

## **RILIEVI COMPARATIVI SU ALCUNI TEST DI VALUTAZIONE GLOBALE IN UN GRUPPO DI SOGGETTI PRATICANTI L'ATLETICA LEGGERA**

*O. PONTANO, L. FLACCO, C. CICCHITTI*

Cattedra di Medicina dello Sport dell'Università di Chieti

Direttore inc.: *Prof. L. Vecchiet*

### **PREMESSA**

Le prove da sforzo rappresentano un mezzo insostituibile per la valutazione delle riserve funzionali dei vari organi ed apparati e quindi anche per stabilire il grado della condizione atletica del soggetto, (6-7-12-19-21-23-25-28).

Tali prove consentono inoltre, se ripetute nel tempo, di studiare le modificazioni organiche indotte dall'allenamento.

I metodi di valutazione di ciascuna delle qualità fisiche ed organiche sono numerosi, (4-6-7-10-12-19-25-26-28).

D'altra parte esistono molti sports, specie quelli di équipe, in cui la prestazione del singolo è basata su un complesso di qualità fisiche misurabili con difficoltà, (1-2-4-5-15-17-27-31).

E' anche per questo motivo che in molti casi si preferisce eseguire una prova di valutazione che offra un quadro globale della situazione o meglio della condizione fisica del soggetto in esame.

Una posizione preminente in queste prove occupano il test di Cooper, il test di Margaria e l'I.R.I.-test, (6-7-11-12-18-28).

Non è però accertato se tali tests possano essere usati indifferentemente nella valutazione del singolo soggetto.

E' sembrato, pertanto, opportuno confrontare il comportamento delle singole prove in un numeroso gruppo di atleti.

### **MATERIALE**

La ricerca è stata condotta su un numero complessivo di 80 atleti, 13 di sesso femminile e gli altri di sesso maschile, di età compresa tra i 16 ed i 26 anni.

Tutti praticano atletica leggera e precisamente:

- 45 il mezzofondo
- 12 la corsa veloce
- 5 i lanci
- 4 il salto in lungo
- 4 la corsa ad ostacoli.

## METODI

I test eseguiti sono:

*Il test di Cooper*, che consiste nel far correre l'atleta per 12' in un circuito precedentemente misurato e diviso in settori di 25-30 metri (9); alla fine della prova viene rilevata la distanza percorsa, in base alla quale all'atleta è attribuita una classe di appartenenza oppure, sempre in base alla distanza percorsa, viene compilata una graduatoria.

*Lo step-test secondo Margaria*, che si svolge in due prove, di cui la prima consiste nel salire e scendere uno scalino di 40 cm. per 4' alla frequenza di 15 cicli al minuto; la seconda nel salire e scendere lo stesso scalino, sempre di 40 cm., per 4' alla frequenza di 25 cicli al minuto.

Dalla frequenza cardiaca, rilevata subito dopo ogni prova, si può risalire al massimo consumo di ossigeno mediante il monogramma consigliato dall'Autore, (7-21).

*L'I.R.I.-test (indice di recupero immediato)*, che consiste nel salire e scendere un gradino di 50 cm. per 4-5 minuti, alla frequenza di 30 cicli al minuto. Si controlla poi la frequenza cardiaca dopo 1' di riposo per 30", cioè tra il 60° ed il 90° minuto secondo dopo la prova; l'indice di recupero immediato si ricava da apposita tabella, (12-23-28-30-32). Si sono poi compilate tre classifiche, dopo avere suddiviso gli atleti in gruppi di 10:

*la prima* in base ai risultati ottenuti da ogni atleta nei singoli test (Cooper, Margaria ed I.R.I.);

*la seconda* in base ai risultati in due test per volta, (coppia Cooper-Margaria, Cooper-I.R.I.), per mettere in evidenza l'eventualità che qualche atleta avesse ottenuto risultati simili nei due test messi a confronto;

*la terza* in base al punteggio ottenuto dalla somma dei punti attribuiti per ogni test ai singoli atleti; (in pratica l'atleta classificandosi primo in un test è stato valutato con 10 punti; il secondo con 9 punti, il terzo con 8 e così via).

Si è così voluto verificare se con la somma dei punti ottenuti nei tre test ci fosse qualche corrispondenza con le altre classifiche. I dati relativi ai tre test sono stati anche elaborati statisticamente (35-36) per stabilire se le risposte erano tra di loro correlate, se cioè i tre test fornivano o meno risposte equivalenti o, se in altre parole, erano indice dello stesso tipo di prestazione funzionale.

I risultati sono stati elaborati con l'analisi di regressione lineare per quanto riguarda i dati originali rilevati come misura quantitativa (35) e con il test di Spearman per quanto concerne i dati trasformati in rango per il rispettivo gruppo di appartenenza (36).

Dato che entrambe le analisi sono per dati appaiati, si sono effettuati tre confronti separati, riguardanti ciascuno le tre possibili coppie di prove.

