomitanza dell'aumentare dell'età per i soggetti di sesso femminile e nei primi anni considerati in quelli di sesso maschile. Quasi sicuramente questo fenomeno può essere spiegato dal fatto

Tabella VI

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 150 | 155 | 161 | 164 |
| Massimo | 178 | 178 | 182 | 185 |
| Minimo | 125 | 129 | 140 | 133 |
| Deviazione standard | 7.52 | 7.87 | 7.92 | 8.10 |
| Varianza | 56.6 | 61.9 | 62.8 | 65.7 |

Tabella VII

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 150 | 155 | 161 | 165 |
| Massimo | 168 | 178 | 182 | 185 |
| Minimo | 130 | 129 | 140 | 133 |
| Deviazione standard | 7.06 | 8.22 | 8.94 | 8.78 |
| Varianza | 49.8 | 67.6 | 80 | 77 |

Tabella VIII

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 151 | 155 | 160 | 162 |
| Massimo | 178 | 176 | 180 | 175 |
| Minimo | 125 | 130 | 140 | 142 |
| Deviazione standard | 7.88 | 7.45 | 6.26 | 6.46 |
| Varianza | 62.1 | 55.5 | 39.2 | 41.8 |

che gli 11 anni per i ragazzi non rappresenta un anno di differenziazione notevole dal punto di vista staturale, quest'età cioè non determina grosse discriminazioni e quindi i valori che si registrano sono tutti abbastanza vicini alla media aritmetica. Per le ragazze, invece, i 13 ed i 14 anni rappresentano già un primo significativo limite dello sviluppo staturale e, pertanto, i valori osservati si distribuiscono in maniera significativa intorno alla media aritmetica.

Anche i valori della Varianza non fanno altro che seguire l'andamento della Deviazione Standard e quindi permettono una ulteriore conferma a quanto ottenuto con la precedente indagine.

I valori massimi riscontrati mentre hanno un andamento crescente con il progredire dell'età nei ragazzi non conservano la stessa caratteristica per le ragazze, nelle quali tale espressione statistica appare altalenante. Un carattere inverso a quello appena evidenziato fanno osservare i valori minimi: crescente con l'età per i soggetti di sesso femminile, altalenanti per quelli di sesso maschile.

Per quel che concerne le distribuzioni di frequenza, essi

possono osservare dettagliatamente nella Figura 5, la quale mostra una fisionomia della curva già con un comportamento chiaramente gaussiano.

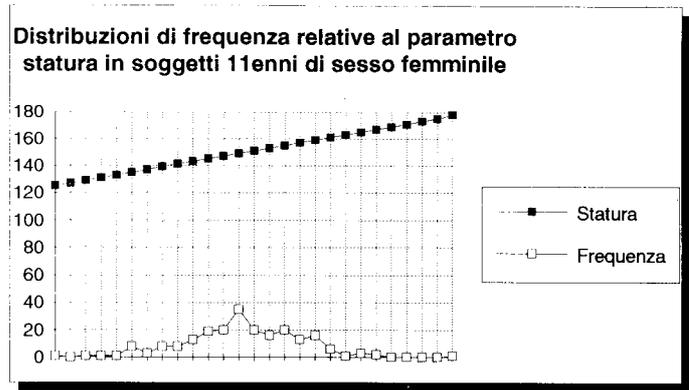


Fig. 5

L'intervallo programmato per la statura nell'introdurre i dati nel calcolatore è stato di 2 centimetri.

La Figura 6 illustra, invece, il comportamento sempre per le distribuzioni di frequenza, relativo al gruppo dei ragazzi undicenni, per i quali la massima concentrazione si osserva intorno ai valori di 150-151 centimetri con 25 presenze. La curva appare, in questo caso, non così ben delineata come era successo invece precedentemente con le loro coetanee, anche se si può già intuire, in maniera sufficientemente precisa, quale potrebbe essere la curva di Gauss più probabile.

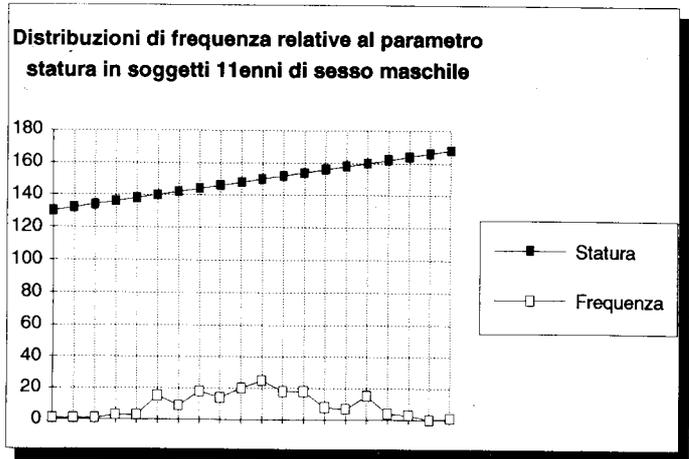


Fig. 6

Proseguendo quindi nell'analisi delle distribuzioni nelle varie classi d'età, si può notare nella Figura 7, (che illustra l'andamento delle distribuzioni di frequenza per i soggetti dodicenni di sesso femminile), che esistono vari picchi di frequenza, il primo con 30 soggetti a 150-151 centimetri, il secondo con 34 a 154-155 ed il terzo, quello più consistente, a 160-161 centimetri di altezza con 39 presenze. La ten-

denza a formare una distribuzione normale la curva fa osservare nei valori di 162-163 centimetri dove si contano 25 soggetti.

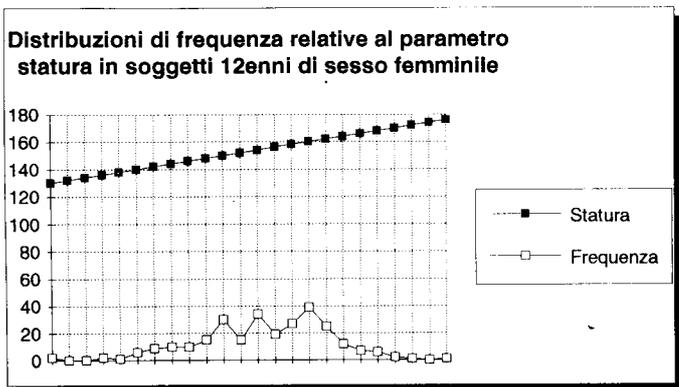


Fig. 7

La Figura 8, evidenzia il comportamento della classe dei dodicenni di sesso maschile, in essa si possono rilevare alcune concentrazioni di frequenze, che vanno a determinare i seguenti picchi: 33 presenze a 153-154 centimetri, 29 a 155-156, ancora 33 a 159-160. È questo un andamento piuttosto particolare, che, però, alcuni risultati immediatamente precedenti e successivi a tali intervalli permettono di ristabilire verso una tendenza ad una distribuzione normale; cioè: 27 soggetti a 149-150 e 19 a 161-162.

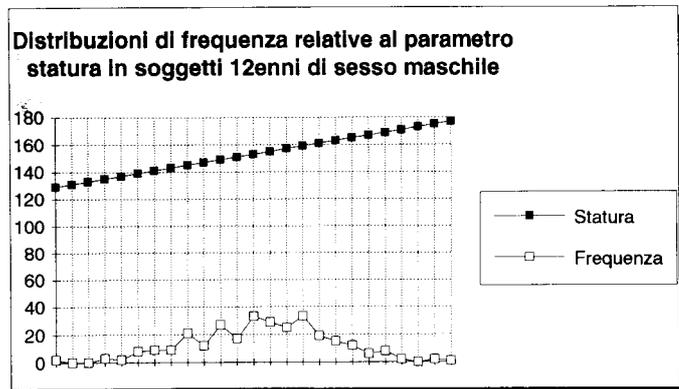


Fig. 8

La Figura 9, a sua volta permette di conoscere la situazione distributiva della classe delle tredicenni, le quali evidenziano tre picchi determinati dai seguenti valori: a centimetri 156-157 si dispongono 24 soggetti, altri 39 vanno ad occupare la quota 160-161 ed infine, punto significativo del quale inizia la fase discendente della curva, 25 ragazze che si attestano a 164-165 centimetri.

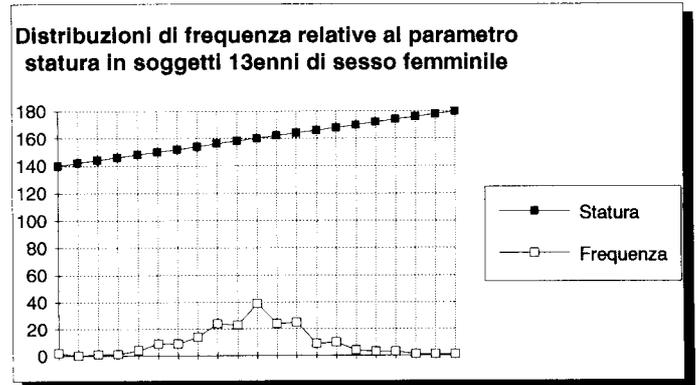


Fig. 9

Nella figura 10 appare in maniera molto chiara la situazione dei tredicenni, i quali presentano i riscontri più significativi a 150-151 con 24 ragazzi, a 154-155 con 30, che rappresenta anche la punta massima di questo gruppo, a 160-161 con 27. C'è in questo caso da rilevare una presenza di 22 soggetti a 170-171, che rappresenta senza dubbio un buon livello di crescita staturale per soggetti che hanno compiuto solo il tredicesimo anno di età. Di questo e di altri argomenti, comunque, si avrà modo di parlare in sede di considerazioni conclusive, che appariranno alla fine di questo paragrafo, quando verranno messi a confronto per una prima valutazione dei risultati.

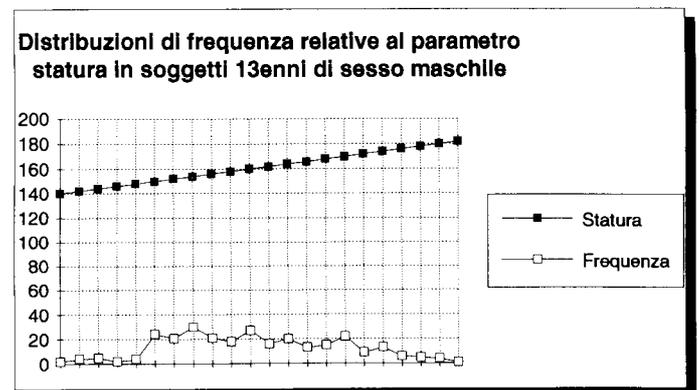


Fig. 10

La classe di quattordicenni viene rappresentata, per quel che riguarda le distribuzioni di frequenza, nelle Figure 11 e 12. Nella prima appare il comportamento ai livelli di maggiore frequenza delle ragazze, nella seconda quello dei ragazzi. I soggetti di sesso femminile mostrano tre picchi a 160-161, 162-163 e 164-165, rispettivamente con un numero di presenze valutabile in 12, 17, 16; i maschi, invece, a 159-160, 169-170 e 173-174 come, rispettivamente, 15, 17 e 13 presenze.

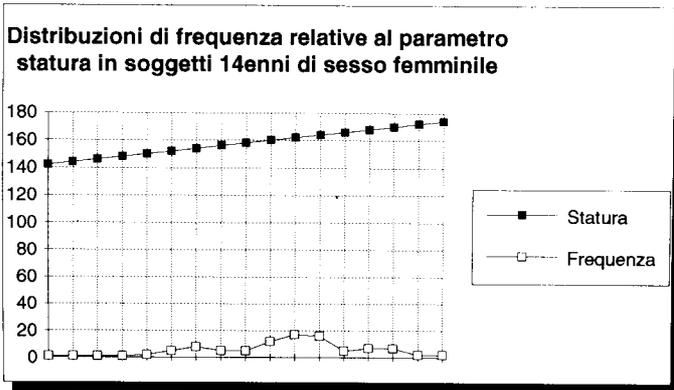


Fig. 11

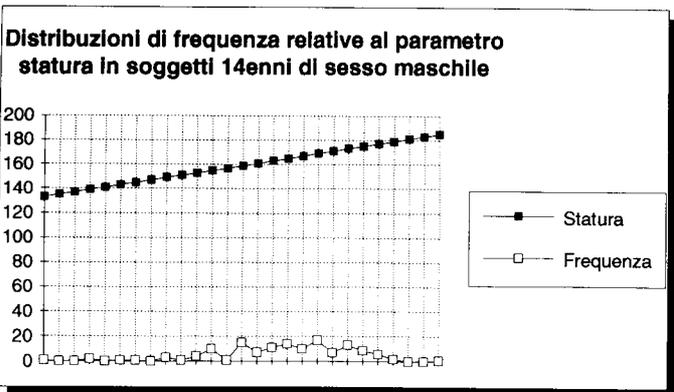


Fig. 12

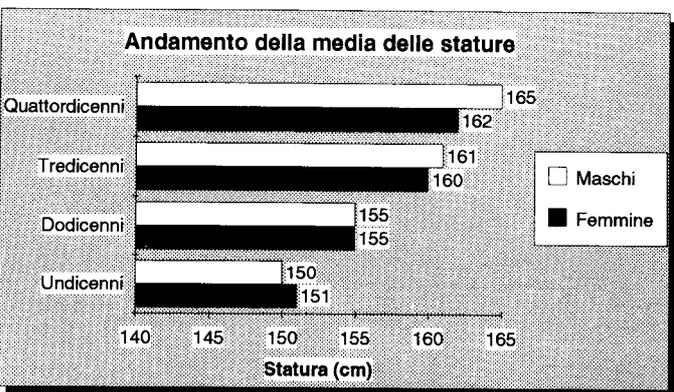


Fig. 13

Sicuramente il non cospicuo numero di soggetti che globalmente compone questa classe non permette una valutazione molto precisa del risultato finale; infatti la distanza metrica tra i vari picchi sta proprio a dimostrare questo fatto. I punti cioè, lungo i quali corre l'eventuale gaussiana vengono a trovarsi più distanti tra loro. A questo punto la Figura 13 mostra riassumendo l'andamen-

to dei valori medi determinati dai soggetti nelle varie età prese in considerazione ed a seconda del sesso. Essa concede uno sguardo d'assieme ad una valutazione istantanea dell'andamento del parametro statura a seconda del sesso dei soggetti ed in funzione dell'età di essi. Molto brevemente si può mettere in evidenza, proprio in sede di conclusione, che la statura dei soggetti di sesso femminile, è superiore ad undici anni di età rispetto a quella dei loro coetanei e che nell'anno successivo la media di tale parametro strutturale risulta allo stesso livello. Durante i due anni successivi i maschi mostrano uno sviluppo staturale maggiore e soprattutto esso viene evidenziato nell'ultimo anno preso in considerazione.

3.2 Peso

Al pari della statura, lo sviluppo ponderale dei soggetti può influire notevolmente sui risultati dei test. Pertanto, anche questo parametro strutturale va inquadrato come variabile indipendente in questo tipo di indagine

Tabella IX

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 41.2 | 45.1 | 49.7 | 52.8 |
| Massimo | 70 | 75 | 77 | 77 |
| Minimo | 22 | 25 | 28 | 35 |
| Deviazione standard | 6.94 | 7.52 | 8.12 | 8.81 |
| Varianza | 48.2 | 56.5 | 66 | 77.6 |

La Tabella IX esprime chiaramente i valori statistici relativi alle varie classi d'età, indipendentemente dal sesso, riguardanti il peso di tutta la popolazione; le Tabelle X ed XI mettono in rilievo, invece i risultati scaturiti dalla distinzione per sesso e, più precisamente, la Tabella X prende in considerazione i soggetti di sesso maschile, mentre la Tabella XI quelli di sesso femminile.

Da un primo, veloce, sguardo alla Tabella IX appare in maniera inequivocabile una caratteristica sicuramente prevedibile, in parte: con l'aumentare dell'età della statura cresce anche il parametro ponderale medio ed esso progredisce di circa quattro kilogrammi per anni nei primi tre anni e di circa tre nel quattordicesimo anno di età. L'aumento ponderale può ritenersi quindi, nei soggetti studiati senza distinzione di sesso, costante; caratteristica questa che non è stata registrata per la statura. Pertanto, si può asserire che nei quattro anni presi in considerazione è più rilevante lo sviluppo ponderale che quello della statura.

Ulteriori notizie possono essere dedotte dalle Tabelle X e XI, ad esempio:

a) che i valori statistici della deviazione standard e della va-

Tabella X

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 41.4 | 45.1 | 50.6 | 54.3 |
| Massimo | 70 | 68 | 77 | 77 |
| Minimo | 27 | 30 | 28 | 35 |
| Deviazione standard | 7.19 | 7.6 | 8.82 | 9.77 |
| Varianza | 51.7 | 57.7 | 77.9 | 95.5 |

Tabella XI

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 41 | 45 | 48.6 | 50.8 |
| Massimo | 61 | 75 | 77 | 77 |
| Minimo | 22 | 25 | 28 | 35 |
| Deviazione standard | 6.73 | 7.43 | 6.9 | 6.76 |
| Varianza | 45.3 | 55.2 | 47.7 | 45.7 |

rianza si mantengono estremamente modesti per la classe degli undicenni e per le tredicenni, si innalzano leggermente per tutti gli altri, anche se non in maniera significativa;

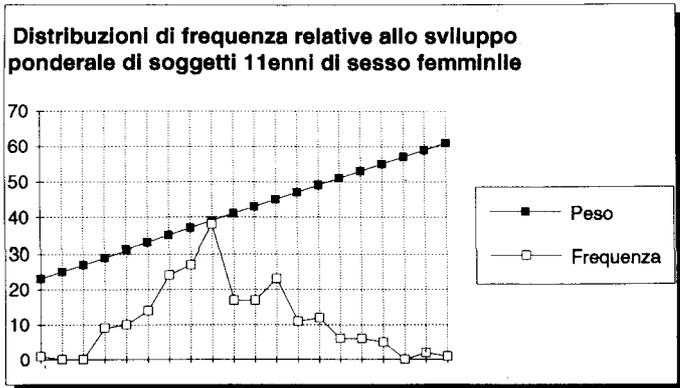


Fig. 14

b) mediamente la differenza tra il peso fatto registrare dai ragazzi rispetto a quello delle ragazze non esprime differenze sostanziali tra gli undicenni ed i dodicenni, mentre invece esistono variazioni notevoli a favore dei soggetti di sesso maschile per le classi dei tredicenni e dei quattordicenni. Queste differenze sono quantificabili in due kilogrammi per i tredicenni e tre e mezzo per i quattordicenni. Tali cifre, viste in termini percentuali, si tramutano in una maggiore crescita ponderale per i ragazzi tredicenni rispetto alle loro coetanee di circa il 4%, mentre risulta essere di circa il 7% per i quattordicenni rispetto alle ragazze di pari età;

c) i ragazzi a tredici anni raggiungono già il peso che le ragazze avranno a quattordici.

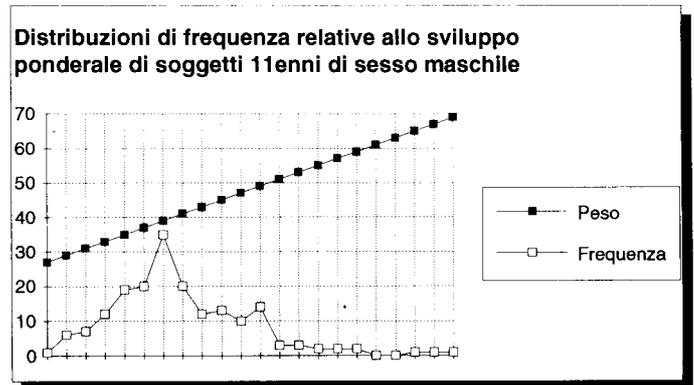


Fig. 15

Per quel che concerne le distribuzioni di frequenza, esse si possono osservare con estrema precisione nei diagrammi proposti, che sono stati organizzati con un intervallo tra i valori di 2 kilogrammi.

La Figura 14 mostra la distribuzione dei soggetti undicenni di sesso femminile, in cui la concentrazione massima si osserva a quota 39 kilogrammi con 38 soggetti.

