

## 1. Introduzione

Alla luce di quanto si è potuto constatare negli ultimi 40 anni, ma in modo particolare dal 1964, anno delle olimpiadi di Tokio, si può certamente affermare che il fenomeno sportivo di massa per eccellenza, l'atletica leggera, ha ormai praticamente coinvolto centinaia di milioni di individui di ogni lingua, razza, religione e classe sociale.

L'incremento del numero di persone attratte nella pratica sportiva dal potente richiamo esercitato dall'atletica leggera (per la verità, anche da parte di diverse altre discipline sportive) procede attualmente con caratteristiche di espansione esponenziale, su ritmi tali da suggerire specifici criteri di ricerca, comportamenti e misure di circostanza da adottare, per il controllo scientifico del fenomeno, sempre più aggiornati e conseguentemente più complessi.

In ciò, le olimpiadi degli ultimi decenni hanno sicuramente rivestito un ruolo determinante di incentivazione del fenomeno, sebbene quello dei giochi asiatici, africani, panamericani e del Commonwealth non se ne discosti molto come importanza, per non parlare di altre competizioni di grande prestigio internazionale quali, ad esempio, il campionato europeo, il campionato mondiale ed il Gran Prix I.A.A.F., questi ultimi due di recentissima istituzione.

Per quanto riguarda la realtà organizzativa italiana attuale, c'è da sottolineare che la F.I.D.A.L., sorta fin dal 1926 a conclusione delle vicende storiche dell'Unione Pedestre Torinese (1987), dell'Unione Pedestre Italiana (1899) e dalla F.I.S.A. — Federazione Italiana Sport Atletici (1909), sta vagliando, a dimostrazione di non essere insensibile al problema dell'efficienza organizzativa e della crescita qualitativa di tutta l'atletica leggera italiana, l'opportunità di una ristrutturazione del proprio settore di rilevamento e ricerca statistica, nel senso sia di potenziamento delle caratteristiche *hardware* e *software* dei propri sistemi computerizzati di elaborazione dati, sia nel coordinamento funzionale dell'unità

operativa delegata allo studio di appropriate metodologie di ricerca sportiva applicata.

Attualmente, i criteri di importanza sociale dello sport praticato nell'ambito dell'atletica leggera sono molteplici e di vario interesse, spaziando, ad esempio, dalla sfera intellettuale di scienze quali la psicologia nello studio delle passioni e delle emozioni umane, a quella tipicamente sperimentale della medicina e della farmacologia nello studio sistematico delle barriere bio-fisiologiche dell'atleta. Non si è molto lontani dal poter affermare che a brevissima scadenza gli aspetti organizzativi, ma soprattutto di promozione sportiva, saranno senz'altro improntati, perché direttamente dipendenti, a rigidi criteri di efficienza delle strutture preposte allo scopo, pena la perdita, in caso contrario, di eventuali posizioni di preminenza acquisite nell'ambito sportivo mondiale.

Pertanto, come già si è detto, non potrà che risultare proficuo, per un futuro senza eccessivi problemi, il fatto che la F.I.D.A.L., nell'ottica di un tempestivo adeguamento alle attuali già critiche situazioni di transizione delle proprie attività istituzionali, si stia gradualmente orientando verso l'attuazione di un organico e funzionale sistema di potenziamento e valorizzazione del proprio settore statistico, settore di attività umana in questi ultimi tempi più volte rivelatosi di vitale importanza per il raggiungimento di illuminanti traguardi di ricerca scientifico-sportiva.

## 2. Caratteristiche generali delle cronologie degli indicatori sportivi e sociali

Premesso che nel contesto dei numerosi settori tecnici ed amministrativi — tra l'altro, a livelli territoriali diversificati — una eventuale classificazione statistica di tutte le attuali attività istituzionali della F.I.D.A.L. potrebbe comodamente essere rappresentata da un insieme di più o meno un centinaio di indicatori di vario genere, sembra opportuno, preliminarmente, procedere all'esame di una

serie di fattori o, meglio ancora, di vincoli di ricerca direttamente connessi alle caratteristiche della specifica indagine statistica proposta in questa sede.

Pertanto, la presente ricerca si atterrà, in relazione a quanto prefissato, al rispetto dei seguenti 12 principali vincoli operativi:

1) - il periodo preso in esame dovrà essere compreso tra il 1981 ed il 1988 con la suddivisione, ove resa possibile della disponibilità ed attendibilità dei dati, nei due quadrienni olimpici 1981/1984 e 1985/1988.

2) - accertamento della presenza, o meno, di eventuali trends nelle cronologie degli indicatori settoriali adottati.

3) - i dati statistici assunti per lo sviluppo della parte dell'indagine comparativa dovranno riflettere le caratteristiche del fenomeno esaminato in funzione di un medesimo criterio di valutazione.

4) - gli indicatori sportivi dovranno preferibilmente rappresentare il fenomeno statistico nei due aspetti settoriali maschile e femminile, oltreché globale.

5) - in caso di assenza (non pregiudizievole per lo scopo e l'attendibilità del risultato) del dato effettivo, si assumerà quello di stima ottenuto mediante l'uso di tecniche statistiche adeguate.

6) - nel processo di indicizzazione sportiva dei dati tecnici delle specialità agonistiche oggetto di indagine, sarà fatto ricorso a tests dimostrativi per la verifica di presenza contestuale di omogeneità dei criteri di valutazione delle realtà sportive maschile e femminile.

7) - l'indagine comprenderà elementi di comparabilità tecnico-statistica degli specifici aspetti settoriali maschile e femminile.

8) - l'indagine, ancorché sportiva, farà riferimento anche ad alcuni rappresentativi indicatori sociali di livello nazionale.

9) - per la descrizione dell'aspetto più rappresentativo del lato strettamente tecnico dell'indagine sarà privilegiato l'insieme degli indicatori sportivi relativi alle società affiliate ed agli atleti tesserati del settore assoluto.

10) - qualora necessario, sarà fatto richiamo, nella fattispecie del fenomeno

indagato, agli essenziali elementi di statistica metodologica.

11) - gli indicatori sportivi dovranno comprendere elementi di ragguaglio alle principali realtà demografiche e territoriali nazionali.

12) - i diagrammi ed i grafici esplicativi saranno elaborati in funzione prioritaria della capacità rappresentativa visiva del fenomeno trattato a livello teorico e sperimentale.

Per quanto riguarda i dati delle cronologie è stato fatto riferimento a due distinte categorie di indicatori, l'una rappresentata da quelli attualmente in uso nella F.I.D.A.L. per la classificazione del fenomeno sportivo nei suoi vari aspetti settoriali, l'altra da alcuni dei più comuni in campo sociale e rappresentativi delle più svariate attività del consorzio umano.

La prima categoria comprende i seguenti 16 titoli:

1) - Società del Settore Assoluto Maschile

2) - Società del Settore Assoluto Femminile

3) - Società del Settore Giovanile Maschile

4) - Società del Settore Giovanile Femminile

5) - Atleti del Settore Assoluto Maschile

6) - Atleti del Settore Assoluto Femminile

7) - Atleti del Settore Giovanile Maschile

8) - Atleti del Settore Giovanile Femminile

9) - Giudici tesserati del Settore Giovanile

10) - Giudici tesserati del Settore Effettivi

11) - Giudici tesserati del Settore Bemeriti

12) - Società Amatori

13) - Atleti Amatori

14) - Dirigenti di società del Settore Assoluto e Giovanile

15) - Tecnici del Settore Assoluto

16) - Tecnici del Settore Giovanile.

La trattazione nell'indagine dei titoli relativi ai numeri dal 9 al 16 risulta, purtroppo, penalizzata dall'insufficiente grado di disaggregazione dei dati rispetto a quelli dei primi otto i quali, disponendo

della prerogativa in questione, possono permettere un più che soddisfacente grado di approfondimento del fenomeno sportivo nei suoi diversi aspetti settoriali.

La categoria degli indicatori sociali, invece, comprende i seguenti 9 titoli:

- 1) - Settore economico  
Reddito pro-capite
- 2) - Settore energetico  
Consumo di energia elettrica
- 3) - Settore sanitario  
Numero di degenze ospedaliere
- 4) - Settore demografico  
Numero di abitanti di sesso maschile
- 5) - Settore demografico  
Numero di abitanti di sesso femminile
- 6) - Settore dell'istruzione  
Numero di studenti laureati maschi
- 7) - Settore dell'istruzione  
Numero di studenti laureati femmine
- 8) - Settore giudiziario  
Numero di procedimenti esauriti civili

9) - Settore giudiziario  
Numero di procedimenti esauriti penali.

Alcuni parametri degli indicatori di entrambe le categorie sono relativi alla scomposizione del fenomeno in funzione delle specifiche realtà dei Settori Maschile e Femminile, realtà sportive molto spesso si contraddittorie nei loro molteplici aspetti demografici e territoriali, ma nello stesso tempo certamente in grado di offrire un quadro d'insieme più significativo dal punto di vista conoscitivo delle interrelazioni sportivo-sociali, più o meno marcate che siano. I parametri in valore assoluto degli indicatori presi in esame (Tab. n. 1) sono stati opportunamente convertiti in valori indicizzati in riferimento all'anno iniziale del doppio quadriennio olimpico per ottenere, con un allineamento formale dei vari fenomeni trattati, una comune situazione sostanziale numerica di partenza, a prescindere dalle diverse unità di misura degli indicatori

Tavola 1

TABELLA DEI DATI STATISTICI DELL'ORGANICO DEI TESSERATI FIDAL 1981-1988 E DI ALCUNI CORRISPETTIVI INDICATORI SOCIALI DI COMPARAZIONE														
ANNO		1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	VARIAZIONE ASSOLUTA 1981/1988				
		VALORI ASSOLUTI												
ORGANICO DEI TESSERATI FIDAL.	1	SOCIETA'	SETT. ASSOLUTO	MASCH.	1066	1092	1046	949	930	868	936	928	- 138	
			FEMM.	624	650	625	566	580	564	618	656	+ 12		
	SETT. GIOVANILE	MASCH.	1639*	1745	1617	1589	1656	1642	1794	1729	+ 90			
		FEMM.	1392*	1499	1398	1393	1449	1450	1583	1550	+ 158			
	2	ATLETI	SETT. ASSOLUTO	MASCH.	19707	16908	18775	18918	18255	17455	16005	16168	- 3539	
			FEMM.	4734	5349	5897	6942	6446	6414	5566	5888	+ 1157		
	SETT. GIOVANILE	MASCH.	48060	46684	44860	42746	36783	42247	36173	36877	- 11883			
		FEMM.	36293	31276	36504	29556	27067	30774	24349	24973	- 11320			
	3	GIUDICI TESSERATI	SETTORE GIOVANILE		3040	3053	2730	2687	2719	2646	2678	2809	- 234	
			SETTORE EFFETTIVI		4390	4586	4758	4981	5246	5413	5473	5229	+ 839	
SETTORE BENEMERITI				60	63	64	60	70	84	95	90	+ 30		
4	SOCIETA' AMATORI		1352	1045	1066	1253	1384	1335	1664	1671	+ 319			
5	ATLETI AMATORI		23497	22569	19983	24664	30682	33445	38280	40215	+ 17018			
6	DIRIGENTI SOCIETA' (SETT. ASS. + GIOV.)		3000	* 3465	* 3919	* 5410	* 6240	7347	7503	* 7747	+ 4747			
7	TECNICI DEL SETTORE ASSOLUTO		3498	* 3851	* 4502	* 4269	* 3402	2540	2974	* 3270	- 228			
8	TECNICI DEL SETTORE GIOVANILE		4522	* 2351	* 2724	* 2834	* 3648	4477	4475	* 4188	+ 2666			
TITOLO DELL'INDICATORE SOCIALE														
INDICATORI SOCIALI	1	SETT. ECONOMICO	REDDITO PRO-CAPITE		7.625	9.024	10.305	11.747	13.089	14.506	15.892	17.203	+ 9.578	
	2	SETT. ENERGETICO	CONSUMO ENERGIA ELETTR.		162.798	164.952	164.302	173.441	177.509	179.821	181.556	183.314	+ 20.516	
	3	SETT. SANITARIO	N° DI DEGENZE OSPEDALIERE		10.058	10.004	9.684	9.776	9.747	9.375	9.484	9.472	- 0.586	
	4	SETT. DEMOGRAFICO	N° DI ABITANTI	MASCHI		27.512	27.615	27.704	27.778	27.837	27.882	27.915	27.945	+ 0.433
				FEMMINE		29.024	29.129	29.225	29.302	29.365	29.409	29.449	29.479	+ 0.455
	5	SETT. DELL'ISTRUZIONE	N° DI STUDENTI LAUREATI	MASCHI		41.336	41.009	41.734	40.028	38.853	40.800	41.204	43.550	+ 2.214
FEMMINE					33.195	33.449	32.365	33.180	33.295	35.010	35.235	35.421	+ 2.226	
6	SETT. GIUDIZIARIO	N° DI PROCEDIMENTI CIVILI			839	874	848	841	829	835	874	804	- 35	
			N° DI PROCEDIMENTI PENALI		5764	6574	5746	5490	4524	4055	5075	4741	- 1020	
DESCRIZIONE DEI PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEGLI INDICATORI SOCIALI				NOTA										
1 IN MILIONI DI LIRE AL COSTO LORDO DEI FATTORI				: DATI CONTRASSEGNA TI CON ASTERISCO (*)										
2 IN MILIARDI DI KWH.				SONO RELATIVI A STIME RICAVATE IN FUNZIONE DEI DATI 1981, 1986 e 1987										
3 IN STRUTTURE PUBBLICHE E PRIVATE (MILIONI DI DEGENZE)				PROVENIENTI DA FONTI UFFICIALI DIVERSE										
4 IN MILIONI DI INDIVIDUI														
5 IN MIGLIAIA DI STUDENTI														
6 IN MIGLIAIA PER ENTRAMBI I TIPI DI PROCEDIMENTI (ESAUIRITI)				CIVILI : I° GRADO - GRADO D'APPELLO PENALI : ISTRUTTORIA E I° GRADO - GRADO D'APPELLO										

Tavola 2

TABELLA DEI DATI STATISTICI DELL'ORGANICO DEI TESSERATI 1981-1988  
E DI ALCUNI CORRISPETTIVI INDICATORI SOCIALI DI COMPARAZIONE  
VALORI INDICIZZATI 1984 = 100

				ANNO	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	VARIAZIONE PERCENTUALE 1981/1988
ORGANICO DEI TESSERATI F.I.D.A.L.	1	SOCIETA'	SETT. ASSOLUTO	MASCH.	100	102.44	98.12	89.02	87.24	81.42	87.80	87.05	-12.95%
			FEMM.	100	104.17	100.16	90.70	92.95	89.90	99.04	101.92	+1.92%	
	SETT. GIOVANILE	MASCH.	100*	104.64	99.66	96.95	101.04	100.18	109.27	105.49	+5.49%		
		FEMM.	100	107.69	100.43	100.07	104.09	104.47	113.72	111.35	+11.55%		
	2	ATLETI	SETT. ASSOLUTO	MASCH.	100	85.80	95.27	96.00	92.65	88.57	81.80	92.04	-17.96%
			FEMM.	100	113.06	124.64	146.73	129.94	135.57	117.65	124.45	+24.45%	
	SETT. GIOVANILE	MASCH.	100	97.13	87.10	88.88	76.53	87.90	72.27	76.73	-23.27%		
		FEMM.	100	86.48	100.98	81.44	74.58	84.78	67.04	68.84	-31.16%		
3	GIUDICI TESSERATI	SETTORE GIOVANILE	100	100.43	89.80	88.39	89.44	86.05	88.09	92.40	-7.60%		
		SETTORE EFFETTIVI	100	104.46	108.38	113.46	119.50	116.47	117.83	119.11	+19.11%		
4	SOCIETA' AMATORI	SETTORE BENEMERITI	100	105.00	101.66	100.00	116.67	140.00	155.00	150.00	+50.00%		
		100	77.29	78.85	92.68	102.14	98.74	123.08	123.59	+23.59%			
5	ATLETI AMATORI	100	97.29	86.44	106.32	132.27	144.18	165.02	173.36	+73.36%			
6	DIRIGENTI SOCIETA' (SETT. ASS. + GIOV.)	100	115.50*	130.63*	170.33*	207.00*	244.90	250.10	258.23*	+158.23%			
7	TECNICI DEL SETTORE ASSOLUTO	100	111.06*	128.70*	122.04*	97.25*	72.61	84.95	93.48*	-6.52%			
8	TECNICI DEL SETTORE GIOVANILE	100	154.57*	178.97*	186.00*	235.68*	294.15	294.02	275.16*	+175.16%			

TITOLO DELL'INDICATORE SOCIALE

INDICATORI SOCIALI	TITOLO	CATEGORIA	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	VARIAZIONE PERCENTUALE 1981/1988	
												1
2	SETT. ENERGETICO	CONSUMO ENERGIA ELETTR.	100	101.32	100.92	106.54	109.04	110.46	111.52	112.60	+12.60%	
3	SETT. SANITARIO	DEGENZE OSPEDALIERE	100	99.46	96.28	97.20	96.61	95.20	94.29	94.17	-5.83%	
4	SETT. DEMOGRAFICO	ABITANTI	MASCHI	100	100.37	100.70	100.97	101.18	101.34	101.46	101.57	+1.57%
			FEMMINE	100	100.36	100.69	100.96	101.17	101.33	101.46	101.57	+1.57%
5	SETT. DELL'ISTRUZIONE	STUDENTI LAUREATI	MASCHI	100	99.24	100.95	96.83	93.99	98.70	99.68	105.36	+5.36%
			FEMMINE	100	105.87	100.76	97.50	99.95	105.47	106.14	106.70	+6.70%
6	SETT. GIUDIZIARIO	PROCEDIMENTI PENALI	CIVILI	100	104.17	104.07	100.24	98.84	99.28	104.17	95.83	-4.17%
			100	114.06	100.95	95.30	78.53	70.39	88.09	82.29	-17.71%	

NOTA

I VALORI INDICIZZATI CONTRASSEGNA TI CON ASTERISCO (\*) SONO STATI RICAVATI SULLA BASE DEI DATI ASSOLUTI STIMATI IN FUNZIONE DEI DATI DEGLI ANNI 1981, 1986 E 1987 PROVENIENTI DA FONTI UFFICIALI DIVERSE

stessi. Pertanto, ogni valore assoluto misuratore dell'intensità del singolo fenomeno è stato convertito in funzione della propria base 1981=100 (Tav. n. 2).

**3. Sondaggio probabilistico mediante il Test di Von Neumann per la verifica di presenza o assenza di trend nei dati degli indicatori sportivi F.I.D.A.L. del periodo 1981-1988**

In relazione ai principali indicatori strettamente tecnici è stato ritenuto opportuno, in primo luogo, ricorrere all'ausilio di uno specifico test di natura probabilistica, delegato a stabilire, entro un margine e tipo prestabilito di errore, la presenza o meno di trend nella successione dei dati delle cronologie oggetto di analisi. Per il dettaglio delle caratteristiche prettamente di interpretazione probabilistica, si rimanda a quanto sarà esposto successivamente nel titolo n.

**4.3 a proposito dell'applicazione del Test di Kolmogorov-Smirnov.**

Per quanto concerne l'applicazione del Test di Von Neumann è sufficiente, per ora, ricordare che detto test è fondato inizialmente sulla misura delle differenze prime dei valori di intensità del fenomeno e degli scarti in valore assoluto dei singoli valori dalla media. In effetti, il Von Neumann (1903-1957), formulatore di questo pratico test, ha dimostrato che il rapporto delle variabili finali legate a quelle sopracitate, più precisamente indicato in forma canonica come:

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta a_i)^2}{n - 1} \div \frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

(dove il numeratore del rapporto rappresenta un indice quadratico di variazione dei valori  $a_i$ , sinteticamente rappresentabile con  $d^2$ , mentre il denominatore è la varianza delle  $a_i$ , al pari rappresentabile con  $s^2$ ), fornisce il parametro la cui verifica, entro il campo di variazione compreso tra i due valori-soglia al prescelto livello di significatività della distribuzione campionaria di  $Q$ , porta alla conclusione che l'andamento nel tempo del fenomeno considerato è di tipo casuale ovvero, più precisamente, che le oscillazioni dei valori della serie storica intorno ad un certo valore medio sono da considerarsi come esito di fluttuazioni puramente casuali e non di natura sistematico-strutturale.

I risultati dell'applicazione di detto test suggeriscono, naturalmente ad un preciso livello di significatività ( $\alpha = 0.10$  nella fattispecie), che le serie storiche di cui ai numeri 1-3-6-7- degli indicatori sportivi elencati al titolo 2 presentano caratteristiche che denunciano esistenza di trend, mentre quelle di cui ai numeri

2-4-5-8 ne sono prive (le Tavole relative ai grafici riportano i numeri 3-4-5-6-7-8-9-10).

Comunque, è sintomatico al riguardo quanto espresso dal risultato degli otto tests, i quali costituiscono certamente un primo elemento rappresentativo, abbastanza sconcertante per la verità, della situazione attuale circa le prospettive di una organica crescita del numero sia delle società affiliate che degli atleti tesserati.

In effetti, negli ultimi due quadrienni olimpici 1981/1984 e 1985/1988 si è in presenza di quattro coppie di indicatori, precisamente quelle relative al numero di società ed atleti nei settori assoluti e giovanili, che in apparenza denunciano un andamento quasi dello stesso tipo in entrambe le categorie maschile e femminile, ma in realtà risultano, a tests effettuati ed in misura maggiore nel settore giovanile, in reciproca ed aperta contraddizione oltretutto di difficile interpretazione dal punto di vista organizzativo del fenomeno all'interno delle strutture F.I.D.A.L. (Tavole n. 11-11/bis-12-13-14).