L'elaborazione statistica, effettuata con appositi programmi su computer IBM, ha permesso di calcolare il coefficiente di correlazione per i dati quantitativi ed il coefficiente  $r_s$  di correlazione di Spearman per i dati elaborati come ranghi.

Entrambi i coefficienti possono oscillare tra i valori +1 (massima correlazione positiva) e -1 (massima correlazione opposta) essendo il valore 0 indice di assenza completa di correlazione; ad essi si associa una stima di significatività statistica in termini di valori P di probabilità.

I livelli di significatività sono in funzione della numerosità del campione e possono presentare andamento difforme rispetto ai coefficienti; in linea generale si può comunque ritenere che una soddisfacente correlazione sia presente quando i valori dei coefficienti sono superiori a 0,5-0,6.

## ESPOSIZIONE DEI RISULTATI

Nelle tabelle 1a, b, c, sono elencati tutti gli atleti con i risultati ottenuti nei tre test.

Nelle tabelle 2, 3 e 4 sono riportate le classifiche in base ai risultati ottenuti nei tre test. Gli atleti sono stati divisi in gruppi di dieci (a seconda della distanza percorsa nel test di Cooper), più precisamente:

- nella tabella 2 i primi dieci atleti (1° gruppo);
- nella tabella 3 gli atleti classificati dal 2° al 20° posto (2° gruppo);
- nella tabella 4 quelli classificati dal 21° al 30° posto (3° gruppo).

Nella figura 1 viene riportato un confronto dei risultati ottenuti nei tre test dagli atleti del 1° gruppo.

Nelle figure 2, 3 e 4 è riportato il confronto in due test dei risultati ottenuti dagli atleti (tre coppie di test; I.R.I.-Margaria, Cooper-I.R.I., Cooper-Margaria).

Nella tabella 5 è riportata la classifica finale a punteggio degli atleti in base alla somma dei voti ottenuti nei singoli test.

(N.B.: per brevità in questa comunicazione vengono riportate le tabelle riferentesi solo al primo gruppo di atleti, i primi 10).

I risultati delle elaborazioni statistiche per lo studio delle correlazioni sono sintetizzati nella tabella 6.

In essa figurano il coefficiente di correlazione per la regressione lineare ed il coefficiente di correlazione fra ranghi di Spearman, unitamente ai rispettivi livelli di significatività.

## SINTESI DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

Il primo confronto dei risultati ottenuti nei singoli test dimostra che in pratica non esiste una identità di comportamento tra i tre test (un solo soggetto ha ottenuto una completa identità).

Quando i test vengono confrontati a due a due, le identità aumentano, ma non sembra di poter identificare una analogia di comportamento.

Se invece si attribuisce un punteggio ad ogni atleta in base ai risultati ottenuti in ogni singolo test e poi si effettua la somma, questa nuova classifica fornisce una ancor più alta percentuale di analogia, specie per quanto riguarda le prime posizioni.

Dall'elaborazione statistica dei dati, secondo Spearman, si può

CONTROLLI E RILIEVI													
N. DIORD.	ATLETA	ETA'	PESO	ALT.	ATTIVITA' SPORTIVA	Pr.	PRESSIONE	COOPER	MARGARIA	I.R.I.	CAPACITA' VITALE	EMATOCRITO ES.MORFOLOGICO	EMOGLOBINA
1	MARCELLO S.	23	62	1,79	MEZZOFONDO	54	110-60	3,900	65	90	5,500	47 %	16,9
2	PIERO D.P.	23	74	1,76	"	56	130-70	3,800	60	110	5,000	48 %	15,9
3	ENZO M.	28	69	1,75	"	54	120-75	3,750	52	95	5,100	46 %	15,5
4	ADRIANO M.	16	57	1,71	"	54	110-60	3,680	53	130	4,400	45 %	15,0
5	BERARDO T.	18	57	1,79	"	54	120-80	3,620	43	100	4,700	44 %	14,8
6	CARLO Z.	25	70	1,76	"	58	130-80	3,620	60	110	4,800	49 %	15,8
7	GIUSEPPE C.	18	71	1,76	"	60	110-70	3,610	60	110	4,600	50 %	16,2
8	MARINO D.M.	15	57	1,72	"	60	120-80	3,600	32	80	3,500	44 %	14,8
9	MARCELLO P.	17	53,7	1,67	"	56	160-60	3,580	55	75	3,700	43 %	14,0
10	MARCELLO C.	18	72,5	1,80	"	57	130-70	3,550	60	90	5,300	45 %	14,8
11	GIOVANNI F.	17	63	1,73	"	58	110-70	3,530	39	110	4,400	46 %	15,2
12	MARCELLO S.	17	67	1,82	"	46	120-80	3,500	65	125	4,600	46 %	15,0
13	FRANCO S.	16	63,5	1,75	"	72	140-70	3,490	60	90	3,490	51 %	16,5
14	PAOLO D.R.	16	59	1,72	"	60	100-65	3,442	52	80	4,000	47 %	16,4
15	PAOLO G.	15	60	1,70	"	50	140-75	3,440	55	110	3,900	44 %	14,5
16	GAMILLO S.	20	74	1,81	"	59	105-60	3,410	38,5	100	5,200	43 %	15,8
17	MAURO P.	17	63	1,74	"	54	120-80	3,370	52	105	5,400	43 %	14,3
18	ANTONINO P.	18	65	1,78	"	62	105-55	3,360	50	75	5,200	47 %	16,0
19	GIUSEPPE M.	18	64	1,74	"	58	120-75	3,290	60	110	5,000	48 %	15,8
20	PIETRO C.	19	68	1,83	"	60	115-80	3,250	60	100	5,100	47 %	15
21	RAFFAELE C.	16	60	1,73	"	56	115-80	3,200	65	90	4,800	45 %	14,8
22	CLAUDIO D.R.	16	61	1,67	MARCIA	70	135-70	3,200	65	115	3,500	48 %	15,7
23	SANDRO P.	15	50	1,71	MEZZOFONDO	64	110-70	3,175	36,5	80	3,000	46 %	15,0
24	LORENZO P.	17	70	1,80	"	60	130-75	3,170	38	75	4,200	47 %	16,5
25	VITO B.	18	65,6	1,76	"	72	115-75	3,160	36,5	105	4,400	48 %	16,4
26	DELIO A.	17	60	1,73	"	72	115-65	3,150	39,5	75	4,200	45 %	15,0
27	LUCIANO V.	45	62	1,74	"	48	110-70	3,105	46	100	5,450	49 %	16,5
28	ANTONIO M.	15	55	1,73	"	76	120-75	3,100	52	75	4,000	48 %	16,4