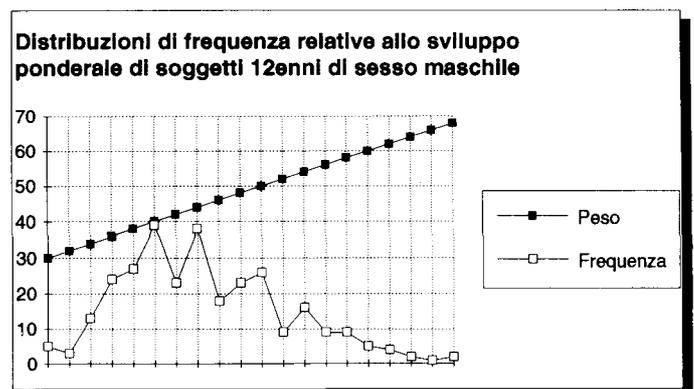


Fig. 16

Mentre invece la Figura 15 mette in evidenza le distribuzioni della frequenza per i ragazzi undicenni, per i quali la massima concentrazione di soggetti si può osservare sempre a 39 kilogrammi (e la cosa risulta perfettamente in linea con i risultati delle medie aritmetiche tra i due sessi) con ben 35 presenze.

La Figura 16 prende in considerazione la sottoclasse dei dodicenni, i quali presentano due picchi, uno a 40 kilogrammi con una frequenza di 39 soggetti ed un altro a 44 con 38.

Le dodicenni presentano anch'esse, come si può osservare nella Figura 17, un andamento della curva piuttosto appiattito-

ta nei punti massimi con vari picchi di frequenza, il più importante dei quali situato a quota 39 kilogrammi con 34 soggetti e, poi, a 41 con 33, a 45 con 30 ed a 49 con 31 presenze.

se particolarità fra i due sessi. Infatti, in entrambi i grafici si evidenziano più picchi, che per le ragazze occupano un range che va da 45 a 55 kilogrammi, mentre per i soggetti di sesso maschile tra i 49 ed i 59.

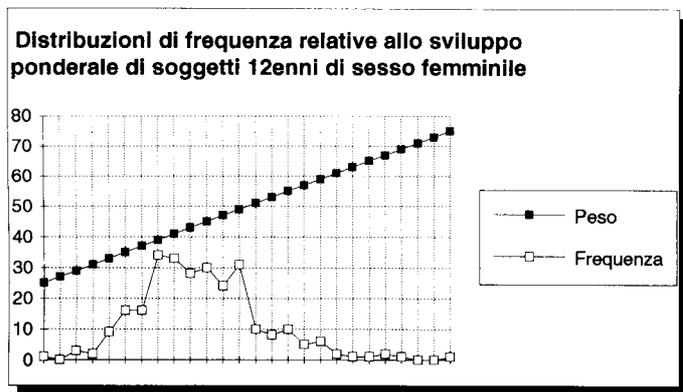


Fig. 17

La Figura 18 mette in evidenza il comportamento distributivo delle tredicenni, che dimostrano una concentrazione molto importante tra 45 e 51 kilogrammi, nella quale ultima quota fa registrare 28 presenze.

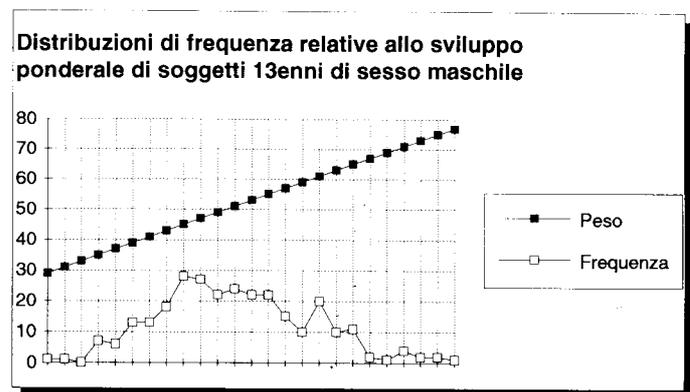


Fig. 19

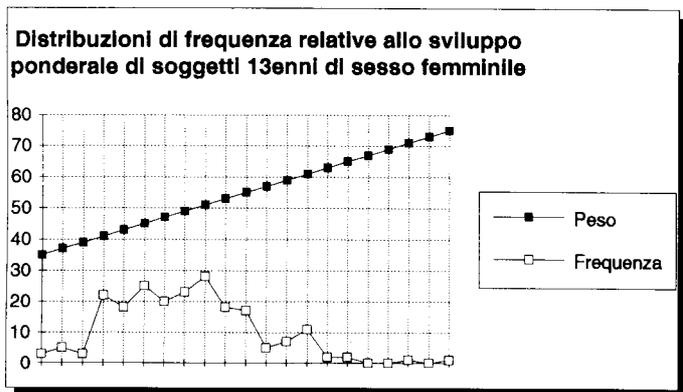


Fig. 18

I tredicenni, che hanno il loro diagramma nella Figura 19, presentano una distribuzione di frequenza non molto dissimile da quella delle loro coetanee. Infatti, il picco di massima concentrazione lo si trova a 45 kilogrammi con un totale di presenze di 28 soggetti, seguito immediatamente con 27 presenze a 47 kilogrammi e, poi con 24 a 51. Il range, questo caso, si dilata maggiormente perché si trovano valori di concentrazione molto importanti anche a 53 e 55 kilogrammi sempre con 22 soggetti.

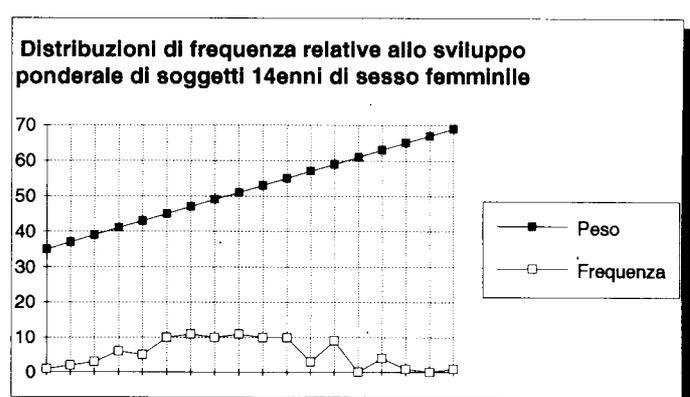


Fig. 20

La classe dei quattordicenni, le cui caratteristiche distributive vengono descritte graficamente attraverso le Figure 20, per le ragazze, e 21 per i ragazzi, presenta, in pratica, le stes-

Si può allora pensare che le massime distribuzioni di frequenza, tenendo conto del divario ponderale esistente tra maschi e femmine in questa età, vanno a collocarsi parallelamente sia nei soggetti di sesso maschile che in quelli di sesso femminile.

La Figura 22 offre, infine, una visione d'assieme dell'andamento dello sviluppo ponderale nella sua globalità. Sono, infatti, presi in considerazioni i due sensi nelle rispettive età oggetto di studio.

Ma delle peculiarità che tale diagramma mostra in termini di risultati globali si è ampiamente avuto modo di trattare all'inizio di questo paragrafo.

Un particolare deve comunque essere chiaramente in evidenza per spiegare l'attenzione che si è dimostrata verso i due parametri strutturali sin qui trattati, un particolare determinante per i fini ultimi che questo studio si propone e, cioè: le caratteristiche strutturali di un soggetto o di un

gruppo di soggetti influenzano sempre in maniera rilevante i risultati che i test, sia di campo che di pedana che vengono di volta proposti.

Ma questo argomento verrà approfondito nel particolare in maniera adeguata nel prosieguo della trattazione e, più precisamente, allorquando si entrerà nel merito dei *coefficienti di correlazione* esistenti tra i vari parametri studiati e, quindi, delle loro eventuali correlazioni.

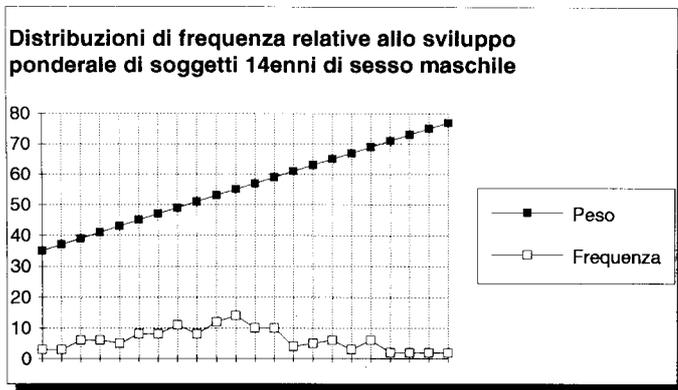


Fig. 21

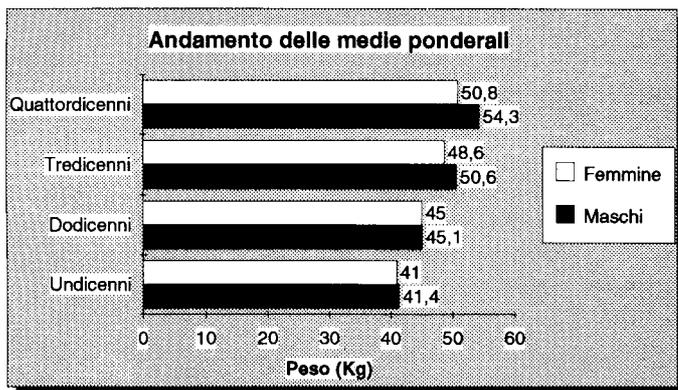


Fig. 22

3.3 Flessibilità del rachide

La capacità fisica denominata flessibilità prende in esame nel nostro caso, esclusivamente la mobilità articolare della colonna vertebrale e, relativamente al test utilizzato, più precisamente la zona lombare di tale segmento. Una tale scelta è stata determinata dalla notevole influenza che ha la mobilità di questo tratto del rachide di tutte le prestazioni motorie dell'individuo e, prima tra tutte, in quella della corsa.

Chiaramente i risultati ottenuti tra i due sessi sono facilmente prevedibili, ma, non per questo meno importanti.

Le Tabelle XII, XIII e XIV sintetizzano statisticamente i risultati che sono stati riscontrati e, più precisamente, la prima mostra i risultati relativi alle varie classi d'età, indipendentemente dal sesso, considerando cioè i soggetti maschi e femmine di ciascuna età insieme e contemporaneamente, come d'altronde, è stato già fatto per i parametri antropometrici; la seconda la situazione statistica riscontrata nei soggetti di sesso femminile ed infine nella terza quella dei ragazzi.

Tabella XII

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 2.2 | 1.72 | 2.41 | 2.66 |
| Massimo | 18 | 23 | 25 | 20 |
| Minimo | -21 | -26 | -29 | -25 |
| Deviazione standard | 6.55 | 7.99 | 7.77 | 7.71 |
| Varianza | 43 | 63.8 | 60.4 | 59.4 |

Dalla Tabella XII si deducono delle notizie abbastanza importanti, anche se ancora a contenuto generale.

I gruppi maschili e femminili considerati insieme mostrano un grado di flessibilità positiva e, quindi sufficiente, che mediamente si aggira intorno ai due centimetri.

La classe che presenta il maggior grado di flessibilità è quella formata dai quattordicenni, che restituisce un risultato di +2,66 centimetri, quella che mostra il peggior risultato è invece quella dei dodicenni con +1,72.

La deviazione standard più bassa viene fatta registrare dalla classe degli undicenni con un valore pari a 6,55, quella più alta i dodicenni con 7,99.

Tabella XIII

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 4.19 | 5.66 | 6.56 | 7.25 |
| Massimo | 18 | 23 | 25 | 20 |
| Minimo | -19 | -21 | -14 | -5 |
| Deviazione standard | 6.38 | 6.99 | 6.67 | 5.63 |
| Varianza | 40.7 | 48.9 | 44.5 | 31.7 |

La Tabella XIII evidenzia in maniera sintetica i risultati statistici ottenuti dai soggetti di sesso femminile in tutte le età prese in considerazione per quel che concerne il test di flessibilità.

La media aritmetica dei risultati ottenuti mostra un buon grado di flessibilità, che raggiunge il suo massimo tra le quattordicenni con +7,25, mentre il suo minimo viene conseguito dalle undicenni con +4,19, che, comunque, è sempre un buon valore.

Il range tra massimo e minimo risulta essere il migliore quello fatto registrare dalle quattordicenni, che vedono il loro minimo fermarsi a -5, mentre il massimo a +20. La qual cosa permette di rendere minima le deviazioni standard 5,63, come pure il valore della varianza 31,7, che risultano entrambi i migliori fatti registrare tra tutte le età prese in considerazione. Passano infine all'analisi dei gruppi maschili attraverso l'osservazione della Tabella XIV, si notano alcune particolarità molto interessanti, che permettono una valutazione complessiva definitiva molto precisa.

La migliore media aritmetica è quella degli undicenni (-0,2), che comunque risulta essere negativa. La peggiore quella dei dodicenni con -1,9.

La deviazione standard più bassa risulta essere sempre quella del gruppo degli undicenni e, naturalmente, così pure per il valore della varianza.

A questo punto si possono esprimere le conclusioni derivanti da un confronto tra i sessi e tra le varie età, come appaiono molto bene evidenziate nella Figura 23, che ha il compito di riassumere, mettendo direttamente a confronto, i risultati appena descritti.

Tabella XIV

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | -0.2 | -1.9 | -0.7 | -0.6 |
| Massimo | 12 | 15 | 16 | 14 |
| Minimo | -21 | -26 | -29 | -25 |
| Deviazione standard | 5.92 | 7.06 | 7.07 | 7.31 |
| Varianza | 35.1 | 49.9 | 50 | 53.4 |

La prima, fondamentale osservazione che sorge spontanea dal confronto tra i risultati medi ottenuti dai ragazzi e quelli fatti registrare dalle ragazze è che queste ultime hanno mediamente una flessibilità del tratto lombare della colonna vertebrale molto più accentuata dei loro coetanei.

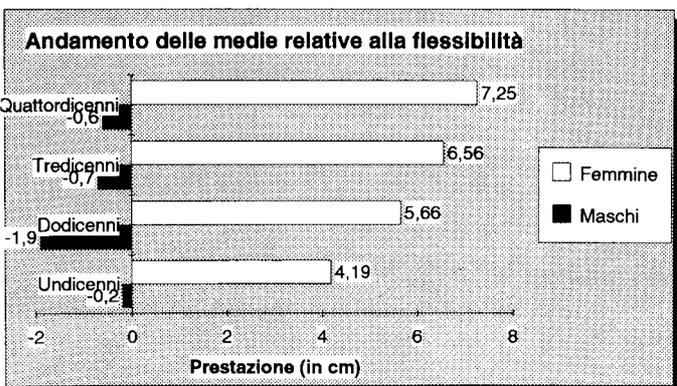


Fig. 23

Un'altra particolarità degna di rilievo è che l'andamento negli anni di tale flessibilità mentre nelle ragazze è sufficientemente costante, cioè aumenta costantemente con l'aumentare dell'età, nei ragazzi subisce delle variazioni, tanto che a dodici anni fanno osservare il valore più basso, ad undici il migliore per poi a tredici ed a quattordici, ristagnare su valori intermedi. La Figura 24 mostra le distribuzioni di frequenza rilevate per tutti i soggetti presi in esame senza però alcuna distinzione per sesso.

Il range di flessibilità si estende da -29 a +25, ma è stato però espresso in figura da -26 a +24; l'intervallo invece programmato è stato di 2 centimetri in due centimetri.

La massima concentrazione di valori, come si può facilmente osservare, si situa nell'intervallo 0 +4 per quasi tutte le classi. L'unica che presenta a +5, +6 la maggiore presenza di soggetti è la classe dei quattordicenni, per i quali si contano intorno a tale valore 32 presenze.

Il numero dei soggetti che confluiscono per tutte le altre classi d'età a quota +3, +4 sono: 64 per gli undicenni, 68 per i dodicenni e 72 per i tredicenni.

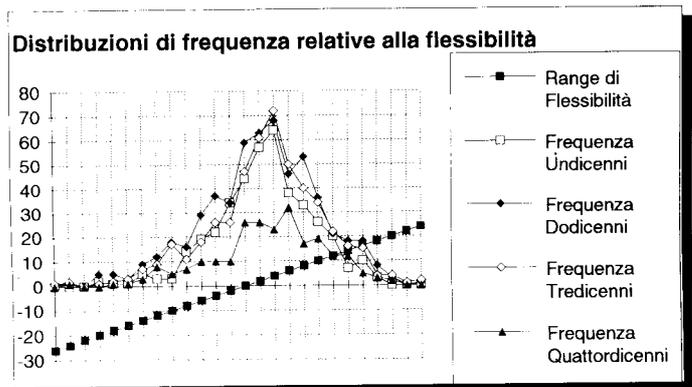


Fig. 24

Come si vede, non distinguendo per sesso i soggetti si palesa la tendenza a standardizzare i risultati attorno ad alcuni valori. Inoltre, tali valori, proprio perché ottenuti da gruppi formati da soggetti di entrambi i sessi, si dispongono su valori positivi e questo grazie soprattutto al contributo molto importante dato dalle ragazze, che, come si è avuto modo di evidenziare in precedenza hanno una flessibilità media sempre ed abbondantemente positiva, mentre, di contro, i ragazzi sempre negativa.

3.4 Velocità

La capacità fisica denominata velocità non può essere considerata una capacità "pura", come la forza e la resistenza, ma la risultante di almeno altre due componenti fondamentali delle possibilità motorie umane: la rapidità e la forza. Essa è quindi una capacità complessa, non rappresentando

altro se non il risultato, in un'azione di corsa, della *frequenza* - numero degli appoggi nell'unità di tempo -, e quindi della rapidità, per l'*ampiezza* - lunghezza di ciascun passo - cioè un'espressione della forza.

I due elementi appena citati e definiti come fondamentali per l'espressione della velocità mostrano una diversa natura. Il primo, la rapidità, risulta far parte del patrimonio ereditario, cromosomico, di ciascun individuo e concettualmente riconducibile alla capacità di trasmissione dell'impulso nervoso o rapidità; un componente che in termini pratici si dovrà classificare come una possibilità motoria non modificabile in maniera sensibile con i mezzi ed i metodi propri della teoria e della prassi dell'allenamento.

Il secondo, l'ampiezza, invece, dipendendo prevalentemente dalla capacità di esprimere forza nel momento della spinta dell'azione di corsa, potrà essere modificato sensibilmente attraverso la pratica allenante. Metodologicamente è stato impostato un processo che si evolve attraverso due verifiche essenziali: la prima di rilievo del tempo impiegato dai soggetti a percorrere 15 metri con partenza da fermi ed in piedi, così da avere una valutazione dell'accelerazione; la seconda, rappresentata dal riscontro cronometrico della fase lanciata, evidenziata dal tempo impiegato nei 15 metri percorsi dopo altri 15 di lancio.

3.4.1 L'accelerazione

Le tabelle XV, XVI e XVII illustrano i valori statistici riscontrati per i 15 metri con partenza da fermi nelle varie età, rispettivamente per i soggetti di ciascuna classe considerati cumulativamente, cioè i maschi e femmine insieme, per i soggetti di sesso femminile e per quelli di sesso maschile.

Tabella XV

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 3"30 | 3"21 | 3"08 | 2"98 |
| Massimo | 4"38 | 4"96 | 4"80 | 4"10 |
| Minimo | 2"41 | 2"47 | 2"05 | 2"24 |
| Deviazione standard | 0.33 | 0.36 | 0.36 | 0.34 |
| Varianza | 0.11 | 0.13 | 0.13 | 0.11 |

La prima considerazione che suggerisce la Tabella XV è quella relativa ai valori medi tra le classi d'età: essi hanno un andamento che rispetta pienamente lo sviluppo cronologico dei soggetti ed il tempo impiegato sulla distanza risulta pertanto seguire un miglioramento pressappoco costante al progredire dell'età; il differenziale tra ciascuna classe può essere valutato intorno al decimo di secondo.

La tabella XVI, come si è detto, propone alcuni valori statistici relativi alle ragazze delle varie età prese in esame e fa

rilevare che il differenziale più basso si riscontra tra le undicenni e le dodicenni.