Tavola 3

TEST DI VON NEUMANN N° 1			SETTORE ASSOLUTO MASCHILE		NUMERO SOCIETA' ASSOLUTO MASCHILE	
N° ANNO	INTENSITA' DEL FENOMENO $\alpha_1$	$ \Delta \alpha_1 $	$d^2$ $(\Delta \alpha_1)^2$	$ a_1 - \bar{x} $	$d^2$ $(a_1 - \bar{x})^2$	
1 1981	1 0 6 6	2 6	6 7 6	9 3 . 1 2 5	8 6 7 2 . 2 6 6	
2 1982	1 0 9 2	4 6	2 1 1 6	1 4 9 . 1 2 5	1 4 4 9 0 . 7 6 6	
3 1983	1 0 4 6	9 7	9 4 0 9	7 8 . 1 2 5	5 3 4 7 . 2 6 6	
4 1984	9 4 9	1 9	3 6 1	2 3 . 8 7 5	5 7 0 . 0 1 6	
5 1985	9 3 0	9 4	8 8 3 6	4 2 . 8 7 5	1 8 3 8 . 2 6 6	
6 1986	8 3 6	1 0 0	1 0 0 0 0	1 3 6 . 8 7 5	1 8 7 8 4 . 7 6 6	
7 1987	9 3 6	8	6 4	3 6 . 8 7 5	1 3 5 9 . 7 6 6	
8 1988	9 2 8			4 4 . 8 7 5	2 0 1 3 . 7 6 6	
	7 7 8 3		3 1 4 6 2		5 2 7 2 6 . 8 7 8	

SI RICONTRA  
PRESENZA DI TREND  
IN QUANTO "Q" E' ESTERNO  
AD UNO DEI DUE VALORI DI SOGLIA  
DI REIEZIONE  
0,9825  
E 3,0175  
RELATIVI A N° 8 OSSERVAZIONI  
AI SOTTOINDICATI LIVELLI  
DI SIGNIFICATIVITA' E CONFIDENZA

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i}{n} = \frac{7783}{8} = 972.875$$

$$d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta \alpha_i)^2}{n-1} = \frac{31462}{7} = 4494.571$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (a_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{52726.878}{7} = 7532.411$$

$$Q = \frac{d^2}{s^2} = \frac{4494.571}{7532.411} = 0.5967$$

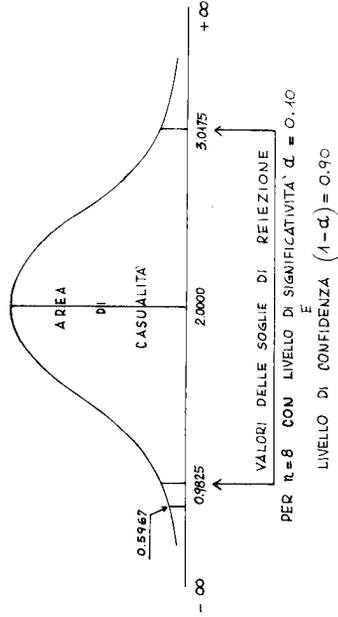


Tavola 4

TEST DI VON NEUMANN N° 2		NUMERO SOCIETA' ASSOLUTO FEMMINILE	
N° ANNO	INTENSITA' DEL FENOMENO $Q_i$	$ \Delta a_i $	$d^2$
1	624	6	36
2	650	25	625
3	625	59	3481
4	566	14	196
5	580	19	361
6	561	57	3249
7	618	18	324
8	636		
4860			8272

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n} = \frac{4860}{8} = 607.5$$

$$d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta a_i)^2}{n-1} = \frac{8272}{7} = 1181.714$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (a_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{7948.00}{7} = 1135.428$$

$$Q = \frac{d^2}{s^2} = \frac{1181.714}{1135.428} = 1.0407$$

NON SI RICONFIDA IN QUANTO "Q" E' INTERNO AI DUE VALORI DI SOGLIA DI DEIEZIONE 0.9825 E 3.0475 RELATIVI A N° 8 OSSERVAZIONI AI SOTTOINDICATI LIVELLI DI SIGNIFICATIVITA' E CONFIDENZA

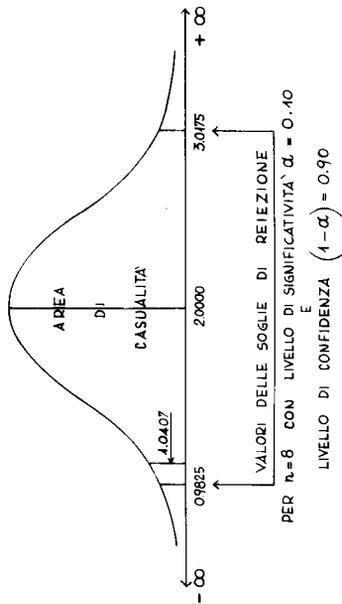


Tavola 5

TEST DI VON NEUMANN n° 3		SETTORE GIOVANILE MASCHILE		NUMERO SOCIETA'	
N° ANNO	INTENSITA' DEL FENOMENO $\alpha_1$	$ \Delta \alpha_1 $	$\alpha_1 - \bar{\alpha}$	$(\alpha_1 - \bar{\alpha})^2$	$\sum (\alpha_1 - \bar{\alpha})^2$
1	1 6 3 9	7 6	3 3 . 2 5	1 1 0 5 . 5 6 2	1 1 0 5 . 5 6 2
2	1 9 8 2	9 8	4 2 . 7 5	1 8 2 7 . 5 6 2	1 8 2 7 . 5 6 2
3	1 9 8 3	2 8	5 5 . 2 5	3 0 5 2 . 5 6 2	3 0 5 2 . 5 6 2
4	1 9 8 4	6 7	8 3 . 2 5	6 9 3 0 . 5 6 2	6 9 3 0 . 5 6 2
5	1 9 8 5	1 4	1 6 . 2 5	2 6 4 . 0 6 2	2 6 4 . 0 6 2
6	1 9 8 6	9 9	3 0 . 2 5	9 1 5 . 0 6 2	9 1 5 . 0 6 2
7	1 9 8 7	1 2	1 1 8 . 7 5	1 4 1 0 1 . 5 6 2	1 4 1 0 1 . 5 6 2
8	1 9 8 8	1 3 3 7 8	5 6 . 7 5	3 2 2 0 . 5 6 2	3 2 2 0 . 5 6 2
					3 1 4 1 7 . 4 9 6

SI RICONTRA  
PRESENZA DI TREND  
IN QUANTO "Q" E' ESTERNO  
AD UNO DEI DUE VALORI DI SOGLIA  
DI REIEZIONE  
0.9825  
E 0.0175  
RELATIVI A n° 8 OSSERVAZIONI  
AI SOTTONDIRICATI LIVELLI  
DI SIGNIFICATIVITA' E CONFIDENZA

$$\bar{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i}{n} = \frac{13378}{8} = 1672.25$$

$$d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta \alpha_i)^2}{n-1} = \frac{30794}{7} = 4399.143$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_i - \bar{\alpha})^2}{n-1} = \frac{31417.496}{7} = 4488.214$$

$$Q = \frac{d^2}{s^2} = \frac{4399.143}{4488.214} = 0.9801$$

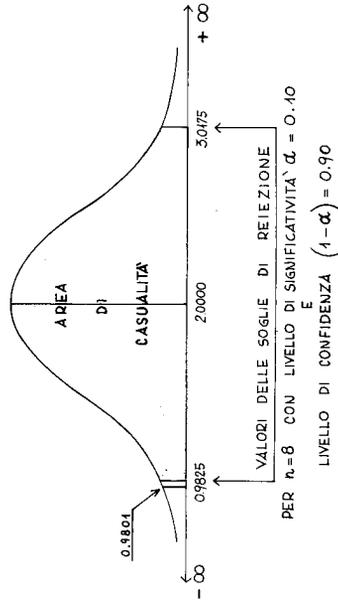


Tavola 6

TEST DI VON NEUMANN n° 4				SETTORE GIOVANILE FEMMINILE		NUMERO SOCIETÀ	
N° ANNO	INTENSITA' DEL FENOMENO $\alpha_i$	$ \Delta \alpha_i $	$d_i^2$ $(\Delta \alpha_i)^2$	$ a_i - \bar{x} $	$d_i^2$ $(a_i - \bar{x})^2$		
1 1981	1 392	1 07	1 144 49	72.25	5 220.062		
2 1982	1 499	1 04	1 020 41	34.75	1 207.562		
3 1983	1 398	5	25	66.25	4 389.062		
4 1984	1 393	56	3 136	71.25	5 076.562		
5 1985	1 449	1	1	15.25	2 32.562		
6 1986	1 450	133	17 689	14.25	2 03.062		
7 1987	1 583	33	1 089	118.75	14 101.562		
8 1988	1 550			85.75	7 353.062		
	11 714		43 590		37 783.496		

NON SI RICONTRA PRESENZA DI TREND IN QUANTO "Q" E' INTERNO AI DUE VALORI DI SOGLIA 0.9825 E 3.0475 RELATIVI A N° 8 OSSERVAZIONI AI SOTTINDICATI LIVELLI DI SIGNIFICATIVITA' E CONFIDENZA

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i}{n} = \frac{11714}{8} = 1464.25$$

$$d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta \alpha_i)^2}{n-1} = \frac{43590}{7} = 6227.143$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (a_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{37783.496}{7} = 5397.642$$

$$Q = \frac{d^2}{s^2} = \frac{6227.143}{5397.642} = 1.154$$

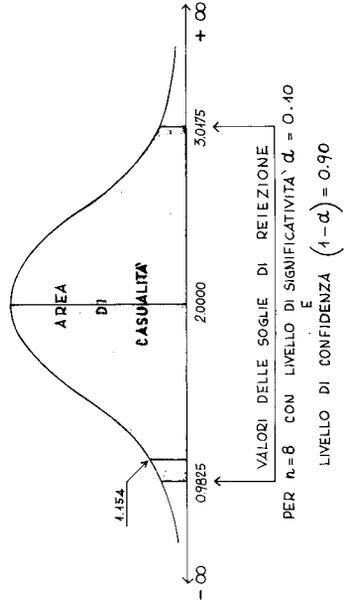


Tavola 7

TEST DI VON NEUMANN n° 5		SETTORE ASSOLUTO MASCHILE		NUMERO ATLETI ASSOLUTO MASCHILE	
N° ANNO	INTENSITA' DEL FENOMENO $Q_1$	$ \Delta a_i $	$d^2 (\Delta a_i)^2$	$ a_i - \bar{x} $	$d^2 (a_i - \bar{x})^2$
1	1984	19707	7834401	1933.375	3737938.90
2	1982	16908	3485689	865.625	749306.64
3	1983	18775	20449	1001.375	1002751.90
4	1984	18918	439569	1144.375	1291820.50
5	1985	18255	640000	481.375	231721.89
6	1986	17455	2220100	318.625	101521.89
7	1987	16003	27225	1770.625	3135112.90
8	1988	16168	14667433	1605.625	2578031.64
		142189			12828206.26

NON SI RISCONTRA PRESENZA DI TEND IN QUANTO "Q" E' INTERNO AI DUE VALORI DI SOGLIA DI REIEZIONE 0,9825 E 3,0175 RELATIVI A n° 8 OSSERVAZIONI AI SOTTOINDICATI LIVELLI DI SIGNIFICATIVITA' E CONFIDENZA

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n} = \frac{142189}{8} = 17773.625$$

$$d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta a_i)^2}{n-1} = \frac{14667433}{7} = 2095347.6$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (a_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{12828206.26}{7} = 1832600.894$$

$$Q = \frac{d^2}{s^2} = \frac{2095347.6}{1832600.894} = 1.1434$$

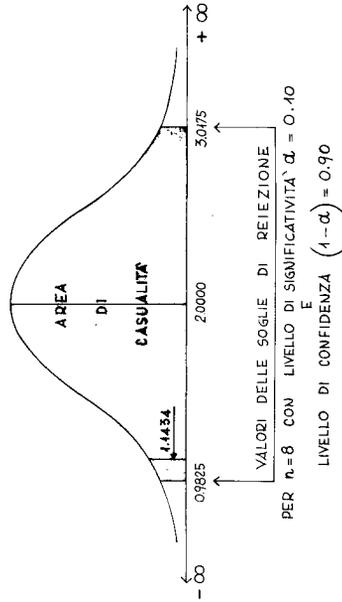


Tavola 8

TEST DI VON NEUMANN n° 6

NUMERO ATLETI  
SETTORE ASSOLUTO FEMMINILE

N°	ANNO	INTENSITA' DEL FENOMENO $\alpha_1$	$ \Delta\alpha_1 $	$d^2$ $(\Delta\alpha_1)^2$	$ \alpha_1 - \bar{\alpha} $	$d^2$ $(\alpha_1 - \bar{\alpha})^2$
1	1981	4731	618	381924	1134.375	1286806.641
2	1982	5349	548	300304	516.375	266643.141
3	1983	5897	1045	1092025	31.625	1000.141
4	1984	6942	796	633616	1076.625	1159121.391
5	1985	6146	268	71824	280.625	78750.391
6	1986	6414	848	719104	548.625	300989.391
7	1987	5566	322	103684	299.375	89625.391
8	1988	5888	46923	3086389	22.625	511.891
			46923	3086389		3183448.378

SI RICONTRA  
PRESENZA DI TREND  
IN QUANTO "Q" E' ESTERNO  
AD UNO DEI DUE VALORI DI SOGLIA  
DI REIEZIONE  
0,9825 E 3,0175  
RELATIVI A n° 8 OSSERVAZIONI  
AI SOTTOINDICATI LIVELLI  
DI SIGNIFICATIVITA' E CONFIDENZA

$$\bar{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i}{n} = \frac{46923}{8} = 5865.375$$

$$d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta\alpha_i)^2}{n-1} = \frac{3086389}{7} = 440912.71$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_i - \bar{\alpha})^2}{n-1} = \frac{3183448.378}{7} = 454778.34$$

$$Q = \frac{d^2}{s^2} = \frac{440912.71}{454778.34} = 0.9695$$

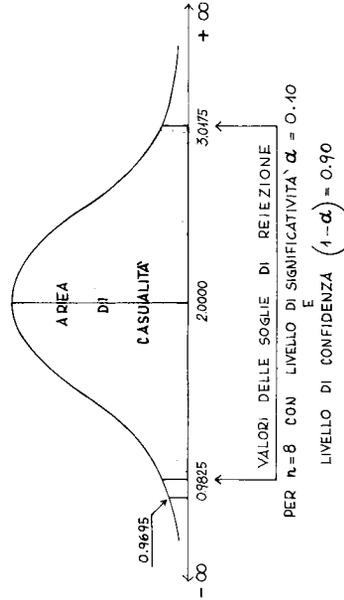


Tavola 9

TEST DI VON NEUMANN n° 7

NUMERO ATLETI  
SETTORE GIOVANILE MASCHILE

N° ANNO	INTENSITA' DEL FENOMENO $Q_1$	$ \Delta Q_1 $	$d^2$ $(\Delta Q_1)^2$	$ Q_1 - \bar{X} $	$d^2$ $(Q_1 - \bar{X})^2$	
1	1984	48060	1379	1901641	6635.375	44028201.39
2	1982	46681	4821	23242041	5256.375	27629478.14
3	1983	41860	856	732736	435.375	189551.39
4	1984	42716	5933	35200489	1291.375	1667649.39
5	1985	36783	5464	29855296	4641.625	21544682.64
6	1986	42247	6074	36893476	822.375	676300.64
7	1987	36173	704	495616	5251.625	27579565.14
8	1988	36877	704	495616	4547.625	20680893.14
		331397		128321295		143996321.87

SI RICONTRA  
PRESENZA DI TREND  
IN QUANTO "Q" E' ESTERNO  
AD UNO DEI DUE VALORI DI SOGLIA  
DI REIEZIONE  
0.9825 E 3.0175  
RELATIVI A N°8 OSSERVAZIONI  
AI SOTTOINDICATI LIVELLI  
DI SIGNIFICATIVITA' E CONFIDENZA

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n} = \frac{331397}{8} = 41424.625$$

$$d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta Q_i)^2}{n-1} = \frac{128321295}{7} = 18331613.57$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_i - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{143996321.87}{7} = 20570903.11$$

$$Q = \frac{d^2}{s^2} = \frac{18331613.57}{20570903.11} = 0.8911$$

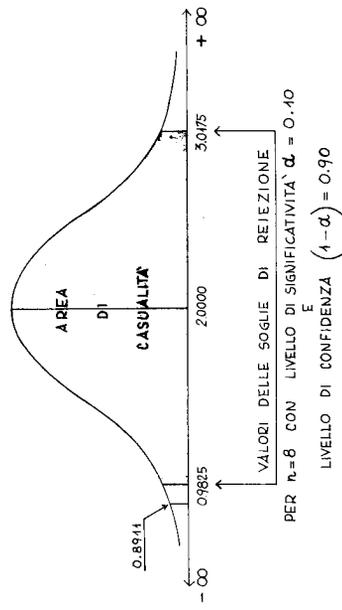


Tavola 10

TEST DI VON NEUMANN n° 8  
 SETTORE GIOVANILE FEMMINILE  
 NUMERO ATLETI

N° ANNO	INTENSITA' DEL FENOMENO $Q_1$	$ \Delta Q_1 $	$d_1^2$ $(\Delta Q_1)^2$	$ Q_1 - \bar{Q} $	$d^2$ $(Q_1 - \bar{Q})^2$
1 1981	36293	5017	25170289	6198.125	38416753.52
2 1982	31276	5228	27351984	1181.125	1395056.27
3 1983	36504	6948	48274704	6409.125	41076883.27
4 1984	29556	2489	6195121	538.875	290386.27
5 1985	27067	3704	13719616	3027.875	9168027.02
6 1986	30771	6452	41628304	676.125	457145.02
7 1987	24319	654	427716	5775.875	33360732.02
8 1988	24973			5121.875	26233603.52
	240759		162747734		150398586.91

NON SI RICONTRA PRESENZA DI TREND IN QUANTO "Q" E' INTERNO AI DUE VALORI DI SOGLIA DI REIEZIONE 0,9825 E 3,0475 RELATIVI A n° 8 OSSERVAZIONI AI SOTTOINDICATI LIVELLI DI SIGNIFICATIVITA' E CONFIDENZA

$$\bar{Q} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n} = \frac{240759}{8} = 30094.875$$

$$d^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\Delta Q_i)^2}{n-1} = \frac{162747734}{7} = 23249676.29$$

$$Q^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_i - \bar{Q})^2}{n-1} = \frac{150398586.91}{7} = 21485512.41$$

$$Q = \frac{d^2}{Q^2} = \frac{23249676.29}{21485512.41} = 1.0821$$

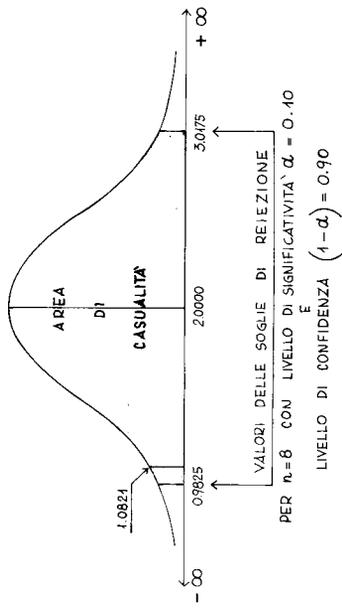


Tavola 11

VALORE  
ASSOLUTO

VALORE  
INDICIZZATO  
1981 = 100

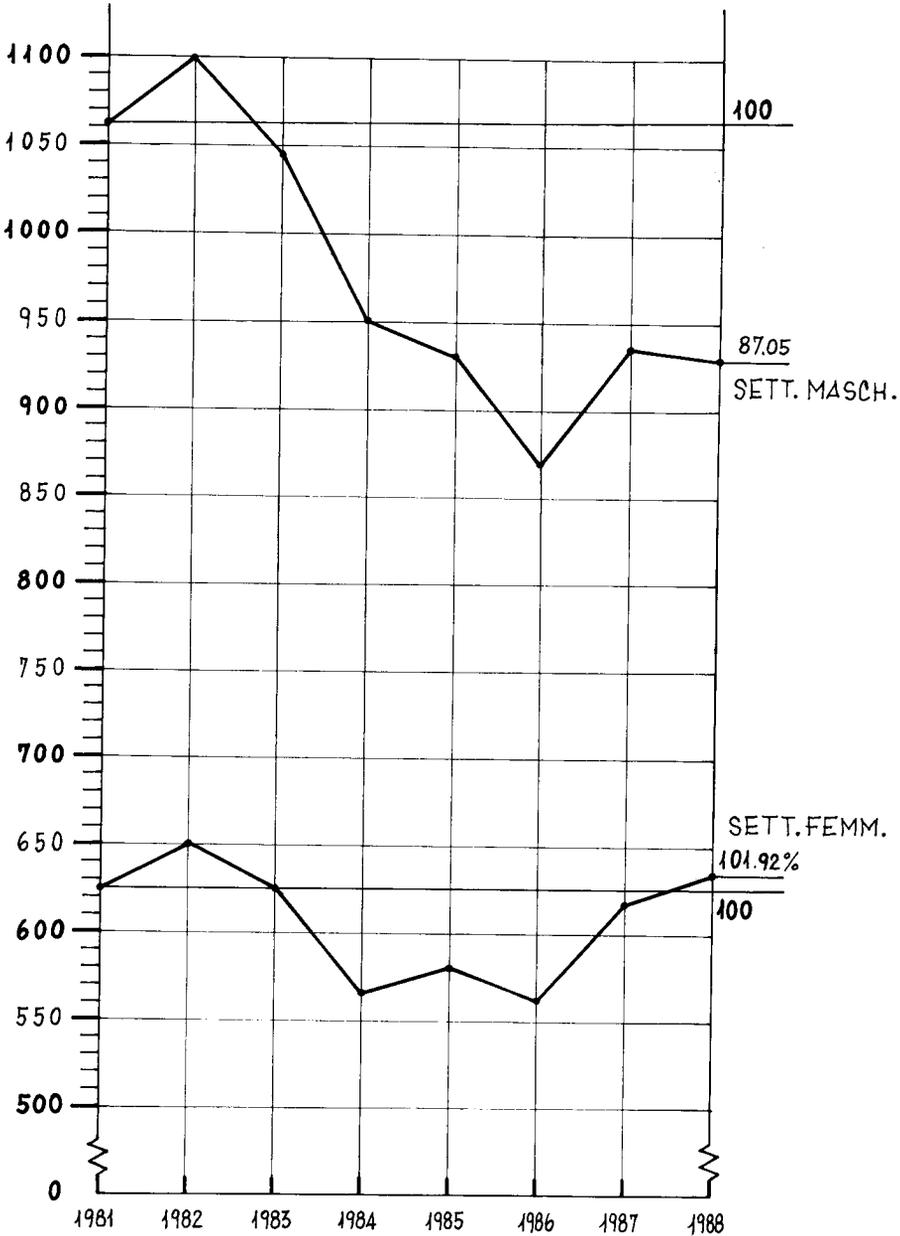


DIAGRAMMA DELL'ANDAMENTO 1981-1988 DEL  
NUMERO DELLE SOCIETA' DEL SETTORE ASSOLUTO MASCHILE E FEMMINILE

Tavola 11bis

VALORE ASSOLUTO

VALORE INDICIZZATO

1981 = 100

SETT. MASCH.    SETT. FEMM.