Tabella 1 A

CONTROLLI E RILIEVI													
N. DI ORD.	ATLETA	ETA'	PESO	ALT.	ATTIVITA' SPORTIVA	P.	PRESSIONE	COOPER	MARGARIA	I.R.I.	CAPACITA' VITALE	EMATOCRITO ES. MORFOLOGICO	EMOGLOBINA
29	GIUSEPPE I. T.	18	78	1,80	MEZZOFONDO	65	125-75	3,050	35	115	5,400	43 %	14,1
30	PAOLO C.	14	58	1,67	"	62	120-70	3,015	45	80	4,300	45 %	
31	DINO D. C.	17	64	1,79	"	72	130-75	3,000	38,5	70	4,100	48 %	
32	DOMENICO Z.	14	48	1,65	"	62	120-70	3,000	45	95	4,800	46 %	
33	MARCO S.	16	61	1,66	"	61	115-75	2,975	45	100	4,650	44 %	
34	ANTONIO C.	14	47,2	1,64	"	72	120-80	2,950	52	115	3,800	43 %	
35	SERGIO T.	16	62,5	1,77	OSTACOLI	80	120-80	2,910	30	80	4,600	40 %	
36	NINO D. I.	17	64	1,79	MARCIA	88	150-90	2,900	36,5	90	4,200	48 %	
37	GIAMPIERO C.	14	40	1,52	MEZZOFONDO	52	120-75	2,880	34	75	4,500	46 %	15,8
38	GANDIDA D. A.	17	50	1,61	"	53	120-75	2,850	70	85	4,800	44 %	
39	NICOLA M.	16	62	1,69	MARCIA	72	120-70	2,820	38	70	4,700	45 %	
40	LORENZO D. F.	16	54	1,73	"	72	135-70	2,820	61	60	3,800	44 %	
41	GIUSEPPE M.	18	61	1,71	"	78	130-85	2,800	64	130	4,100	50 %	
42	GAFFANO M.	18	56	1,75	"	72	120-75	2,800	37,5	115	4,500	44 %	
43	FRANCO R.	16	68	1,82	OSTACOLI	62	125-80	2,790	30	70	4,200	47 %	16,3
44	MARA C.	15	49	1,61	MEZZOFONDO	68	120-75	2,730	35	65	3,500	43 %	
45	SANDRO P.	16	50	1,68	"	58	120-75	2,700	39	100	4,200	46 %	
46	ROBERTO C.	15	58	1,73	VELOCITA'	70	120-80	2,668	30	70	3,600	46 %	
47	GABRIELLA M.	15	53	1,69	MEZZOFONDO	74	115-75	2,668	30	75	3,400	42 %	
48	COGNIE	15	47	1,58	"	68	110-75	2,615	30	65	2,000	40 %	
49	ANNA P.	16	52	1,69	"	70	120-80	2,580	30	70	3,300	39 %	12,8
50	DANIELE F.	15	68,3	1,82	OSTACOLI	72	120-80	2,532	47	75	4,600	48 %	16,7
51	SILVANO P.	17	70	1,85	TRIPLO	64	125-80	2,200	35,4	105	6,300	45 %	
52	PATRIZIA E.	15	47,5	1,65	MARCIA	76	125-65	2,920	31	80	3,400	43 %	14,1
53	EMANUELE M.	15	53	1,68	"	78	110-70	2,875	34	80	5,200	47 %	
54	ANTONIO D. S.	22	66,8	1,82	"	68	125-75	3,450	57	110	4,200	44 %	14,5
55	ANTONELLO M.	15	62	1,60	"	84	120-80	2,820	43	115	4,100	46 %	
56	ANTONIO Z.	17	66,5	1,78	400 m vel.	84	140-80	3,020	38	95	4,000	47 %	