Tabella XVI

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 3"35 | 3"29 | 3"17 | 3"05 |
| Massimo | 4"38 | 4"96 | 4"60 | 3"80 |
| Minimo | 2"56 | 2"56 | 2"41 | 2"50 |
| Deviazione standard | 0.34 | 0.36 | 0.36 | 0.33 |
| Varianza | 0.11 | 0.13 | 0.13 | 0.11 |

Da notare i valori estremamente bassi della Deviazione Standard e, quindi, della Varianza, caratteristica questa già manifestatasi per i risultati delle classi considerate indipendentemente dal sesso e che, in maniera ancora più evidente, si riproporrà per i soggetti di sesso maschile (Tabella XVII). La Tabella XVII, della quale si sono anticipate già alcune caratteristiche distintive, permette di constatare dei valori ancora più bassi di quelli fatti registrare dalle ragazze e tali differenziali possono essere valutati nell'ordine di un decimo tra i soggetti undicenni, di un decimo e mezzo tra i dodicenni ed i tredicenni di sesso diverso e di 0"13 fra i quattordicenni, anche in questo caso le differenze possono essere reputate costanti e, quindi, in ultima analisi si può asserire che la velocità, in fase di accelerazione, aumenta parallela-

Tabella XVII

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 3"25 | 3"14 | 3"02 | 2"92 |
| Massimo | 4"11 | 4"85 | 4"80 | 4"10 |
| Minimo | 2"41 | 2"47 | 2"05 | 2"24 |
| Deviazione standard | 0.31 | 0.34 | 0.35 | 0.34 |
| Varianza | 0.10 | 0.12 | 0.12 | 0.11 |

mente tra i due sessi. Un dato conclusivo si rivela comunque importante, cioè che tra i due sessi, nell'arco di questi quattro anni, è stata registrata una differenza prestativa di circa il 15%. Un confronto ancora più diretto viene permesso comunque dalla Figura 25, la quale mette in relazione i risultati ottenuti in questo test da soggetti di sesso diverso in ciascuna classe d'età. Il differenziale prestativo medio per i maschi tra gli undici ed i dodici anni è del 3,5%, tra i dodici ed i tredici di circa 4% e tra questi ultimi ed i quattordicenni del 3,4%. L'incremento percentuale nei quattro anni risulta pertanto essere dell'11,3%. Per le ragazze, invece, tra le undicenni e le dodicenni la differenza percentuale prestativa media è dell'1,8%, tra le dodicenni e le tredicenni del 3,8% e tra queste ultime e le quattordicenni di circa il 3,9%. Nell'arco dei quattro anni di età il miglioramento della velocità in fase di accelerazione risulta essere del 9,8%.

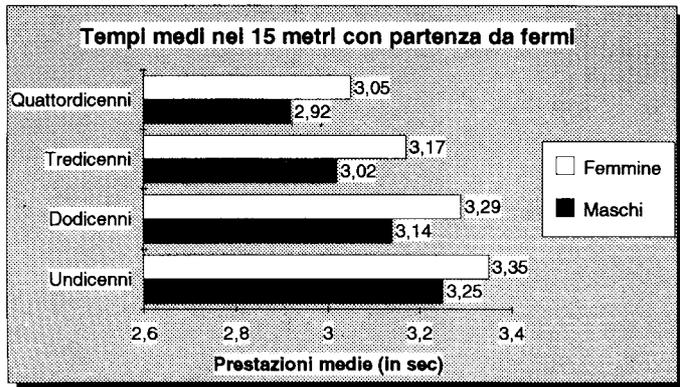


Fig. 25

Da quanto appena detto si deduce che, complessivamente, si rileva un miglioramento nei quattro anni di età lievemente maggiore per i maschi e che l'anno di miglioramento minimo per le ragazze risulta essere il dodicesimo. I ragazzi, come si è già avuto modo di far notare, distribuiscono i loro incrementi prestativi in maniera molto omogenea nel periodo di tempo preso in esame.

La Figura 26 mostra sinteticamente le distribuzioni di frequenza dei soggetti appartenenti a ciascuna classe d'età considerata senza suddivisione per sesso.

Il range entro il quale sono racchiusi tutti i casi è stato calcolato in decimi di secondo solo per comodità grafica.

Le massime concentrazioni si notano per gli undicenni ed i dodicenni nei valori compresi tra 3"01 e 3"10, in corrispondenza dei quali si vengono a trovare rispettivamente 59 ed 87 soggetti, per i tredicenni tra 3"11 e 3"20 con 66 ed infine per i quattordicenni tra 2"91 e 3"00 con 37 soggetti.

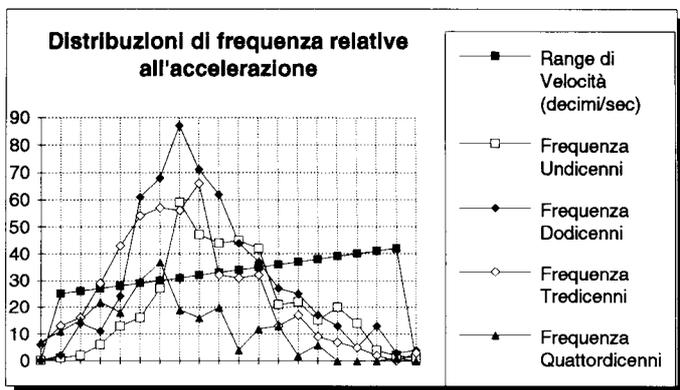


Fig. 26

3.4.2 La fase lanciata

I rilevamenti effettuati per i 15 metri lanciati, dopo cioè altrettanti metri d'avvio, hanno permesso di comprendere an-

cora più nel dettaglio il comportamento dei soggetti nei confronti della corsa veloce.

Tabella XVIII

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 2"56 | 2"46 | 2"36 | 2"27 |
| Massimo | 3"55 | 4"00 | 5"52 | 3"32 |
| Minimo | 1"77 | 1"58 | 1"69 | 1"51 |
| Deviazione standard | 0.26 | 0.28 | 0.33 | 0.28 |
| Varianza | 0.07 | 0.08 | 0.11 | 0.8 |

E, riproponendo la medesima tecnica di presentazione dei risultati, la Tabella XVIII mette chiaramente e sinteticamente in evidenza le caratteristiche dimostrate dalle varie classi considerate globalmente. L'andamento della velocità lanciata, in questo caso, presenta un miglioramento annualmente costante e che risulta valutabile con una precisione assoluta ad un decimo di secondo per anno.

La Tabella XIX permette di osservare il comportamento di questa capacità fisica nei soggetti di sesso femminile, sempre nelle medesime classi d'età.

La caratteristica fondamentale che appare nello sviluppo della velocità lanciata in queste giovani allieve è quella di una minore regolarità nei miglioramenti registrati con il passare dell'età rispetto a quelli verificati per i gruppi misti. Infatti, il progresso delle dodicenni nei confronti delle undicenni è valutato mediamente in 8 centesimi di secondo, tra le tredicenni e le dodicenni in 6 centesimi e tra le quattordicenni e le tredicenni di 7. Il miglioramento medio per anno, quindi, sembra essere di 7 centesimi di secondo. I valori della Deviazione Standard e della Varianza si mantengono sempre molto bassi, come d'altronde era già successo per il gruppo precedentemente analizzato e, come sarà anche per i soggetti di sesso maschile, come si può osservare nella Tabella XX. In questa ultima classe l'andamento della velocità lanciata sembrava avere degli incrementi annuali leggermente più consistenti. Difatti, i dodicenni rispetto agli undicenni fanno osservare un livello prestativo medio migliore di un decimo, mentre i tredicenni migliorano i loro tempi rispetto ai dodicenni di ben 12 centesimi, che rappresenta il massimo incremento annuale.

Tabella XIX

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 2"61 | 2"53 | 2"47 | 2"40 |
| Massimo | 3"32 | 4"00 | 5"52 | 3"32 |
| Minimo | 2"01 | 1"81 | 1"83 | 1"51 |
| Deviazione standard | 0.24 | 0.27 | 0.37 | 0.28 |
| Varianza | 0.06 | 0.07 | 0.14 | 0.8 |

Tra i tredicenni ed i quattordicenni il differenziale in favore di questi ultimi ritorna sui valori fatti registrare tra le prime due classi d'età e, precisamente, di un decimo di secondo.

Tabella XX

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 2"50 | 2"40 | 2"28 | 2"18 |
| Massimo | 3"55 | 3"95 | 4"38 | 2"93 |
| Minimo | 1"77 | 1"58 | 1"69 | 1"72 |
| Deviazione standard | 0.27 | 0.27 | 0.26 | 0.24 |
| Varianza | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.08 |

Come si può vedere dalle tabelle appena presentate il miglioramento della velocità lanciata nelle ragazze è del 3,2% tra il primo ed il secondo anno di età preso in considerazione, mentre per i ragazzi loro coetanei è del 4,2%. Tra le dodicenni e le tredicenni esiste un differenziale medio prestativo del 2,4%, mentre per i ragazzi delle stesse età del 5,3%. I tempi medi migliorano tra le tredicenni e le quattordicenni del 2,9% e del 4,6% tra i ragazzi.

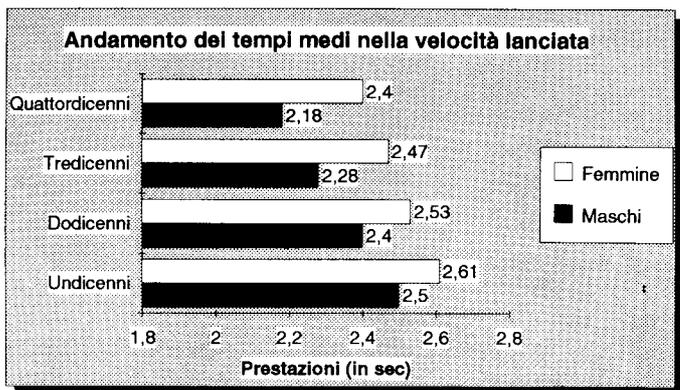


Fig. 27

L'incremento prestativo medio nei quattro anni presi in esame risulta dell'8,7%, per le ragazze e del 14,7% per i ragazzi. Una considerazione interessante può, a questo punto, essere fatta ponendo in relazione i risultati ottenuti nell'accelerazione con quelli appena esposti riguardanti la velocità lanciata.

I dati relativi al miglioramento della velocità in fase di accelerazione erano stati dell'11,3% per i ragazzi nei quattro anni, mentre del 9,8% tra le ragazze. Il confronto dei dati permette di asserire che mediamente i soggetti di sesso femminile migliorano meno sia nei tempi ottenuti in accelerazione che in quelli sul lanciato. Inoltre, le ragazze percentualmente progrediscono meno nella velocità lanciata, mentre per i ragazzi si verifica il contrario in quanto essi ottengono risul-

tati migliori nella velocità lanciata.

Si può quindi supporre che la capacità elastica dell'apparato muscolare e tendineo, che viene maggiormente sollecitato nella fase lanciata, nei soggetti maschi migliora maggiormente che nelle ragazze.

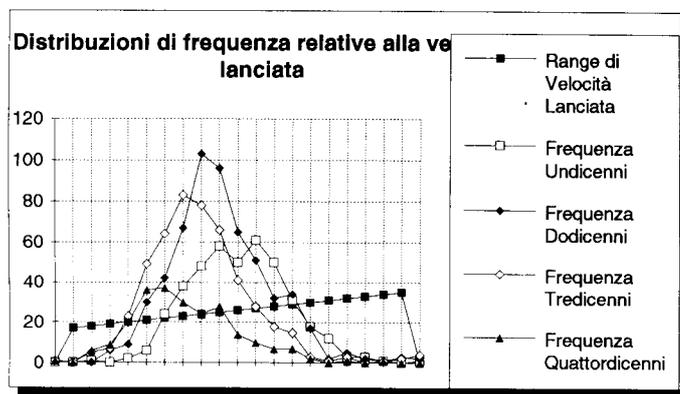


Fig. 28

La Figura 28 illustra graficamente le distribuzioni di frequenza per le quattro età considerate. La fascia di distribuzione va da meno 17 decimi ad oltre 35 decimi di secondo ed è stato scelto questo tipo di misura solo per necessità di chiarezza grafica. Gli intervalli prescelti in tale range si distribuiscono di dieci decimi in dieci decimi.

I soggetti undicenni trovano la loro collocazione massima intorno al valore 2"7 dove si osservano 61 presenze.

I dodicenni formano un picco di frequenza corrispondente al tempo di 2"4 con una frequenza notevolissima di 103 soggetti.

I tredicenni toccano la loro punta di frequenza massima intorno al valore di 2"3 con 83 soggetti ed infine i quattordicenni la distribuzione di frequenza più elevata la presentano a 2"2 con 37 soggetti.

Altri valori notevoli possono essere rappresentati per il primo gruppo a 2"5 con 58 e a 2"6 e 2"8 sempre con 50 soggetti. Per il secondo a 2"5 con 96 presenze, per il terzo a 2"4 con 78 e per il quarto, quello dei quattordicenni, a 2"1 con 36 soggetti.

Una particolarità che si rileva a colpo d'occhio è la grande frequenza di soggetti intorno ai valori medi, che fa pensare alla attendibilità dei risultati rilevati.

Un altro particolare notevole è la differenza di frequenze esistenti intorno ai valori sia massimi che minimi; infatti, mentre gli undicenni ed i dodicenni in corrispondenza del tempo di 2"9 fanno contare rispettivamente 31 e 34 allievi, tra i tredicenni ed i quattordicenni si posizionano a tale livello rispettivamente 15 e 7 soggetti. Per i tempi migliori, poi, prendendo come esempio 2"1, mentre si contano 6 undicenni, appaiono ben 30 dodicenni, 49 tredicenni e, quasi il picco massimo per i quattordicenni, 36.

Le punte massime di velocità quindi trovano già la loro grande differenziazione tra gli undici ed i dodici anni. Evidentemente, trattandosi di velocità lanciata e, quindi, di capacità soprattutto neuro-muscolari, prima fra tutte la frequenza degli impulsi nervosi, vorrà, questo fatto, quasi sicuramente significare che a quell'età si è praticamente conclusa la maturazione del sistema nervoso e, ciò permette tali performance.

3.5. La rapidità

Per rapidità bisogna intendere la velocità che ha il sistema nervoso di trasmettere l'impulso e di permettere all'apparato muscolare l'effettuazione del movimento nel tempo più breve possibile.

La rapidità può essere considerata una capacità fisica *pura*, la quale legandosi con la forza dà origine ad altre capacità fisiche quali la velocità e la forza veloce.

Il test di rapidità è stato proposto nella posizione eretta, rilevando il numero dei contatti che gli arti inferiori riuscivano ad effettuare sul suolo in 15 secondi.

Tabella XXI

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 59.4 | 61.3 | 61.7 | 61.6 |
| Massimo | 80 | 92 | 94 | 84 |
| Minimo | 40 | 40 | 36 | 37 |
| Deviazione standard | 8.28 | 8.51 | 9.29 | 7.85 |
| Varianza | 68.6 | 72.4 | 86.4 | 61.6 |

La Tabella XXI permette di cogliere alcuni valori statistici essenziali dei risultati ottenuti in tale test e, più precisamente, quelli riguardanti le varie classi d'età prese globalmente, cioè senza distinzione dei soggetti secondo il sesso.

Tabella XXII

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 58.1 | 58.5 | 58.5 | 59.3 |
| Massimo | 80 | 84 | 86 | 76 |
| Minimo | 42 | 40 | 36 | 42 |
| Deviazione standard | 7.77 | 7.14 | 8.07 | 6.86 |
| Varianza | 60.3 | 51 | 65.2 | 47.1 |

Una prima considerazione rilevabile dall'osservazione della Tabella XXI è che fra le classi così considerate non esistono grandi differenze prestative. Gli undicenni risultano i meno rapidi, mentre i più dotati in questa capacità fisica risultano essere i tredicenni. La differenza più macroscopica, comunque, viene evidenziata tra il gruppo degli undici e dei dodici

cenni con un valore di +1,9 in favore di questi ultimi. Questo fatto non fa altro che fungere da cartina di tornasole al test precedente, nel quale si notava una caratteristica pressoché simile a quella appena descritta. La tabella XXII che prende in considerazione le ragazze delle varie classi d'età, fa rilevare che la più elevata differenza prestativa la si trova tra le tredici e le quattordicenni, con un valore inferiore ad un movimento in 15 secondi. Fra le rimanenti età non esistono in pratica differenze.

La Tabella XXIII, invece, esamina il comportamento dei ragazzi. I gruppi di sesso maschile evidenziano il loro maggiore incremento nel passaggio dagli undici ai dodici anni con un differenziale di 2,9 appoggi in 15 secondi.

Tra i dodici e i tredici anni si rileva un miglioramento anche se modesto (0,3), mentre invece tra i tredici ed i quattordici anni appare addirittura un peggioramento (-0,8).

Si può allora concludere sintetizzando che i massimi incrementi si hanno per i maschi nel passaggio tra gli undici ed i

Tabella XXIII

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 60.9 | 63.8 | 64.1 | 63.3 |
| Massimo | 80 | 92 | 94 | 84 |
| Minimo | 40 | 40 | 38 | 37 |
| Deviazione standard | 8.63 | 8.86 | 9.41 | 8.09 |
| Varianza | 74.4 | 78.5 | 88.5 | 65.4 |

dodici anni di età, mentre per le femmine tra il tredicesimo ed il quattordicesimo. Questa particolarità nel settore femminile non convince abbastanza e fa pensare che già in precedenza, cioè prima degli undici anni, ci deve essere stato uno scatto qualitativo più evidente.

La Figura 29 permette di raccogliere in uno sguardo d'insieme tutte le notizie fornite sinora sintetizzandone i contenuti in maniera essenziale.

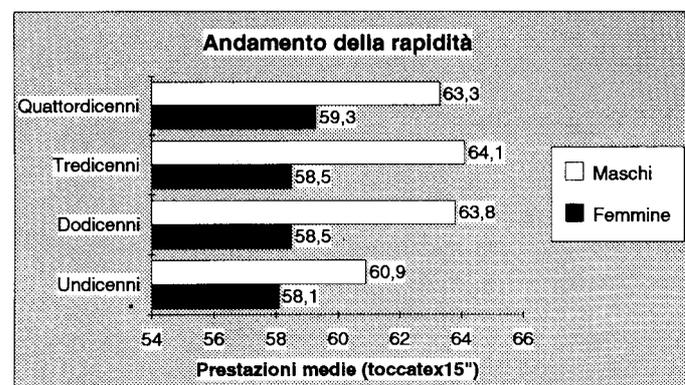


Fig. 29

3.6 La forza veloce

I gesti sportivi risultano essere, nella loro quasi totalità, il prodotto di un'applicazione di forza cosiddetta veloce. Veloce perché espressa in tempi molto brevi anche perché applicata su resistenze, il più delle volte, relativamente consistenti.

I test che sono stati somministrati alla popolazione oggetto di studio per valutare l'andamento di questa capacità fisica negli anni sono: il salto in lungo da fermi e la media di lancio.

Il salto in lungo da fermi intende misurare la forza veloce degli arti inferiori in azione di salto, mentre la media di lancio non sarebbe altro che il risultato medio tra un lancio dorsale ed uno frontale da sotto con un peso da 2 kg, senza l'intervento degli arti inferiori.

Mentre il primo test ha una sua validità ed attendibilità ed appare costantemente nella letteratura internazionale specializzata, il secondo non è mai stato utilizzato in questa forma ma solo come due esercizi distinti. La necessità di dover ricorrere alla media tra i due test sorge dal fatto che i risultati ottenuti dai soggetti sottoposti ad accertamento nei due esercizi di lancio fossero il più delle volte discordanti poiché spesso il risultato del lancio frontale superava metricamente quello effettuato dorsalmente, la qual cosa è abbastanza improbabile normalmente, cioè tra atleti abili in tali esercizi di lancio. La causa che potrebbe determinare il verificarsi di tale possibilità potrebbe essere individuata nella incapacità, a queste età, di effettuare lanci, comunque azioni, in direzioni non controllabili visivamente. Si è allora pensato che una media tra i due esercizi di lancio potrebbe statisticamente minimizzare l'errore e nello stesso tempo dare una misura di quella capacità che si vuole conoscere, la forza veloce, e non di un'altra, come la capacità di lancio al buio, il livello di strutturazione dello schema motorio, il valore della sicurezza raggiunta, ecc.