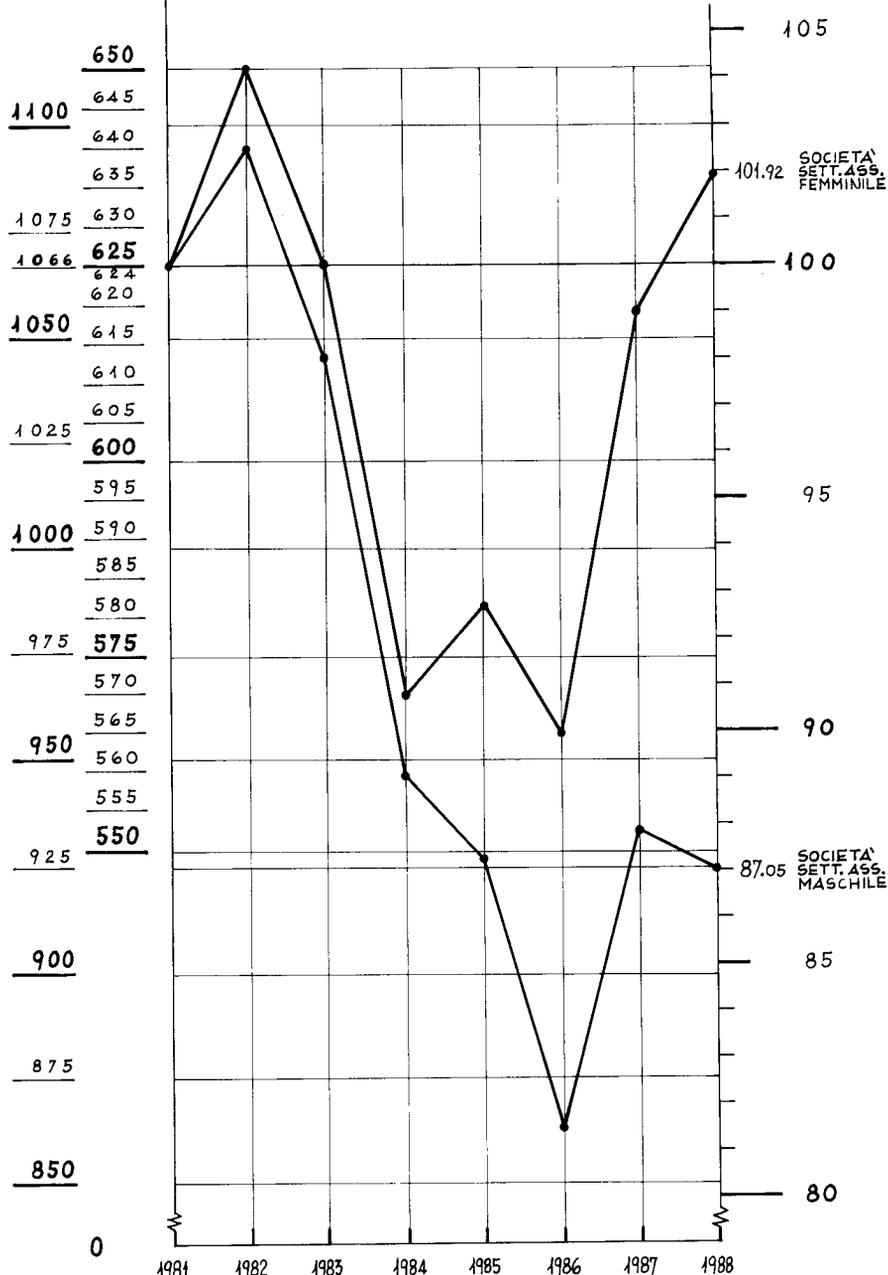


DIAGRAMMA DELL'ANDAMENTO 1981-1988 DEL NUMERO DELLE SOCIETA' DEL SETTORE ASSOLUTO MASCHILE E FEMMINILE

Tavola 12

VALORE  
ASSOLUTO

----- VECCHIA CLASSIFICAZIONE  
 ..... ATTUALE CLASSIFICAZIONE

VALORE  
INDICIZZATO  
1981=100

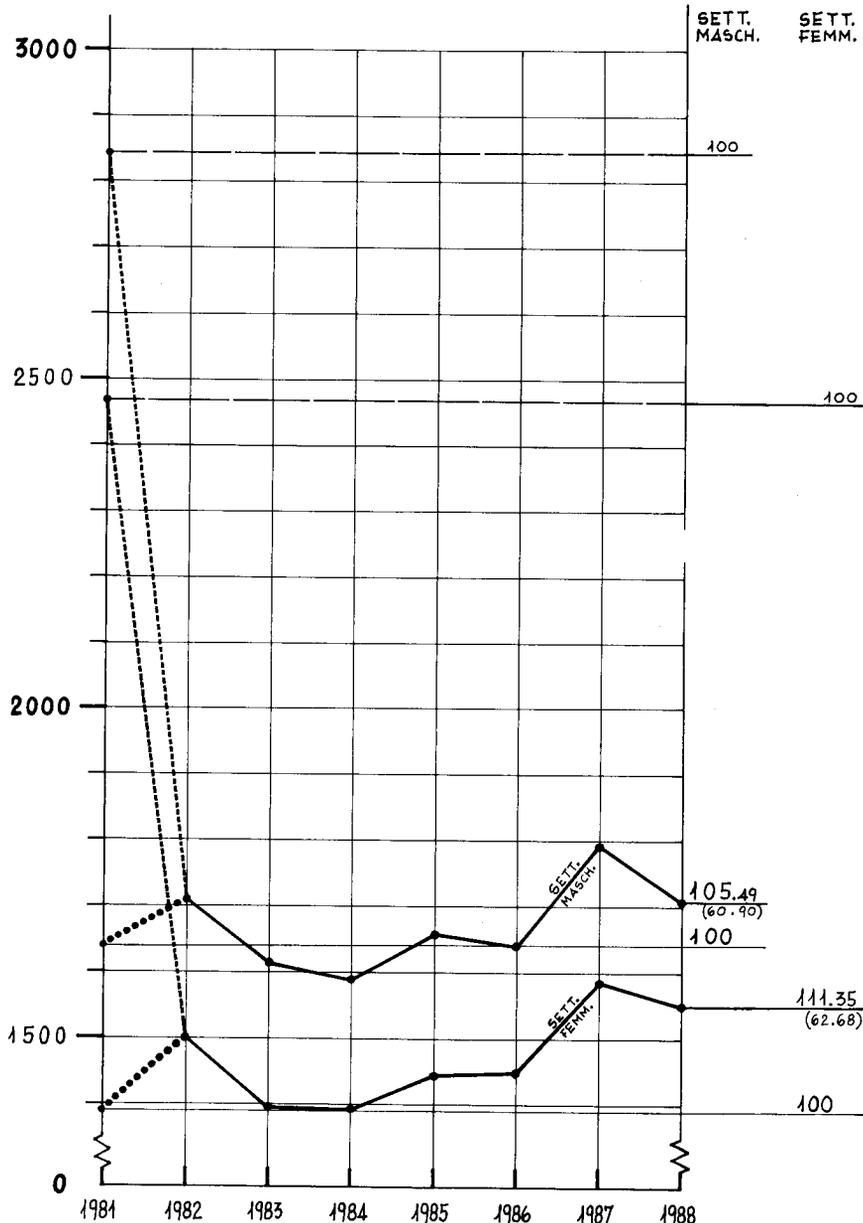


DIAGRAMMA DELL'ANDAMENTO 1981-1988 DEL  
 NUMERO DELLE SOCIETA' DEL SETTORE GIOVANILE MASCHILE E FEMMINILE

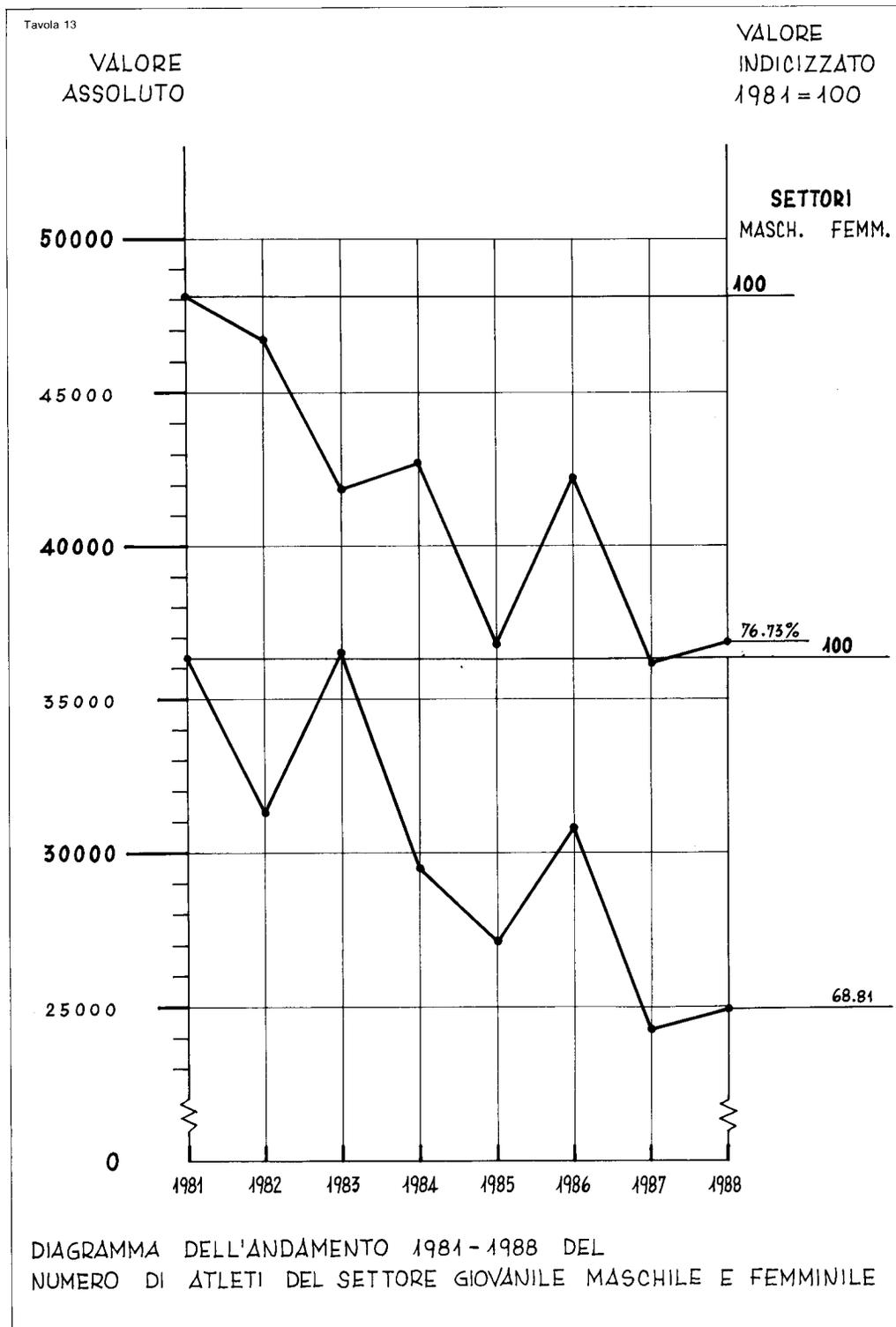


Tavola 14

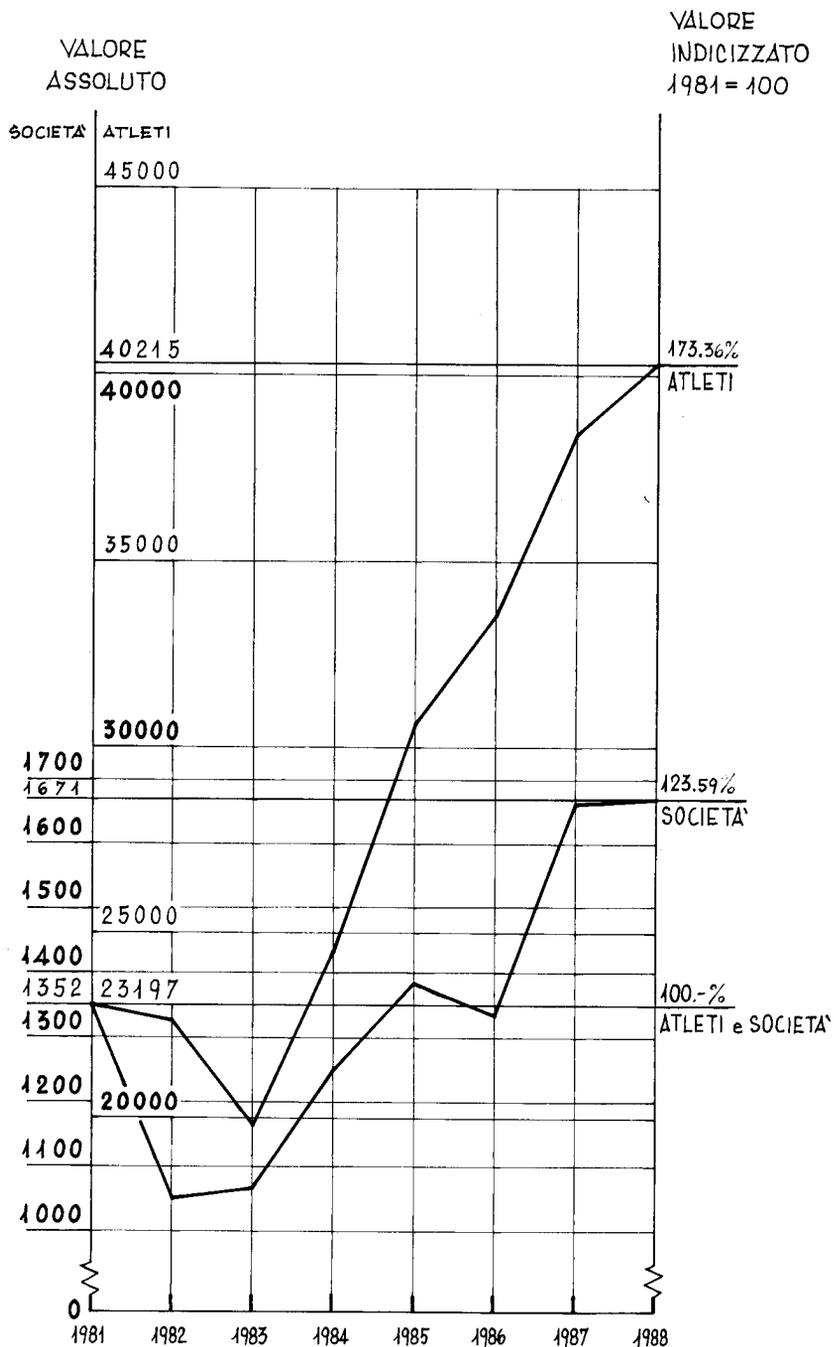


DIAGRAMMA DELL'ANDAMENTO 1981 - 1988 DEL NUMERO DI SOCIETA' ED ATLETI DEL SETTORE AMATORI

#### 4. Descrizione dei criteri adottati per la trasformazione indicizzata dei fenomeni sportivi

##### 4.1 Modalità per la costituzione di alcuni elementi rappresentativi della realtà sportiva attuale dell'atletica leggera italiana

Non v'è dubbio che il cardine di una ottimale preparazione del piano di lavoro di una qualsiasi indagine statistica sia rappresentato da tutta la fase inerente la scelta delle variabili unitamente alla organica dotazione dei relativi dati. Per quanto riguarda gli elementi costitutivi della realtà sportiva attuale dell'atletica leggera italiana nel suo aspetto eminentemente tecnico-agonistico, si è subito posto il problema (di importanza fondamentale) della trattazione statistica paritaria delle realtà dei Settori Maschile e Femminile a cui affidare, al massimo possibile della dimensione, la scelta del criterio empirico in grado di assumere la caratteristica distintiva del fenomeno.

È bene precisare, d'altra parte, che ognuna delle varie alternative in proposito non potevano non comportare una serie di pregi e difetti di differente natura, tra l'altro di ardua valutazione in quanto necessariamente assoggettati all'arbitrio del ricercatore. Comunque, per lo scopo della presente indagine è stato ritenuto del tutto ragionevole affidarsi, per la parte strettamente tecnica, al criterio dell'*ancoraggio* al record mondiale, indicizzato, di tutti i records italiani maschili e femminili delle specialità interessate nell'ambito della ricerca.

##### 4.2 La campionatura sperimentale rappresentativa delle specialità atletiche dei Settori Maschile e Femminile

Il problema della omogeneità delle dimensioni settoriali dell'indagine viene risolto con la scelta di un corpo comune di specialità in entrambi i Settori Maschile e Femminile. Dopo aver esaminato i principali tipi di gare attualmente praticate da atleti ed atlete, è sembrato op-

portuno ed aderente allo spirito della ricerca considerare le seguenti 20 comuni specialità, quale insieme rappresentativo delle diverse tipologie di gara:

- 1) Corsa piana metri 100
- 2) Corsa piana metri 200
- 3) Corsa piana metri 400
- 4) Corsa piana metri 800
- 5) Corsa piana metri 1500
- 6) Corsa piana metri 3000
- 7) Corsa piana metri 5000
- 8) Corsa piana metri 10000
- 9) Corsa ad ostacoli metri 400
- 10) Marcia metri 5000
- 11) Marcia metri 10000
- 12) Salto in alto
- 13) Salto in lungo
- 14) Getto del peso
- 15) Lancio del disco
- 16) Lancio del giavellotto
- 17) Staffetta 4x100 metri
- 18) Staffetta 4x400 metri
- 19) Staffetta 4x800 metri
- 20) Maratona.

Come si potrà notare, la gara breve ad ostacoli non è stata inclusa nell'elenco in quanto la distanza di gara, non risultando la stessa per atleti ed atlete, non rientra nei programmati termini di reciproca confrontabilità. Sebbene l'assunzione di tale eventualità non avrebbe *verosimilmente* comportato inconvenienti sostanziali proprio in virtù del maggior pregio offerto in proposito dal processo di indicizzazione, si è preferito rinunciare per una semplice questione di coerenza *formale* circa la non coincidente denominazione ufficiale delle due gare a livelli settoriali diversi.

Premesso che nell'indagine è stato fatto ricorso, quale punto di riferimento di massimo valore del gesto atletico, al record mondiale, rimane da precisare che è stato giudicato ininfluenza il fatto che tempi e misure di alcune specialità siano riferiti alla denominazione *migliore prestazione mondiale* (d'ora in avanti, m.p.m. in forma abbreviata) in luogo di record mondiale ufficiale, trattandosi evidentemente di fatto anche qui puramente formale, ma in questo caso certamente non influente dal punto di vista spor-

tivo della ricerca. Peraltro, all'obiezione che alcune specialità, la cui denominazione compare identica nei due Settori Maschile e Femminile (nella fattispecie: lancio del disco, lancio del giavellotto e getto del peso), comportino disparità fisiche dell'attrezzo di gara, si può tranquillamente rispondere che una volta assunto come riferimento lo specifico massimo valore sportivo in relazione al sesso dell'atleta il problema della comparazione omogenea è automaticamente superato in quanto anche un eventuale allineamento, qualora attuabile, delle caratteristiche fisiche dell'attrezzo per entrambi i Settori Maschile e Femminile comporterebbe sì nuove misure assolute per quello allineato, ma lascerebbe ugualmente inalterato, salvo lievi casuali oscillazioni, il rapporto di indicizzazione per sesso d'atleta.

Non sarà inutile sottolineare che quanto appena accennato rappresenta pro-

prio il punto di forza del criterio di valutazione assunto per una contestuale rappresentazione delle due diverse realtà sportive. Comunque, rivestendo l'obiezione della diversità fisica dell'attrezzo una importanza decisiva nella interpretazione di un delicato settore agonistico nel quale l'atletica femminile italiana, purtroppo, non emerge a livello internazionale, è stata ritenuta indispensabile una particolare verifica statistica della presenza o meno di omogeneità dei parametri destinati alla misura del gesto atletico, in duplice funzione del sesso d'atleta e, appunto, del criterio unico di applicazione. Ciò in quanto le specialità in questione comporterebbero, in caso sfavorevole, distorsioni nell'ambito della quantificazione del livello generale dell'atletica leggera italiana espresso dal campione sperimentale delle gare oggetto di ricerca. In considerazione della sua importanza, l'argomento sarà trattato a parte nel successivo titolo 4.3.

Tabella 1

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		METRI 100					
		MASCHE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	9.95	10.01	<b>99.40</b>	10.88	11.29	<b>96.23</b>
	1982	9.95	10.01	<b>99.40</b>	10.88	11.29	<b>96.23</b>
	1983	9.93	10.01	<b>99.21</b>	10.79	11.29	<b>95.37</b>
	1984	9.93	10.01	<b>99.21</b>	10.76	11.29	<b>95.07</b>
	1985	9.93	10.01	<b>99.21</b>	10.76	11.29	<b>95.07</b>
	1986	9.93	10.01	<b>99.21</b>	10.76	11.29	<b>95.07</b>
	1987	9.92	10.01	<b>99.09</b>	10.76	11.29	<b>95.07</b>
	1988	9.92	10.01	<b>99.09</b>	10.49	11.29	<b>91.37</b>

Tabella 2

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		METRI 200					
		MASCHE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	19.72	19.72	100.-	21.71	23.15	93.37
	1982	19.72	19.72	100.-	21.71	23.06	93.78
	1983	19.72	19.72	100.-	21.71	23.00	94.40
	1984	19.72	19.72	100.-	21.71	22.88	94.61
	1985	19.72	19.72	100.-	21.71	22.88	94.61
	1986	19.72	19.72	100.-	21.71	22.88	94.61
	1987	19.72	19.72	100.-	21.71	22.88	94.61
	1988	19.72	19.72	100.-	21.56	22.88	93.88

Tabella 3

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		METRI 400					
		MASCHE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	43.86	45.26	96.81	48.60	52.24	92.51
	1982	43.86	45.26	96.81	48.16	52.01	92.01
	1983	43.86	45.26	96.81	47.99	52.01	91.63
	1984	43.86	45.26	96.81	47.60	52.01	90.74
	1985	43.86	45.26	96.81	47.60	52.01	90.74
	1986	43.86	45.26	96.81	47.60	52.01	90.74
	1987	43.86	45.26	96.81	47.60	52.01	90.74
	1988	43.29	45.26	95.45	47.60	52.01	90.74

Tabella 4

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		METRI 800					
		MASCILE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	1:41.73	1:43.7	<b>98.06</b>	1:53.43	1:57.66	<b>96.27</b>
	1982	1:41.73	1:43.7	<b>98.06</b>	1:53.43	1:57.66	<b>96.27</b>
	1983	1:41.73	1:43.7	<b>98.06</b>	1:53.28	1:57.66	<b>96.13</b>
	1984	1:41.73	1:43.7	<b>98.06</b>	1:53.28	1:57.66	<b>96.13</b>
	1985	1:41.73	1:43.7	<b>98.06</b>	1:53.28	1:57.66	<b>96.13</b>
	1986	1:41.73	1:43.7	<b>98.06</b>	1:53.28	1:57.66	<b>96.13</b>
	1987	1:41.73	1:43.7	<b>98.06</b>	1:53.28	1:57.66	<b>96.13</b>
	1988	1:41.73	1:43.7	<b>98.06</b>	1:53.28	1:57.66	<b>96.13</b>

Tabella 5

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		METRI 1500					
		MASCILE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	3:31.36	3:35.93	<b>97.84</b>	3:52.47	3:59.82	<b>96.39</b>
	1982	3:31.36	3:35.93	<b>97.84</b>	3:52.47	3:58.65	<b>97.34</b>
	1983	3:30.77	3:35.93	<b>97.55</b>	3:52.47	3:58.65	<b>97.34</b>
	1984	3:30.77	3:35.79	<b>97.62</b>	3:52.47	3:58.65	<b>97.34</b>
	1985	3:29.46	3:35.79	<b>96.98</b>	3:52.47	3:58.65	<b>97.34</b>
	1986	3:29.46	3:34.57	<b>97.57</b>	3:52.47	3:58.65	<b>97.34</b>
	1987	3:29.46	3:34.57	<b>97.57</b>	3:52.47	3:58.65	<b>97.34</b>
	1988	3:29.46	3:34.57	<b>97.57</b>	3:52.47	3:58.65	<b>97.34</b>

Tabella 6

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		METRI 3000					
		MASCHE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	7:32.1	7:45.2	<b>97.10</b>	8:27.12	9:46.80	<b>84.29</b>
	1982	7:32.1	7:45.2	<b>97.10</b>	8:26.78	8:46.31	<b>96.15</b>
	1983	7:32.1	7:45.2	<b>97.10</b>	8:26.78	8:37.96	<b>97.79</b>
	1984	7:32.1	7:45.2	<b>97.10</b>	8:22.62	8:37.96	<b>96.95</b>
	1985	7:32.1	7:45.2	<b>97.10</b>	8:22.62	8:37.96	<b>96.95</b>
	1986	7:32.1	7:42.85	<b>97.62</b>	8:22.62	8:37.96	<b>96.95</b>
	1987	7:32.1	7:42.85	<b>97.65</b>	8:22.62	8:37.96	<b>96.95</b>
	1988	7:32.1	7:42.73	<b>97.65</b>	8:22.62	8:37.96	<b>96.95</b>