Tabella 1 B

CONTROLLI E RILIEVI													
N. D'ORD.	ATLETA	ETA'	PESO	ALT.	ATTIVITA' SPORTIVA	Pr.	PRESSIONE	COOPER	MARGARIA	I.R.I.	CAPACITA' VITALE	EMATOCRITO ES. MORFOLOGICO	EMOGLOBINA
57	LUCIANO D.	20	58	1,66	FONDO	60	120-75	3.370	33	105	5.500	44 %	
58	SONIA P.	15	50	1,67	MEZZOFONDO	82	145-80	2.800	31	75	2.900	45 %	15,2
59	CARLO D.M.	15	66	1,70	"	66	125-80	3.320	56	105	3.600	47 %	
60	CINA B.	15	58,7	1,68	"	72	110-70	2.628	38	65	4.200	48 %	
61	CARLO C.	16	89,7	1,77	DISCO	88	145-80	2.150	37,5	75	4.800	45 %	
62	ANTONIO C.	15	80	1,86	"	78	140-85	2.450	38	70	5.400	49 %	
63	EZIO M.	16	72	1,70	"	84	140-80	2.155	36,5	75	5.600	45 %	
64	NICOLA A.	16	72	1,88	"	86	135-85	2.565	34	75	4.900	44 %	
65	GAETANO S.	15	58	1,72	OSTACOLI	80	120-70	2.350	35	80	4.100	42 %	
66	DOMENICO C.	17	70	1,70	VELOCITA'	68	125-70	2.580	52	76	4.600	45 %	15,3
67	ALFONSO C.	16	64	1,74	"	70	120-80	3.035	43,5	100	3.500	43 %	
68	PATRIZIA B.	16	43	1,58	"	72	120-80	2.400	42	80	2.900	42 %	
69	ALBERTO R.	15	58,6	1,70	LUNGO	82	120-70	2.600	38	75	3.900	45 %	
70	LUCIA N.	16	48	1,70	"	80	120-80	2.080	35	85	3.100	43 %	
71	RITA S.	16	51	1,60	"	80	115-70	1.820	31	75	2.900	44 %	
72	RICCARDO M.	18	62	1,70	MEZZOFONDO	66	105-70	2.840	37,5	65	4.200	44 %	13,7
73	PAOLO A.	17	60	1,68	VELOCITA'	64	120-60	3.150	45	90	5.000	46 %	15,1
74	ENZO C.	15	80	1,81	LANCIATORE	62	115-75	3.080	38,8	54	4.800	44 %	
75	ROBERTO T.	16	63,5	1,70	VELOCITA'	64	140-80	2.900	37,5	70	4.100	47 %	
76	FRANCO D.S.	19	68	1,79	"	72	140-70	2.850	33	59	4.600	44 %	
77	MARIA LUISA R.	16	50	1,66	"	64	120-75	2.740	34	75	4.000	45 %	
78	LUIGI A.	15	80	1,71	"	80	140-90	2.710	38	56	4.400	48 %	
79	EMILIA F.	15	59	1,63	"	80	115-70	2.250	43	72	3.000	43 %	
80	LAURA A.	16	52	1,65	"	66	100-65	2.800	45	90	3.950	42 %	14,8

Tabella 1 C

Tab. 2 - Classifiche dei risultati ottenuti dal primo gruppo di atleti del mezzofondo con i tre tests: Cooper, Margaria, I.R.I.

COOPER		MARGARIA		I.R.I.	
1	Marcello S. 3900	1	Marcello S. 65	1	Adriano M. 130
2	Piero D.P. 3800	2	Piero D.P. 60	2	Piero D.P. 110
3	Enzo M. 3750	2	Carlo Z. 60	2	Carlo Z. 110
4	Adriano M. 3680	2	Giuseppe C. 60	2	Giuseppe C. 110
5	Berardo T. 3620	2	Marcello C. 60	5	Berardo T. 100
5	Carlo Z. 3620	6	Marcelino P. 55	6	Enzo M. 95
5	Giuseppe C. 3620	7	Adriano M. 53	7	Marcello S. 90
8	Marino D.M. 3600	8	Enzo M. 52	7	Marcello C. 90
9	Marcello P. 3580	9	Berardo T. 43	9	Marino D.M. 80
10	Marcello C. 3550	10	Marino D.M. 42	10	Marcello P. 75

Tab. 3 - Classifiche dei risultati ottenuti dal secondo gruppo di atleti del mezzofondo con i tre tests: Cooper, Margaria, I.R.I.