3.6.1 Il salto in lungo da fermi

Le Tabelle XXIV, XXV e XXVI permettono di osservare i valori statistici derivanti dalle valutazioni del salto in lungo da fermi nelle varie età, rispettivamente, per i soggetti di ciascuna classe considerati cumulativamente, cioè maschi e femmine insieme, per i soggetti di sesso femminile e per quelli di sesso maschile.

Tabella XXIV

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 147.6 | 153 | 163.6 | 167.9 |
| Massimo | 225 | 260 | 260 | 235 |
| Minimo | 91 | 90 | 100 | 90 |
| Deviazione standard | 21.3 | 23.5 | 26.6 | 29.2 |
| Varianza | 455.3 | 553.3 | 706.94 | 852.5 |

La prima considerazione che sorge spontanea osservando la Tabella XXIV è che i risultati del salto in lungo da fermi aumentano con il progredire dell'età. Il valore più significativo del progresso conseguito si può però apprezzare a tredici anni, età in cui mediamente il risultato del salto è maggiore di quello conseguito l'anno precedente di ben 10,6 centimetri, mentre per gli altri anni l'incremento era mediamente dell'ordine di 4-5 centimetri circa.

La Tabella XXV, che mostra i soliti valori statistici per la sola fascia femminile, permette di valutare come si sviluppi la forza veloce nelle varie età nelle ragazze.

Tabella XXV

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 142.4 | 146.7 | 152.3 | 153.2 |
| Massimo | 211 | 207 | 217 | 210 |
| Minimo | 100 | 100 | 100 | 90 |
| Deviazione standard | 19.3 | 20.9 | 22.9 | 23.7 |
| Varianza | 372.5 | 436.2 | 526.6 | 561.6 |

Una considerazione che non segue le indicazioni date dalla tabella precedente è quella relativa al notevole progresso riscontrato nel gruppo misto dei tredicenni. Infatti, per le ragazze, non si manifesta la stessa particolarità, che come si vedrà in seguito sarà imputabile esclusivamente al comportamento dei soggetti di sesso maschile. Le ragazze mostrano pertanto uno sviluppo prestativo nel salto in lungo da fermi apprezzabile in un progresso annuo piuttosto diversificato: circa 4 centimetri tra gli undici ed i dodici anni, neanche 6 tra i dodici ed i tredici ed addirittura un incremento medio minimo tra i tredici ed i quattordici anni, meno di un centimetro. Bisogna allora concludere che per i soggetti di sesso femminile il maggiore incremento prestativo in questo esercizio si riscontra a tredici anni di età e che questo incremento trova poi un ristagno, praticamente uno stop a quattordici anni.

La Tabella XXVI, che permette di valutare sinteticamente i risultati nelle varie età conseguiti dai ragazzi, trasmette dei messaggi che sono completamente diversi da quelli ricevuti dal gruppo femminile.

Solo 5 centimetri di progresso tra gli undici ed i dodici anni

Tabella XXVI

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 153.8 | 158.7 | 171.9 | 178.3 |
| Massimo | 225 | 260 | 260 | 235 |
| Minimo | 91 | 90 | 102 | 104 |
| Deviazione standard | 22 | 24.3 | 26 | 28.2 |
| Varianza | 484.9 | 592.5 | 677.8 | 797.3 |

di età, ben 13 tra i dodici ed i tredici circa 7 tra i tredici ed i quattordici. Il progresso appare più continuo ed i dati fanno pensare ad ulteriori incrementi, come se il processo di sviluppo sia lontano dall'esaurirsi.

La caratteristica degna di nota è quella che per entrambi i sessi il periodo di massimo incremento risulta essere quello di passaggio tra i dodici ed i tredici anni di età.

Un confronto più immediato viene permesso dalla Figura 30, la quale mette in relazione i risultati ottenuti in questo test da soggetti di sesso diverso in ciascuna classe d'età.

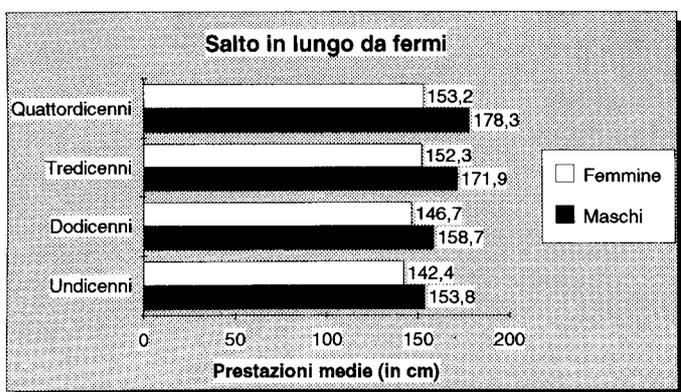


Fig. 30

Il differenziale prestativo medio per i maschi tra gli undici ed i dodici anni è del 3,9%, tra i dodici ed i tredici dell'8,3% e tra i tredici ed i quattordici del 3,7%.

L'incremento percentuale nei quattro anni risulta pertanto essere di quasi il 16%, che deve essere ritenuto un buon risultato medio.

Per le ragazze, invece, tra le undicenni e le dodicenni la differenza percentuale prestativa media è del 3%, tra le dodicenni e le tredicenni del 3,8% e tra queste ultime e le quattordicenni appena dello 0,6%.

Le considerazioni su tali risultati sono state già esposte precedentemente.

La Figura 31 mostra sinteticamente le distribuzioni della frequenza dei soggetti appartenenti a ciascuna classe d'età considerata senza suddivisione per sesso.

Gli intervalli prestativi, calcolati in centimetri, sono stati scaglionati di cinque in cinque a partire da 111 fino a 200.

Le massime concentrazioni si notano per gli undicenni tra 151 e 160, in cui si raccolgono complessivamente 81 soggetti; per i dodicenni a 146-150 si rileva un picco con 58 presenze ed un altro a quota 156-160 con 53; per i tredicenni la concentrazione più rilevante si nota a 146-150; mentre per i quattordicenni a 156-160 ed a 166-180.

Caratteristica appare la tendenza dell'assottigliarsi del numero dei soggetti con il progredire dell'età per i valori inferiori a 111 centimetri e quella di far registrare un aumento parallelo per coloro che oltrepassano i 200 centimetri.

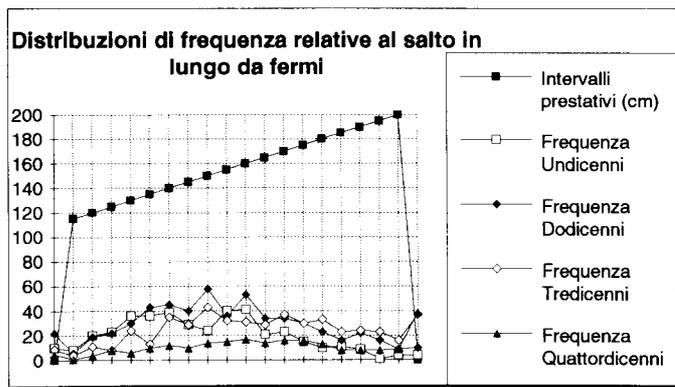


Fig. 31

3.6.2 La media di lancio

Le Tabelle XXVII, XXVIII e XXIX illustrano, parimenti a quanto già è avvenuto per tutte le altre possibilità fisiche studiate, i valori statistici riscontrati nella capacità media del lancio rispettivamente per i soggetti di ciascuna classe considerati cumulativamente, cioè i maschi e femmine insieme, per i soggetti poi di sesso femminile ed infine per quelli di sesso maschile.

La prima considerazione che suggerisce la Tabella XXVII, quella cioè che esamina i gruppi divisi per età ma non per sesso, è la presentazione media migliora di anno in anno in maniera quasi costante e, più precisamente, di circa 77 cen-

Tabella XXVII

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|---------|---------|---------|--------|
| Media aritmetica | 497.7 | 574.4 | 674.8 | 735.6 |
| Massimo | 875 | 1142 | 1305 | 1326 |
| Minimo | 230 | 306.5 | 310.5 | 420.5 |
| Deviazione standard | 103.4 | 122.7 | 156.5 | 164.1 |
| Varianza | 10685.2 | 15047.6 | 24503.1 | 26924 |

timetri tra gli undici ed i dodici anni, di oltre un metro tra i dodici ed i tredici ed infine di circa 61 centimetri tra i tredici ed i quattordici anni. l'incremento più sostanzioso si è verificato nel tredicesimo anno di età, aspetto questo perfettamente in linea con i risultati ottenuti dallo studio di altre capacità fisiche.

La Tabella XXVIII presenta l'andamento di questa capacità per i soggetti di sesso femminile sempre nei quattro anni considerati precedentemente.

La comparazione tra le varie età permette di far notare che l'anno nel quale si registra il minimo incremento è proprio il

Tabella XXVIII

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|---------|---------|---------|
| Media aritmetica | 476.8 | 535.5 | 601.7 | 630.7 |
| Massimo | 760 | 912.5 | 1017.5 | 860 |
| Minimo | 230 | 306.5 | 310.5 | 420.5 |
| Deviazione standard | 98.5 | 112.2 | 110.6 | 100.2 |
| Varianza | 9694 | 12599.6 | 12238.4 | 10034.3 |

quattordicesimo, caratteristica anche questa comune per altre valutazioni fisiche. In particolare, tra l'undicesimo ed il dodicesimo anno di età il miglioramento prestativo medio risulta essere di circa 68 centimetri, tra il dodicesimo ed il tredicesimo di 66 centimetri, quindi praticamente pari a quello dell'anno precedente, ed infine tra il tredicesimo ed il quattordicesimo di soli 29 centimetri. A questo punto quattordicesimo anno per la crescita delle ragazze può essere considerato come un anno "critico".

L'esame infine della Tabella XXIX, quella cioè che prende in considerazione i gruppi di sesso maschile, concede innanzi tutto la possibilità di fare una differenziazione importante tra i due sessi.

Mentre le ragazze fanno registrare nel quattordicesimo anno di età una regressione nelle prestazioni, per i maschi questo non avviene in quanto il progresso appare costante, anche se con delle punte molto evidenti nel tredicesimo anno di età. Proseguendo nello stesso studio si avrà la possibilità di asserire in maniera inconfutabile e generalizzata questo concetto oppure no.

Tabella XXIX

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|---------|---------|--------|
| Media aritmetica | 533.9 | 610.4 | 729.1 | 810.4 |
| Massimo | 875 | 1142 | 1305 | 1326 |
| Minimo | 310.5 | 341.5 | 430 | 450 |
| Deviazione standard | 97.4 | 120.9 | 163.4 | 159.8 |
| Varianza | 9493.6 | 14617.9 | 26686.3 | 25536 |

Infatti, l'incremento prestativo medio tra il primo ed il secondo anno di età esaminati risulta essere di 76,5 centimetri, tra il dodicesimo ed il tredicesimo poi tale differenza diventa di circa un metro e 19 centimetri ed infine tra gli ultimi due anni considerati il miglioramento appare di oltre 81 centimetri.

Il risultato del tredicesimo anno di età rispetto a quello ottenuto nel dodicesimo è senz'altro un incremento prestativo notevole, che fa pensare ad un mutamento strutturale dei ragazzi di questa età.

Un dato conclusivo si rivela comunque estremamente im-

portante, che cioè tra i due sessi, nell'arco di questi quattro anni, è stata registrata una differenza prestativa nella forza veloce degli arti superiori di ben il 69,7%; infatti, nei quattro anni i maschi hanno aumentato la loro possibilità di lancio di 276,5 centimetri, mentre le femmine di 162,9.

Un confronto ancora più diretto viene comunque permesso dalla Figura 32, la quale mette a confronto i risultati ottenuti in questo test da soggetti di sesso e di età diversi.

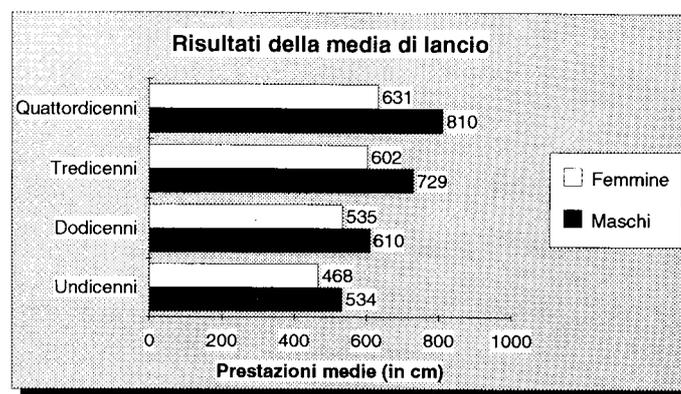


Fig. 32

Il differenziale prestativo medio per i maschi tra gli undici ed i dodici anni è del 14,3%, tra i dodici ed i tredici del 19,4% e tra questi ultimi ed i quattordicenni dell'11,1%

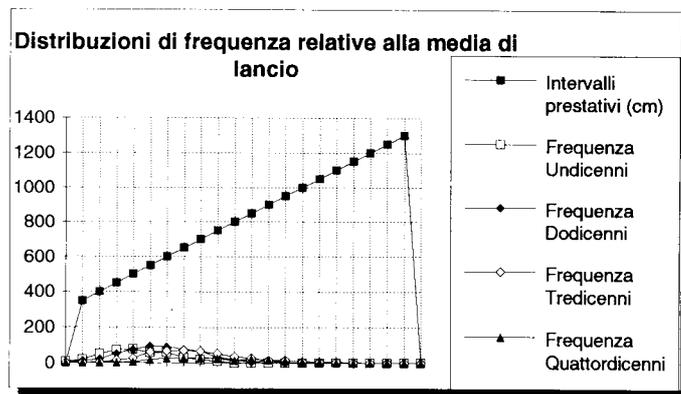


Fig. 33

Per le femmine, invece, tra gli undici ed i dodici anni tale differenziale risulta essere del 14,5%, tra i dodici ed i tredici de 112,4% e tra i tredici ed i quattordici soltanto del 4,8%.

La Figura 33 mostra in maniera sintetica le distribuzioni della frequenza dei soggetti appartenenti a ciascuna classe d'età.

Le concentrazioni più cospicue si verificano negli undicenni intorno ai valori 400-500 centimetri, nei dodicenni intorno a 500-600 centimetri, nei tredicenni intorno a 550-700 ed

infine per i quattordicenni intorno a 600-750 centimetri. Gli intervalli prestativi sono stati presi di cinquanta centimetri in cinquanta centimetri.

3.7 I test di pedana

I test effettuati sinora possono essere definiti come test di campo, test cioè che vengono effettuati regolarmente da allenatori ed insegnanti senza che siano necessarie apparecchiature sofisticate. Test cioè che rappresentano la prassi nel controllo dell'allenamento o nella valutazione di alcune capacità fisiche dei soggetti. I risultati di solito, se la somministrazione è sufficientemente meticolosa, sono attendibili e, quindi appaiono con il crisma dell'affidabilità nella letteratura internazionale specifica.

I risultati dei test che verranno presentati da qui in avanti sono invece ottenuti per mezzo della cosiddetta *pedana di Bosco*, la quale permette la valutazione della durata dei tempi di contatto e di volo in azione di salto, da cui si possono dedurre molte altre informazioni.

Questi test possono quindi essere definiti come test di laboratorio ed anch'essi ormai rientrano nella prassi normale della valutazione dell'individuo in tutto il mondo e sono definiti quindi attendibili ed affidabili.

Man mano che si procederà nella presentazione si renderà più esplicita la caratteristica ed il significato essenziale di ciascuna valutazione.

3.7.1 L'S₀

Il test denominato S₀ si riferisce ad un esercizio molto semplice, che prevede un balzo verso l'alto a piedi pari partendo dalla posizione di mezza accosciata e mani a fianchi e senza

Tabella XXX

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 19.5 | 20.4 | 21.8 | 22.2 |
| Massimo | 37.7 | 35.6 | 37.7 | 40.5 |
| Minimo | 9.8 | 10.4 | 10 | 10.2 |
| Deviazione standard | 4 | 4.2 | 4.6 | 4.8 |
| Varianza | 16.1 | 17.4 | 21.5 | 23.2 |

che si produca nell'apparato muscolo tendineo degli arti inferiori nessuna sollecitazione di prestiramento dinamico per mezzo di un contromovimento. La spinta verso l'alto, quindi, deve essere l'unica azione premessa e, per ottenere ciò, sotto le anche dei soggetti disposte in maniera che l'angolo tra coscia e gamba risultasse di 90°, è stato posizionato un ostacolo alla giusta altezza così da non permettere carichi preliminari.

L'S₀ permette di valutare così la Forza Esplosiva degli arti inferiori in azione di salto verticale e, cioè, la capacità di esprimere la forza da parte della sola componente contrattile dei muscoli interessati.

Da una lettura rapida della Tabella XXX, si deduce con sufficiente facilità che l'innalzamento verticale medio, quindi l'elevazione del Centro Generale di Gravità dei soggetti sottoposti a test senza distinzione del sesso ma soltanto dell'età, è simile in quasi tutte le età, non vengono riscontrate cioè differenze sostanziali nei vari anni, ma il piccolo processo di miglioramento risulta distribuito equamente tra tutte le età.

Esso risulta essere quantificabile in circa un centimetro per anno e solo nel tredicesimo anno di età appare leggermente più sostanzioso, se così si può dire, e quantificabile in 1,4 centimetri.

La successiva Tabella XXXI mostra le caratteristiche che tali risultati fanno assumere all'andamento della Forza Esplosiva in soggetti di sesso femminile.

L'anno che appare più generoso nel senso del miglioramento è sicuramente il dodicesimo con centimetri 1,1 mentre quello più avaro il quattordicesimo, nel quale si assiste addirittura ad un peggioramento del risultato ottenuto nell'anno precedente. Il quattordicesimo anno di età continua ad essere un anno difficoltoso per lo sviluppo fisico femminile.

Tabella XXXI

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 18.9 | 20 | 20.6 | 20.5 |
| Massimo | 28.4 | 30.8 | 34.5 | 30.8 |
| Minimo | 9.8 | 10.4 | 10 | 10.2 |
| Deviazione standard | 3.8 | 4 | 4.1 | 4 |
| Varianza | 14.7 | 16 | 17.1 | 15.8 |

La Tabella XXXII, che permette di visualizzare la situazione dei ragazzi, mostra un sostanzioso miglioramento nel tredicesimo anno di età (1,8 centimetri). Caratteristica anche questa già verificatasi per altre capacità fisiche.

Tabella XXXII

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 20.3 | 20.9 | 22.7 | 23.4 |
| Massimo | 37.7 | 35.6 | 37.7 | 40.5 |
| Minimo | 10 | 10.5 | 10.3 | 12.3 |
| Deviazione standard | 4.1 | 4.3 | 4.8 | 5 |
| Varianza | 16.6 | 18.5 | 22.9 | 25.1 |

Un confronto diretto tra i risultati ottenuti viene presentato dalla Figura 34.

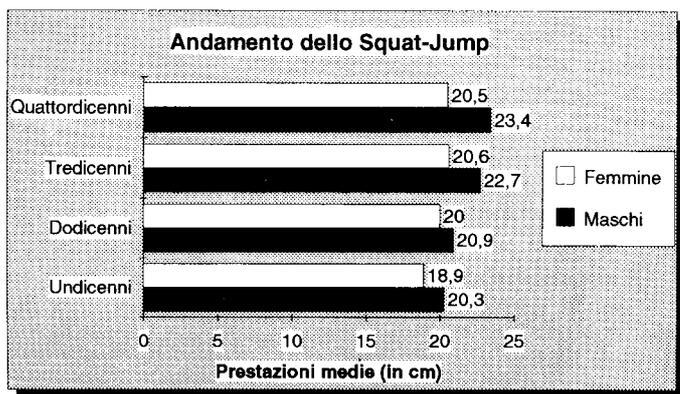


Fig. 34

Il differenziale prestativo medio per i soggetti di sesso maschile, come si può dedurre facilmente dalla figura, tra gli undici ed i dodici anni di età di circa il 3%, tra i dodici ed i tredici dell'8,6% e tra i tredici ed i quattordici anni di poco più del 3%. Evidentemente il tredicesimo anno di età fotografa un momento particolarmente favorevole allo sviluppo della Forza Esplosiva, caratteristica questa verificatasi anche per altre capacità condizionali.