Tabella 7

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		METRI 5000					
		MASCHE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	13:06.20	13:19.19	<b>98.35</b>	15:14.51	16:17.40	<b>93.12</b>
	1982	13:00.41	13:13.71	<b>98.30</b>	15:08.26	15:21.00	<b>98.60</b>
	1983	13:00.41	13:13.71	<b>98.30</b>	15:08.26	15:21.00	<b>98.60</b>
	1984	13:00.41	13:13.71	<b>98.30</b>	14:58.89	15:21.00	<b>97.54</b>
	1985	13:00.40	13:10.06	<b>98.76</b>	14:48.07	15:21.00	<b>96.29</b>
	1986	13:00.40	13:10.06	<b>98.76</b>	14:37.33	15:21.00	<b>95.02</b>
	1987	12:58.39	13:10.06	<b>98.50</b>	14:37.33	15:21.00	<b>95.02</b>
	1988	12:58.39	13:10.06	<b>98.50</b>	14:37.33	15:21.00	<b>95.02</b>

Tabella 8

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		METRI 10000					
		MASCHELE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	27:22.5	27:31.48	<b>99.45</b>	32:17.20	33:02.00	<b>97.69</b>
	1982	27:22.5	27:31.48	<b>99.45</b>	31:35.30	33:02.00	<b>95.43</b>
	1983	27:22.5	27:31.48	<b>99.45</b>	31:27.58	33:02.00	<b>95.00</b>
	1984	27:13.81	27:31.48	<b>98.92</b>	31:13.78	33:02.00	<b>94.23</b>
	1985	27:13.81	27:31.48	<b>98.92</b>	30:59.42	33:02.00	<b>93.41</b>
	1986	27:13.81	27:31.48	<b>98.92</b>	30:13.74	32:04.34	<b>93.90</b>
	1987	27:13.81	27:26.95	<b>99.20</b>	30:13.74	32:04.34	<b>93.90</b>
	1988	27:13.81	27:23.55	<b>99.40</b>	30:13.74	32:04.34	<b>93.90</b>

Tabella 9

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		METRI 400 H.					
		MASCHELE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	47.13	49.14	<b>95.74</b>	54.28	56.76	<b>95.43</b>
	1982	47.13	49.14	<b>95.49</b>	54.28	56.76	<b>95.43</b>
	1983	47.02	49.14	<b>95.49</b>	54.02	56.76	<b>94.93</b>
	1984	47.02	49.14	<b>95.49</b>	53.58	56.44	<b>94.62</b>
	1985	47.02	49.14	<b>95.49</b>	53.55	56.44	<b>94.60</b>
	1986	47.02	49.14	<b>95.49</b>	53.32	56.44	<b>94.15</b>
	1987	47.02	49.14	<b>95.49</b>	53.32	56.44	<b>94.15</b>
	1988	47.02	49.14	<b>95.49</b>	53.32	55.74	<b>95.46</b>

Tabella 10

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		METRI 5000 MARCIA					
		MASCHILE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	18:51.2	19:19.74	<b>97.48</b>	22:50.00	—	—
	1982	18:51.2	19:19.74	<b>97.48</b>	22:41.40	—	—
	1983	18:51.2	19:19.74	<b>97.48</b>	21:51.85	21:51.85	<b>100.-</b>
	1984	18:42.66	19:19.74	<b>96.70</b>	21:36.20	21:51.85	<b>98.79</b>
	1985	18:42.66	18:48.88	<b>96.70</b>	21:36.20	21:51.85	<b>98.79</b>
	1986	18:42.66	18:48.88	<b>99.45</b>	21:26.50	21:35.25	<b>98.03</b>
	1987	18:42.66	18:48.88	<b>99.45</b>	21:20.20	21:35.25	<b>97.53</b>
	1988	18:42.66	18:48.88	<b>99.45</b>	20:45.32	21:35.25	<b>93.80</b>

Tabella 11

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		METRI 10000 MARCIA					
		MASCHILE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	38:54.30	39:21.92	<b>98.82</b>	47:58.20	—	—
	1982	38:54.30	39:21.92	<b>98.82</b>	46:52.80	—	—
	1983	38:54.30	39:21.92	<b>98.82</b>	45:47.00	47:45.30	<b>94.23</b>
	1984	38:54.30	39:21.92	<b>98.82</b>	45:47.00	47:45.30	<b>94.23</b>
	1985	38:03.60	39:21.92	<b>96.58</b>	45:47.00	47:45.30	<b>94.23</b>
	1986	38:03.60	39:21.92	<b>96.58</b>	44:32.50	47:38.40	<b>93.50</b>
	1987	38:03.60	39:13.90	<b>96.92</b>	44:26.50	47:38.40	<b>93.29</b>
	1988	38:03.60	39:05.80	<b>96.92</b>	42:14.20	45:58.10	<b>91.17</b>

Tabella 12

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		SALTO IN ALTO					
		MASCILE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC.MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC.MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	2.36	2.30	<b>97.46</b>	2.01	2.01	<b>100.-</b>
	1982	2.36	2.30	<b>97.46</b>	2.02	2.01	<b>99.50</b>
	1983	2.38	2.30	<b>96.64</b>	2.04	2.01	<b>98.53</b>
	1984	2.39	2.30	<b>96.23</b>	2.07	2.01	<b>97.10</b>
	1985	2.41	2.30	<b>95.44</b>	2.07	2.01	<b>97.10</b>
	1986	2.42	2.30	<b>95.04</b>	2.08	2.01	<b>96.63</b>
	1987	2.42	2.30	<b>95.04</b>	2.09	2.01	<b>96.17</b>
	1988	2.43	2.32	<b>95.47</b>	2.09	2.01	<b>96.17</b>

Tabella 13

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		SALTO IN LUNGO					
		MASCILE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC.MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC.MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	8.90	7.98	<b>89.66</b>	7.09	6.52	<b>91.96</b>
	1982	8.90	8.07	<b>90.67</b>	7.20	6.52	<b>90.55</b>
	1983	8.90	8.09	<b>90.90</b>	7.43	6.52	<b>87.75</b>
	1984	8.90	8.24	<b>92.58</b>	7.43	6.52	<b>87.75</b>
	1985	8.90	8.24	<b>92.58</b>	7.44	6.56	<b>88.17</b>
	1986	8.90	8.24	<b>92.58</b>	7.45	6.56	<b>88.05</b>
	1987	8.90	8.43	<b>94.72</b>	7.45	6.56	<b>88.05</b>
	1988	8.90	8.43	<b>94.72</b>	7.52	6.70	<b>89.09</b>

Tabella 14

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		GETTO DEL PESO					
		MASCILE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	22.15	20.13	<b>90.88</b>	22.45	18.74	<b>83.47</b>
	1982	22.15	20.35	<b>91.87</b>	22.45	18.74	<b>83.47</b>
	1983	22.22	20.35	<b>91.58</b>	22.45	18.74	<b>83.47</b>
	1984	22.22	21.50	<b>96.76</b>	22.53	18.74	<b>83.18</b>
	1985	22.62	21.95	<b>97.04</b>	22.53	18.74	<b>83.18</b>
	1986	22.64	22.06	<b>97.44</b>	22.53	18.74	<b>83.18</b>
	1987	22.91	22.91	<b>100.-</b>	22.63	18.74	<b>82.81</b>
	1988	23.06	22.91	<b>99.35</b>	22.63	18.74	<b>82.81</b>

Tabella 15

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		LANCIO DEL DISCO					
		MASCILE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	71.16	65.10	<b>91.48</b>	71.80	57.54	<b>80.14</b>
	1982	71.16	65.10	<b>91.48</b>	71.80	57.54	<b>80.14</b>
	1983	71.86	65.10	<b>90.59</b>	73.26	57.54	<b>78.54</b>
	1984	71.86	66.96	<b>93.18</b>	74.56	57.54	<b>77.17</b>
	1985	71.86	66.96	<b>93.18</b>	74.56	57.54	<b>77.17</b>
	1986	74.08	66.96	<b>90.39</b>	74.56	57.54	<b>77.17</b>
	1987	74.08	66.96	<b>90.39</b>	74.56	57.54	<b>77.17</b>
	1988	74.08	66.96	<b>90.39</b>	76.80	58.38	<b>76.01</b>

Tabella 16

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		LANCIO DEL GIAVELLOTTO					
		MASCHE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	96.72	86.74	<b>89.68</b>	71.88	63.92	<b>88.93</b>
	1982	96.72	86.74	<b>89.68</b>	74.20	64.00	<b>86.25</b>
	1983	99.72	89.12	<b>89.37</b>	74.76	67.20	<b>89.89</b>
	1984	104.80	89.12	<b>85.04</b>	74.76	67.20	<b>89.89</b>
	1985	104.80	89.12	<b>85.04</b>	75.40	67.20	<b>89.12</b>
	1986*	85.74	76.06	<b>88.71</b>	77.44	67.20	<b>86.78</b>
	1987	87.66	77.04	<b>87.88</b>	78.90	67.20	<b>85.17</b>
	1988	87.66	77.04	<b>87.88</b>	80.00	67.20	<b>84.00</b>

\* Dal 1° aprile 1986 nuovo attrezzo in vigore per il settore maschile

Tabella 17

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		STAFFETTA 4 x 100 METRI					
		MASCHE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	38.03	38.42	<b>98.98</b>	41.60	45.36	<b>90.96</b>
	1982	38.03	38.42	<b>98.98</b>	41.60	45.36	<b>90.96</b>
	1983	37.86	38.37	<b>98.65</b>	41.53	45.36	<b>90.78</b>
	1984	37.83	38.37	<b>98.57</b>	41.53	45.09	<b>91.43</b>
	1985	37.83	38.37	<b>98.57</b>	41.37	45.09	<b>91.01</b>
	1986	37.83	38.37	<b>98.57</b>	41.37	44.66	<b>92.05</b>
	1987	37.83	38.37	<b>98.57</b>	41.37	44.66	<b>92.05</b>
	1988	37.83	38.37	<b>98.57</b>	41.37	43.87	<b>93.96</b>

Tabella 18

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		STAFFETTA 4 x 400 METRI					
		MASCHE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	2:56.16	3:01.42	97.02	3:19.23	3:33.53	92.82
	1982	2:56.16	3:01.42	97.02	3:19.04	3:33.53	92.72
	1983	2:56.16	3:01.42	97.02	3:19.04	3:32.60	93.19
	1984	2:56.16	3:01.42	97.02	3:15.92	3:30.82	92.40
	1985	2:56.16	3:01.42	97.02	3:15.92	3:30.82	92.40
	1986	2:56.16	3:01.37	97.04	3:15.92	3:30.82	92.40
	1987	2:56.16	3:01.37	97.04	3:15.92	3:30.82	92.40
	1988	2:56.16	3:01.37	97.04	3:15.18	3:30.82	91.99

Tabella 19

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		STAFFETTA 4 x 800 METRI					
		MASCHE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL REC. MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	7:08.1	7:22.00	96.75	7:52.40	8:56.60	86.41
	1982	7:03.89	7:22.00	95.73	7:52.40	8:56.60	86.41
	1983	7:03.89	7:22.00	95.73	7:52.40	8:56.60	86.41
	1984	7:03.89	7:22.00	95.73	7:50.17	8:56.60	85.87
	1985	7:03.89	7:20.43	96.10	7:50.17	8:56.60	85.87
	1986	7:03.89	7:20.43	96.10	7:50.17	8:55.17	86.18
	1987	7:03.89	7:20.43	96.10	7:50.17	8:40.80	89.23
	1988	7:03.89	7:20.43	96.10	7:50.17	8:40.80	89.23

Tabella 20

DESCRIZIONE RIFERIMENTO		MARATONA					
		MASCHE			FEMMINILE		
		RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL RÉC. MOND.	RECORD MONDIALE	RECORD ITALIANO	% DEL RÉC. MOND.
AL 31 DICEMBRE	1981	2 <sup>h</sup> 08:13	2 <sup>h</sup> 11:19	<b>97.58</b>	2 <sup>h</sup> 25:41	2 <sup>h</sup> 34:48	<b>93.74</b>
	1982	2 <sup>h</sup> 08:13	2 <sup>h</sup> 11:19	<b>97.58</b>	2 <sup>h</sup> 25:41	2 <sup>h</sup> 31:08	<b>96.26</b>
	1983	2 <sup>h</sup> 08:13	2 <sup>h</sup> 11:05	<b>97.77</b>	2 <sup>h</sup> 22:43	2 <sup>h</sup> 31:08	<b>94.10</b>
	1984	2 <sup>h</sup> 08:05	2 <sup>h</sup> 11:05	<b>97.66</b>	2 <sup>h</sup> 22:43	2 <sup>h</sup> 29:28	<b>95.27</b>
	1985	2 <sup>h</sup> 07:12	2 <sup>h</sup> 09:57	<b>97.84</b>	2 <sup>h</sup> 21:06	2 <sup>h</sup> 29:28	<b>94.07</b>
	1986	2 <sup>h</sup> 07:12	2 <sup>h</sup> 09:57	<b>97.84</b>	2 <sup>h</sup> 21:06	2 <sup>h</sup> 29:28	<b>94.07</b>
	1987	2 <sup>h</sup> 07:12	2 <sup>h</sup> 09:57	<b>97.84</b>	2 <sup>h</sup> 21:06	2 <sup>h</sup> 29:28	<b>94.07</b>
	1988	2 <sup>h</sup> 06:50	2 <sup>h</sup> 09:57	<b>97.84</b>	2 <sup>h</sup> 21:06	2 <sup>h</sup> 27:49	<b>95.24</b>

Dai dati della Tabelle dal n. 1 al n. 20 è stata ricavata la Tav. n. 15 che comprende i parametri delle 20 gare parallelamente per i Settori Maschile e Femminile, al fine di permettere una più agevole comparazione degli aspetti del fenomeno, sia globalmente nell'intero periodo 1981/1988, sia gara per gara e per ogni anno osservato separatamente. In effetti, dall'osservazione generale della citata tavola si possono già trarre alcune prime interessanti considerazioni, le più importanti delle quali sono appresso indicate:

1) le specialità più gratificanti per l'atletica italiana risultano, per il periodo 1981/1988:

- a) metri 100
- b) metri 200
- c) metri 5000
- d) metri 10000
- e) getto del peso
- f) staffetta 4x100 metri

per il Settore Maschile, mentre per quello Femminile possono essere indicate:

- a) metri 1500
- b) salto in alto
- c) metri 5000 marcia

le quali, nel loro insieme, suggeriscono chiaramente che nel fenomeno di eccellenza mondiale dell'atletica italiana si inseriscono fattori, specifici della massima efficienza alle varie specialità, che discriminano nettamente il sesso dell'atleta; 2) delle titolarità dei 4 records mondiali che compaiono nella matrice della tavola fino al 1988, e cioè:

Settore Maschile

- a) Pietro Mennea, metri 200, 19.72
- b) Alessandro Andrei, getto del peso, 21.91

Settore Femminile

- a) Sara Simeoni, salto in alto, 2.01
- b) Giuliana Salce, metri 5000 marcia, 21:35.25

solo la prima resta in vigore al 1988 (tra l'altro, lo è tuttora), le altre risultando decadute subito dopo l'anno di comparizione a causa di nuovi sopraggiunti records mondiali, i quali riducono il valore per-

Tavola 15

N°	GARA	VALORE DEL RECORD ITALIANO IN % DEL RECORD MONDIALE o M.P.M.																								VALORI PER SPECIALITÀ	
		1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		SETT. MASCH.		SETT. FEMM.							
		MASCH.	FEMM.	MASCH.	FEMM.	MASCH.	FEMM.	MASCH.	FEMM.	MASCH.	FEMM.	MASCH.	FEMM.	MASCH.	FEMM.	MASCH.	FEMM.	MEDIA	DEVIAZIONE STANDARD	MEDIA	DEVIAZIONE STANDARD						
1	METRI 100	99.40	96.23	99.40	96.23	99.24	95.37	99.24	95.07	99.24	95.07	99.24	95.07	99.24	95.07	99.24	95.07	99.23	0.11	94.95	1.43						
2	METRI 200	100.00	95.37	100.00	95.78	100.00	94.40	100.00	94.61	100.00	94.61	100.00	94.61	100.00	94.61	100.00	94.61	100.00	0.00	94.23	0.46						
3	METRI 400	96.81	92.51	96.81	92.01	96.81	91.65	96.81	90.74	96.81	90.74	96.81	90.74	96.81	90.74	96.81	90.74	96.64	0.45	91.23	0.67						
4	METRI 800	98.06	96.27	98.06	96.27	98.06	96.13	98.06	96.13	98.06	96.13	98.06	96.13	98.06	96.13	98.06	96.13	98.06	0.00	96.16	0.06						
5	METRI 1500	97.84	96.39	97.84	97.34	97.55	97.34	97.62	97.34	96.98	97.34	97.57	97.34	97.57	97.34	97.57	97.34	97.57	0.25	97.22	0.31						
6	METRI 3000	97.10	84.29	97.10	96.15	97.10	97.19	97.10	96.95	97.10	96.95	97.62	96.95	97.65	96.95	97.65	96.95	97.30	0.26	95.37	4.21						
7	METRI 5000	98.35	93.12	98.30	98.60	98.30	98.60	98.30	97.54	98.76	96.29	98.76	95.02	98.50	95.02	98.50	95.02	98.47	0.18	96.15	1.84						
8	METRI 10000	99.45	97.69	99.45	95.43	99.45	95.00	98.92	94.23	98.92	93.41	98.92	93.90	99.20	93.90	99.40	93.90	99.21	0.24	94.68	1.29						
9	METRI 400 OST.	95.74	95.43	95.74	95.43	95.49	94.93	95.49	94.62	95.49	94.60	95.49	94.15	95.49	94.15	95.49	95.46	95.55	0.11	94.85	0.52						
10	METRI 5000 MARCIA	97.48	-	97.48	-	97.48	-	97.48	100.00	96.70	98.79	96.70	98.79	99.45	98.03	99.45	97.53	99.45	1.14	97.82	1.95						
11	METRI 10000 MARCIA	98.82	-	98.82	-	98.82	-	98.82	95.69	98.82	95.69	96.58	93.04	96.92	92.80	96.92	91.17	97.78	1.04	94.01	1.78						
12	SALTO IN ALTO	97.46	100.00	97.46	99.50	96.64	98.53	96.23	97.10	95.44	97.10	95.04	96.65	95.04	96.17	95.47	96.17	96.10	0.94	97.65	1.40						
13	SALTO IN LUNGO	89.66	91.96	90.67	90.55	90.90	87.75	92.58	87.75	92.58	88.17	92.58	88.05	94.72	88.05	94.72	89.09	92.30	1.71	88.92	1.45						
14	GETTO DEL PESO	90.88	83.47	91.87	83.47	91.58	83.47	96.76	83.48	97.04	83.48	97.44	83.48	100.00	82.81	99.35	82.81	95.61	3.40	83.20	0.25						
15	LANCIO DEL DISCO	91.48	80.14	91.48	80.14	90.59	78.54	93.18	77.17	93.18	77.17	90.39	77.17	90.39	77.17	90.39	76.04	91.38	1.12	77.94	1.42						
16	LANCIO DEL GIAVELL.	89.68	88.93	89.68	86.25	87.37	89.89	85.04	89.12	88.71	86.78	87.88	85.17	87.88	84.00	87.91	87.50	87.91	1.78	87.50	2.12						
17	STAFF. 4 x 100 m.	98.98	90.96	98.98	90.96	98.65	90.78	98.57	91.43	98.57	91.01	98.57	92.05	98.57	92.05	98.57	93.96	98.68	0.17	91.65	0.99						
18	STAFF. 4 x 400 m.	97.02	92.82	97.02	92.72	97.02	93.19	97.02	92.40	97.02	92.40	97.02	92.40	97.02	92.40	97.02	91.99	97.05	0.01	92.54	0.34						
19	STAFF. 4 x 800 m.	96.75	96.41	95.73	86.41	95.73	86.41	95.73	85.87	96.10	85.87	96.10	86.18	96.10	87.23	96.10	87.23	96.04	0.32	86.95	1.33						
20	MARATONA	97.58	93.74	97.58	96.26	97.77	94.10	97.66	95.27	97.84	94.07	97.84	94.07	97.84	94.07	97.84	95.24	97.76	0.12	94.60	0.82						
VALORI PER ANNUALITÀ		MEDIA	96.43	91.80	96.17	92.64	96.33	92.98	96.49	92.59	96.37	92.38	96.61	92.07	96.77	92.07	96.76	91.71									
		DEVIAZIONE STANDARD	3.27	5.35	3.08	5.43	3.17	5.49	3.27	5.52	3.24	5.44	2.97	5.34	3.04	5.29	3.05	5.40									

centuale delle specialità rispettivamente al 99.35, 96.17 e 93.90%.

3) lo scarto medio del valore percentuale dei due livelli settoriali per le 20 specialità nel periodo 1981/1988 risulta pari a 4.25 punti percentuali, quanto basta per penalizzare piuttosto pesantemente il livello del settore femminile dal punto di vista assoluto del criterio adottato, ma che sembra tuttavia rispecchiare fedelmente la effettiva situazione del periodo;

4) nella seconda metà del periodo di osservazione, l'andamento del livello generale dell'atletica femminile denuncia lievi, ma crescenti sintomi di scadimento tecnico;

5) i valori della deviazione-standard del complesso delle 20 gare dei due settori nell'intero periodo 1981/1988 propongono un livello di dispersione dei relativi valori percentuali più favorevole al settore maschile mediamente del 72%, misura che in altri termini quantifica in % il miglior grado di compattezza delle prestazioni maschili, nei confronti di quelle femminili, dal punto di vista storico del fenomeno (ciò è suggerito dalla osservazione in senso verticale della matrice dei dati).

6) per l'aspetto descrittivo delle singole specialità anno per anno, invece, l'osservazione in senso orizzontale dei dati indica, con la prevalenza di bassi valori di dispersione, un elevato grado di compattezza del fenomeno in ben 14 gare, cioè in tutte le tipologie ad esclusione di marcia e concorsi, nel settore maschile, mentre per quello femminile si può osservare che i valori di dispersione, di prevalente marcata intensità, si distribuiscono in modo sensibilmente difforme nelle varie tipologie di gara, confermando presenza di instabilità anche all'interno degli specifici gruppi di gare (velocità, velocità prolungata, mezzofondo, fondo, marcia, staffette e concorsi);

7) in contrapposizione a quanto detto nel precedente punto 2 a proposito dei parametri del top atletico, l'osservazione ancora in senso orizzontale della matrice indica invece, con i relativi valori medi del fenomeno, le 3 specialità più depre-

se dell'atletica italiana, e precisamente in ordine di scarsa tecnica:

Settore Maschile

a) lancio del giavellotto, con un valore medio pari a 87.91%

b) lancio del disco, con un valore medio pari a 91.38%

c) salto in lungo, con un valore medio pari a 92.30%

Settore Femminile

a) lancio del disco, con un valore medio pari a 77.94%

b) getto del peso, con un valore medio pari a 83.20%

c) staffetta 4x800 m., con un valore medio pari a 86.95%

il cui rapporto delle medie settoriali pari a:

$$\frac{87.91+91.38+92.30}{3} = \frac{90.53}{77.94+83.20+86.95} = 1.095$$

$$\frac{90.53}{82.70}$$

indica un minor grado di scadimento tecnico del 9.5% delle 3 più depresse specialità del settore maschile nei confronti di quelle analoghe del settore femminile. Il senso di tali considerazioni non tanto per la presenza nell'elenco della specialità della staffetta 4x800 metri femminile (che in fin dei conti, restando di certo una gara poco praticata nell'ambito delle più importanti manifestazioni, non è sufficientemente indicativa nella precisazione dei valori dal punto di vista generale), quanto nel tipo di gara delle altre cinque, tutte appartenenti al settore concorsi. In effetti, le specialità in questione rappresentano da sempre, a livello di competizioni internazionali, il *punto dolens* dell'atletica italiana.