COOPER		MARGARIA		I.R.I.	
1	Giovanni F. 3530	1	Giuseppe M. 70	1	Marcello S. 125
2	Marcello S. 3500	2	Marcello S. 65	2	Giovanni F. 110
3	Franco S. 3490	3	Franco S. 60	2	Paolo G. 110
4	Paolo D.R. 3442	3	Pietro C. 60	2	Giuseppe M. 110
5	Paolo G. 3440	5	Paolo G. 55	5	Mauro P. 105
6	Camillo S. 3410	6	Paolo D.R. 52	6	Camillo S. 100
7	Mauro P. 3370	6	Mauro P. 52	6	Pietro C. 100
8	Antonino P. 3360	8	Antonino P. 50	8	Franco S. 90
9	Giuseppe M. 3290	9	Giovanni F. 39	9	Paolo D.R. 80
10	Pietro C. 3250	10	Camillo S. 38	10	Antonino P. 75

Tab. 4 - Classifiche dei risultati ottenuti dal terzo gruppo di atleti del mezzofondo con i tre tests: Cooper, Margaria, I.R.I.

COOPER		MARGARIA		I.R.I.	
1	Raffaele C. 3200	1	Raffaele C. 65	1	Giuseppe L.T. 115
2	Sandro P. 3175	2	Antonio M. 52	2	Vito B. 105
3	Lorenzo P. 3170	3	Luciano V. 46	3	Luciano V. 100
4	Vito B. 3160	4	Paolo C. 45	4	Raffaele C. 90
5	Delio A. 3150	5	Delio A. 40	5	Sandro P. 80
6	Luciano V. 3105	6	Dino D.C. 39	5	Paolo C. 80
7	Antonio M. 3100	7	Lorenzo P. 38	7	Lorenzo P. 75
8	Giuseppe L.T. 3050	8	Sandro P. 37	7	Delio A. 75
9	Paolo C. 3015	8	Vito B. 37	7	Antonio M. 75
10	Dino D.C. 3000	10	Giuseppe L.T. 35	10	Dino D.C. 70

Tabella 5 - Classifiche globali a punteggio

Classifica sec. Cooper	Cooper	Punteggio Margaria	I.R.I.	Tot.	Classifica globale
1°	10	2	9	21	2°
2°	9	9	10	28	1°
3°	8	8	3	19	5°
4°	7	5	2	14	7°
5°	6	6	9	21	2°
6°	5	1	5	11	9°
7°	4	5	6	15	6°
8°	3	3	1	7	10°
9°	2	10	9	21	2°
10°	1	8	5	14	7°

Classifica sec. Margaria	Margaria	Punteggio Cooper	I.R.I.	Tot.	Classifica globale
1°	10	2	9	21	2°
2°	9	9	10	28	1°
3°	8	8	3	19	5°
3°	8	1	5	14	7°
5°	6	6	9	21	2°
6°	5	7	2	14	7°
6°	5	4	6	15	6° id.
8°	3	3	1	7	10°
9°	2	10	9	21	2°
10°	1	5	5	11	9°

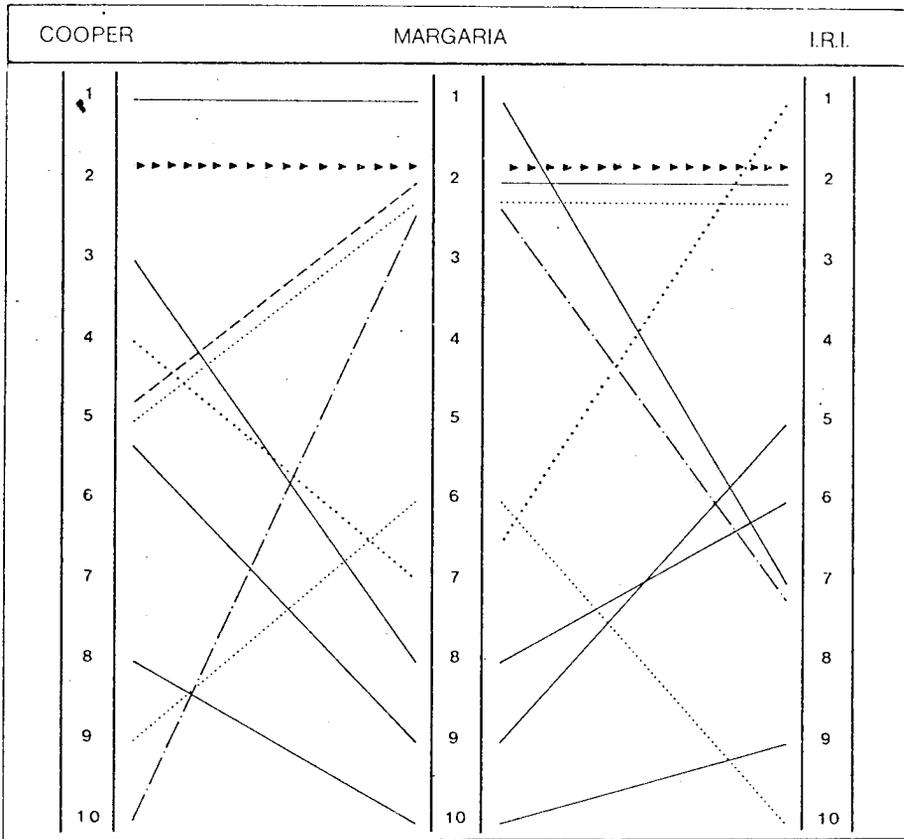
Classifica sec. I.R.I.	I.R.I.	Punteggio Margaria	Cooper	Tot.	Classifica globale
1°	10	9	9	28	1° id.
2°	9	10	2	21	2° id.
2°	9	6	6	21	2° id.
2°	9	2	10	21	2° id.
5°	6	5	4	15	6°
6°	5	1	5	11	9°
6°	5	8	1	14	7°
8°	3	8	8	19	5°
9°	2	5	7	14	7°
10°	1	3	3	7	10° id.