Per quel che riguarda invece la classe delle ragazze, tra gli undici ed i dodici anni di età si registra un incremento del 5,8% tra i dodici ed i tredici del 3% ed infine tra il tredicesimo ed il quattordicesimo anno di età un decremento dello 0,5%. Questo ultimo anno preso in considerazione rappresenta per il gruppo femminile un anno difficile non solo per un progresso condizionale ma addirittura, qualche volta, di mantenimento del livello raggiunto durante l'anno precedente.

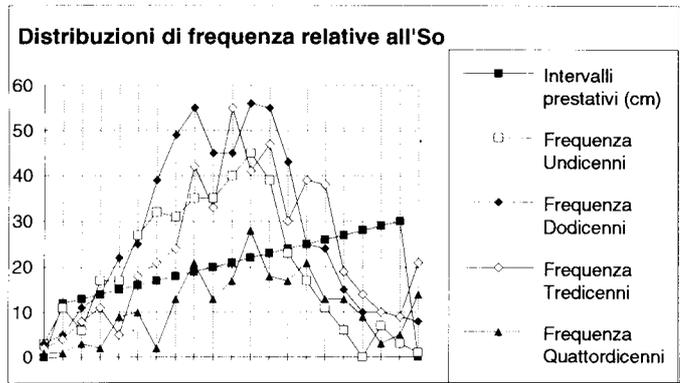


Fig. 35

La figura 35 illustra le distribuzioni di frequenza all'interno di ciascuna classe.

Per gli undicenni la massima concentrazione, 45 casi, si verifica intorno al valore 22 centimetri di elevazione.

Si rammenta che gli intervalli prestativi sono stati programmati per ogni centimetro di elevazione a partire da 11 e finendo a 30. Si sono verificati alcuni casi che hanno ottenuto risultati al di sotto ed al di sopra di questi valori limite ed essi sono stati cumulativamente raccolti in due gruppi distinti.

Proseguendo l'esame delle distribuzioni di frequenza, il gruppo dei dodicenni si addensano con il gruppo più folto intorno ai valori di 22-23 centimetri (rispettivamente con 56 e 55 presenze), senza però trascurare un'altra alta concentrazione (55 casi) a quota 19.

I tredicenni, a loro volta, indicano la loro punta massima di concentrazione a quota 21 con 55 soggetti.

Ed infine i quattordicenni hanno il maggior numero di soggetti raccolti intorno al valore 22 centimetri con 28 presenze.

Da quanto appena esposto si può convenire che le concentrazioni massime di frequenze vengono a trovarsi soprattutto intorno ad un valore ben preciso, 22 centimetri. Questo fatto potrebbe determinare un appiattimento dei risultati se non fosse che, ad esempio, per i tredicenni intorno ai valori 25 e 26 vengono a raccogliersi presenze piuttosto importanti, quali, rispettivamente, 39 e 38.

3.7.2 L'S_{cm}

Il test effettuato sulla pedana di Bosco con partenza da ritti, mani ai fianchi, ceduta degli arti inferiori fino alla posizione di mezza accosciata e successivo balzo verso l'alto, in sigla S_{cm}, permette di rilevare la forza esplosiva degli arti inferiori in azione di salto verticale. La valutazione attraverso tale esercizio comprende però l'intervento muscolare sia della componente elastica che di quella contrattile.

La Tabella XXXIII mette chiaramente in evidenza i valori statistici elaborati per tale capacità fisica per le varie classi d'età senza distinguere i soggetti per sesso.

Tabella XXXIII

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 25.3 | 25.7 | 27.8 | 28.1 |
| Massimo | 49.2 | 52.5 | 55 | 49.2 |
| Minimo | 10.8 | 13.5 | 14 | 10.8 |
| Deviazione standard | 5.2 | 5.3 | 5.7 | 6.1 |
| Varianza | 27.2 | 28.3 | 33 | 37.8 |

La prima considerazione che suggerisce la sovrastante tabella riguarda il rilevante incremento che tale capacità ha nel tredicesimo anno di età, mentre gli altri non fanno rilevare praticamente alcuna differenziazione degna di rilievo.

La seconda considerazione degna di nota trova riscontro nei bassi valori che costantemente assume la deviazione standard.

Tabella XXXIV

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 24.4 | 25.1 | 26.6 | 26.2 |
| Massimo | 49.2 | 52.5 | 55 | 41.1 |
| Minimo | 12.7 | 13.6 | 14 | 10.8 |
| Deviazione standard | 4.9 | 5 | 5.3 | 5.3 |
| Varianza | 24.5 | 24.8 | 28.5 | 28.2 |

La Tabella XXXIV, che prende in considerazione alcuni risultati statistici relativi alle ragazze nelle varie fasce d'età, fa rilevare alcune particolarità abbastanza interessanti. La prima delle quali relativamente ai valori della varianza e della deviazione standard, che risultano i più bassi tra le tre rivelazioni effettuate. La seconda riguardante il risultato minimo ottenuto in tale test, il quale risulta nettamente superiore a quello dei ragazzi.

Tabella XXXV

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 26.4 | 26.3 | 28.7 | 29.4 |
| Massimo | 44.5 | 45.6 | 55 | 49.2 |
| Minimo | 10.8 | 13.5 | 15.1 | 16.3 |
| Deviazione standard | 5.3 | 5.6 | 5.9 | 6.3 |
| Varianza | 28.5 | 30.9 | 34.5 | 40.3 |

La Tabella XXXV, infine, esamina la situazione verificatasi per i soggetti di sesso maschile, i quali mostrano i risultati sicuramente più importanti, anche se contemporaneamente vengono presentati i valori più elevati nella deviazione standard, la qual cosa fa pensare che il range su cui tali risultati insistono è sicuramente più ampio.

Il massimo incremento prestativo si ha comunque sia per le ragazze che per i ragazzi nel tredicesimo anno di età. Una particolare situazione sembra non facilmente decifrabile, quella cioè dei dodicenni che vedono il loro valore prestativo inferiore a quello degli undicenni. Un tale avvenimento può soltanto essere spiegato con una situazione di stasi tra i due anni presi in considerazione; la stessa cosa avviene per le ragazze nel quattordicesimo anno di età.

La sottostante Figura 36 evidenzia in maniera molto eloquente il comportamento prestativo di entrambi i sessi nelle varie età prese in considerazione.

Il differenziale prestativo medio per i maschi tra gli undici ed i dodici anni risulta essere negativo e, più precisamente

uguale a -0,08, che vuol dire in pratica che le prestazioni sono simili. Tra i dodici ed i tredici anni, invece, si registra un buon incremento, che poi, in definitiva è il più elevato tra quelli riscontrati in questo tipo di prova sia tra i ragazzi che tra le ragazze (+2,46), la percentuale d'incremento è considerevole e si sistema su valori dell'8,6%.

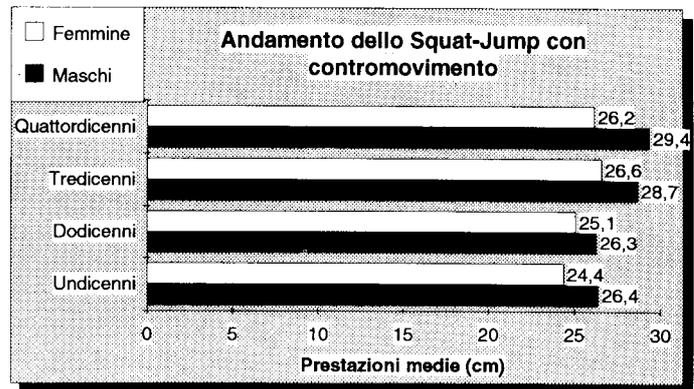


Fig. 36

Tra i tredici ed i quattordici anni si nota un altro piccolo miglioramento prestativo (+0,67), che fa pensare però più ad un ristagno.

Per quel che riguarda le ragazze si rileva un piccolo ma costante incremento fino al tredicesimo anno di età per poi cadere in una regressione prestativa nel quattordicesimo, con un valore di -0,48 rispetto al risultato dell'anno precedente. Nei primi tre anni dei quattro presi in considerazione l'aumento delle prestazioni è stato di 2,24, la qual cosa vuol dire che le ragazze migliorano in tre anni poco più di quanto i ragazzi abbiano fatto nel passaggio tra il dodicesimo ed il tredicesimo, cioè in un anno.

Si può provare a trarre alcune considerazioni da tali risultati e, la prima che appare sicura, essendo un dato di fatto oggettivo, è che le ragazze posseggono minori capacità di forza, in questo caso derivante sia dalla componente contrattile che di quella elastica dei muscoli interessati al movimento, dei ragazzi. Particolarità questa già messa in evidenza allorché sono state tirate le prime conclusioni sui risultati ottenuti nel test denominato S_0 . Anche in quel caso inoltre si verificò che le quattordicenni dimostravano un regresso prestativo rispetto a quanto avevano dimostrato l'anno precedente. Un tale tipo di analisi fa pensare allora che le ragazze si portano dietro le carenze dimostrate nella valutazione della loro forza esplosiva piuttosto che palesare carenze nella loro capacità elastica.

La Figura 37 permette di cogliere in uno sguardo d'insieme le distribuzioni di frequenza rilevate nelle varie classi studiate senza naturalmente che i soggetti vengano distinti per sesso.

Come si può facilmente notare le massime concentrazioni si

raccolgono per gli undicenni intorno ai valori 23, 1-25 con 77 presenze, per i dodicenni nell'intervallo 23,1-27 con 173 soggetti complessivamente, per i tredicenni nell'intervallo 29,1-31 con 78 presenze. Ed infine per i quattordicenni intorno ai valori 29,1-31 con 34 presenze

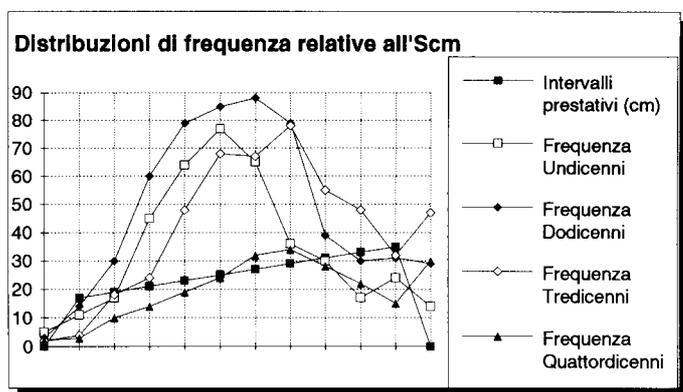


Fig. 37

Gli intervalli prestativi sono stati presi di due centimetri in due centimetri in un range complessivo che va da *meno di 15,1 a oltre 35*.

3.7.3 La componente elastica ($S_{cm} - S_0$)

Ancora non si può dire con assoluta certezza che la differenza tra il risultato del 1/2 Squat-Jump con contromovimento ed il 1/2 Squat-Jump permetta di valutare la capacità elastica di un determinato individuo in quell'esercizio. Sicuramente la macchina umana non permette delle esemplificazioni così estreme riguardanti il suo operato. Un meccanismo complesso, capace di attivare infinite componenti per un'azione la più elementare possibile, non può essere ridimensionato così drasticamente. Una risposta più sicura ma non definitiva la potrà dare l'analisi delle correlazioni, una prova indiretta questa che potrà permettere di valutare il grado di correlazione esistente tra un esercizio ed un altro, tra un parametro e qualsivoglia altro, prendendo come valore attendibile soltanto quello espresso dal risultato ottenuto in ciascuna esercitazione.

Per proseguire però con linearità nella trattazione degli argomenti, si continuerà a dire che il valore del discriminante tra il 1/2 Squat-Jump con contromovimento ed il 1/2 Squat-Jump permette di valutare il coefficiente della componente elastica in un determinato movimento e, di conseguenza, delle possibilità motorie di un determinato individuo.

Le Tabelle XXXVI, XXXVII e XXXVIII illustrano i valori statistici nel calcolo delle differenze tra i due test precedentemente nominati, riferiti rispettivamente ai soggetti di ciascuna classe d'età considerati indipendentemente dal sesso, a quelli di sesso femminile ed infine a quelli di sesso maschile.

La prima considerazione che suggerisce la Tabella XXXVI è quella concernente i valori ottenuti per i dodicenni ed i quattordicenni, i quali fanno registrare un regresso prestativo relativamente agli undicenni ed ai tredicenni. Il valore più basso fatto registrare è quello corrispondente ai dodicenni con 5,3 centimetri, quello più elevato è riferito ai tredicenni con centimetri 6,00.

Tabella XXXVI

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 5.8 | 5.3 | 6.0 | 5.9 |
| Massimo | 31.5 | 22.8 | 28.2 | 20 |
| Minimo | -12.4 | -6.5 | -4.3 | -2.9 |
| Deviazione standard | 4.6 | 4.0 | 4.2 | 4.2 |
| Varianza | 20.9 | 16.2 | 17.4 | 17.7 |

Va rilevata comunque la scarsa differenziazione esistente all'interno delle quattro classi d'età, aspetto questo che sembrerebbe dimostrare un inesistente miglioramento di questa qualità negli anni e farebbe propendere per una composizione geneticamente predeterminata dall'apparato muscolare piuttosto che ad un parametro facilmente modificabile con lo sviluppo fisico e cronologico.

La Tabella XXXVII evidenzia invece il comportamento del Δ nelle ragazze negli esercizi oggetto di discussione.

I risultati ottenuti mostrano un risultato identico a quello appena descritto poiché le dodicenni e le quattordicenni palemano prestazioni inferiori a quelle delle undicenni e tredicenni.

Tabella XXXVII

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 5.5 | 5.1 | 6.0 | 5.7 |
| Massimo | 31.5 | 22.0 | 28.2 | 20.0 |
| Minimo | -11.6 | -6.5 | -4.3 | -2.9 |
| Deviazione standard | 4.4 | 3.8 | 4.3 | 4.2 |
| Varianza | 19.6 | 14.8 | 18.1 | 17.9 |

La Tabella XXXVIII, infine, permette di valutare lo sviluppo del differenziale tra S_{cm} ed S_0 nei soggetti di sesso maschile.

Il valore più basso fatto registrare appartiene ai dodicenni; tutti gli altri non mostrano praticamente variazioni di rilievo.

Il comportamento allora di questi gruppi risulta ovviamente diverso da quelli precedenti anche se le considerazioni conclusive su tale parametro funzionale non si discostano da quelle espresse già per i gruppi misti.

Le variazioni tra le età o non esistono o se esistono risultano di scarsissimo livello.

Tabella XXXVIII

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 6.1 | 5.4 | 6.0 | 6.0 |
| Massimo | 20.7 | 22.8 | 21.3 | 18.2 |
| Minimo | -12.4 | -5.5 | -4.3 | -0.1 |
| Deviazione standard | 4.7 | 4.2 | 4.1 | 4.2 |
| Varianza | 22.2 | 17.5 | 16.9 | 17.5 |

Una particolarità appare sconcertante. Osservando i risultati minimi si scopre che essi risultano essere tutti negativi, la qual cosa, in pratica vuol significare che esistono dei soggetti che in un esercizio di salto con contromovimento riescono ad ottenere risultati più modesti di quelli ottenuti con partenza da fermi. Per di più, questo tipo di risultato non appare soltanto per qualche classe, bensì per tutte. Quindi un tale comportamento deve ritenersi abbastanza generalizzato anche se in percentuali minime.

Proprio per constatare ciò sarà interessante definire le distribuzioni di frequenza per ciascun gruppo.

Prima però di procedere per questa strada si provvederà a presentare la Figura 38, la quale mostra sinteticamente l'andamento della componente elastica in attività di salto verticale per gruppi di soggetti suddivisi per età e per sesso.

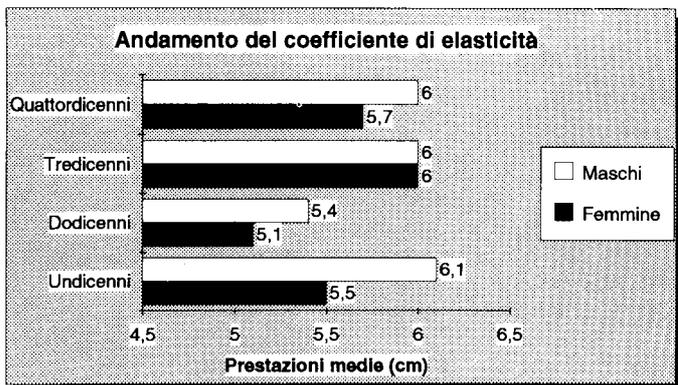


Fig. 38

Come la figura sovrastante mostra chiaramente, non si notano grandi differenziali prestativi per quel che riguarda le varie età in soggetti dello stesso sesso. Si nota un anno di regresso, cioè il dodicesimo, e, questo regresso appare per i soggetti di entrambi i sessi. Il tredicesimo anno di età appare come l'anno nel quale i valori del coefficiente di elasticità diventa simile per i due sessi. Nel quattordicesimo le ragazze mostravano un nuovo peggioramento che determina un divario prestativo tra i due sessi.

In conclusione si può dire che i valori dell'elasticità non variano nelle diverse età e che, quindi, tale parametro, in ultima analisi, deve essere ritenuto costante, almeno per quel che riguarda i quattro anni presi in considerazione.

La Figura 39 permette di poter rilevare rapidamente le distribuzioni di frequenza relative ai risultati ottenuti attraverso il test di elasticità ($S_{cm} - S_0$) per tutte le classi componenti la popolazione esaminata senza distinguerle per sesso.

Gli undicenni presentano la loro concentrazione più consistente intorno ai valori compresi nell'intervallo 4-4,9 con un totale di 55 soggetti. Si può però asserire che nel macrointervallo 2-4,9 si raggruppano ben 155 soggetti, che in termini percentuali stanno a significare ben il 38,2% della popolazione globale compresa in quella classe d'età.

I dodicenni invece fanno osservare la loro massima concentrazione intorno all'intervallo 3-3,9 con 93 soggetti. C'è da notare in questo caso che una grandissima parte di soggetti si distribuisce nel macrointervallo 1-3,9 (a livello più basso della classe precedente) con 251 presenze, che significano il 44,3% dell'intera classe di appartenenza.

I tredicenni evidenziano tre punte molto significative e quasi simili tra loro negli intervalli 2-2,9/3-3,9/4-4,9 rispettivamente con 67,65 e 61 soggetti (complessivamente 193 elementi nel macrointervallo 2-4,9 che rappresentano il 39,3% della popolazione dell'intera classe).

I quattordicenni, infine, sempre intorno agli stessi valori (2-4,9) raccolgono 99 allievi, che rispetto alla popolazione compresa nella classe oggetto di discussione risulta essere ben il 42,5%. Mentre la punta massima di concentrazione, 67 soggetti, si rinviene a quota 2-2,9.

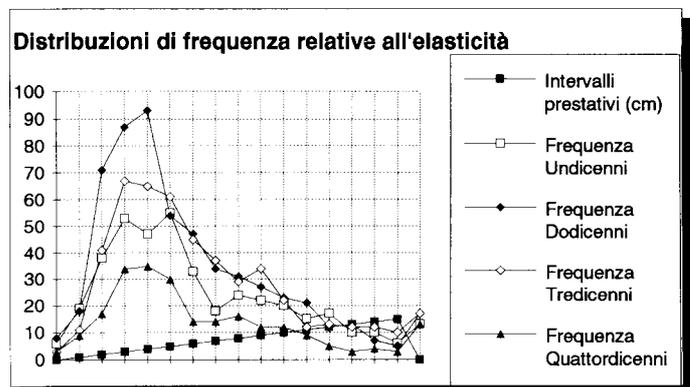


Fig. 39

Una conclusione certa si può a questo punto esprimere e cioè il coefficiente di elasticità non varia con il variare dell'età. Questa considerazione poteva in parte essere prevedibile in quanto, essendo l'elasticità una delle caratteristiche costitutive dell'apparato muscolare, non si sarebbe dovuta modificare con il progredire dell'età, almeno sino a quando si resti nell'ambito dei giovani in via di maturazione e di

sviluppo, periodo in cui il cosiddetto coefficiente di elasticità deve necessariamente mantenersi alto per favorire lo sviluppo longitudinale delle leve e quindi del soggetto. Molto probabilmente nel proseguo del processo di sviluppo, soprattutto muscolare, questo differenziale potrà modificarsi anche sensibilmente, ma questo fatto non è possibile riscontrarlo in questo studio che vede solo parzialmente lo sviluppo dei giovani.