Un rapido calcolo extra-analisi sulla situazione, infatti, suggerisce che senza l'eccezione rappresentata dal campione olimpico Andrei, la specialità del getto del peso del Settore Maschile, il cui valore percentuale nell'arco di tempo del doppio quadriennio olimpico riesce a si-

tuarla in zona di preminenza mondiale, rimarrebbe confinata anch'essa nel novero delle discipline più depresse.

Per quanto invece riguarda ciò che a prima vista potrebbe apparire contrastante, e cioè la classificazione, nella zona depressa dell'atletica italiana, della specialità del salto in lungo (rec. ital. metri 8.43, Giovanni Evangelisti, 1987), c'è da osservare che il contrasto è apparente per due ordini di motivi:

a) il record è stato stabilito, appunto, solo nel 1987 (penultimo anno dell'arco di tempo compreso dall'indagine statistica), tenendo oltretutto presente che i records italiani precedenti, fino all'anno in questione, risultano (viene indicato solo il migliore dell'anno):

Piochi M., metri 7.98, 1981

Evangelisti G., metri 8.07, 1982

Piochi M. e Evangelisti G., metri 8.09, 1983

Evangelisti G., metri 8.24, 1984

Evangelisti, metri 8.43, 1987,

motivo per cui i due anni finali del periodo di osservazione del fenomeno non sono sufficienti a rimuovere una situazione di scarsità tecnica troppo consolidata in precedenza.

b) la stessa misura di metri 8.43, ottima certamente in assoluto, *deve* pur esprimere in qualsivoglia codice adimensionale di valutazione, i ben 47 cm. di differenza dal record mondiale, l'annullamento dei quali, dopo l'8.43 raggiunto, rappresenta indubbiamente una enormità dal punto di vista del gesto atletico.

In aggiunta a quanto finora detto in proposito, potrebbero essere elencate e trattate numerose altre considerazioni, ma non rivestendo probabilmente importanza superiore a quelle già indicate se ne lascia l'opportunità a chi, nel caso, abbia ulteriori interessi di approfondimento.

Per quanto riguarda, infine, la precisione dei valori della matrice in relazione agli arrotondamenti centesimali, rimane da dire che si può fare affidamento ai totali di riga e di colonna, non proposti nella discussione analitica del fenomeno

perché, come medie di medie, non risultano indicativi più di tanto della sostanza dell'indagine, ma tuttavia formalmente in grado di stabilire l'accuratezza di calcolo (per quanto analogamente concerne i valori delle deviazioni-standard il problema non si pone addirittura).

Si ha, allora, per il Settore Maschile:

Somma delle medie di riga 772.224: 8 annualità=96.528

Somma delle medie di colonna 1930.53: 20 specialità=96.5265,

valori che esprimono precisione di calcolo all'ordine di 1.5 millesimi di punto, mentre per il Settore Femminile si ha:

Somma delle medie di riga, 738.24: 8 annualità = 92.28

Somma delle medie di colonna 1846.60: 20 specialità=92.33,

valori che esprimono precisione di calcolo all'ordine di 5 centesimi di punto, per cui è chiaramente possibile l'accettazione senza pregiudizio degli arrotondamenti effettuati.

#### 4.3 *Il Test di Kolmogorov-Smirnov come verifica della validità del criterio di omogeneità assunto per la comparabilità dei fenomeni sportivi dei Settori Maschile e Femminile*

Come in precedenza si diceva, il Test di Kolmogorov-Smirnov, applicato ai valori indicizzati rappresentativi dei due settori maschile e femminile, sarà in grado di eliminare il dubbio relativo al rischio che i valori in questione non appartengano al medesimo *universo* di dati e, conseguentemente, non utilmente confrontabili per assenza di omogeneità delle loro caratteristiche. È da rimarcare che l'argomento necessita di particolare attenzione in quanto la successiva esposizione relativa al tabulato-base, costruito proprio sulla scorta del criterio oggetto ora di verifica, costituisce la struttura portante dell'intera analisi statistica.

Il test in questione è fondato sull'informazione fornita dalla differenza massima in *valore assoluto* esistente fra le due funzioni empiriche oggetto di indagine:

$$D_{na,nb} = \text{Max}_{(-\infty < x < +\infty)} |F_{na}(x) - F_{nb}(x)|$$

dove:

$D_{na,nb}$  = Differenza relativa ai due campioni casuali di numerosità  $a$  e  $b$

$F_{na}(x)$  = Funzione di ripartizione del campione di numerosità  $a$

$F_{nb}(x)$  = Funzione di ripartizione del campione di numerosità  $b$

Quanto appena detto nel senso che si tratta di stabilire se la massima differenza riscontrata sia da attribuire a fattori puramente casuali e non a quelli di natura sistematico-strutturale. Cioè, in altri termini, si tratta di poter affermare se piccole differenze esistenti fra le due funzioni di ripartizione  $F_{na}(x)$ ,  $F_{nb}(x)$  siano imputabili verosimilmente a fluttuazioni campionarie (ovvero casuali) e, conseguentemente, non in contraddizione con la formulata *ipotesi nulla* di omogeneità dei dati dei due diversi campioni (nella fattispecie: dati del campione del Settore Maschile e del Settore Femminile). A completamento di quanto appena esposto e sulla scorta dei valori critici delle funzioni note (valori classificati nel tabulato approntato dagli autori del test), si può naturalmente aggiungere che differenze massime consistenti non autorizzano a credere verosimile la predetta ipotesi nulla. Ne consegue che la regione critica del Test di Kolmogorov-Smirnov, indicata dalla *coda* destra della distribuzione campionaria della variabile casuale

$D_{na,nb}$  verrà esplicitata dalla disuguaglianza:

$$D_{na,nb} > D_{na,nb}(\alpha),$$

dove:

$D_{na,nb}(\alpha)$  rappresenta il valore di soglia al prescelto livello di significatività codificato dall'apposito tabulato. Pertanto, in caso di verifica della disuguaglianza poc'anzi definita sarà rifiutata l'ipotesi nulla di omogeneità delle caratteristiche dei due campioni, mentre la stessa sarà accettata in caso contrario.

#### 4.3.1 Costituzione del campione casuale dei valori indicizzati del settore maschile e del settore femminile mediante unico prelievo dei dati

Quale metodo empirico per la formazione del campione casuale dei dati è stato scelto quello pratico della caduta di uno spillo senza spinta direzionale. Su una pagina scelta a caso nell'apposita sezione dell'appendice del volume Edizioni Franco Angeli «Statistica per aziende e ricercatori» di Basilio Giardina, contenente il tabulato dei numeri casuali di G.W. Snedecor, la punta dello spillo ha proposto, all'incrocio della riga 89 con le colonne 25/29, il numero 2 iniziale del numero casuale a cinque cifre 25563. Le prime quattro cifre 2556 indicano con il 25 la riga e con il 56 la colonna relativa all'individuazione nella matrice di un nuovo numero casuale che risulta essere 32883. Le tre cifre centrali di detto numero, cioè 288, la cui ulteriore casuale modalità di ricavo rimarrà immutata nelle determinazioni successive, costituiscono ora il numero del primo dei 15 campioni da estrarre dal tabulato dei 320 dati statistici. Con il numero 288 in questione, contato dall'alto in basso e da sinistra a destra nella Tav. n° 15, viene individuata la gara della staffetta 4x800 metri femminile con valore del record italiano nel 1982 pari all'86.41% di quello analogo mondiale. Tutti i successivi omologhi numeri a tre cifre sottostanti indicheranno adesso i dati statistici da accettare o, viceversa, da rifiutare nel caso che le tre cifre costituiscano un numero superiore a 320, che è il numero limite della popolazione di dati. Nella eventualità di rifiuto si procederà ovviamente al controllo del nuovo numero sottostante e così via fino al prelievo dei 15 campioni prestabiliti.

Vediamo ora dall'inizio lo sviluppo completo dell'estrazione casuale così come viene proposta dalla procedura indicata, il cui dettaglio operativo, eseguito sul medesimo sopraccitato tabulato, è fornito dagli elementi della seguente Tabella n° 21.

A titolo di pura curiosità, si potrà notare come l'estrazione casuale abbia proposto, per la composizione del campione, n. 9 valori del Settore Maschile e n. 6 valori del Settore Femminile, escludendo nel contempo valori relativi agli anni 1983 e 1987. Completato così il campione dei 15 dati statistici mediante 35 estrazioni casuali, i relativi valori vengono ora ordinati, promiscuamente per i

due settori maschile e femminile, in misura crescente per ricavare le rispettive funzioni di ripartizione  $F_{na}(x)$  e  $F_{nb}(x)$ , dalle cui cumulate sarà possibile individuare, in valore assoluto, il parametro di massima differenza da confrontare con i valori soglia ai vari livelli di significatività in funzione delle due numerosità dei campioni.

Lo schema della Tabella n. 22 indica

Tabella n. 21

N. ord. di estrazione	N. casuale estratto	Esito	Valore del campione	Settore agonistico	Denominazione ed anno di riferimento della gara	
1	288	accettato	86.41	Femminile	Staff. 4x800	1982
2	087	accettato	97.10	Maschile	3000 metri	1984
3	519	rifiutato				
4	651	rifiutato				
5	686	rifiutato				
6	259	accettato	98.57	Maschile	Staff. 4x100	1984
7	986	rifiutato				
8	581	rifiutato				
9	495	rifiutato				
10	285	accettato	96.75	Maschile	Staff 4x800	1981
11	227	accettato	93.18	Maschile	Lancio del disco	1984
12	090	accettato	96.95	Femminile	3000 metri	1985
13	333	rifiutato				
14	810	rifiutato				
15	781	rifiutato				
16	444	rifiutato				
17	341	rifiutato				
18	503	rifiutato				
19	015	accettato	99.09	Maschile	100 metri	1988
20	169	accettato	93.04	Femminile	10000 metri marcia	1986
21	177	accettato	99.50	Femminile	Salto in alto	1982
22	353	rifiutato				
23	143	accettato	95.49	Maschile	400 metri ostacoli	1988
24	167	accettato	96.58	Maschile	10000 metri marcia	1986
25	359	rifiutato				
26	128	accettato	93.90	Femminile	10000 metri	1988
27	004	accettato	96.23	Femminile	100 metri	1982
28	404	rifiutato				
29	333	rifiutato				
30	783	rifiutato				
31	416	rifiutato				
32	949	rifiutato				
33	237	accettato	89.68	Maschile	Lancio del giavellotto	1981
34	327	rifiutato				
35	041	accettato	96.81	Maschile	400 metri	1985

N° d'ord.	Valore percentuale della specialità	Funzioni di ripartizione		Differenze $ F_{na}(x) - F_{nb}(x) $
		$F_{na}(x)$	$F_{nb}(x)$	
1	86.41	0.000	0.166	0.166
2	89.68	0.111	0.166	0.055
3	93.04	0.111	0.333	0.222
4	93.18	0.222	0.333	0.111
5	93.90	0.222	0.499	0.277
6	95.49	0.333	0.499	0.166
7	96.23	0.333	0.666	0.333 (Valore Max)
8	96.58	0.444	0.666	0.222
9	96.75	0.555	0.666	0.111
10	96.81	0.666	0.666	0.000
11	96.95	0.666	0.833	0.167
12	97.10	0.777	0.833	0.056
13	98.57	0.888	0.833	0.055
14	99.09	1.000	0.833	0.167
15	99.50	1.000	1.000	0.000

chiaramente la dinamica delle due cumulate, da cui emerge che la differenza massima riscontrabile in valore assoluto fra le due funzioni è pari a 0.333, ininfluente risultando la periodicità delle cifre decimali oltre la terza.

#### 4.3.2 L'ipotesi nulla di omogeneità dei campioni dei due Settori

La verifica sulla base campionaria dei dati estratti casualmente secondo le procedure appena descritte impone ora il rispetto di determinate condizioni per poter accettare o rifiutare l'ipotesi che i dati percentualizzati dei due settori sportivi possano considerarsi omogenei in quanto appartenenti al medesimo *universo*. Si deve precisare, intanto, che la verifica di tale ipotesi è naturalmente riferita alle caratteristiche *strutturali* dello stesso codice empirico-numerico scelto a rappresentare la duplicità del fenomeno, pur in presenza di valori medi settoriali differenti tra loro; ciò per lo stesso motivo per cui è possibile, ad esempio, riscontrare differenti pesi medi di neonati di sesso maschile e femminile in un campione casuale di neonati di ambo i

sessi, sebbene in presenza di un *medesimo tipo* di codice genetico. Pertanto, qualora venga evidenziata come vera una ipotesi del genere, la differenza riscontrabile fra i valori posti a confronto dovrà attribuirsi esclusivamente a fattori casuali di campionamento. Nella fattispecie, l'ipotesi di presenza di omogeneità nei campioni del Settore Maschile e Femminile viene detta *ipotesi nulla* e viene indicata con  $H_0$ .

Nella verifica dell'ipotesi nulla sulla scorta del campione assunto, è possibile, comunque, commettere due tipi di errori:

- errore cosiddetto del I° tipo, ovvero rifiuto dell'ipotesi  $H_0$  quando essa è vera
- errore cosiddetto del II° tipo, ovvero accettazione dell'ipotesi  $H_0$  quando essa è falsa.

L'errore viene espresso in termini probabilistici, per cui con  $\alpha$  viene indicata la probabilità di commettere un errore del I° tipo (ovvero probabilità che il valore del test sia compreso nella zona di rifiuto, sebbene vera l'ipotesi nulla  $H_0$ ), mentre con  $\beta$  viene indicata la probabilità di commettere un errore del II° tipo (ovvero probabilità che il valore del test sia com-

preso nella zona di accettazione, sebbene falsa l'ipotesi nulla  $H_0$ ). I due tipi di errore sono legati da una relazione inversamente proporzionale nel senso che qualsiasi tentativo di ridurre il livello di probabilità dell'errore di un tipo si accompagna con l'incremento di probabilità dell'errore dell'altro. La riduzione di entrambi i tipi di errori è comunque possibile, ma all'unica condizione dell'aumento della dimensione del campione, il quale, risultando nella fattispecie interessata sicuramente oltre i limiti imposti dalla prudenza circa la sua numerosità necessaria ad inquadrare il fenomeno, esclude il ricorso ad una evenienza del genere.

#### 4.3.3 I livelli di significatività e confidenza

La soluzione della serie di problemi appena descritti è affidata alle possibilità pratiche di controllare (determinare) la probabilità degli errori del I° o del II° tipo. In questa sede, la verifica dell'ipotesi nulla già formulata è condotta sulla determinazione del parametro  $\alpha$ , cioè della probabilità massima con la quale viene accettato il rischio dell'errore del I° tipo (ovvero rifiuto dell'ipotesi nulla quando, in sostanza, questa dovrebbe essere accettata). il livello di tale probabilità, chiamato *livello di significatività*, è stato preventivamente fissato allo 0.05 (gli altri due livelli più usati nelle applicazioni dei vari tests sono lo 0.01 e lo 0.10). Tale valore del 5% è stato, in altri termini, fissato prima dell'estrazione del campione, in ossequio alla corretta prassi di evitare la dipendenza del risultato cercato dalla scelta effettuata. In questo caso, si potrà affermare che in relazione al livello di significatività scelto dello 0.05 esistono solo 5 probabilità su 100 di rifiutare l'ipotesi quando questa dovrebbe essere accettata perché vera, od anche esiste la probabilità (*livello di confidenza*) del 95% di prendere la decisione corretta. La maggior parte dei tests, fra i quali è naturalmente compreso anche quello di Kolmogorov-Smirnov, i valori critici ai diversi livelli di significatività sono indicati

in appositi tabulati che permettono, mediante le diverse strutture numeriche dei parametri caratteristici, di arrivare alla conclusione cercata. Per l'applicazione del test che riguarda la presente indagine è stato fatto ricorso al volume delle Edizioni Cacucci di Bari «Elementi di statistica sociale» di Francesco Delvecchio, nella cui tav. 7 di appendice sono proposti i valori critici per  $\alpha=0.05$  tratti da: E. S. Pearson e H. O. Hartley, «Biometrika Tables for Statisticians», Vol. 2, Cambridge University, 1972.

Il valore-soglia per  $\alpha=0.05$  e per le numerosità 9 e 6, rispettivamente dei campioni del Settore Maschile e del Settore Femminile, risulta, nella tavola in questione, pari a 0.722. Risalendo alla già accennata disuguaglianza

$D_{na, nb} > D_{na, nb(\alpha)}$ , la cui verifica propone il rifiuto dell'ipotesi nulla di esistenza di omogeneità, si ricava invece che:

$(D_{na, nb} = 0.333) < (D_{na, nb(\alpha)} = 0.722)$ . La Tav. n° 16, costruita secondo i dati della tabella n° 22, interpreta graficamente il significato della differenza massima, pari a 0.333, tra le due funzioni di ripartizione. L'ipotesi in questione, allora, deve essere accettata come vera, nel senso che i campioni presentano caratteristiche di omogeneità, e quindi possono permettere un corretto confronto tra le due realtà sportive, reciprocamente e nei confronti di altre omologhe eventuali.

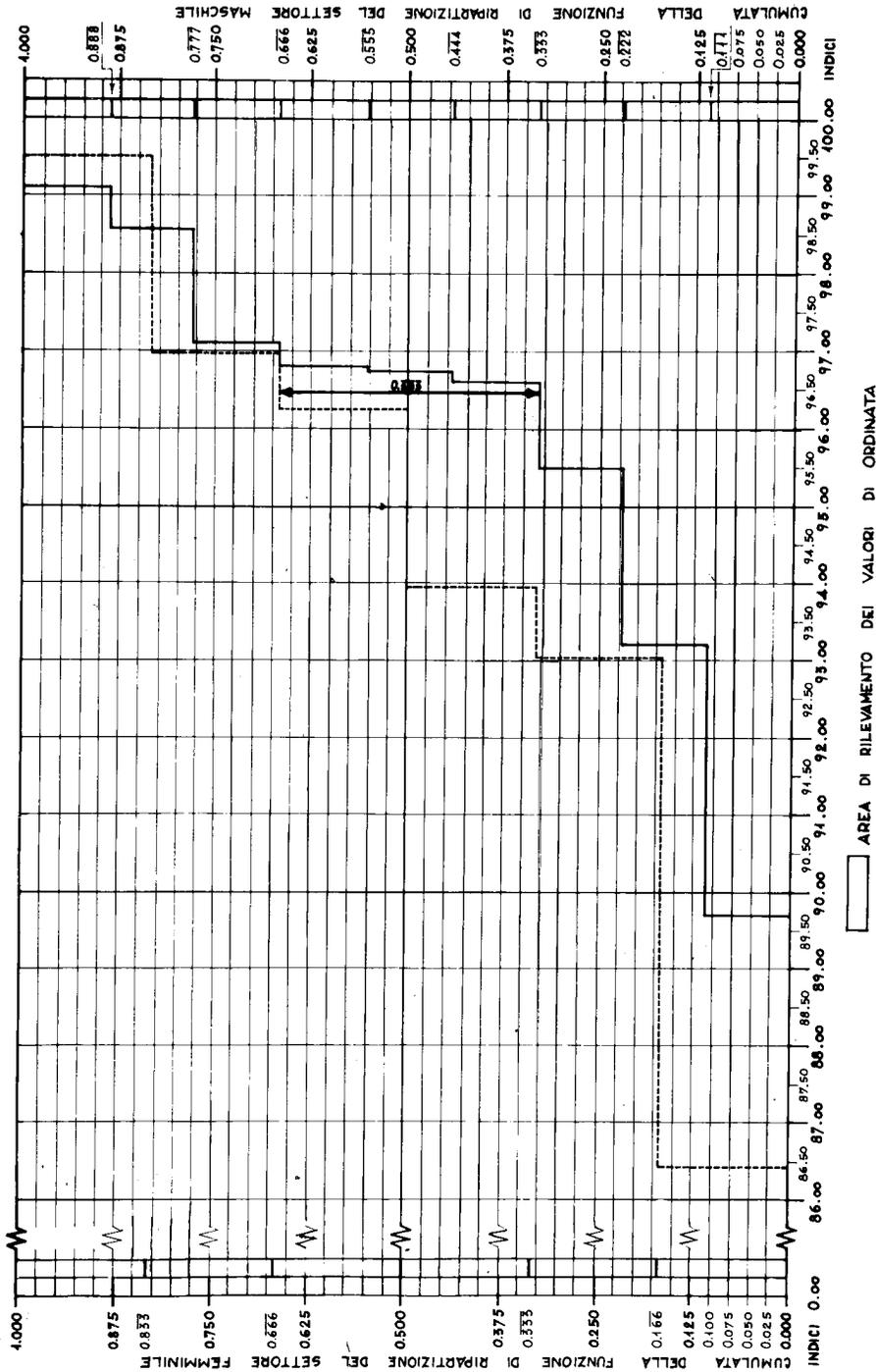
Tra l'altro, questa conclusione potrebbe costituire, fin d'adesso, una ottima premessa per ulteriori studi di natura comparativa a proposito di prestazioni di atleti di ambo i sessi in gare singole e multiple dislocate anche in tempi diversi.

#### 5. Aspetti di statistica non parametrica per lo studio della dinamica ordinale del fenomeno sportivo nei Settori Maschile e Femminile

Dopo la trattazione del fenomeno sportivo settoriale in termini parametrici percentuali relativi all'applicazione del già accennato comune criterio di com-

Tavola 16

TEST DI KOLMOGOROV-SMIRNOV PER LA VERIFICA DI OMOGENEITA' DEI VALORI SPORTIVI INDICIZZATI DEI SETTORI MASCHILE E FEMMINILE DI UN CAMPIONE SPERIMENTALE CASUALE DI 45 DISCIPLINE AGONISTICHE DELL'ATLETICA LEGGERA ITALIANA 1984-1988



# TAVOLA degli

## ORDINAMENTI ANNUALI DELLE SPECIALITA' IN VALORE PER

S E T T O R E								
N° o.ORD.	1 9 8 4		1 9 8 2		1 9 8 3		1 9 8	
	SPECIALITA'	VALORE % REC. MOND.						
100. - %	1	METRI 200	100. -	METRI 200	100. -	METRI 200	100. -	METRI 200
	2	METRI 10000	99.45	METRI 10000	99.45	METRI 10000	99.45	METRI 100
99.00%	3	METRI 400	99.40	METRI 400	99.40	METRI 400	99.24	METRI 10000
	4	STAFF. 4x400 M.	98.98	STAFF. 4x400 M.	98.98	METRI 10000 MARCIA	98.82	METRI 10000 MARCIA
	5	METRI 10000 MARCIA	98.82	METRI 10000 MARCIA	98.82	STAFF. 4x400 M.	98.65	STAFF. 4x400 M.
	6	METRI 5000	98.55	METRI 5000	98.30	METRI 5000	98.30	METRI 5000
98.00%	7	METRI 800	98.06	METRI 800	98.06	METRI 800	98.06	METRI 800
	8	METRI 1500	97.84	METRI 1500	97.84	MARATONA	97.77	MARATONA
	9	MARATONA	97.58	MARATONA	97.58	METRI 1500	97.55	METRI 1500
	10	METRI 5000 MARCIA	97.48	METRI 5000 MARCIA	97.48	METRI 5000 MARCIA	97.48	METRI 3000
	11	SALTO IN ALTO	97.46	SALTO IN ALTO	97.46	METRI 3000	97.10	STAFF. 4x400 M.
	12	METRI 3000	97.10	METRI 3000	97.10	STAFF. 4x400 M.	97.02	METRI 400
97.00%	13	STAFF. 4x400 M.	97.02	STAFF. 4x400 M.	97.02	METRI 400	96.84	GETTO DEL PESO
	14	METRI 400	96.84	METRI 400	96.84	SALTO IN ALTO	96.64	METRI 5000 MARCIA
96.00%	15	STAFF. 4x800 M.	96.75	METRI 400 H	95.74	STAFF. 4x800 M.	95.75	SALTO IN ALTO
95.00%	16	METRI 400 H	95.74	STAFF. 4x800 M.	95.75	METRI 400 H	95.49	STAFF. 4x800 M.
	17	LANCIO DEL DISCO	91.48	GETTO DEL PESO	91.87	GETTO DEL PESO	91.58	METRI 400 H
	18	GETTO DEL PESO	90.88	LANCIO DEL DISCO	91.48	SALTO IN LUNGO	90.90	LANCIO DEL DISCO
	19	LANCIO DEL GIAVELL.	89.68	SALTO IN LUNGO	90.67	LANCIO DEL DISCO	90.59	SALTO IN LUNGO
	20	SALTO IN LUNGO	89.68	LANCIO DEL GIAVELL.	89.68	LANCIO DEL GIAVELL.	89.37	LANCIO DEL GIAVELL.