rilevare che buoni livelli di correlazione si registrano nell'ambito dell'atletica in generale senza evidenti differenziazioni tra il sottogruppo fondisti.

Tabella 6 - Correlazione nell'ambito dell'atletica leggera fra le coppie di prove funzionali. Per le analisi statistiche ved. testo.  
 RL = coefficiente di correlazione relativo ai dati originali in termini di regressione lineare.  
 RS = coefficiente di correlazione di Spearman sui dati trasformati in ranghi.

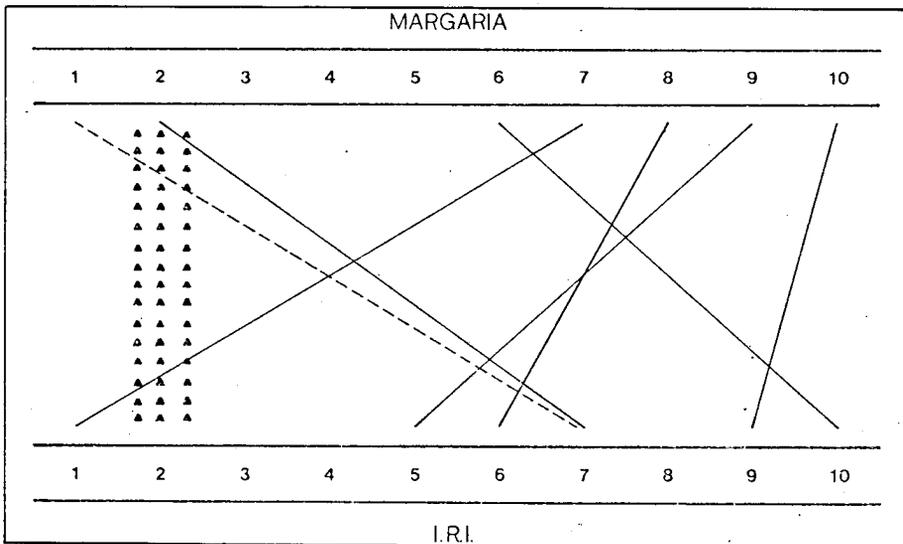
Gruppo atleti	Numero osservazioni	Tipo di correlazione	Cooper-Margaria		Cooper-I.R.I.		I.R.I.-Margaria	
			Coeffic.	Signific.	Coeffic.	Signific.	Coeffic.	Signific.
Atletica tutti	80	RL	0.419	P<0.01 **	0.449	P<0.01 **	0.449	P<0.01 **
		RS	0.502	P<0.01 **	0.509	P<0.01 **	0.494	P<0.01 **
Fondisti	44	RL	0.267	P=0.07 °	0.455	P<0.01 **	0.506	P<0.01 **
		RS	0.444	P<0.01 **	0.495	P<0.01 **	0.540	P<0.01 **

Nota: ° quasi significativo (0.10>P>0.05)  
 \*\* altamente significativo (P<0.01)