3.7.4 La coordinazione in azione di salto ($S_{cmb}-S_{cm}$)

Un altro aspetto interessante da poter rilevare attraverso i dati acquisiti è quello riguardante la coordinazione di salto verticale che un soggetto esprime effettuando sulla pedana di Bosco due esercizi, quello già utilizzato precedentemente per determinare il coefficiente di elasticità $-S_{cm}$ - e lo stesso esercizio ma con l'ausilio degli arti superiori. La differenza tra il secondo test ed il primo permette di constatare quanto, in un'azione di salto verticale, l'utilizzo degli arti superiori e, quindi un atto coordinato, può migliorare il risultato del salto.

Chiaramente, in questo caso, la capacità valutabile risulta essere quella coordinativa.

Le Tabelle XXXIX, XL e XLI mostrano sinteticamente alcuni valori statistici riferiti rispettivamente al gruppo che vede senza discriminare il sesso le quattro classi d'età prese in considerazione, a quello che esamina il comportamento delle ragazze ed infine a quello dei ragazzi.

Il gruppo misto fa osservare come la capacità di coordinazione in azione di salto verticale sia mediamente migliore per gli undicenni (5,45) che per i dodicenni (5,03) e che poi tali valori tornano a crescere per i tredicenni (5,55) e per i quattordicenni (5,82).

Tabella XXXIX

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 5.4 | 5 | 5.5 | 5.8 |
| Massimo | 22.4 | 29.5 | 24.4 | 21.9 |
| Minimo | -10.5 | -11.9 | -26.4 | -4.1 |
| Deviazione standard | 4.7 | 4.4 | 4.9 | 4.4 |
| Varianza | 21.7 | 19.1 | 24 | 19.8 |

Un particolare interessante è quello riscontrabile nei valori minimi per tutte e tre le tabelle riportate. Essi sono sempre negativi. Questo fatto sta a dimostrare che alcuni soggetti sottoposti a tali test esprimono una capacità di elevazione maggiore nel salto verticale effettuato con mani ai fianchi piuttosto che in quello nel quale vengono utilizzati anche gli arti superiori.

La Tabella XL fa osservare alcuni valori statistici fondamentali per i nostri scopi riscontrati nei gruppi femminili

delle quattro classi d'età, mentre la Tabella XLI li propone per i gruppi maschili.

Tabella XL

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 5.8 | 5 | 5.3 | 5.5 |
| Massimo | 22.4 | 29.5 | 24.4 | 20 |
| Minimo | -8.4 | -11.9 | -26.4 | -4.1 |
| Deviazione standard | 4.7 | 4.8 | 5.2 | 4.6 |
| Varianza | 22 | 22.9 | 27.6 | 21.2 |

Tabella XLI

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 5 | 5.1 | 5.7 | 6 |
| Massimo | 22.4 | 20.5 | 23.3 | 21.9 |
| Minimo | -10.5 | -9 | -14.8 | -3.8 |
| Deviazione standard | 4.6 | 3.9 | 4.6 | 4.3 |
| Varianza | 20.9 | 15.6 | 21.4 | 18.6 |



Le medie aritmetiche delle classi d'età formate da sole ragazze fanno pensare che le undicenni fanno registrare valori notevolmente superiori a tutte le altre classi d'età (5,84 contro 5,00 per le tredicenni e 5,5 per le quattordicenni). Non solo, ma il risultato medio conseguito dalle undicenni risulta superiore di gran lunga a quello dei loro coetanei (4,99) ed anche a quelli dei dodicenni e tredicenni. I quattordicenni, invece, innalzano la loro media a 6,05, che è poi la più elevata fatta registrare tra tutte le sottoclassi.

Per i maschi, i risultati medi subiscono un incremento pressoché costante negli anni e non fanno registrare alcuna flessione nel passaggio da un anno all'altro.

Due particolari appaiono molto interessanti: ad eccezione delle quattordicenni, i valori massimi riscontrati appartengono sempre a soggetti di sesso femminile; ad eccezione delle undicenni, i valori minimi appartengono sempre a soggetti di sesso femminile.

La Figura 40 illustra sinteticamente l'andamento di tale capacità fisica negli anni ed a seconda del sesso.

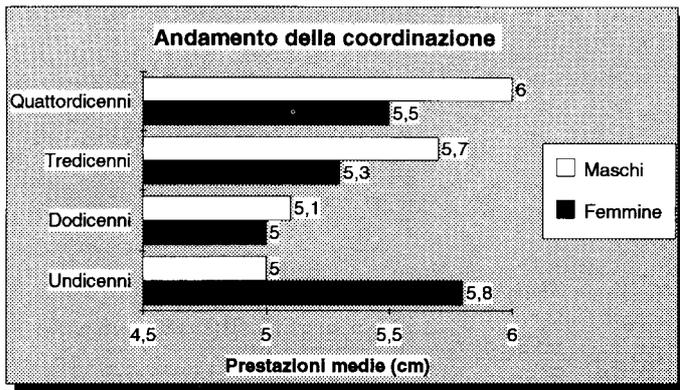


Fig. 40

Le distribuzioni di frequenza dei soggetti si possono dedurre facilmente dalla Figura 41, la quale in uno sguardo d'assieme permette di cogliere le caratteristiche essenziali che assumono i vari gruppi in questo particolare mezzo d'indagine.

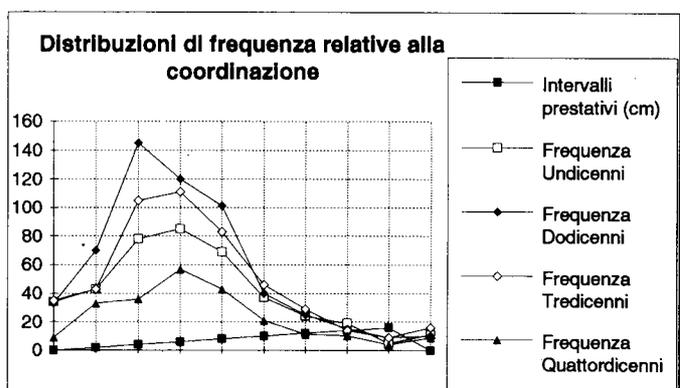


Fig. 41

Gli intervalli prestativi nella Figura 41 sono stati predisposti di due centimetri in due centimetri.

La massima concentrazione delle frequenze si possono osservare per gli undicenni nell'intervallo prestativo 4-5,9 con 85 presenze, per i dodicenni nell'intervallo 2-3,9 con 145, per i tredicenni in quello 4-5,9, come per gli undicenni, con 111 soggetti ed infine per i quattordicenni sempre nell'intervallo 4-5,9 con 57 presenze.

Un particolare appare alquanto interessante nella lettura delle distribuzioni di frequenze relative ai risultati ottenuti in questa capacità fisica e cioè che in ciascuna classe d'età appaiano un gran numero di soggetti che mostrano un processo coordinativo, almeno per quel che riguarda l'esercizio proposto, non strutturato e che quindi fanno risultare negativo il differenziale tra le due prove oggetto di ricerca.

3.7.5. La reattività

Il concetto di reattività si può riassumere in quella capacità che ha un soggetto di produrre lavoro alla massima intensità in un esercizio ciclico che preveda un'espressione di forza che si esprime in un succedersi di azioni eccentriche-concentriche.

Esso è quindi un concetto molto complesso poiché coinvolge in una sua valutazione almeno due parametri: i tempi di contatto al suolo in tale azione di salto e l'innalzamento che subisce il Centro Generale di Gravità in conseguenza alla spinta esercitata per mezzo di tale forza. Poiché sia i tempi di contatto al suolo, cioè il tempo di latenza tra l'arrivo a terra conseguente ad un salto ed il salto successivo, che l'altezza dell'elevazione raggiunta in ciascun salto risultano estremamente importanti al fine di conoscere dalla giusta prospettiva ciascun ragazzo, si tenterà di presentare tutti i parametri che hanno dato vita a questo test oltre naturalmente alla potenza media espressa in tale esercizio, il quale ultimo parametro è poi quello che riassume in valore numerico la qualità di tutti gli altri.

Tabella XLII

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 161.3 | 167.1 | 170.9 | 175.1 |
| Massimo | 391 | 393 | 345 | 561 |
| Minimo | 107 | 99 | 109 | 112 |
| Deviazione standard | 33.2 | 33.9 | 35 | 48.3 |
| Varianza | 1100.5 | 1152.6 | 1228 | 2336.5 |

La Tabella XLII mostra sinteticamente, come d'altronde è già avvenuto per tutti gli altri risultati, i valori statistici più attinenti a questo studio per il gruppo misto di ragazzi e ragazze nelle varie età prese in considerazione.

Diventa importante constatare oltre che i watt di potenza

espressi in questo esercizio anche i tempi di contatto al suolo, perché questo parametro ha la possibilità di farci conoscere più da vicino ciascun soggetto. Infatti, se i tempi di contatto al suolo risultassero particolarmente bassi a parità di potenza espressa per un altro individuo che invece li presenta piuttosto alti, vorrà dire che il primo soggetto è un tipo più rapido, più veloce del secondo anche se muscolarmente più debole. Naturalmente questo soggetto più reattivo sarà più indicato per alcune discipline sportive piuttosto che l'altro e, pertanto, si potrebbe avere un orientamento piuttosto preciso sulle caratteristiche del ragazzo e, di conseguenza, come condurre in maniera mirata i primi approcci allenanti nei suoi confronti.

I risultati espressi dalla Tabella XLII mostrano che mediamente i tempi di contatto dei soggetti aumentano mano a mano che aumenta l'età, la qual cosa potrebbe far pensare che con l'aumentare delle capacità muscolari si rivela una tendenza all'aumento dei tempi di contatto e, quindi, ad una minore reattività dei soggetti. Potrebbe però anche essere una tendenza derivante dal desiderio di applicare maggiormente quella qualità che comincia a gratificare in maniera significativa i soggetti che fino ad allora ne erano stati sprovvisti. Quindi un abuso in tale esercizio della capacità di forza a scapito naturalmente della rapidità di reazione.

La successiva Tabella XLIII, che evidenzia i risultati medi ottenuti in tale caratteristica performance dai soggetti di sesso femminile, dimostra che la tendenza evidenziatasi per il gruppo misto continua a riproporsi anche per le ragazze e che soprattutto nel dodicesimo anno di età si verifica il maggior incremento dei tempi di contatto, aspetto questo particolarmente negativo.

Tabella XLIII

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 162 | 170.1 | 173.6 | 174.6 |
| Massimo | 303 | 393 | 345 | 397 |
| Minimo | 107 | 99 | 109 | 115 |
| Deviazione standard | 31.5 | 35.9 | 36.9 | 45.8 |
| Varianza | 994 | 1288.3 | 1122.4 | 2101.1 |

La Tabella XLIV permette di conoscere la situazione relativamente ai tempi medi di contatto dei ragazzi e praticamente non fa altro che ripetere tutte le caratteristiche esposte per gli altri raggruppamenti. L'unica differenza che si nota rispetto alle ragazze è quella che il massimo incremento del tempo si ha nel quattordicesimo anno di età, aspetto questo sicuramente prevedibile conoscendo le caratteristiche dello sviluppo somatico dei giovani in questa fascia d'età.

La successiva Figura 42 schematizza l'andamento dei tempi di contatto nelle varie età prese in considerazione e per ciascun sesso. Da tale espressione grafica si può notare con

Tabella XLIV

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 160.4 | 164.2 | 168.9 | 175.5 |
| Massimo | 391 | 382 | 343 | 561 |
| Minimo | 114 | 113 | 115 | 112 |
| Deviazione standard | 35 | 31.8 | 33.5 | 50 |
| Varianza | 1227.7 | 1010.3 | 1122.4 | 2504 |

molta evidenza che ad undici anni di età il risultato maschile non si discosta molto da quello femminile poiché il differenziale riscontrato è stato appena di 1,56 centimetri. All'età di dodici anni le ragazze producono un notevole balzo in avanti incrementando il valore dell'anno precedente di ben 8,1 centimetri, mentre invece i ragazzi da soli, se così si può dire, 3,8 centimetri. Il differenziale tra i due sessi a quest'età si porta a 5,89 centimetri in favore delle ragazze. In altri termini le ragazze rallentano le loro fasi di spinta rispetto ai ragazzi del tempo occorrente a percorrere circa 6 centimetri, che non è poi tanto poco.

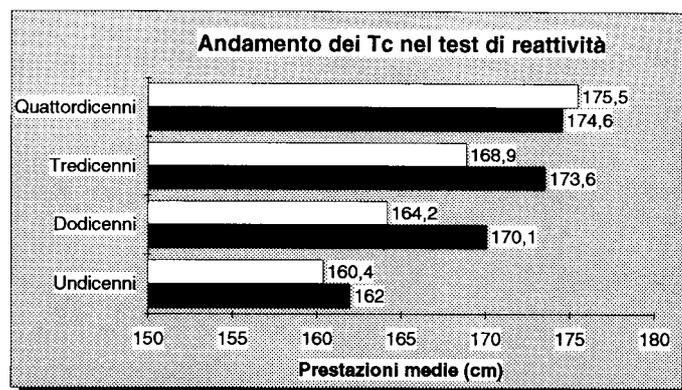


Fig. 42

A tredici anni i ragazzi producono un altro incremento del loro tempo espresso nell'anno precedente e portano tale valore a +4,62. Le ragazze rallentano un po' la loro corsa verso il rallentamento ma incrementano comunque il loro risultato rispetto a quello espresso l'anno prima di 3,48 centimetri. La differenza tra i due sessi, a questo punto, risulta essere di 4,75 centimetri sempre in favore delle ragazze.

Durante il quattordicesimo anno di età le ragazze frenano un po' il loro progresso-regresso e danno l'idea di voler stabilizzare i loro valori medi intorno ai risultati dell'anno precedente (si registra un incremento di 1,04 cm.), mentre i ragazzi fanno invece registrare un peggioramento prestativo medio di +6,63, che è poi il più elevato di tutto il periodo preso in esame per entrambi i sessi.

I risultati appena commentati portano a delle considerazioni

che chiamano in causa lo sviluppo parallelo della capacità di forza muscolare dei soggetti. In sede di conclusioni, comunque, si tenterà di porre in relazione tutti i risultati e di provare a dare qualche spiegazione logica ai comportamenti registrati.

La Figura 43 presenta le distribuzioni di frequenza per le varie classi d'età. Come al solito ciascuna classe comprende insieme soggetti di sesso maschile e femminile.

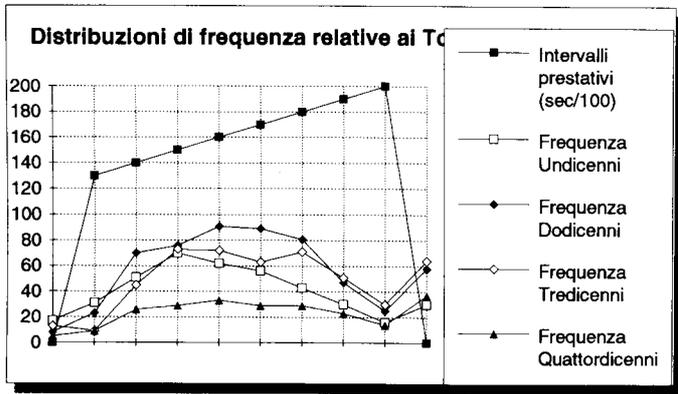


Fig. 43

Gli intervalli prestativi sono stati presi di 10 centesimi di secondo in 10 centesimi di secondo a partire dall'intervallo 121-130 per finire con l'intervallo 191-200. Due ulteriori fasce di risultati sono poi state considerate quella con tempi minori di 121 e quella con tempi superiori a 200.

Le massime concentrazioni si osservano per i gli undicenni intorno all'intervallo 141-150 con 70 soggetti, ne appaiono però anche 62 nel range 151-160 e 56 in quello 161-170; per i dodicenni intorno all'intervallo 151-160 con 91, ma ne appaiono anche 89 nel range 161-170 ed 81 in quello 171-180; per i tredicenni intorno all'intervallo 141-150 con 73 soggetti, però se ne hanno anche 72 nel range 151-160 e 71 in quello 171-180, dopo averne contati 63 nell'intervallo 161-170; per i quattordicenni 33 nell'intervallo 151-160, ma anche 29 negli intervalli 141-150, 161-170 e 171-180. Come si vede, le massime concentrazioni si spostano gradualmente sempre verso valori più alti.

Una particolarità fa comprendere meglio il fenomeno: nella fascia detta oltre 200 si contano 30 soggetti per gli undicenni, 58 per i dodicenni, 64 per i tredicenni e 37 (cioè la massima concentrazione per questa classe d'età) per i quattordicenni. L'intervallo più alto considerato cresce anch'esso di anno in anno. Si consideri che i tempi di contatto superiori ai 200 centesimi di secondo sono dei tempi estremamente elevati.

La Tabella XLV mostra i valori statistici più significativi per le classi d'età miste, mentre le Tabelle XLVI e XLVII rispettivamente quelli dei soggetti di sesso femminile e maschile per i risultati conseguiti nell'elevazione media nel test di reattività.

Tabella XLV

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 21.7 | 22.2 | 23.3 | 24.5 |
| Massimo | 45.6 | 49.7 | 48.3 | 48.8 |
| Minimo | 8.7 | 6.9 | 8.2 | 8.4 |
| Deviazione standard | 5 | 5.6 | 5.6 | 6 |
| Varianza | 24.6 | 31.3 | 31.7 | 35.8 |

Tabella XLVI

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 21.5 | 22.4 | 23.1 | 23.3 |
| Massimo | 45.6 | 41.6 | 44.2 | 40.6 |
| Minimo | 10.2 | 6.9 | 8.2 | 8.4 |
| Deviazione standard | 4.6 | 5 | 5.6 | 5.3 |
| Varianza | 21.3 | 24.6 | 31.6 | 28.6 |

Dalla lettura della prima tabella si deduce che l'incremento prestativo dei gruppi misti è praticamente quantificabile in circa un centimetro per anno, si può quindi dire che tale miglioramento è costante.

La seconda tabella, che invece comprende soggetti esclusivamente di sesso femminile, mette in evidenza che pur verificandosi un incremento annuo esso non risulta costante nei valori. Infatti tra gli undici ed i dodici anni le ragazze migliorano la loro prestazione media di poco meno di un centimetro, tra i dodici ed i tredici tale incremento resta abbondantemente sotto il centimetro e tra i tredici ed i quattordici anni di età si può solo constatare un impercettibile incremento prestativo, che fa più pensare ad una stasi che ad un miglioramento.

Tabella XLVII

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 22.0 | 22.1 | 23.4 | 25.4 |
| Massimo | 38.7 | 49.7 | 44.1 | 48.8 |
| Minimo | 8.7 | 10.0 | 11.5 | 14.1 |
| Deviazione standard | 5.1 | 5.9 | 5.4 | 5.8 |
| Varianza | 26.1 | 34.8 | 34.2 | 34.2 |

La terza tabella (XLVII) presentando i risultati medi conseguiti dai soggetti di sesso maschile fa rilevare che tra gli undici ed i dodici anni di età l'incremento medio risulta quasi nullo, tra i dodici ed i tredici è di oltre un centimetro, mentre tra il tredicesimo ed il quattordicesimo anno di età esso

risulta di oltre due centimetri. La situazione prestativa dei gruppi maschili quindi fa pensare ad un aumento molto più consistente della capacità di forza da esprimere in un'azione di salto verticale che i gruppi di sesso femminile e, tale incremento appare molto evidente soprattutto nel quattordicesimo anno di età.

La Figura 44 permette di cogliere in maniera sintetica tali risultati e consente di effettuare una prima comparazione dei dati attraverso la lettura dell'istogramma a barre.

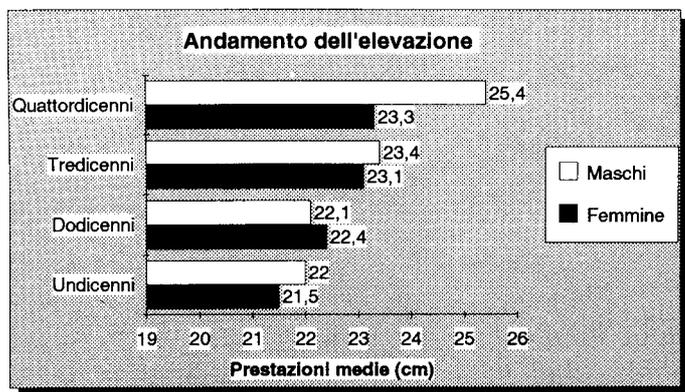


Fig. 44

La Figura 45 esprime invece le distribuzioni di frequenza di ciascuna classe per tale parametro valutativo.