## ORDINAMENTI ANNUALI DELLE SPECIALITA' IN VALORE PE

S E T T O R E								
N° o.ORD.	1 9 8 4		1 9 8 2		1 9 8 3		1 9 8	
	SPECIALITA'	VALORE % REC. MOND.						
100. - %	1	SALTO IN ALTO	100. -	SALTO IN ALTO	99.50	METRI 5000 MARCIA	100. -	METRI 5000 MARCIA
99.00%	2	METRI 10000	97.69	METRI 5000	98.60	METRI 5000	98.60	METRI 5000
98.00%	3	METRI 1500	96.39	METRI 1500	97.34	SALTO IN ALTO	98.55	METRI 1500
97.00%	4	METRI 800	96.27	METRI 800	96.27	METRI 3000	97.79	SALTO IN ALTO
96.00%	5	METRI 100	96.23	MARATONA	96.26	METRI 1500	97.34	METRI 3000
95.00%	6	METRI 400 H	95.43	METRI 100	96.23	METRI 800	96.13	METRI 800
94.00%	7	MARATONA	93.74	METRI 3000	96.15	METRI 10000 MARCIA	95.69	METRI 10000 MARCIA
	8	METRI 200	93.57	METRI 400 H	95.43	METRI 100	95.57	MARATONA
93.00%	9	METRI 5000	93.12	METRI 10000	95.43	METRI 10000	95.00	METRI 100
	10	STAFF. 4x400 M.	92.82	METRI 200	93.78	METRI 400 H	94.93	METRI 400 H
92.00%	11	METRI 400	92.51	STAFF. 4x400 M.	92.72	METRI 200	94.40	METRI 200
91.00%	12	SALTO IN LUNGO	91.96	METRI 400	92.01	MARATONA	94.10	METRI 10000
90.00%	13	STAFF. 4x400 M.	90.96	STAFF. 4x400 M.	90.96	STAFF. 4x400 M.	93.19	STAFF. 4x400 M.
	14	LANCIO DEL GIAVELL.	88.93	SALTO IN LUNGO	90.55	METRI 400	91.63	STAFF. 4x400 M.
89.00%	15	STAFF. 4x800 M.	86.41	STAFF. 4x800 M.	86.41	STAFF. 4x400 M.	90.78	METRI 400
88.00%	16	METRI 3000	84.29	LANCIO DEL GIAVELL.	86.25	LANCIO DEL GIAVELL.	89.89	LANCIO DEL GIAVELL.
87.00%	17	GETTO DEL PESO	83.47	GETTO DEL PESO	83.47	SALTO IN LUNGO	87.75	SALTO IN LUNGO
	18	LANCIO DEL DISCO	80.14	LANCIO DEL DISCO	80.14	STAFF. 4x800 M.	86.41	STAFF. 4x800 M.
	19	METRI 5000 MARCIA	-	METRI 5000 MARCIA	-	GETTO DEL PESO	83.47	GETTO DEL PESO
	20	METRI 10000 MARCIA	-	METRI 10000 MARCIA	-	LANCIO DEL DISCO	78.54	LANCIO DEL DISCO

# ORDINAMENTI

## DEL RECORD O MIGLIORE PRESTAZIONE MONDIALE

M A S C H I L E								
1 9 8 5		1 9 8 6		1 9 8 7		1 9 8 8		
SPECIALITA'	VALORE % REC. MOND.	SPECIALITA'	VALORE % REC. MOND.	SPECIALITA'	VALORE % REC. MOND.	SPECIALITA'	VALORE % REC. MOND.	
200	100. -	METRI 200	100. -	METRI 200	100. -	METRI 200	100. -	100. - %
400	99.24	METRI 5000 MARCIA	99.45	GETTO DEL PESO	100. -	METRI 5000 MARCIA	99.45	
10000	98.92	METRI 100	99.24	METRI 5000 MARCIA	99.45	METRI 10000	99.40	99.00 %
5000	98.76	METRI 10000	98.92	METRI 10000	99.20	GETTO DEL PESO	99.55	
4x100 M.	98.57	METRI 5000	98.76	METRI 100	99.09	METRI 100	99.09	98.00 %
800	98.06	STAFF. 4x400 M.	98.57	STAFF. 4x400 M.	98.57	STAFF. 4x400 M.	98.57	
ONA	97.84	METRI 800	98.06	METRI 5000	98.50	METRI 5000	98.50	97.00 %
3000	97.10	MARATONA	97.84	METRI 800	98.06	METRI 800	98.06	
DEL PESO	97.04	METRI 3000	97.62	MARATONA	97.84	MARATONA	97.94	96.00 %
1x400 M.	97.02	METRI 1500	97.57	METRI 3000	97.65	METRI 3000	97.65	
1500	96.98	GETTO DEL PESO	97.44	METRI 1500	97.57	METRI 1500	97.57	95.00 %
400	96.84	STAFF. 4x400 M.	97.04	STAFF. 4x400 M.	97.04	STAFF. 4x400 M.	97.04	
5000 MARCIA	96.70	METRI 400	96.84	METRI 10000 MARCIA	96.92	METRI 10000 MARCIA	96.92	95.00 %
10000 MARCIA	96.58	METRI 4000 MARCIA	96.58	METRI 400	96.84	STAFF. 4x800 M.	96.40	
x800 M.	96.40	STAFF. 4x800 M.	96.40	STAFF. 4x800 M.	96.40	METRI 400 H	95.49	95.00 %
400 H	95.49	METRI 400 H	95.49	METRI 400 H	95.49	SALTO IN ALTO	95.47	
N ALTO	95.44	SALTO IN ALTO	95.04	SALTO IN ALTO	95.04	METRI 400	95.45	94.72
N DISCO	93.48	SALTO IN LUNGO	92.58	SALTO IN LUNGO	94.72	SALTO IN LUNGO	94.72	
N LUNGO	92.58	LANCIO DEL DISCO	90.59	LANCIO DEL DISCO	90.59	LANCIO DEL DISCO	90.59	87.88
N GIAVELL.	85.04	LANCIO DEL GIAVELL.	88.74	LANCIO DEL GIAVELL.	87.88	LANCIO DEL GIAVELL.	87.88	

## DEL RECORD O MIGLIORE PRESTAZIONE MONDIALE

E M M I N I L E								
1 9 8 5		1 9 8 6		1 9 8 7		1 9 8 8		
SPECIALITA'	VALORE % REC. MOND.	SPECIALITA'	VALORE % REC. MOND.	SPECIALITA'	VALORE % REC. MOND.	SPECIALITA'	VALORE % REC. MOND.	
5000 MARCIA	98.79	METRI 5000 MARCIA	98.03	METRI 5000 MARCIA	97.53	METRI 1500	97.34	99.00 %
500	97.34	METRI 1500	97.34	METRI 1500	97.34	METRI 3000	96.95	
N ALTO	97.10	METRI 3000	96.95	METRI 3000	96.95	SALTO IN ALTO	96.17	96.00 %
3000	96.95	SALTO IN ALTO	96.63	SALTO IN ALTO	96.17	METRI 800	96.13	
5000	96.29	METRI 800	96.13	METRI 800	96.13	METRI 400 H	95.46	95.00 %
300	96.13	METRI 100	95.07	METRI 100	95.07	MARATONA	95.24	
10000 MARCIA	95.69	METRI 5000	95.02	METRI 5000	95.02	METRI 5000	95.02	94.00 %
100	95.07	METRI 200	94.64	METRI 200	94.64	STAFF. 4x100 M.	93.96	
200	94.64	METRI 400 H	94.15	METRI 400 H	94.15	METRI 10000	93.90	93.00 %
100 H	94.60	MARATONA	94.07	MARATONA	94.07	METRI 200	93.88	
NA	94.07	METRI 10000	93.90	METRI 10000	93.90	METRI 5000 MARCIA	93.80	92.00 %
10000	93.41	METRI 10000 MARCIA	93.04	METRI 10000 MARCIA	92.80	STAFF. 4x400 M.	91.99	
x400 M.	92.40	STAFF. 4x400 M.	92.40	STAFF. 4x400 M.	92.40	METRI 100	91.37	91.00 %
x100 M.	91.04	STAFF. 4x100 M.	92.05	STAFF. 4x100 M.	92.05	METRI 10000 MARCIA	91.17	
00	90.74	METRI 400	90.74	METRI 400	90.74	METRI 400	90.74	90.00 %
N GIAVELL.	89.12	SALTO IN LUNGO	88.05	STAFF. 4x800 M.	89.23	STAFF. 4x800 M.	89.23	
N LUNGO	88.17	LANCIO DEL GIAVELL.	86.78	SALTO IN LUNGO	88.05	SALTO IN LUNGO	89.09	88.00 %
x800 M.	85.87	STAFF. 4x800 M.	86.18	LANCIO DEL GIAVELL.	85.17	LANCIO DEL GIAVELL.	84.00	
N PESO	83.18	GETTO DEL PESO	83.18	GETTO DEL PESO	82.84	GETTO DEL PESO	82.84	86.00 %
N DISCO	77.17	LANCIO DEL DISCO	77.17	LANCIO DEL DISCO	77.17	LANCIO DEL DISCO	76.04	

parazione, l'argomento sarà affrontato sotto alcuni aspetti della cosiddetta statistica non parametrica, che prevede problematiche con esclusivo riferimento alla dinamica di posizionamento ordinale di ognuna delle 20 specialità nei confronti delle altre.

### 5.1 *I tabulati della classificazione tecnico-statistica del livello sportivo dell'atletica leggera italiana*

L'indagine è condotta mediante l'uso di due specifici tipi di classificazione, in grado di evidenziare due nuovi aspetti del fenomeno indagato:

- a) il tabulato ordinale generale, per l'individuazione delle caratteristiche delle fasce di valore sportivo
- b) i tabulati-derivati, per la determinazione delle correlazioni d'ordine.

Per quanto riguarda il tabulato di cui al punto a), si precisa che una delle sue funzioni primarie è quella di poter costruire, in relazione al periodo d'osservazione, una situazione di partenza del fenomeno da cui sia possibile sviluppare successivamente una serie di osservazioni a prescindere dai parametri della popolazione di dati. Come approccio a problematiche del genere, l'osservazione è indirizzata ad un preventivo esame, per gruppi di gare, in dipendenza da quanto finora emerso. Per i tabulati-derivati di cui al punto b), invece, sarà fatto riferimento a due diverse premesse precisate in seguito.

#### 5.1.1 Il tabulato ordinale generale per l'individuazione delle caratteristiche delle fasce di valore sportivo dei Settori Maschile e Femminile nelle 20 specialità indagate

In relazione ai valori riportati nella Tav. n. 15, le specialità sono ora sistemate nella Tav. n. 17 in ordine di valore sportivo in un tabulato che prevede otto graduatorie, anno per anno, per entrambi i settori agonistici. Ciò al fine di poter esaminare congiuntamente la dinamica delle variazioni, sia dei parametri percen-

tuali già conosciuti, sia l'ordine di posizionamento delle varie specialità lungo il periodo di osservazione. La Tav. n. 17, che riporta le graduatorie delle varie specialità per entrambi i settori, evidenzia che, coincidente il parametro 100% quale riferimento al proprio massimo valore sportivo (sebbene con diversi livelli di merito per numero di specialità e durata di permanenza negli otto anni), per comprendere le decime specialità del Settore Maschile è sufficiente scendere ad un peggior valore, nel periodo, pari al 97.02% (1984, staffetta 4 x 400 metri), mentre per l'analogo del Settore Femminile occorre scendere fino al 92.82% (1981, stessa gara), per cui, vista la situazione generale, è stato creduto opportuno proporre una suddivisione empirica in fasce di valore sportivo, assumendo come minimo accettabile valore, discriminante della bontà tecnica, il parametro 95%, al fine di valutare la composizione strutturale delle diverse graduatorie, e quindi il senso generale dei due fenomeni settoriali.

Si deve ammettere che procedere in siffatto modo implica al massimo grado la soggettività di stima del ricercatore, ma si può anche ragionevolmente riconoscere che ad un record italiano, quale, ad esempio, il 45.26 dei metri 400 piani, conseguito da Mauro Zuliani nel 1981, e parametrato oggettivamente al 95.45% di quello corrispondente mondiale attualmente in vigore (43.29, Butch Reynolds U.S.A., 1988), non possa essere attribuita con troppa disinvoltura una collocazione migliore della sufficienza. Si noti che in questo tipo di valutazione, più che la sufficienza strettamente in sé considerata come *attributo*, viene valutata la sufficienza tecnica in relazione al *rapporto* intercorrente fra il record nazionale e quello mondiale. Nella fattispecie, in effetti, 1 secondo e 97 centesimi di distacco sulla distanza, equivalenti a metri 18.20 circa (seppure con il vincolo di una improbabile costante velocità di gara), possono bene *interpretare* il senso del rapporto sufficienza mondiale/record mondiale, rapporto anche discutibile tecnicamente, ma pur sempre dotato di

massima flessibilità e logicità di impiego in particolari indagini sportive che comprendono analisi di moltissime specialità agonistiche, caratterizzate, per di più, da aspetti completamente differenti fra loro, anche in presenza delle medesime unità di tempo o misura delegate a classificarle.

Fissato quindi il minimo sufficiente di bontà tecnica al 95% del relativo record mondiale (ovvero m.p.m.), è stata costruita la seguente scala di valutazione in fasce di valore atletico:

- 1) fascia di record mondiale, per  $x_i = 100\%$
  - 2) fascia di valore tecnico di eccellenza mondiale, per  $100\% > x_i > 99\%$
  - 3) fascia di valore tecnico ottimo, per  $99\% \geq x_i > 98\%$
  - 4) fascia di valore tecnico buono, per  $98\% \geq x_i > 97\%$
  - 5) fascia di valore tecnico più che sufficiente, per  $97\% \geq x_i > 96\%$
  - 6) fascia di valore tecnico sufficiente, per  $96\% \geq x_i > 95\%$
  - 7) fascia di valore tecnico insufficiente, per  $95\% \geq x_i$
- dove  $x_i =$  specifico parametro della specialità,

la quale scala di valutazione, come è evidenziato nella predetta Tav. n. 16, nel Settore Maschile manifesta una organica distribuzione delle 20 specialità all'interno delle varie fasce, nel senso che queste si dispongono, in linea di massima, in senso parallelo lungo tutto il periodo 1981/1988. Nel Settore Femminile, invece, tale distribuzione, rimarcata dai segmenti in neretto, si dimostra assolutamente insufficiente a discriminare con pari efficacia le 20 specialità secondo i valori della prestabilita scala ordinale; ciò per la evidente disnormalità dei campi di variazione che arrestano la discriminazione già tra la 6<sup>a</sup> e la 9<sup>a</sup> specialità. Si noti che per raggiungere la 20<sup>a</sup> specialità con il fissato criterio di 1 punto percentuale a scalare occorrerebbe giungere ad un valore pari all'85%, cioè ben 10 punti in meno. Quanto appena detto risulta chiaramente dall'andamen-

to dei due diversi tipi di segmenti, in neretto ed in tratto sottile. Le distribuzioni così strutturate a significare, anche in modo visivo, il grande divario tecnico di efficienza esistente tra il Settore Maschile e quello Femminile, il quale fa ugualmente riferimento, anch'esso, al criterio dell'ancoraggio al record mondiale in logica funzione del sesso d'atleta. Si può notare, inoltre, che per ottenere nel settore femminile una suddivisione significativa per classi empiriche sarebbe necessaria la compilazione di una scala graduata di valore sportivo di ben 16 fasce per stesse 20 specialità, il che equivale, in altri termini, a dover rinunciare, per carenza di omogeneità strutturale, ad una corretta comparazione dei due settori agonistici.

Così stando le cose, sarà più conveniente, per ottenere un ulteriore significativo inquadramento della dinamica del fenomeno come evoluzione del livello tecnico nel tempo, ricorrere ad alcune usuali tecniche di elaborazione dei dati suggerite dalla statistica non parametrica, le quali, superando l'ostacolo creato dal vincolo-misura, si potranno giovare di un diverso tipo di analisi, fondato, nella fattispecie, sulla disposizione esclusivamente ordinale di ognuna delle 20 specialità in oggetto.

#### 5.1.2 I tabulati-derivati per le analisi di correlazione d'ordine

##### 5.1.2.1 Il tabulato di applicazione della formula di Charles Spearman per l'esame dei due quadrienni olimpici 1981/1984 e 1985/1988 separati

Nella Tav. n° 17 si è visto che nel 1981, anno d'inizio del periodo di osservazione, le 20 specialità risultano ordinate in senso decrescente in ragione del valore espresso dall'applicazione del criterio di valutazione. Ora l'analisi si soffermerà non più in riferimento ai parametri propri delle relative specialità, bensì al n° di posto da queste occupato in graduatoria. Ciò al fine di determinare in questo senso il grado (la misura) dell'intensità di re-

lazione circa le variazioni del n° di posto occupato dalle specialità nell'arco di tempo considerato. A questo tipo di misura provvede il coefficiente di correlazione d'ordine  $r$  di Charles Spearman.

Per la misura della relazione esistente fra la graduatoria iniziale del 1981 e quella terminale del 1984, relative al I° quadriennio olimpico, si determina preliminarmente, ferma restando l'originaria ordinalità del 1981, l'assegnazione del nuovo (eventuale) n° di posto alle 20 specialità relativamente al 1984. Nel caso di massima concordanza è evidente che la differenza fra i numeri d'ordine occupati dalla stessa specialità nelle due graduatorie dovrà essere zero (cioè:  $d_i = 0$ ), per cui anche la somma dei quadrati di tale differenze sarà

$$\text{sempre zero (cioè: } \sum_{i=1}^n d_i^2 = 0),$$

mentre nel caso di massima discordanza, logicamente, risulterà massima (cioè:

$$\sum_{i=1}^n d_i^2 = \max).$$

Ciò premesso, la formula di Charles Spearman suggerisce, come misura di tale variazione di assestamento ordinale, l'indice:

$$r = 1 - \frac{2 \sum_{i=1}^n d_i^2}{\max \left( \sum_{i=1}^n d_i^2 \right)}$$

che ovviamente, visto il significato matematico del numeratore e del denominatore del termine frazionario, varia tra il valore -1, nel caso di massima discordanza, ed il valore +1, quando si è in presenza di massima concordanza. La formula finale dell'indice stesso, come è noto, è:

$$r = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

ovvero:

$$r = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{(n^3 - n)}$$

per l'applicazione della quale è stato approntato il tabulato della Tav. n° 18 che indica il valore cercato della prima delle quattro osservazioni.

Il senso dell'applicazione di tale formula, quindi, risiede nella misura in termini di numeri puri del grado dell'eventuale sommovimento delle due graduatorie osservate (nella prima fattispecie: 1981 e 1984), poiché se la variazione di un record mondiale o nazionale o di entrambi ha un intrinseco preciso senso (i records, in quanto tali, sono solo migliorabili o uguagliabili) i nuovi equilibri, derivati dalle varie combinazioni possibili, verosimilmente non possono che provocare continui aggiustamenti del n° di posto occupato dalle singole specialità alla fine del periodo di osservazione. Il valore adimensionale di tale coefficiente, allora, indicando la misura della concordanza o discordanza ordinale, sulla scorta del suo segno positivo o negativo e della sua intensità di valore, è in grado di evidenziare le caratteristiche dinamiche del fenomeno.

Per il I° quadriennio 1981/1984, come è possibile riscontrare dall'elaborato della tabella n. 18, risulta, nel Settore Maschile:

$$r = 1 - 0.0602 = 0.9398,$$

ovvero un alto valore dell'indice ed una concordanza positiva (era da aspettarselo, in quanto le misure di eccellenza e di insufficienza — almeno in gran parte —

tendono naturalmente, nel senso della direzione del fenomeno, alla concordanza più o meno stabile, e non alla contrograduazione).

Quanto appena detto stabilisce al 93.98% il grado di concordanza del posizionamento degli elementi in graduatoria, ovvero indirettamente al 6.02% il grado di sommovimento della graduatoria finale 1984 rispetto a quella iniziale 1981, nel senso, quest'ultimo, della capacità dell'azione del tempo nel periodo (ergo: evoluzione tecnica) a variare i rapporti specifici record nazionale/record mondiale, generatori degli ordinamenti.

L'osservazione del tabulato, infatti, indica variazioni di qualche entità solo in 3 specialità:

- 1) metri 5000 marcia, variazione peggiorativa, ( $d^2 = 16$ )
- 2) salto in alto, variazione peggiorativa, ( $d^2 = 16$ )
- 3) getto del peso, variazione migliorativa, ( $d^2 = 25$ ),

le quali risultano abbastanza bilanciate da n° 3 conferme di posto ( $d^2_1 = 0$ ), da n° 11 specialità che variano di un solo posto in più o in meno, ma soprattutto dai citati valori di  $d^2$ , piuttosto bassi.

La grande compattezza delle due graduatorie, quindi, non evidenziando particolare intensità dell'aspetto puramente dinamico del complesso delle 20 specialità nel periodo dei quattro anni, conferma pienamente la piuttosto debole azione dei fattori tendenti ad instaurare nuovi equilibri ordinali, ragionevolmente difficili da rimuovere, anche per l'alto livello tecnico raggiunto da ben 16 specialità su 20. Da questo tipo di discorso rimangono escluse, infatti, le ultime 4 specialità le quali, però, non sembrando in grado di attenuare i rapporti esistenti fra i due tipi di record (almeno attualmente), contribuiscono anch'esse, per il verso opposto, al fenomeno di concordanza.