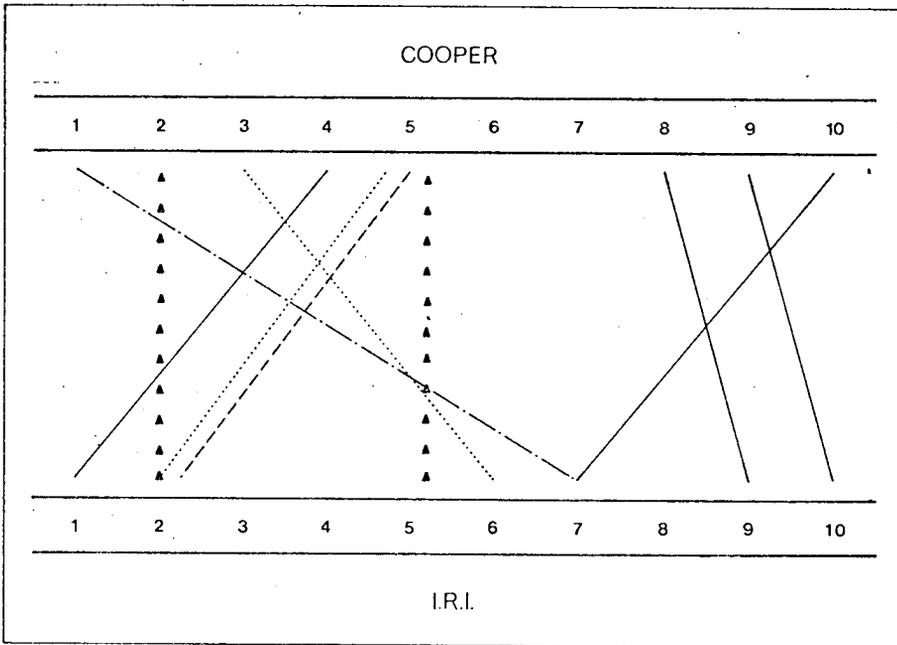
IDENTITA'

Figura 1



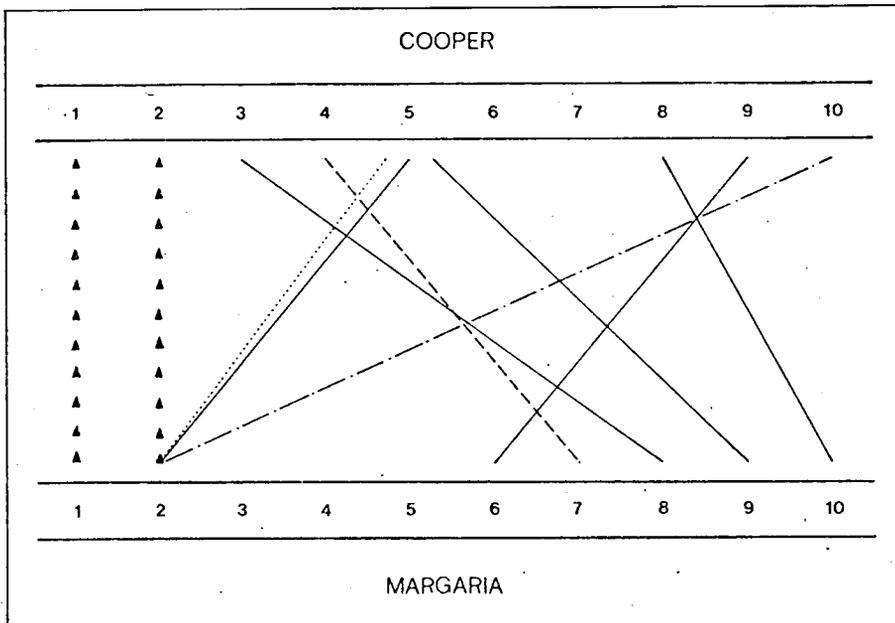
IDENTITA'

Figura 2



▶▶ IDENTITA'

Figura 3



▶▶▶ IDENTITA'

Figura 4

Il comportamento fin qui ottenuto consente di ritenere che pur trattandosi di prove globali, i tre test esplorano qualità diverse e che pertanto un quadro più completo della condizione fisica possa essere ottenuto proprio con la utilizzazione di tutte e tre le prove.

## RIASSUNTO

Gli Autori sperimentano su 80 atleti praticanti l'atletica leggera 3 tests di valutazione globale (I.R.I.-test, lo Step-test secondo Margaria ed il test di Cooper).

Compilando tre classifiche: la prima in base ai valori ottenuti in un solo test, la seconda in base ai valori ottenuti in una coppia di test messi a confronto, la terza, a punti, in base alla somma dei voti ottenuti nei tre test dai singoli atleti.

Concludendo che i tre test esplorano qualità diverse e quindi, se eseguiti insieme, possono dare un quadro più completo del soggetto in esame.