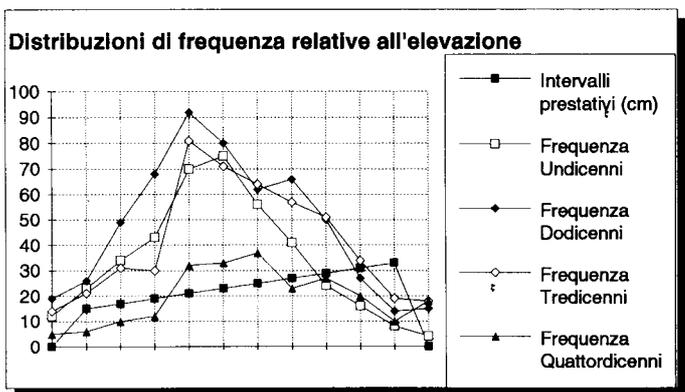


Fig. 45

Gli intervalli prestativi del diagramma soprastante sono stati presi di due centimetri in due centimetri d'elevazione a partire da 13,1 e per finire a 33. Sono stati presi inoltre altri due intervalli uno con risultati inferiori a 13,1 centimetri ed un altro con risultati superiori a 33 centimetri.

Da una lettura a volo d'uccello della Figura 45, si deduce che la massima concentrazione per gli undicenni è situata nell'intervallo 21,1-23 con 75 presenze, si nota inoltre un altro picco a quota 19,1-21 (70); per i dodicenni l'intervallo che raccoglie la concentrazione maggiore è ancora quello 19,1-21

con 92 soggetti presenti ed anche in questa classe si può individuare un altro picco notevole (con 80 soggetti) nell'intervallo 21,1-23; per i tredicenni il picco massimo, 81 soggetti, è ancora rilevabile a quota 19,1-21, al quale come per le classi d'età precedentemente descritte, si affianca un picco di poco inferiore quantitativamente, 71 soggetti, nell'intervallo 21,1-23; per i quattordicenni la concentrazione più evidente si stabilisce intorno ai valori 23,1-25. A questo punto, per concludere il discorso sul test di reattività, non rimane che prendere in esame la risultante determinata dal calcolo che ha visto contribuire le altre due componenti appena descritte, cioè la *potenza espressa* in tale esercizio.

Le Tabelle XLVIII, XLIX e L registrano alcuni valori statistici più significativi ai fini che la ricerca si propone.

Tabella XLVIII

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 27.2 | 26.9 | 27.4 | 28.5 |
| Massimo | 47.5 | 56.4 | 58.1 | 45.7 |
| Minimo | 9.7 | 8.1 | 9.7 | 11.3 |
| Deviazione standard | 7.3 | 8 | 7.6 | 8 |
| Varianza | 53.1 | 64.1 | 58.5 | 63.7 |

Tabella XLIX

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 26.8 | 26.7 | 27 | 27.2 |
| Massimo | 43.8 | 44.7 | 45 | 43.7 |
| Minimo | 9.7 | 8.1 | 9.7 | 11.7 |
| Deviazione standard | 7.1 | 7.7 | 7.6 | 7.5 |
| Varianza | 50.1 | 59.7 | 57.7 | 56.1 |

Tabella L

| VARIABILE | 11enni | 12enni | 13enni | 14enni |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| Media aritmetica | 27.6 | 27.1 | 27.8 | 29.5 |
| Massimo | 47.5 | 56.4 | 58.1 | 45.7 |
| Minimo | 11.1 | 8.4 | 10.8 | 11.3 |
| Deviazione standard | 7.5 | 8.2 | 7.7 | 8.2 |
| Varianza | 56.2 | 68.1 | 58.8 | 66.8 |

La prima tabella prende in considerazione le classi d'età miste. La media aritmetica dei risultati conseguiti in ogni anno permette di constatare che tra gli undicenni ed i dodicenni esiste un differenziale minimo a favore dei primi. Tra i dodicenni ed i tredicenni si nota un miglioramento prestativo nell'ordine di circa mezzo watt di potenza. Infine, tra i tredicenni

cenni ed i quattordicenni il progresso continua e si porta a poco più di un watt.

La seconda tabella mostra i valori statistici relativi al gruppo delle sole ragazze. Le undicenni e le dodicenni, in pratica, raggiungono lo stesso risultato medio; le tredicenni migliorano impercettibilmente rispetto alle dodicenni e le quattordicenni continuano a migliorare ma in maniera non molto significativa.

La terza tabella, infine, considera statisticamente il gruppo formato da soli soggetti di sesso maschile. I dodicenni peggiorano la loro prestazione rispetto agli undicenni di circa mezzo watt; i tredicenni migliorano la loro prestazione media rispetto all'anno precedente di oltre mezzo watt (0,72) ed i quattordicenni fanno registrare il massimo incremento annuo migliorando la loro prestazione media rispetto ai ragazzi dell'anno precedente di circa due watt di potenza. È quest'ultimo il risultato più significativo fatto registrare nell'ambito di questa capacità fisica in tutti gli anni e le classi presi in considerazione.

La sottostante Figura 46 presenta attraverso un istogramma l'andamento della potenza espressa nell'effettuazione del test di reattività da ciascuna classe d'età suddivisa per sesso.

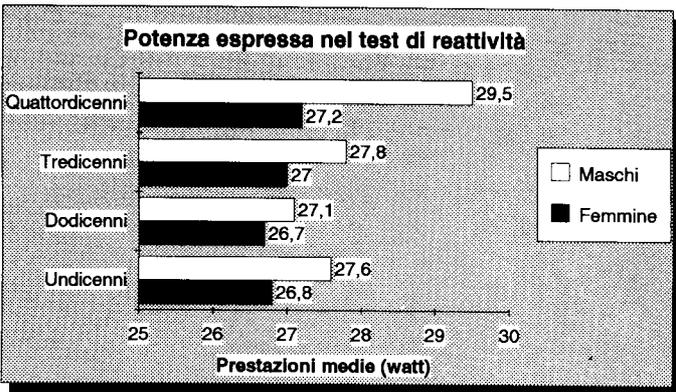


Fig. 46

La potenza espressa dai ragazzi è sempre più elevata di quella espressa dalle ragazze.

Nell'arco dei quattro anni l'incremento complessivo del gruppo femminile è stato di 0,4 watt; per il gruppo maschile invece di 1,84 watt.

L'anno in cui i risultati tra i due gruppi sono stati più vicini è stato il dodicesimo con un differenziale valutabile in 0,38 watt. L'anno con maggiore scarto è il quattordicesimo con un differenziale di 2,32 watt.

La massima flessione è stata registrata per il gruppo maschile, il quale nel passaggio dall'undicesimo al dodicesimo anno di età ha subito un decremento di 0,56 watt.

Concludendo si può senza'altro dire che le possibilità reattive dei ragazzi e delle ragazze sono molto diverse. Innanzitutto per quel che riguarda gli incrementi medi, i quali risul-



tano essere molto contenuti per il gruppo femminile e particolarmente evidente per quello maschile nel quattordicesimo anno di età.

La Figura 47 permette di cogliere le distribuzioni di frequenza relative alla potenza espressa nel test di reattività da ciascuna classe presa in considerazione.

Gli intervalli prestativi sono stati presi di tre watt in tre watt, a partire da 15,1-18 e per finire a 36,1-39. Sono state inoltre individuate due fasce di valori limite, quello superiore con meno di 15,1 watt e quello inferiore con oltre 39 watt.

La massima concentrazione per gli undicenni viene registrata intorno ai valori definiti dall'intervallo 24,1-27 con 77 soggetti presenti. Per i dodicenni vengono individuati due picchi molto significativi uno in relazione all'intervallo 21,1-24 con 87 presenze ed uno che comprende il range 24,1-27 watt con 85 soggetti. I tredicenni si dispongono con

la massima concentrazione intorno al range 24,1-27 con 83 presenze ed infine i quattordicenni anch'essi allo stesso livello con 38 soggetti presenti.

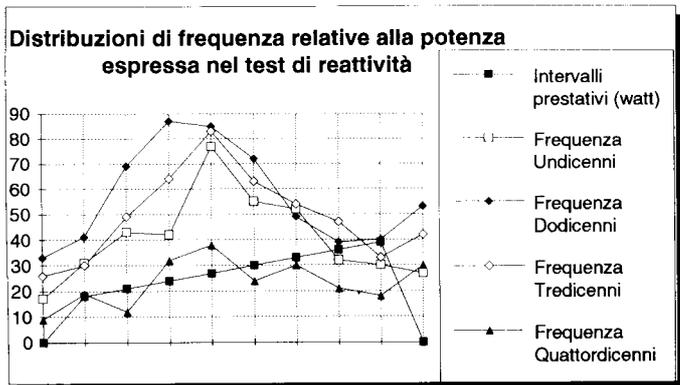


Fig. 47

Sicuramente non sarà sfuggito il fatto che le massime concentrazioni di soggetti per classe si stabiliscono intorno all'intervallo 24,1-27 watt. Soltanto i dodicenni hanno il loro picco a quota 21,1-24 con 87 presenze, ma contemporaneamente fanno riscontro altri 85 soggetti proprio nel range 24,1-27, che è poi quello comune a tutti gli altri gruppi.

4. RIEPILOGO GENERALE

Tutta la serie di dati che è stata presentata sinora anche se molto precisa non è facilmente decifrabile nel suo insieme poiché ciascun paragrafo, per comodità espositiva, fa capo ad una capacità fisica. Per dare quindi la possibilità di poter mettere in relazione e per poter avere sott'occhio tutto il dipanarsi delle possibilità motorie studiate dei soggetti presi in esame, si è pensato bene di ridurre il tutto in un quadro sinottico generale, che abbia però i connotati di esemplificare il più possibile la lettura.

Chiaramente ad una tale forma riepilogativa non si può chiedere la precisione scientifica, ci si dovrà, pertanto, accontentare di risultati a lettura simbolica.

I simboli adottati sono quelli descritti nella Tabella LI.

Il riferimento è stato fatto sui risultati ottenuti da ciascun gruppo durante l'undicesimo anno di età.

Ogni qualvolta si è incontrato un risultato che è peggiorato da un anno all'altro e poi, pur migliorando nell'anno successivo, non ha comunque raggiunto i risultati dell'anno di maggior sviluppo, si è assegnato un meno, oppure 0, se il differenziale non è stato stimato rilevante.

Una mappa così costituita se sacrifica la precisione permette però di accertare approssimativamente l'andamento di tutte le capacità studiate anche tra soggetti di sesso diverso.

La successiva Tabella LII, quadro riassuntivo di tutto lo stu-

Tabella LI

| | LEGENDA |
|----------------------|---------|
| Aumento scarso | + |
| Aumento buono | ++ |
| Aumento ottimo | +++ |
| Scarto irrilevante | 0 |
| Lieve peggioramento | - |
| Medio peggioramento | -- |
| Grande peggioramento | --- |

dio condotto sulla popolazione frequentante la scuola dell'obbligo nel territorio umbro, presenta in definitiva i risultati conclusivi della ricerca anche mettendoli in relazione tra loro.

Una appendice a parte permetterà poi di studiare le correlazioni esistenti tra i vari risultati ottenuti proprio attraverso quel particolare ed avanzato studio statistico denominato *analisi delle correlazioni*.

Tabella LII

| VARIABILE | 12enni | | 13enni | | 14enni | |
|-----------------------------------|--------|-----|--------|-----|--------|---|
| | M | F | M | F | M | F |
| H | +++ | 0 | + | + | + | 0 |
| P | + | ++ | ++ | ++ | ++ | + |
| Flessibilità | -- | ++ | - | + | - | + |
| Accelerazione | + | 0 | + | + | + | + |
| Fase Lanciata | + | + | + | + | + | + |
| Rapidità | ++ | 0 | + | 0 | - | + |
| Salto in lungo | + | + | +++ | + | + | 0 |
| Media di lancio | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | + |
| S ₀ | + | + | ++ | + | + | - |
| S _{cm} | 0 | + | ++ | + | + | - |
| S _{emb} | 0 | 0 | ++ | ++ | + | 0 |
| S _{emb} -S _{cm} | 0 | -- | + | - | + | - |
| S _{cm} -S ₀ | - | - | 0 | + | 0 | - |
| Tc | -- | --- | -- | -- | --- | - |
| Elevazione | 0 | + | + | + | ++ | 0 |
| Potenza | - | 0 | + | + | ++ | + |

ANALISI DELLE CORRELAZIONI

Oltre all'analisi statistica di base (medie, varianza, ecc.) sono stati utilizzati dei metodi statistici più sofisticati propri dell'analisi multivariata. Più precisamente, si è provveduto al calcolo dei coefficienti di correlazione per tutte le variabili prese in considerazione durante lo svolgimento dell'analisi statistica.

I coefficienti di correlazione forniscono una misura normalizzata e adimensionata del grado di associazione fra le variabili. I coefficienti possono essere valori compresi nell'intervallo -1 e $+1$. Una correlazione positiva indica che le variabili variano nella stessa direzione, mentre una correlazione negativa indica che le variabili variano in direzione opposta. Una correlazione nulla indica, invece, che le variabili sono statisticamente indipendenti.

L'analisi delle correlazioni fornisce quindi una visione preliminare delle relazioni tra le variabili; i risultati di tale analisi, inoltre possono essere usati come parametri d'ingresso

per altre tecniche d'indagine statistica multivariata, quali le Componenti Principali e l'Analisi Fattoriale.

Accanto ad ogni coefficiente di correlazione, oltre alla quantità di soggetti di cui è composta la popolazione alla quale si fa riferimento, viene riportato il livello di significanza.

I livelli di significanza sono basati sulla distribuzione di Student. Se essi sono piccoli (tipicamente minori $0,05$), essi indicano delle correlazioni significativamente diverse da zero.

I risultati ottenuti attraverso l'analisi delle correlazioni, che si basano su di una popolazione complessiva di 1000 soggetti, che suddivisi per classi d'età e non per sesso, sono riportati nelle Tabella LIII, LIV, LV e LVI.

*Indirizzo dell'Autore:
Prof. Angelo D'Aprile
Via del Fiordaliso, 112/B
06100 Perugia*



Tabella LIII

| Sample Correlations UNDICENNI | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | H | P | Flex | 15 F | 15 L | Rapid | Lungo | Lancio | So | Scm | Scmb | Pot |
| H | 1.0000 (201) .0000 | .6705 (201) .0000 | -.0429 (201) .5457 | -.2068 (201) .0032 | -.2317 (201) .0009 | -.0782 (201) .2700 | .1459 (201) .0387 | .5114 (201) .0000 | .0700 (201) .3236 | .0485 (201) .4944 | -.0544 (201) .4432 | -.0330 (201) .6419 |
| P | .6705 (201) .0000 | 1.0000 (201) .0000 | -.1133 (201) .1091 | -.1254 (201) .0762 | .0179 (201) .8005 | -.1540 (201) .0290 | -.0552 (201) .4365 | .4608 (201) .0000 | -.1350 (201) .0560 | -.2246 (201) .0013 | -.2522 (201) .0003 | -.0968 (201) .1715 |
| Flex | -.0429 (201) .5457 | -.1133 (201) .1091 | 1.0000 (201) .0000 | -.0001 (201) .9987 | -.0019 (201) .9791 | .0147 (201) .8363 | .1350 (201) .0561 | .0274 (201) .6995 | .0693 (201) .3282 | .0288 (201) .6852 | .0857 (201) .2266 | .0118 (201) .8677 |
| 15 F | -.2068 (201) .0032 | -.1254 (201) .0762 | -.0001 (201) .9987 | 1.0000 (201) .0000 | .4971 (201) .0000 | -.0831 (201) .2407 | -.2396 (201) .0006 | -.4147 (201) .0000 | -.2586 (201) .0002 | -.2733 (201) .0001 | -.1751 (201) .0129 | -.3083 (201) .0000 |
| 15 L | -.2317 (201) .0009 | .0179 (201) .8005 | -.0019 (201) .9791 | .4971 (201) .0000 | 1.0000 (201) .0000 | -.2430 (201) .0005 | -.4446 (201) .0000 | -.4526 (201) .0000 | -.3587 (201) .0000 | -.3821 (201) .0000 | -.3416 (201) .0000 | -.2922 (201) .0000 |
| Rapid | -.0782 (201) .2700 | -.1540 (201) .0290 | .0147 (201) .8363 | -.0831 (201) .2407 | -.2430 (201) .0005 | 1.0000 (201) .0000 | .3358 (201) .0000 | .1188 (201) .0931 | .1993 (201) .0046 | .1274 (201) .0715 | .1419 (201) .0445 | .0835 (201) .2384 |
| Lungo | .1459 (201) .0387 | -.0552 (201) .4365 | .1350 (201) .0561 | -.2396 (201) .0006 | -.4446 (201) .0000 | .3358 (201) .0000 | 1.0000 (201) .0000 | .3254 (201) .0000 | .5651 (201) .0000 | .4270 (201) .0000 | .3523 (201) .0000 | .1930 (201) .0061 |
| Lancio | .5114 (201) .0000 | .4608 (201) .0000 | .0274 (201) .6995 | -.4147 (201) .0000 | -.4526 (201) .0000 | .1188 (201) .0931 | .3254 (201) .0000 | 1.0000 (201) .0000 | .2535 (201) .0003 | .1706 (201) .0155 | .1322 (201) .0614 | .0671 (201) .3437 |
| So | .0700 (201) .3236 | -.1350 (201) .0560 | .0693 (201) .3282 | -.2586 (201) .0002 | -.3587 (201) .0000 | .1993 (201) .0046 | .5651 (201) .0000 | .2535 (201) .0003 | 1.0000 (201) .0000 | .5776 (201) .0000 | .4195 (201) .0000 | .2657 (201) .0001 |
| Scm | .0485 (201) .4944 | -.2246 (201) .0013 | .0288 (201) .6852 | -.2733 (201) .0001 | -.3821 (201) .0000 | .1274 (201) .0715 | .4270 (201) .0000 | .1706 (201) .0155 | .5776 (201) .0000 | 1.0000 (201) .0000 | .7193 (201) .0000 | .1998 (201) .0045 |
| Scmb | -.0544 (201) .4432 | -.2522 (201) .0003 | .0857 (201) .2266 | -.1751 (201) .0129 | -.3416 (201) .0000 | .1419 (201) .0445 | .3523 (201) .0000 | .1322 (201) .0614 | .4195 (201) .0000 | .7193 (201) .0000 | 1.0000 (201) .0000 | .2303 (201) .0010 |
| Pot | -.0330 (201) .6419 | -.0968 (201) .1715 | .0118 (201) .8677 | -.3083 (201) .0000 | -.2922 (201) .0000 | .0835 (201) .2384 | .1930 (201) .0061 | .0671 (201) .3437 | .2657 (201) .0001 | .1998 (201) .0045 | .2303 (201) .0010 | 1.0000 (201) .0000 |