Per quanto riguarda nello stesso periodo il Settore Femminile, si ha:

$$r = 1 - 0.2289 = 0.7711,$$

che indica al 77.11% il grado di concordanza ed al 22.89% quello di sommovimento, il quale risulta quasi quadruplo di quello Maschile. Le ragioni di simili dif-

formità, evidenziate anche dall'osservazione della Tav. n. 19, sono da attribuire alle forti differenze di posizionamento delle seguenti specialità:

- 1) metri 3000, variazione migliorativa, ( $d^2 = 144$ )
- 2) metri 5000, variazione migliorativa, ( $d^2 = 64$ )
- 3) metri 10000, variazione peggiorativa, ( $d^2 = 64$ )

delle quali si dà, perché molto significativo, anche il quadro tecnico dettagliato della situazione. Ecco gli elementi di comparazione:

- 1) metri 3000

il record nazionale iniziale di 9:46.8 (S. Cruciata) al 1981 rappresenta l'84.29% di quello mondiale (8:27.12, L. Bragina, URS) e si colloca al 16° posto, mentre quello di 8:37.96 (G. Possamai) al 1984 rappresenta il 96.95% di quello mondiale (8:22.62, T. Kazankina, URS) e si sistema al 4° posto;

- 2) metri 5000

il record nazionale iniziale di 16:17.4 (P. Pigni) al 1981 rappresenta il 93.12% di quello mondiale (15:14.51, P. Fudge, GBR) e si colloca al 9° posto, mentre quello di 15:21.0 (M. Gargano) al 1984 rappresenta il 97.54% di quello mondiale (14:58.89, Kristiansen, NOR) e si colloca al 1° posto;

- 3) metri 10000

il record nazionale iniziale di 33:02.0 (S. Cruciata) al 1981 rappresenta il 97.69% di quello mondiale (32:17.20, Y. Sipatova, URS) e si colloca al 2° posto, mentre il record nazionale al 1984 (lo stesso in vigore al 1981) rappresenta il 94.23% di quello mondiale (31:13.78, O. Bondarenko, URS) e si colloca al 10° posto.

IL procedimento sarà ora ripetuto separatamente per l'esame del II° quadriennio olimpico 1985/1988, con l'avvertenza che quanto è stato già detto a proposito dell'anno 1981 deve adesso riferirsi al 1985, nuovo anno iniziale. Per l'esame dell'intero periodo 1981/1988, si farà ricorso, invece, all'applicazione della formula di Maurice George Kendall, la cui struttura, fondata sul concetto di varianza in luogo dello scarto quadratico medio delle somme di quella proposta

dallo Spearman, è applicabile anche per ognuno dei singoli anni dell'intero periodo, per cui sarà possibile considerare i due quadrienni in abbinamento senza soluzione di continuità, non escludendo l'eventualità di arrivare ad un diverso tipo di riscontro della realtà a motivo della diversa premessa. Ritornando all'esame della situazione del II° quadriennio per i due Settori, i relativi coefficienti di correlazione d'ordine di Spearman, secondo le risultanze delle Tavole n. 20 e n. 21, sono i seguenti:

1) Settore Maschile

$$r = 1 - 0.3248 = 0.6752$$

2) Settore Femminile

$$r = 1 - 0.2195 = 0.7805,$$

i quali valori permettono di inquadrare il fenomeno in 3 punti essenziali:

I° - il Settore Femminile non esprime significative differenze dalle risultanze del I quadriennio, proponendo praticamente gli stessi valori, per cui il fenomeno, in pratica, può essere considerato come omogenea continuazione di quello precedente;

II° - il Settore Maschile, invece, mostra una notevole discrasia di ordinamento da imputarsi in massima parte alla grande differenza del n° di posto occupato dalle 3 seguenti specialità:

1) metri 10000, variazione peggiorativa ( $d^2=100$ )

2) metri 5000 marcia, variazione migliorativa ( $d^2=121$ )

3) metri 10000 marcia, variazione migliorativa ( $d^2=121$ )

delle quali, soprassedendo al dettaglio tecnico, è sufficiente evidenziare una retrocessione in graduatoria di n. 10 posti per la prima gara, e due avanzamenti di ben 11 posti per le altre 2 specialità, gli scarti delle altre specialità appartenendo ad un regime di routine.

III° - il 33% dell'erosione della concordanza massima possibile del Settore Maschile è praticamente dovuto allo spostamento in graduatoria delle sole 3 specialità di cui al punto II°, la cui intensità è quindi 5.5 volte quella dovuta alla corrispondente azione di sommovimento registrata dallo stesso settore nel periodo 1981/1984. La propensione a questo maggior grado qualitativo di mobilità

in graduatoria, nel 2° periodo, è derivata in gran parte (oltre la metà di tutti i valori  $d^2$ ) dalla grande e spesso ricorrente manifestazione di vitalità sportiva di entrambe le gare di marcia, disciplina oscura e faticosa, ma che rappresenta da sempre, com'è risaputo, uno dei punti di forza dell'atletica italiana.

5.1.2.2 Il tabulato di applicazione della formula di Maurice George Kendall ai dati dei due quadrienni olimpici 1981/1984 e 1985/1988 abbinati

Eseguita l'analisi della correlazione fra le coppie di ordinamenti relative all'anno iniziale e finale dei due citati quadrienni, si ravvisa ora l'opportunità di procedere ad un esame globale del grado di accordo delle posizioni, anno per anno, per l'intero periodo 1981/1988. In questo caso, l'applicazione della formula di Spearman si dimostra inadatta perchè costringerebbe al calcolo separato per tutte le coppie degli anni, ed infine al calcolo della media dei relativi valori-indice. Per un più diretto ed efficiente esame si presta allora la formula di Maurice George Kendall, la quale, come già accennato in precedenza, raggiunge lo scopo giovandosi delle caratteristiche proprie della varianza.

Il coefficiente di correlazione fra i ranghi (o indice di concordanza) proposto dal Kendall — autore, in materia, delle note opere «Rank Correlation Methods», 1948 e «Rank Correlation Models», 1970 — è normalmente indicato in letteratura con  $W$  ed è dato da:

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^n d^2}{m^2 (n^3 - n)}$$

dove, nella fattispecie:

$d^2$  = varianza = sommatoria del quadrato degli scarti delle  $n_i$  da  $\bar{n}$

$m$  = numero degli anni osservati = 8

$n$  = numero delle specialità sportive da ordinare per ogni anno = 20

$\bar{n}$  = media dei totali dei ranghi assegnati negli 8 anni ad ogni specialità.

Dall'osservazione delle Tavole n. 22 e n. 23 relative ai due Settori Maschile e Femminile, è possibile trarre l'interessante e piuttosto impreveduta constatazione che entrambe le realtà sportive si presentano, nel corso dell'intero periodo, praticamente con il medesimo livello di concordanza di posizionamento delle specialità, nel senso che le dinamiche dei due fenomeni, ovviamente ai propri *differenti livelli* di bontà tecnica, procedono parallelamente con le medesime caratteristiche di *intensità*. Ciò può significare, in altri termini, che i fattori che presiedono al progresso tecnico dei due settori sono governati dalle stesse *leggi* (anche i vari sommovimenti negativi presumono, nel tempo, inesorabile innalzamento del livello tecnico assoluto del settore poiché i records, come è naturale, sono tali in quanto *destinati* ad essere abbattuti). Resterebbe da chiarire allora, ma invero ciò non è pertinenza della statistica, perché, in presenza delle stesse leggi attinenti al progresso tecnico, il Settore Femminile non riesca ad allinearsi, o quantomeno a mostrarne tendenza, a quello Maschile (nell'intensità del rapporto percentuale, s'intende). Il *gap* medio percentuale fra i due settori, si ricorderà, si aggira infatti sui 4.25 punti che, è bene precisare ancora una volta, sono commensurabili perché riferiti a percentuali calcolate a numeri puri e modo settoriale, e quindi prive di commistioni di qualsiasi genere di interpretazione. Anzi, un eventuale studio, articolato in questo senso sulle varie esegesi statistiche della cronologia del fenomeno del Settore Femminile, sarebbe senz'altro in grado di fissarne il tasso di avvicinamento a quello Maschile, come sembra sia probabile (ovvero di allontanamento, ove nel caso), con un più che apprezzabile livello di attendibilità, e magari anche di suggerire la trattazione di interessanti problematiche di previsione del futuro.

Ritornando adesso a quanto espresso dall'applicazione della formula di Kendall, risulta che la misura della concordanza del Settore Maschile, cioè livello di propensione alla sua staticità, è pari

all'86.19%, mentre quella Femminile è pari all'85.32%, valori percentuali di massimo possibile che ammettono una discreta interferenza dei sommovimenti di ordinalità.

L'aspetto eminentemente statistico relativo alle modalità eseguite per il calcolo dei coefficienti è spiegato dal seguente meccanismo logico-analitico: l'osservazione del tabulato che riguarda il Settore Maschile preso ad esempio (Tav. n. 22) indica che se per tutti gli 8 anni di osservazione l'ordine delle 20 specialità non registrasse alcun mutamento, il primo totale di riga (rango complessivo degli 8 anni assegnato alla specialità interessata) sarebbe 8, il secondo totale sarebbe 16, il terzo totale sarebbe 24, e così via fino alla ventesima specialità che registrerebbe un proprio totale di rango pari a 160. Tale eventualità, rara, ma pur sempre possibile, indicherebbe evidentemente il massimo accordo in relazione alla medesima situazione (staticità ordinale assoluta) durante tutti gli 8 anni. In assenza totale del criterio discriminatore, invece, per ogni specialità si registrerebbe lo stesso totale, conseguenza di una assegnazione di rango del tutto casuale. La risoluzione consiste, quindi, nel misurare in che grado i totali di riga differiscono fra loro, obiettivo perseguibile attraverso il confronto di ogni totale di riga con la media di tutti i totali. Quest'ultima, nella fattispecie del Settore Maschile, risulta:

$$\frac{8 + 23 + 26 + \dots + 91 + 159 + 149}{20} = 84$$

Pertanto, la somma dei quadrati delle differenze dalla media risulta:

$$(8 - 84)^2 + (23 - 84)^2 + (26 - 84)^2 + \dots + (91 - 84)^2 + (159 - 84)^2 + (149 - 84)^2 = 36682.$$

Ricordando che la formula di Kendall stabilisce il massimo livello possibile delle somme dei quadrati di cui sopra in:  $m^2 (n^3 - n)$ , per la cui dimostrazione si rimanda ad un testo di base di statistica non parametrica, si è ora in grado di definire che:

CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE TRA I RANGHI DI C. SPEARMAN										
1° QUADRIENNIO OLIMPICO 1981-1984										
N°	GARA	VALORE % DEL REC. MOND. o M.P.M.		ORDINAMENTI IN BASE A		DIFFERENZA FRA I RANGHI		d <sup>2</sup>	SETTORE MASCHILE	
		1981	1984	X	Y	X	Y			d
1	METRI 200	100.-	100.-	1	1	0	0	0		
2	METRI 10000	99.45	98.92	2	3	-1	1	1		
3	METRI 100	99.40	99.21	3	2	+1	1	1		
4	STAFF. 4x100 M.	98.98	98.57	4	5	-1	1	1		
5	METRI 10000 MARCIA	98.82	98.82	5	4	+1	1	1		
6	METRI 5000	98.35	98.30	6	6	0	0	0		
7	METRI 800	98.06	98.06	7	7	0	0	0		
8	METRI 1500	97.84	97.62	8	9	-1	1	1		
9	MARATONA	97.58	97.66	9	8	+1	1	1		
10	METRI 5000 MARCIA	97.48	96.70	10	14	-4	16	16		
11	SALTO IN ALTO	97.46	96.23	11	15	-4	16	16		
12	METRI 3000	97.10	97.10	12	10	+2	4	4		
13	STAFF. 4x400 M.	97.02	97.02	13	11	+2	4	4		
14	METRI 400	96.81	96.81	14	12	+2	4	4		
15	STAFF. 4x800 M.	96.75	95.73	15	16	-1	1	1		
16	METRI 400 H.	95.74	95.49	16	17	-1	1	1		
17	LANCIO DEL DISCO	91.48	93.18	17	18	-1	1	1		
18	GETTO DEL PESO	90.88	96.76	18	13	+5	25	25		
19	LANCIO P.GIAVELL.	89.68	85.04	19	20	-1	1	1		
20	SALTO IN LUNGO	89.66	92.58	20	19	+1	1	1		
TOTALE								0	80	

CALCOLO

$$C_s = 1 - \frac{6 \cdot 80}{20^3 \cdot 20} =$$

$$= 1 - \frac{480}{7980} =$$

$$= 1 - 0.0602 = 0.9398$$

$$\frac{6 \sum d^2}{N^3 - N}$$

FORMULA DEL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE TRA I RANGHI DI CHARLES SPEARMAN :  $C_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N^3 - N}$

CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE TRA I RANGHI DI C. SPEARMAN									
I° QUADRIENNIO OLIMPICO 1981-1984									
SETTORE FEMMINILE									
N°	GARA	VALORE % DEL REC. MOND. o M.P.M.		ORDINAMENTI IN BASE A:		DIFFERENZA FRA I RANGHI	d	d <sup>2</sup>	
		1981	1984	X	Y				
1	SALTO IN ALTO	100. -	97.10	1	3	-2		4	
2	METRI 10000	97.69	94.23	2	10	-8		64	
3	METRI 1500	96.39	97.34	3	2	+1			
4	METRI 800	96.27	96.13	4	5	-1			
5	METRI 100	96.23	95.07	5	7	-2			
6	METRI 400 H.	95.43	94.62	6	8	-2			
7	MARATONA	93.74	95.27	7	6	+1			
8	METRI 200	93.37	94.61	8	9	+1			
9	METRI 5000	93.12	97.54	9	1	+8		64	
10	STAFF. 4x400 M.	92.82	92.40	10	11	-1			
11	METRI 400	92.51	90.74	11	13	-2			
12	SALTO IN LUNGO	91.96	87.75	12	15	-3			
13	STAFF. 4x100 M.	90.96	91.43	13	12	+1			
14	LANCIO P. GIAVELL.	88.93	89.89	14	14	0			
15	STAFF. 4x800 M.	86.41	85.87	15	16	-1			
16	METRI 3000	84.29	96.95	16	4	+12		144	
17	GETTO DEL PESO	83.47	83.18	17	17	0			
18	LANCIO DEL DISCO	80.14	77.17	18	18	0			
19	METRI 5000 MARCIA	-	98.79	19.5	19	+0.5		0.25	
20	METRI 10000 MARCIA	-	95.69	19.5	20	-0.5		0.25	
TOTALE							0	304.50	

CALCOLO

$$C_s = 1 - \frac{6 \cdot 304.5}{20^3 - 20} =$$

$$= 1 - \frac{1827}{7980} =$$

$$= 1 - 0.2289 = 0.7711$$

$$C_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N^3 - N}$$

FORMULA DEL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE TRA I RANGHI DI CHARLES SPEARMAN :

CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE TRA I RANGHI DI C. SPEARMAN									
II° QUADRIENNIO OLIMPICO 1985-1988									
N°	GARA	VALORE % DEL REC. MOND. o M.P.M.		ORDINAMENTI		DIFFERENZA		d <sup>2</sup>	SETTORE MASCHILE
		1985	1988	IN BASE A	FRA I RANGHI	FRA I RANGHI			
		X	Y	X	Y	d			
1	METRI 200	100.-	100.	1	1	0	0	0	
2	METRI 100	99.21	99.09	2	5	-3	9	9	
3	METRI 10000	98.92	96.92	3	13	-10	100	100	
4	METRI 5000	98.76	98.50	4	7	-3	9	9	
5	STAFF. 4x100 M.	98.57	98.57	5	6	-1	1	1	
6	METRI 800	98.06	98.06	6	8	-2	4	4	
7	MARATONA	97.84	97.94	7	9	-2	4	4	
8	METRI 3000	97.10	97.65	8	10	-2	4	4	
9	GETTO DEL PESO	97.04	99.35	9	4	+5	25	25	
10	STAFF. 4x400 M.	97.02	97.04	10	12	-2	4	4	
11	METRI 1500	96.98	97.57	11	11	0	0	0	
12	METRI 400	96.81	95.45	12	17	-5	25	25	
13	METRI 5000	96.70	99.45	13	2	+11	121	121	
14	METRI 10000	96.58	99.40	14	3	+11	121	121	
15	STAFF. 4x800 M.	96.10	96.10	15	14	+1	1	1	
16	METRI 400 H.	95.49	95.49	16	15	+1	1	1	
17	SALTO IN ALTO	95.44	95.47	17	16	+1	1	1	
18	LANCIO DEL DISCO	93.18	90.39	18	19	-1	1	1	
19	SALTO IN LUNGO	92.58	94.72	19	18	+1	1	1	
20	LANCIO P. GIANNELL.	85.04	87.88	20	20	0	0	0	
TOTALE						0	432	432	

CALCOLO

$$C_s = 1 - \frac{6 \cdot 432}{20^3 - 20} =$$

$$= 1 - \frac{2592}{7980} =$$

$$= 1 - 0.3248 = 0.6752$$

$$6 \sum_{i=1}^n d^2$$

$$C_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d^2}{N^3 - N}$$

FORMULA DEL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE TRA I RANGHI DI CHARLES SPEARMAN :

CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE TRA I RANGHI DI C. SPEARMAN										
II° QUADRIENNO OLIMPICO 1985-1988										
N°	GARA	VALORE % DEL REC. MOND. o M.P.M.		ORDINAMENTI IN BASE A		DIFFERENZA FRA I RANGHI	d <sup>2</sup>	SETTORE FEMMINILE		
		1985	1988	X	Y			X	Y	
1	METRI 5000 MARCIA	99.79	93.80	1	11	-10	100			
2	METRI 1500	97.34	97.34	2	1	+1	1			
3	SALTO IN ALTO	97.10	96.17	3	3	0	0			
4	METRI 3000	96.95	96.95	4	2	+2	4			
5	METRI 5000	96.29	95.02	5	7	-2	4			
6	METRI 800	96.13	96.13	6	4	+2	4			
7	METRI 10000 MARCIA	95.69	91.17	7	14	-7	49			
8	METRI 400	95.07	91.37	8	13	-5	25			
9	METRI 200	94.61	93.88	9	10	-1	1			
10	METRI 400 H.	94.60	95.46	10	5	+5	25			
11	MARATONA	94.07	95.24	11	6	+5	25			
12	METRI 10000	93.41	93.90	12	9	+3	9			
13	STAFF. 4*400 M.	92.40	91.99	13	12	+1	1			
14	STAFF. 4*100 M.	91.01	93.96	14	8	+6	36			
15	METRI 400	90.74	90.74	15	15	0	0			
16	LANCIO P. GIAVELL.	89.12	84.00	16	18	-2	4			
17	SALTO IN LUNGO	88.17	89.09	17	17	0	0			
18	STAFF. 4*800 M.	85.87	89.25	18	16	+2	4			
19	GETTO P. PESO	83.18	82.81	19	19	0	0			
20	LANCIO DEL DISCO	77.17	76.01	20	20	0	0			
TOTALE							0	292		

CALCOLO

$$C_s = 1 - \frac{6 \cdot 292}{20^3 - 20} =$$

$$= 1 - \frac{1752}{7980} =$$

$$= 1 - 0.2195 = 0.7805$$

$$C_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^N d_i^2}{N^3 - N}$$

FORMULA DEL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE TRA I RANGHI DI CHARLES SPEARMAN :

**CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE TRA I RANGHI  
DI M. G. KENDALL**

**SETTORE ASSOLUTO MASCHILE**

1984 - 1988

N°	VALORE DEL RECORD ITALIANO IN % DEL REC. MOND. o M.P.M.										ORDINAMENTI ANNUALI								TOTALE DEI RANGHI	d	d <sup>2</sup> (n <sub>i</sub> - $\bar{n}$ ) <sup>2</sup>
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988					
1	400.-	100.-	100.-	100.-	100.-	100.-	100.-	400.-	1	1	1	1	1	1	1	1	8	-76	5776		
2	99.45	99.45	98.92	98.92	98.92	99.20	99.40	99.40	2	2	3	3	3	4	3	3	23	-61	3721		
3	99.40	99.40	99.24	99.24	99.24	99.09	99.09	99.09	3	3	2	2	2	3	5	5	26	-58	3364		
4	98.98	99.98	98.65	98.57	98.57	98.57	98.57	98.57	4	4	5	5	5	6	6	6	41	-43	1849		
5	98.82	98.82	98.82	96.58	96.58	96.92	96.92	96.92	5	5	4	4	4	14	13	13	72	-12	144		
6	98.35	98.30	98.30	98.30	98.76	98.50	98.50	98.50	6	6	6	6	6	4	5	7	47	-37	1569		
7	98.06	98.06	98.06	98.06	98.06	98.06	98.06	98.06	7	7	7	7	7	6	7	8	57	-27	729		
8	97.84	97.84	97.55	97.62	96.98	97.57	97.34	97.34	8	8	9	9	9	11	10	11	77	-7	49		
9	97.58	97.58	97.77	97.66	97.84	97.84	97.94	97.94	9	9	8	8	7	8	9	9	67	-17	289		
10	97.48	97.48	97.48	96.70	99.45	99.45	99.45	99.45	10	10	10	14	13	2	3	2	64	-20	400		
11	97.46	97.46	96.64	96.23	95.44	95.04	95.04	95.47	11	11	14	15	17	17	17	16	118	+34	1156		
12	97.10	97.10	97.10	97.10	97.10	97.62	97.65	97.65	12	12	11	10	8	9	10	10	82	-2	4		
13	97.02	97.02	97.02	97.02	97.02	97.04	97.04	97.04	13	13	12	11	10	12	12	12	95	+11	121		
14	96.81	96.81	96.81	96.81	96.81	96.81	95.45	95.45	14	14	13	12	12	13	14	17	109	+25	625		
15	96.75	95.73	95.73	95.73	96.10	96.10	96.10	96.10	15	16	15	16	15	15	15	14	121	+37	1369		
16	95.74	95.74	95.49	95.49	95.49	95.49	95.49	95.49	16	15	16	17	16	16	16	15	127	+43	1849		
17	94.48	94.48	90.59	93.18	93.18	90.39	90.39	90.39	17	18	19	18	18	19	19	19	147	+63	3969		
18	90.88	91.87	91.58	96.76	97.04	97.44	100.-	99.35	18	17	17	15	9	11	2	4	91	+7	49		
19	89.68	89.68	89.37	85.04	85.04	88.71	87.88	87.88	19	20	20	20	20	20	20	20	159	+75	5625		
20	89.66	90.67	90.90	92.58	92.58	92.58	94.72	94.72	20	19	18	19	19	18	18	18	149	+65	4225		
<b>TOTALE</b>																	<b>1680</b>	<b>0</b>	<b>36682</b>		

$d^2 = \sum_{i=1}^n (n_i - \bar{n})^2$  somm. del quadrato degli scarti da  $\bar{n}$

$m =$  numero degli anni osservati

$n =$  numero dei dati da ordinare

$\bar{n} =$  media totali ranghi = 1680 : 20 = 84

FORMULA DEL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE TRA I RANGHI

DI MAURICE GEORGES KENDALL

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^n d^2}{m^2 (n^3 - n)}$$

CALCOLO

$$W = \frac{12 \cdot 36682}{8^2 \cdot (20^3 - 20)} = \frac{440184}{510720} = 0.8619$$

**CALCOLO DEL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE TRA I RANGHI  
DI M. G. KENDALL SETTORE ASSOLUTO FEMMINILE 1984-1988**