## BIBLIOGRAFIA

- Asmussen E.: Aerobic recovery after anaerobiosis in test and work. *Acta, Physiol. Scan.* 2, 197-210, 1946.
- Åstrand P.O.: Aerobic work capacity during maximal performance under various conditions. *Circulation Res.* 20, 21, 202-210, 1967.
- Benzi G.: Progressi in biologia dello sport. Ed. Centro studi e ricerche FIDAL 1, 6, Roma, 1976.
- Berlogea O., Voiculesco A., Trestioreanu O. e coll.: L'evaluation de la capacité d'effort et de la consommation maximale d'oxigène chez les sportifs. *Med. Sport*, 22, 118, 1969.
- Carey P., Stensland M., Hartley L.N.: Comparison of oxygen uptake during maximal work on the treadmill and the rowing ergometer. *Medicine and Science in Sports*, 6, 101, 1974.
- Cerretelli P.: Valutazione funzionale dell'atleta e dello sportivo in genere. Atti XIII giornate mediche triestine, 1960.
- Cerritelli P.: Fisiologia del lavoro e dello sport. Soc. Ed. Universo. Roma, 1973.
- Comucci N.: L'allenamento muscolare ed organico. Ed. CONI-FIGC, Settore tecnico, Firenze, 1971.
- Cooper Kenneth H.: The new aerobics. Ed. M. Evans and company Inc. New York, 1972.
- Dal Monte A., Todaro A.: Heart frequency and oxygen input in treadmill exhausting work in 70 endurance athletes. XX World Congress in Sport Medicine, Melbourne, 4-9 novembre 1974.
- Davies C.T.M.: Cardiac frequency in relation to aerobic capacity for work. *Ergonomics*, 2, 511-526, 1968.
- Degré S., Denolin H.: Studio della attitudine fisica mediante determinazione della frequenza cardiaca durante lo sforzo e durante il periodo di recupero. *Acta Cardiol.*, 20, 17, 1965.
- Eklom B., Gjessing E.: Maximal oxygen uptake of the Easter Island Population. *J. Appl. Physiol.*, 25, 124-125, 1968.
- Fagraelis L., Karlsson J., Linnarsson D., Saltin B.: Oxygen uptake during maximal work at lowered and raised ambient air pressures. *Acta Physiol. Scand.*, 87, 411-421, 1973.
- Gleser M.A., Horsman D.H., Mello R.P.: The effect on  $VO_2$  max of adding arm work to maximal leg work. *Med. and Science in Sports*, 6, 104, 1974.
- Guillet R., Genety J.: *Abrégé de Médecine du Sport*. Masson et Cie, Paris 1973.

- Hermansen L., Andersen K.L.: Aerobic work capacity in young Norwegian men and women. *J. Appl. Physiol.*, 20, 425-431, 1975.
- Holmgren A.: Cardiorespiratory determinants of cardiovascular fitness. *Canad. Med. Ass. J.*, 96, 697-702, 1967.
- Ishiko T.: Capacità aerobica e valutazione in rapporto alla prestazione fisica. *The Canadian Med. Association Journal*, 96; 746, 1967.
- Maksud M.G., Wiley L., Hamilton L.H., Lockart B.: Maximal  $VO_2$ , ventilation and heart rate of Olympic speed skating candidates. *J. Appl. Physiol.*, 29, 186, 1970.
- Margaria R., Aghemo P., Rovelli E.: Indirect determination of maximal  $O_2$  consumption in men. *J. Appl. Physiol.*, 20, 1070, 1965.
- Massari C., Torelli G.: Kinetics and mechanism of oxygen debt contraction in man. *J. Appl. Physiol.*, 19, 271, 1963.
- Montoye H.T.: The Harvard step-test and work capacity. *Revue Canadienne de Biologie*, 2, 491, 1953.
- Morehouse L.E., Gross L.: Total fitness in 30 minutes a week. Ed. Simon, Schuster, New York, 1975.
- Novak A. e coll.: Un contributo alla valutazione dei rapporti fra i risultati di esami di valutazione funzionale e capacità sportiva. *Teor. e Praxe Tel. Vych. (Praga)*, 3, 141, 1968.
- Pauleu P.E.: Respiratory and cardiac responses to exercise in man. *J. Appl. Physiol.*, 30, 165-172, 1971.
- Radovani P.: Variabilità del rapporto consumo di  $O_2$  frequenza cardiaca. *Med. Sport*, 25, 264, 1972.
- Romano S., Fichera C., Severini V.: Indagine sui rapporti fra un indice rapido di idoneità (I.R.I.) e il tempo di ripristino della pressione arteriosa in un gruppo di soggetti allenati. *Med. Sport*, 21, 527, 1968.
- Saltin B.: Maximal oxygen uptake in athletes. *J. Appl. Physiol.*, 23, 353-358, 1967.
- Sloa N.A.W.: L'Harvard step-test per stabilire la idoneità fisica. *Il Triangolo*, 6, 1, 1963.
- Ulmeanu F., Marthenin A., Neaesu C., Muresanu I.: Etude physiologique complexe sur des athlètes. *Med. Sport*, 26, 267, 1973.
- Venerando A., Breschi G. e coll.: Indagini sulla validità di un test di efficienza fisica (I.R.I.). *Med. Sport*, 5, 1, 1965.
- Venerando A., Lubich T., al Monte A., Matraccia S., Montanaro M., Odaglia G., Vecchiet L.: *Medicina dello Sport*. Ed. S.E.U., Roma, 1974.
- Zanon S.: *La corsa prolungata in atletica quale allenamento*. Ed. Atletica leggera FIDAL-Milano, 2° Ed. 1974.
- Per la statistica:*
- Lison L.: *Statistica applicata alla biologia sperimentale*. Ed. CEA. Milano 1961.
- Siegel S.: *Non parametric statistics*. Mc Graw Hill Book. New York 1956.