Coefficient (sample size) significance level

Tabella LIV

**Sample Correlations
DODICENNI**

| | H | P | Flex | 15 F | 15 L | Rapid | Lungo | Lancio | So | Scm | Scmb | Pot |
|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| H | 1.0000 (275) .0000 | .6224 (275) .0000 | .1361 (275) .0240 | -.0624 (275) .3029 | -.1277 (275) .0343 | -.0704 (275) .2446 | .1541 (275) .0105 | .3797 (275) .0000 | .1195 (275) .0477 | .1481 (275) .0139 | -.0219 (275) .7175 | -.0161 (275) .7903 |
| P | .6224 (275) .0000 | 1.0000 (275) .0000 | .0344 (275) .5701 | .0673 (275) .2658 | .0398 (275) .5105 | -.1153 (275) .0561 | -.0753 (275) .2134 | .3093 (275) .0000 | -.0986 (275) .1028 | -.0792 (275) .1904 | -.1934 (275) .0013 | -.1721 (275) .0042 |
| Flex | -.1361 (275) .0240 | -.0344 (275) .5701 | 1.0000 (275) .0000 | -.0488 (275) .4203 | -.0652 (275) .2815 | .0384 (275) .5262 | .1798 (275) .0028 | .0834 (275) .1677 | -.0792 (275) .1904 | .1298 (275) .0314 | .0964 (275) .1109 | -.0139 (275) .8181 |
| 15 F | -.0624 (275) .3029 | -.0673 (275) .2658 | -.0488 (275) .4203 | 1.0000 (275) .0000 | .5036 (275) .0000 | -.2115 (275) .0004 | -.3463 (275) .0000 | -.3140 (275) .0000 | -.2721 (275) .0000 | -.2875 (275) .0000 | -.2179 (275) .0003 | -.2905 (275) .0000 |
| 15 L | -.1277 (275) .0343 | .0398 (275) .5105 | -.0652 (275) .2815 | .5036 (275) .0000 | 1.0000 (275) .0000 | -.3384 (275) .0005 | -.5382 (275) .0000 | -.4526 (275) .0000 | -.4719 (275) .0000 | -.4133 (275) .0000 | -.3407 (275) .0000 | -.4528 (275) .0000 |
| Rapid | -.0704 (275) .2446 | -.1153 (275) .0561 | .0384 (275) .5262 | -.2115 (275) .0004 | -.3384 (275) .0000 | 1.0000 (275) .0000 | .4103 (275) .0000 | .2651 (275) .0000 | .1590 (275) .0083 | .1833 (275) .0023 | .1848 (275) .0021 | .1864 (275) .0019 |
| Lungo | .1541 (275) .0105 | -.0753 (275) .2134 | .1798 (275) .0028 | -.3463 (275) .0000 | -.5382 (275) .0000 | .4103 (275) .0000 | 1.0000 (275) .0000 | .4368 (275) .0000 | .5518 (275) .0000 | .5475 (275) .0000 | .4876 (275) .0000 | .3501 (275) .0000 |
| Lancio | .3797 (275) .0000 | .3093 (275) .0000 | .0834 (275) .1677 | -.3140 (275) .0000 | -.4526 (275) .0000 | .2651 (275) .0000 | .4368 (275) .0000 | 1.0000 (275) .0000 | .3196 (275) .0000 | .3195 (275) .0000 | .2170 (275) .0003 | .2079 (275) .0005 |
| So | .1195 (275) .0477 | -.0986 (275) .1028 | .0792 (275) .1904 | -.2721 (275) .0000 | -.4719 (275) .0000 | .1590 (275) .0083 | .5518 (275) .0000 | .3196 (275) .0003 | 1.0000 (275) .0000 | .6064 (275) .0000 | .4247 (275) .0000 | .3554 (275) .0000 |
| Scm | .1481 (275) .0139 | -.0792 (275) .1904 | .1298 (275) .0314 | -.2875 (275) .0000 | -.4133 (275) .0000 | .1833 (275) .0023 | .5475 (275) .0000 | .3195 (275) .0155 | .6064 (275) .0000 | 1.0000 (275) .0000 | .5649 (275) .0000 | .2994 (275) .0000 |
| Scmb | .0219 (275) .7175 | -.1934 (275) .0013 | .0964 (275) .1109 | -.2179 (275) .0003 | -.3407 (275) .0000 | .1848 (275) .0021 | .4876 (275) .0000 | .2170 (275) .0003 | .4247 (275) .0000 | .5649 (275) .0000 | 1.0000 (275) .0000 | .3367 (275) .0000 |
| Pot | -.0161 (275) .7903 | -.1721 (275) .0042 | .0139 (275) .8181 | -.2905 (275) .0000 | -.4258 (275) .0000 | .1864 (275) .0019 | .3501 (275) .0000 | .2079 (275) .0005 | .3554 (275) .0000 | .2994 (275) .0000 | .3367 (275) .0000 | 1.0000 (275) .0000 |

Coefficient (sample size) significance level

Tabella LV

| Sample Correlations TREDICENNI | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | H | P | Flex | 15 F | 15 L | Rapid | Lungo | Lancio | So | Scm | Scmb | Pot |
| H | 1.0000 (358) .0000 | .7040 (358) .0000 | -.0679 (358) .1998 | -.1112 (358) .0355 | -.1514 (358) .0041 | -.0099 (358) .8519 | .2102 (358) .0001 | .4526 (358) .0000 | .1202 (358) .0229 | .1022 (358) .0533 | .0634 (358) .2314 | -.1232 (358) .0197 |
| P | .7040 (358) .0000 | 1.0000 (358) .0000 | .0057 (358) .9150 | -.0287 (358) .5883 | .0183 (358) .7299 | -.0803 (358) .1295 | -.0425 (358) .4230 | .4303 (358) .0000 | .0066 (358) .9015 | -.0592 (358) .2641 | -.1471 (358) .0053 | -.3030 (358) .0000 |
| Flex | -.0679 (358) .1998 | .0057 (358) .9150 | 1.0000 (358) .0000 | -.0423 (358) .4249 | -.0252 (358) .6347 | .0042 (358) .9369 | .0110 (358) .8351 | -.0212 (358) .6889 | -.0406 (358) .4439 | .0542 (358) .3067 | .0813 (358) .1245 | .0619 (358) .2426 |
| 15 F | -.1112 (358) .0355 | -.0287 (358) .5883 | -.0423 (358) .4249 | 1.0000 (358) .0000 | .5622 (358) .0000 | -.1145 (358) .0303 | -.2362 (358) .0000 | -.3422 (358) .0000 | -.2190 (358) .0000 | -.3024 (358) .0000 | -.1993 (358) .0001 | -.2171 (358) .0000 |
| 15 L | -.1514 (358) .0041 | .0183 (358) .7299 | -.0252 (358) .6347 | .5622 (358) .0000 | 1.0000 (358) .0000 | -.2974 (358) .0000 | -.5088 (358) .0000 | -.4279 (358) .0000 | -.4109 (358) .0000 | -.4157 (358) .0000 | -.3732 (358) .0000 | -.2351 (358) .0000 |
| Rapid | -.0099 (358) .8519 | -.0803 (358) .1295 | .0042 (358) .9369 | -.1145 (358) .0303 | -.2974 (358) .0000 | 1.0000 (358) .0000 | .3566 (358) .0000 | .3233 (358) .0000 | .1994 (358) .0001 | .1994 (358) .0001 | .2428 (358) .0000 | .1334 (358) .0115 |
| Lungo | .2102 (358) .0001 | .0425 (358) .4230 | .0110 (358) .8351 | -.2362 (358) .0000 | -.5088 (358) .0000 | .3566 (358) .0000 | 1.0000 (358) .0000 | .5611 (358) .0000 | .6470 (358) .0000 | .5847 (358) .0000 | .5999 (358) .0000 | .2499 (358) .0000 |
| Lancio | .4526 (358) .0000 | .4303 (358) .0000 | -.0212 (358) .6889 | -.3422 (358) .0000 | -.4279 (358) .0000 | .3233 (358) .0000 | .5611 (358) .0000 | 1.0000 (358) .0000 | .3860 (358) .0000 | .3675 (358) .0000 | .3053 (358) .0000 | .1065 (358) .0441 |
| So | .1202 (358) .0229 | .0066 (358) .9015 | -.0406 (358) .4439 | -.2190 (358) .0000 | -.4109 (358) .0000 | .1994 (358) .0001 | .6470 (358) .0000 | .3860 (358) .0000 | 1.0000 (358) .0000 | .7064 (358) .0000 | .5339 (358) .0000 | .2300 (358) .0000 |
| Scm | .1022 (358) .0533 | -.0592 (358) .2614 | .0542 (358) .3067 | -.3024 (358) .0000 | -.4157 (358) .0000 | .1994 (358) .0001 | .5847 (358) .0000 | .3675 (358) .0000 | .7064 (358) .0000 | 1.0000 (358) .0000 | .6999 (358) .0000 | .3728 (358) .0000 |
| Scmb | .0634 (358) .2314 | -.1471 (358) .0053 | .0813 (358) .1245 | -.1993 (358) .0001 | -.3732 (358) .0000 | .2428 (358) .0000 | .5999 (358) .0000 | .3053 (358) .0000 | .5339 (358) .0000 | .6999 (358) .0000 | 1.0000 (358) .0000 | .3982 (358) .0000 |
| Pot | -.1232 (358) .0197 | -.3030 (358) .0000 | .0619 (358) .2426 | -.2171 (358) .0000 | -.2351 (358) .0000 | .1334 (358) .0115 | .2499 (358) .0000 | .1065 (358) .0441 | .2300 (358) .0000 | .3728 (358) .0000 | .3982 (358) .0000 | 1.0000 (358) .0000 |

Coefficient (sample size) significance level

Tabella LVI

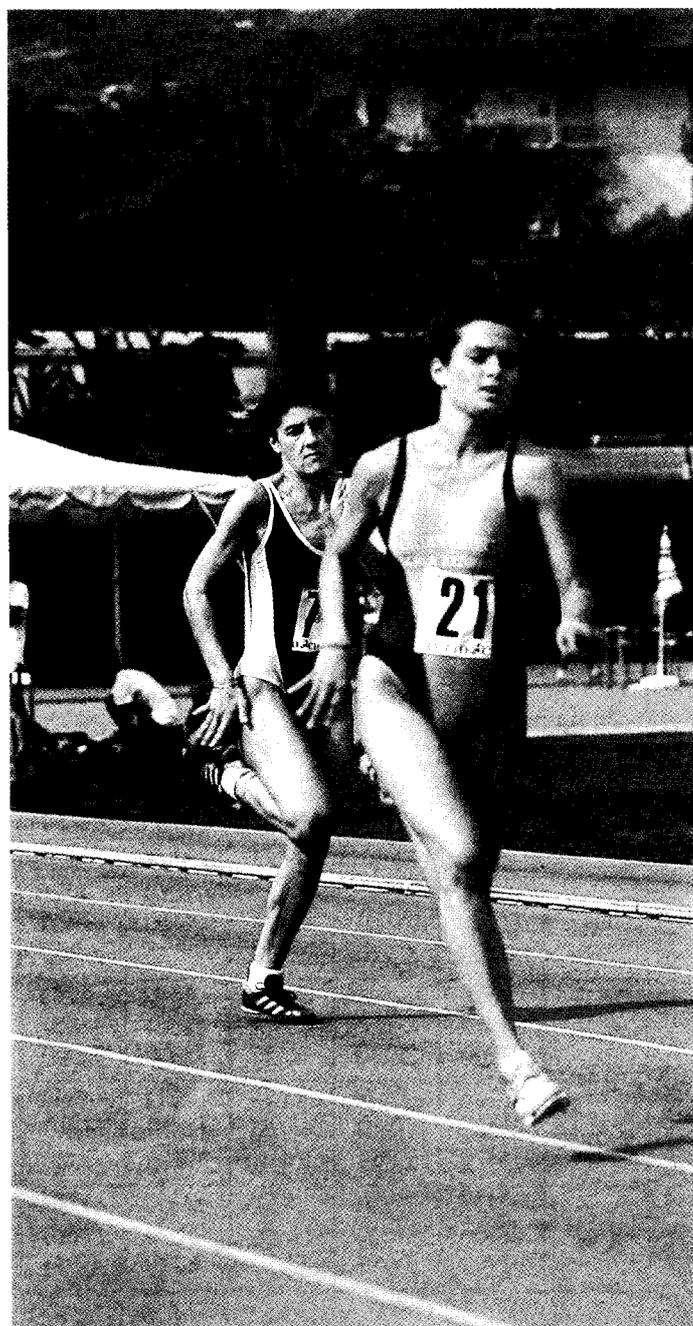
| <p align="center">Sample Correlations QUATTORDICENNI</p> | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | H | P | Flex | 15 F | 15 L | Rapid | Lungo | Lancio | So | Scm | Scmb | Pot |
| H | 1.0000 (166) .0000 | .6214 (166) .0000 | .0134 (166) .8640 | -.1062 (166) .1731 | -.2470 (166) .0013 | .1744 (166) .0246 | .3529 (166) .0000 | .5586 (166) .0000 | .2842 (166) .0002 | .2728 (166) .0004 | .2398 (166) .0019 | .0047 (166) .9518 |
| P | .6214 (166) .0000 | 1.0000 (166) .0000 | -.0237 (166) .7617 | .0113 (166) .8848 | -.1571 (166) .0432 | .0677 (166) .3858 | .1081 (166) .1658 | .3857 (166) .0000 | .0791 (166) .3110 | -.0419 (166) .5920 | -.0404 (166) .6051 | -.2146 (166) .0055 |
| Flex | .0134 (166) .8640 | -.0237 (166) .7617 | 1.0000 (166) .0000 | -.0965 (166) .2163 | -.0767 (166) .3262 | .0604 (166) .4396 | .0333 (166) .6699 | .0247 (166) .7521 | .0819 (166) .2339 | .1767 (166) .0227 | .1146 (166) .1414 | -.0096 (166) .9020 |
| 15 F | -.1062 (166) .1731 | .0113 (166) .8848 | -.0965 (166) .2163 | 1.0000 (166) .0000 | .3963 (166) .0000 | -.2369 (166) .0021 | -.1870 (166) .0158 | -.2560 (166) .0009 | -.2061 (166) .0077 | -.4542 (166) .0000 | -.3611 (166) .0000 | -.0313 (166) .6893 |
| 15 L | -.2470 (166) .0013 | -.1571 (166) .0432 | -.0767 (166) .3262 | .3963 (166) .0000 | 1.0000 (166) .0000 | -.3798 (166) .0000 | -.5173 (166) .0000 | -.4700 (166) .0000 | -.3725 (166) .0000 | -.4491 (166) .0000 | -.4911 (166) .0000 | -.1898 (166) .0143 |
| Rapid | .1744 (166) .0246 | .0677 (166) .3858 | .0604 (166) .4396 | -.2369 (166) .0021 | -.3798 (166) .0000 | 1.0000 (166) .0000 | .5074 (166) .0000 | .4121 (166) .0000 | .2614 (166) .0007 | .2746 (166) .0003 | .3302 (166) .0000 | -.0169 (166) .8292 |
| Lungo | .3529 (166) .0000 | .1081 (166) .1658 | .0333 (166) .6699 | -.1870 (166) .0158 | -.5173 (166) .0000 | .5074 (166) .0000 | 1.0000 (166) .0000 | .5647 (166) .0000 | .6129 (166) .0000 | .5408 (166) .0000 | .5943 (166) .0000 | .2809 (166) .0002 |
| Lancio | .5586 (166) .0000 | .3857 (166) .0000 | .0247 (166) .7521 | -.2560 (166) .0009 | -.4700 (166) .0000 | .4121 (166) .0000 | .5647 (166) .0000 | 1.0000 (166) .0000 | .4152 (166) .0000 | .4331 (166) .0000 | .4462 (166) .0000 | .1006 (166) .1973 |
| So | .2842 (166) .0002 | .0791 (166) .3110 | .0819 (166) .2939 | -.2061 (166) .0077 | -.3725 (166) .0000 | .2614 (166) .0007 | .6129 (166) .0000 | .4152 (166) .0000 | 1.0000 (166) .0000 | .6479 (166) .0000 | .6173 (166) .0000 | .3867 (166) .0000 |
| Scm | .2728 (166) .0004 | -.0419 (166) .5920 | .1767 (166) .0227 | -.4542 (166) .0000 | -.4491 (166) .0000 | .2746 (166) .0003 | .5408 (166) .0000 | .4331 (166) .0000 | .6479 (166) .0000 | 1.0000 (166) .0000 | .7342 (166) .0000 | .4082 (166) .0000 |
| Scmb | .2398 (166) .0019 | -.0404 (166) .6051 | .1146 (166) .1414 | -.3611 (166) .0000 | -.4911 (166) .0000 | .3302 (166) .0000 | .5943 (166) .0000 | .4462 (166) .0000 | .6173 (166) .0000 | .7342 (166) .0000 | 1.0000 (166) .0000 | .3686 (166) .0000 |
| Pot | .0047 (166) .9518 | -.2146 (166) .0055 | -.0096 (166) .9020 | -.0313 (166) .6893 | -.1898 (166) .0143 | -.0169 (166) .8292 | .2809 (166) .0002 | .1006 (166) .1973 | .3867 (166) .0000 | .4082 (166) .0000 | .3686 (166) .0000 | 1.0000 (166) .0000 |

Coefficient (sample size) significance level

BIBLIOGRAFIA GENERALE

- 1) BAILEY K.D. (1985) *Metodi della ricerca sociale*, Il Mulino, Bologna.
- 2) BIN V., BALSANO C. (1981) *Principi di teoria e metodologia applicati all'educazione fisica e allo sport*, Società Stampa Sportiva, Roma.
- 3) CRATTI B.J. (1985) *Espressioni fisiche dell'intelligenza*, Società Stampa Sportiva, Roma.
- 4) DELVECCHIO F. (1986) *Statistica per la ricerca sociale*, Cacucci Editore, Bari.
- 5) DONSKOJ D.D., ZATZORSKIJ V.M. (1983) *Biomeccanica*, Società Stampa Sportiva, Roma.
- 6) ECKER T. (1985) *Basic Track and Field Biomechanics*, Tafnews Press Book Division of Track & Field News, Inc., Los Altos, California, Usa.
- 7) FARFEL V.S. (1988) *Il controllo dei movimenti sportivi*, Società Stampa Sportiva, Roma.
- 8) FRANCI A. (1988) *Argomenti di statistica descrittiva*, Editrice Montefeltro, Urbino.
- 9) FRANCI A. (1988) *Argomenti di statistica inferente*, Editrice Montefeltro, Urbino.
- 10) GEOFFREY H.G. DYSON (1971) *Principi di meccanica in atletica*, Milano
- 11) HAY G.J. (1980) *Biomecanique des techniques sportives*, Editions Vigot, Paris.
- 12) HARRE D. (1972) *Teoria dell'allenamento*, Società Stampa Sportiva, Roma.
- 13) KUSNEZOW V.V. (1982) *La preparazione della forza*, Edizioni Nuova Atletica dal Friuli, Udine.
- 14) MATVEIEV L.P. (1983) *Aspects fondamentaux de l'entrainement*, Editions Vigot, Paris.
- 15) SCHIMDTBEICHER D. (1983) *Adattamenti neuronali e metodi di allenamento della forza*, Scuola dello Sport, CONI, Rivista di Cultura Sportiva, Roma, Anno 2, N. 2.
- 16) SINGER R. (1984) *L'apprendimento delle capacità motorie*, Società Stampa Sportiva, Roma.
- 17) TIHANYI J. (1983) *Aspetti Fisiologici e meccanici della forza*, Scuola dello Sport, CONI, Rivista di Cultura Sportiva, Roma, Anno 2, n. 2
- 18) ULATOWSKI T. (1983) *La teoria dell'allenamento sportivo*, Scuola dello Sport, CONI, Roma
- 19) VERCHOSHANSKIJ J. (1984) *Lo sviluppo della forza specifica nello sport*, Edizioni di Atletica Leggera, Milano
- 20) VERCHOSHANSKIJ J. (1985) *La programmazione e l'organizzazione del processo di allenamento*, Società Stampa Sportiva, Roma.
- 21) ZACIORSKIJ V.M. (1974) *Le qualità fisiche dello sport*, Atleticastudi, Collana quaderni tecnici, Numero speciale, Roma.

- 4) BOSCO C. (1985) *Elasticità muscolare e forza esplosiva nelle attività fisico-sportive*, Società Stampa Sportiva, Roma.
- 5) FAINA M. (1980) *Basi fisiologiche dell'attività motoria nell'età giovanile*, Scuola dello Sport Coni, Roma.
- 6) HAHN E. (1982) *L'allenamento infantile*, Società Stampa Sportiva, Roma.
- 7) MEINEL K. (1984) *Teoria del movimento*, Società Stampa Sportiva, Roma.



BIBLIOGRAFIA SPECIFICA

- 1) AA. VV. (1984) *Nuovi orientamenti per l'avviamento dei giovani allo sport*, Società Stampa Sportiva, Roma.
- 2) AA. VV. (1988) *La valutazione nello sport dei giovani*, Società Stampa Sportiva, Roma.
- 3) AA. VV. (1988) *Le capacità coordinative e la resistenza*, Società Stampa Sportiva, Roma.