N°	VALORE DEL RECORD ITALIANO IN % DEL REC. MOND. o M.P.M.										ORDINAMENTI ANNUALI							TOTALE DEI RANGHI R <sub>i</sub>	d (n <sub>i</sub> - $\bar{n}$ )	d <sup>2</sup> (n <sub>i</sub> - $\bar{n}$ ) <sup>2</sup>
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988				
1	100.-	99.50	98.53	97.10	97.10	96.63	96.17	96.17	1	3	4	4	3	4	4	3	23	- 61	3721	
2	97.69	95.43	95.00	94.23	93.41	93.90	93.90	93.90	2	9	8	12	12	11	11	9	74	- 10	3821	
3	96.39	97.34	97.34	97.34	97.34	97.34	97.34	97.34	3	3	5	3	2	2	2	1	21	- 63	3969	
4	96.27	96.27	96.13	96.13	96.13	96.13	96.13	96.13	4	4	6	6	6	5	5	4	40	- 44	1936	
5	96.23	96.23	95.37	95.07	95.07	95.07	95.07	95.07	5	6	7	9	8	6	6	13	60	- 24	576	
6	95.43	95.43	94.93	94.62	94.60	94.15	94.15	95.46	6	8	9	10	10	9	9	5	66	- 18	324	
7	93.74	96.26	94.10	95.27	94.07	94.07	94.07	95.24	7	5	11	8	11	10	10	6	68	- 16	256	
8	95.37	93.78	94.40	94.61	94.61	94.61	94.61	93.88	8	10	10	11	9	8	8	10	74	- 10	100	
9	93.12	98.60	98.60	97.64	96.29	95.02	95.02	95.02	9	2	2	2	5	7	7	7	41	- 43	1849	
10	92.82	92.72	93.19	92.40	92.40	92.40	92.40	91.99	10	11	12	13	13	13	13	12	97	+ 13	169	
11	92.51	92.01	91.63	90.74	90.74	90.74	90.74	90.74	11	12	13	15	15	15	15	15	111	+ 27	729	
12	91.96	90.55	87.75	87.75	88.17	88.05	88.05	89.09	12	14	16	17	17	17	17	17	126	+ 42	1764	
13	90.96	90.96	90.78	91.43	91.01	92.05	92.05	93.96	13	13	14	14	14	14	14	8	104	+ 20	400	
14	88.93	86.25	89.89	89.89	89.12	86.78	85.17	84.00	14	16	15	16	16	17	18	18	130	+ 46	2116	
15	86.41	86.41	86.41	85.87	85.87	86.18	87.23	87.23	15	15	17	18	18	18	16	16	133	+ 49	2401	
16	84.29	96.15	97.79	96.95	96.95	96.95	96.95	96.95	16	7	4	5	4	4	3	2	44	- 40	1600	
17	83.47	83.47	83.47	83.18	83.18	83.18	82.81	82.81	17	17	18	19	19	19	19	19	147	+ 63	3969	
18	80.14	80.14	78.54	77.17	77.17	77.17	77.17	76.04	18	18	19	20	20	20	20	20	155	+ 71	5041	
19	—	—	100.-	98.79	98.79	98.03	97.53	93.80	19	19.5	1	1	1	1	1	1	55	- 29	841	
20	—	—	95.69	95.69	93.04	92.80	91.17	91.17	20	19.5	20	7	7	7	12	14	111	+ 27	729	
											<b>TOTALE</b>							<b>1680</b>	<b>0</b>	<b>36311</b>

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^m d_i^2}{m^2 (n^2 - n)}$$

d<sup>2</sup> =  $\sum_{i=1}^m (n_i - \bar{n})^2$  somm. del quadrato degli scarti da  $\bar{n}$   
 m = numero degli anni osservati  
 n = numero dei dati da ordinare  
 $\bar{n}$  = media totali ranghi = 1680 : 20 = 84

CALCOLO

$$W = \frac{12 \cdot 36311}{8^2 \cdot (20^2 - 20)} = \frac{435732}{510720} = 0.8532$$

FORMULA DEL COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE TRA I RANGHI  
DI MAURICE GEORGES KENDALL

1) per  $m$  = numero degli anni di osservazione = 8

2) per  $n$  = numero delle specialità = 20

3) per  $m^2 (n^3 - n)$  = valore max. =  $= 8^2 (20^3 - 20)$ , si avrà:

$$W = \frac{12 \cdot 36682}{8^2(20^3-20)} = \frac{440184}{510720} = 0.8619 = 86.19\%$$

dove, appunto, il valore max 510720 del fenomeno considerato costituisce l'unità di riferimento (100%),

ricordando, comunque, che il valore dell'indice così ricavato varia, in questo caso, da 0 (discordanza massima) a 1 (concordanza massima).

Quanto finora detto a proposito dell'applicazione della formula di Kendall inquadra il fenomeno, in forma molto sintetica, nei seguenti termini:

1) il grado di omogeneità dei due settori, ma ognuno al *proprio livello tecnico*, nel periodo 1981/1988, è praticamente coincidente; ciò significa che i rapporti ordinali instaurati fra loro dalle specialità del Settore Maschile esprimono una propensione alla stabilità pari all'86.19% di quella massima (staticità ordinale assoluta), mentre quella Femminile è di pochissimo inferiore (85.32%).

2) l'intensità dell'insieme dei sommovimenti qualificati da:

a) in zona eccellenza, come movimenti di vitalità tecnica

b) in zona media, come movimenti di indifferenza tecnica

c) in zona di insufficienza, come movimenti di depressione tecnica,

delle 20 specialità, risulta:

per il Settore Maschile, pari al 13.81%  
per il Settore Femminile, pari al 14.68%,  
valori complementari ai rispettivi 100%.

Il fenomeno sportivo trattato, in ultima analisi, può quindi benissimo essere interpretato (e misurato) dal *gioco* dei vari equilibri proposti nei suoi due dicotomici aspetti in valori percentuali, fra loro complementari e certamente in grado di caratterizzarne la dinamica di evoluzione tecnica, sia dal punto di vista della realtà nazionale e mondiale, sia, ancor più, da quello strettamente statistico della paritaria asettività del giudizio di comparazione espresso in forma numerica.

## 6. Relazioni di natura strutturale ed associativa degli indicatori sportivi e sociali

### 6.1 Limiti di applicazione ed attendibilità delle tecniche di elaborazione nella fattispecie

Era stato accennato, all'inizio, ad eventuali collegamenti fra indicatori sportivi e sociali come tentativo di formalizzare i caratteri distintivi del fenomeno sportivo, preso a sé stante, nelle sue svariate modalità e quelli suggeriti da alcuni dei più rappresentativi macro-indicatori nazionali. È bene subito precisare che la diversa dimensione di questi ultimi non si presta, così come viene espressa dalla sua definizione numerica, a stabilire rapporti di diretta e facile interpretazione, in quanto una corretta valutazione delle eventuali interrelazioni non può prescindere da una preliminare puntualizzazione del grado di effettiva funzionalità delle variabili considerate. In situazioni del genere, perciò, indicatori sociali non capaci di instaurare sufficienti relazioni funzionali (in senso strutturale di *causa sociale* e corrispondente *effetto-sportivo*), poco aggiungono alla sostanza della ricerca. In questa sede, quindi, per il suo carattere decisamente orientativo, si è seguito più il criterio di semplice informazione che quello proprio di indagine speculativa, poiché la trattazione anche di uno solo, degli indicatori sociali da cui trarre la relazione funzionale di quello sportivo scelto, avrebbe presupposto indiscutibilmente l'avvenuto superamento di tali difficoltà.

Un esempio molto significativo di quanto appena detto potrebbe essere dato dalla ricerca del grado di funzionalità fra i dati statistici di alcuni degli indicatori sportivi trattati e quelli invece relativi alla cronologia 1981/1988 del numero degli studenti laureati maschi e femmine. I parametri di questo indicatore sociale molto specifico potrebbero certamente essere posti in diretta funzione degli analoghi del settore sportivo, ma solo in presenza dei dati statistici relativi al numero dei laureati all'interno dello

specifico indicatore sportivo trattato, elemento, questo, attualmente non disponibile nella sua interezza nelle classificazioni dei tesserati F.I.D.A.L., per cui si renderebbe prima necessaria, nel caso, una preliminare verifica della organicità dei dati esistenti, per poi procedere all'applicazione di adeguate tecniche statistiche campionarie, e quindi ricavarne la necessaria rappresentatività.

Nell'impossibilità materiale di condurre un'ampia specifica analisi comparativa, tra l'altro un tal genere di indagine avrebbe potuto suggerire una serie di interessanti considerazioni di natura sociologica, è stato ritenuto conveniente, per l'occasione, limitare all'aspetto conoscitivo generale l'osservazione dei parametri delle due specie di indicatori.

L'unica modalità assimilabile di fatto alle due così diverse realtà è sembrata l'osservazione della sola dinamica temporale dei due tipi di fenomeni, nel senso delle loro variazioni, secondo il criterio dell'indicizzazione dei valori assoluti. Ciò potrebbe essere in grado di informare a sufficienza sul grado e la tendenza dell'andamento, dopo aver fissato a 100 la base iniziale 1981 dei relativi valori assoluti. In questo caso, allora, il grado di relazione sarà riferito esclusivamente, ma correttamente, alla considerazione del lato associativo dei caratteri, al di fuori del concetto di funzionalità strutturale tra i due tipi di fenomeni di volta in volta osservati.

## 6.2 Andamento nel periodo di alcuni indicatori sportivi e sociali

Per una comparazione di massima del fenomeno sportivo con qualche diverso aspetto di vita nazionale, sono stati scelti alcuni dei più rappresentativi indicatori sociali in grado di offrire un minimo di riferimento del proprio specifico andamento che, anche a prescindere da più o meno diretti legami di funzionalità con quelli sportivi, potesse comunque delineare l'aspetto numerico principale in relazione all'intensità ed al suo tipo di evoluzione. Gli indicatori sociali nazionali adottati per lo scopo sono:

1) il reddito pro-capite (al costo netto dei fattori), quale elemento elettivo caratterizzante il grado di benessere economico medio nazionale in funzione dello sviluppo demografico, dell'accumulazione del capitale e del progresso tecnico-sociale in generale

2) il consumo di energia elettrica, perché, pur costituendo con l'energia nucleare la parte minoritaria rispetto a quella proveniente dallo sfruttamento di carbone, petrolio e gas naturali, rappresenta la misura di una energia destinata al massimo rispetto ecologico, e quindi di fondamentale importanza nell'ottica delle future problematiche sociali

3) il numero delle giornate di degenza ospedaliera, in quanto uno degli elementi più rappresentativi del grado di equilibrio sanitario in rapporto al progresso scientifico della medicina e della farmacologia, nonché di quello tecnico-organizzativo specifico del settore

4) il numero degli abitanti, quale principale indicatore distintivo della realtà demografica nazionale

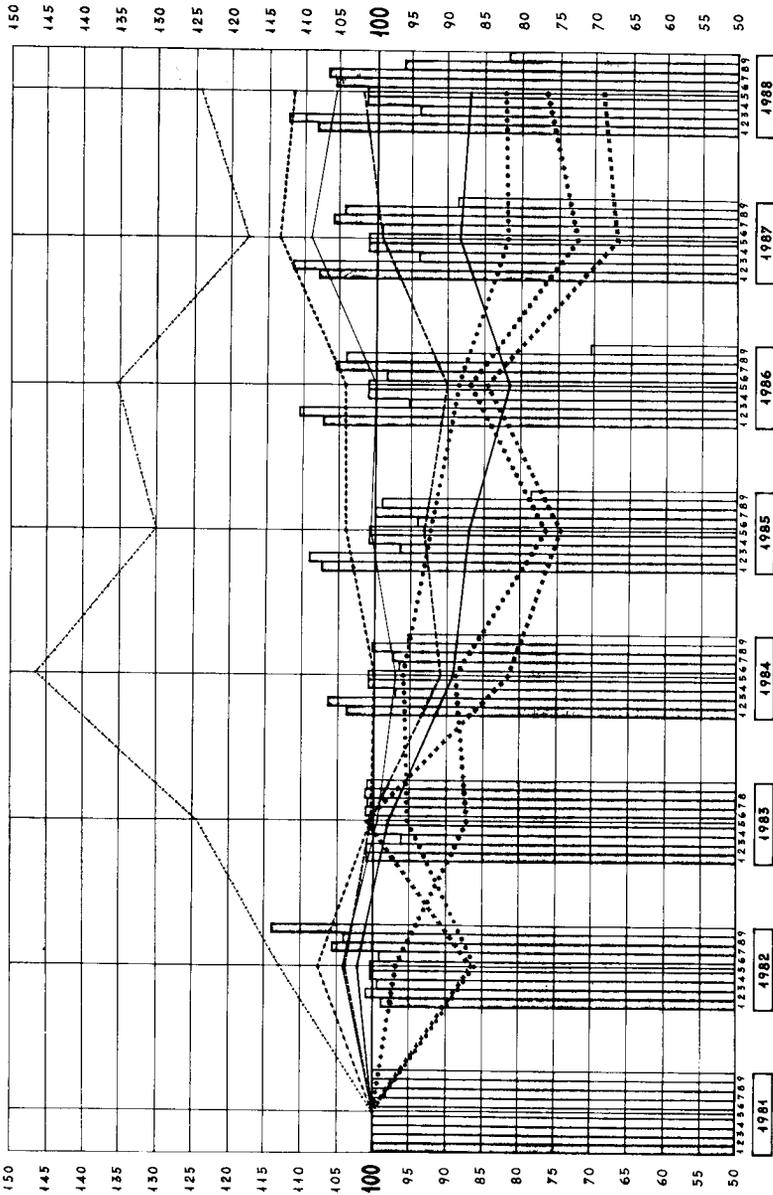
5) il numero degli studenti laureati, quale espressione quantitativa di massima del livello di qualità culturale esistente all'interno delle varie strutture socio-demografiche nazionali

6) il numero dei procedimenti giudiziari esauriti nell'ambito civile e penale, perché esprimono, entrambi dal punto di vista numerico, il primo l'andamento in relazione al *contenzioso civile*, il secondo in relazione alle *normae agenda* ed allo *ius puniendi* di quello *penale*, elementi tutti altamente qualificativi di un particolare aspetto attuale di vita sociale, perdipiù di sempre crescente importanza.

Dall'osservazione della Tav. n. 24, che riporta il grafico dell'andamento delle due specie di fenomeni, è possibile prendere subito atto delle loro diverse caratteristiche. In effetti, anche in presenza del medesimo criterio di classificazione (come già detto, valori assoluti base 1981 = 100 per entrambe le specie), gli indicatori sociali mostrano un andamento piuttosto compatto, nel senso sia delle oscillazioni tendenziali, sia dei valori dell'indice (è anche da tener presente che nel grafico il valore iniziale

Tavola 24

DIAGRAMMA DI COMPARAZIONE DEL MOVIMENTO 1981-1988 DEGLI INDICI F.I.D.A.L. DELLE SOCIETA' ED ATLETI DEI SETTORI ASSOLUTI E GIOVANILI MASCHILI E FEMMINILI E DI ALCUNI INDICATORI SOCIALI



BASE 1981 = 100

**LEGENDA**

INDICATORI F.I.D.A.L.

- SOC. SETT. ASS. MASCH.
- - - - - > > FEMMIN.
- ..... > > GIOV. MASCH.
- ..... > > FEMMIN.
- \*\*\*\*\* ATLETI SETT. ASS. MASCH.
- ..... > > FEMMIN.
- \*\*\*\*\* > > GIOV. MASCH.
- \*\*\*\*\* > > FEMMIN.

INDICATORI SOCIALI

- 1 SETT. ECON. REDDITO PRE-CALPITE
- 2 > > ENERGA. CONS. ENERGIA ELETTR.
- 3 > > SANITA'. DEGRADAZ. ORFOLLEURE
- 4 > > DEMOCR. ABITANTI MASCHI
- 5 > > FEMMINI
- 6 > > ISTRUZ. STUD. LAUREATI MASCHI
- 7 > > FEMMINI
- 8 > > GIUDIZ. PROCEDIM. CIVILI
- 9 > > PENALI

dell'ordinata dell'indice è stata fissata, per comodità di elaborazione grafica, pari a 50), mentre quelli sportivi presentano, nel complesso, valori che caratterizzano sensibile instabilità dei fenomeni. Tutto ciò considerato, è sembrato opportuno, per approfondire dove possibile la comparazione orientativa di tali eterogenei indicatori, ridurre il campo di applicazione alle variabili cui in linea generale è possibile attribuire un reciproco certo grado associativo (o meglio, se esi-

ste, di relazione funzionale, debole e generica che sia) per il calcolo del coefficiente di correlazione. Nell'occasione è stato introdotto, per necessità, un ulteriore indicatore sportivo che, nel proprio ambito, può assumere la caratteristica in senso *macro*, e cioè i valori dell'insieme delle 20 specialità prima esaminate (Tav. n. 15), anch'essi indicizzati, però, sulla consueta base del valore 1981 = 100. I nuovi valori sono dati dalla seguente tabella n. 23:

Tabella n. 23

**Indicizzazione con base 1981 = 100 dei valori di livello sportivo dell'insieme di n° 20 specialità atletiche di cui alla Tav. n° 15**

**Settore Maschile**

N°	Anno	Valore Tav. n° 15	Valore indicizzato base 1981 = 100
1)	1981	96.43	100.-
2)	1982	96.47	100.04
3)	1983	96.33	99.90
4)	1984	96.49	100.06
5)	1985	96.37	99.94
6)	1986	96.61	100.19
7)	1987	96.77	100.35
8)	1988	96.76	100.34

**Settore Femminile**

1)	1981	91.80	100.-
2)	1982	92.64	100.91
3)	1983	92.98	101.28
4)	1984	92.59	100.86
5)	1985	92.38	100.63
6)	1986	92.07	100.29
7)	1987	92.07	100.29
8)	1988	91.71	99.90

I valori dei coefficienti di correlazione più rispondenti alla natura degli indicato-

ri risultano nella seguente Tabella n. 24:

**Tabella n. 24**  
**Valori dei coefficienti di correlazione di alcuni indicatori**

N°	Indicatore sociale	Indicatore sportivo	Coefficiente di correlazione
1)	Reddito pro-capite al costo netto dei fattori	Livello sportivo 20 spec. Sett. Masch.	+0.7004
2)	Reddito pro-capite al costo netto dei fattori	Livello sportivo 20 spec. Sett. Femm.	- 0.4829
3)	N° studenti laureati Sett. Masch.	Livello sportivo 20 spec. Sett. Masch.	+0.5184
4)	N° studenti laureati Sett. Femm.	Livello sportivo 20 spec. Sett. Femm.	- 0.3963
	<b>I° Indicatore sportivo</b>	<b>II° Indicatore sportivo</b>	
5)	N° di atleti del Sett. Masch.	Livello sportivo 20 spec. Sett. Masch.	- 0.8014
6)	N° di atleti del Sett. Femm.	Livello sportivo 20 spec. Sett. Femm.	+0.3759

il cui significato generale (i segni positivi e negativi indicano rispettivamente relazione diretta e inversa) è da interpretarsi come espressione di contraddittorietà della realtà del fenomeno sportivo, le cui

più specifiche ragioni vanno ricercate nelle necessarie relative disaggregazioni, purtroppo attualmente non disponibili, dei dati degli indicatori.

**7. L'indicatore sportivo del numero delle società e degli atleti italiani in una analisi demografico-territoriale di massima a scala regionale del II° quadriennio olimpico 1985/1988**

Come chiaramente indica lo specifico schema approntato per le Tavole n. 25-26-27-28, la disponibilità della disaggregazione dei dati a scala regionale degli indicatori F.I.D.A.L. consente, in questo caso, di esprimere, con apprezzabile dettaglio numerico, l'andamento annua-

le lungo il periodo 1985/1988 di alcuni specifici indici di densità demografica e territoriale. I valori espressi dal calcolo di detti indici, e che rappresentano il fenomeno statistico-sportivo nei suoi principali aspetti di misura delle realtà settoriali maschile e femminile, costituiranno, quindi, gli elementi indispensabili per la caratterizzazione numerica del fenomeno, sia dal punto di vista del livello di qualità del tipo di osservazione, sia, soprattutto, da quello di una corretta comparazione dei dati in funzione della evoluzione temporale del fenomeno osservato.



ANALISI TERRITORIALE A BASE REGIONALE DEI QUADRI F.I.D.A.L. DELLE SOCIETA' AFFILIATE ED ATLETI TESSERATI  
DEI SETTORI ASSOLUTI MASCHILE E FEMMINILE NEL QUADRIENNO OLIMPICO 1985-1988

ANNO 1986

N°	NOME	SUPERFICIE				N° DI ABITANTI				SOCIETA' DEL SETTORE ASSOLUTO				ATLETI DEL SETTORE ASSOLUTO				INDICI DI DENSITA'				INDICI DI DENSITA'							
		MASCHI		FEMMINE		TOTALE		CATEG.		TOT.		CATEG.		TOT.		CATEG.		TOT.		CATEG.		TOT.		CATEG.		TOT.		CATEG.	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1	PIEMONTE-VAL DAOSTA	28661	2185550	2317755	4503285	87	55	142	303	132	435	398	237	315	4317	390	1707	4595	1860	5955	6026	4685	3790	358					
2	LOMBARDIA	28856	4289753	4587034	8876787	170	107	277	712	448	1160	396	233	342	3174	1030	4204	43305	4317	78622	7400	2245	4756	308					
3	TRENTINO ALTO ADIGE	13613	430876	449361	880237	44	33	77	323	242	565	4024	734	875	1012	311	1523	7434	2284	9749	17622	2400	2245	4756	308				
4	VENETO	48364	2428952	2243917	4672869	72	49	121	392	267	659	338	248	277	4558	617	2175	8484	3560	4044	7548	2750	4874	252					
5	FRIULI VENEZIA GIULIA	7846	581965	652594	1234559	28	16	44	557	204	561	481	253	362	680	368	1048	8667	4690	4337	16885	5817	8629	185					
6	LIGURIA	5416	837760	924201	1758961	27	22	49	498	406	904	322	239	278	589	227	846	40835	4191	45066	10124	24664	4639	259					
7	EMILIA ROMAGNA	22125	1408444	2022570	3931014	50	39	89	226	176	402	262	193	226	1049	428	1477	4742	1935	6677	5497	2116	3757	245					
8	TOSCANA	22992	1728804	1842734	3571538	37	26	63	161	143	274	244	141	176	1140	467	1607	4928	2034	6989	6594	2534	4498	244					
9	UMBRIA	8456	404304	416472	817852	7	6	13	083	074	154	174	144	159	124	58	182	1466	686	2152	3030	4395	2225	244					
10	MARCHE	9693	695978	730987	1426965	18	12	30	186	124	340	259	164	240	438	167	605	4519	1723	6242	6293	2284	4240	262					
11	LAZIO	17203	2492023	2624102	5116125	68	38	106	395	221	646	275	145	207	2229	953	3482	12957	5540	18197	8544	5632	6249	254					
12	ABRUZZO	10794	614558	659571	1254129	17	13	30	157	120	277	277	203	239	304	147	451	2846	1362	4478	4847	2298	3516	207					
13	MOLISE	4438	163837	170358	334195	8	7	15	180	158	338	488	411	449	157	57	214	3538	4284	4822	9583	3346	6403	215					
14	CAMPANIA	13595	2798343	2892088	5690431	56	38	94	412	279	631	200	131	165	855	281	1436	6289	2067	8656	3055	372	4996	304					
15	PUGLIA	19347	1870608	2055543	4026151	38	22	60	196	144	340	193	107	149	649	208	857	3354	1075	4429	3293	4012	2428	312					
16	BASILICATA	9992	507500	512760	620260	11	5	16	110	050	160	358	160	258	229	67	296	2292	670	2662	7447	2442	4772	342					
17	CALABRIA	15080	1057698	1081603	2139301	53	17	50	249	143	331	312	157	234	504	122	623	3322	809	4132	4737	4128	2942	411					
18	SICILIA	25708	2502850	2609223	5112073	62	29	91	241	143	354	248	141	178	1002	323	1325	3698	1256	5154	4005	4238	2592	310					
19	SARDEGNA	24090	814805	828984	1643789	35	27	62	145	142	257	429	326	377	448	193	641	4860	801	2661	5498	2528	3699	252					
I T A L I A		301268	27911662	29378857	57290549	868	561	1429	5296	3523	8848	6643	4143	5446	17331	6414	23869	108371	41444	15084439018	48305	91036	5259						

LEGENDA

0.000 VALORE MAX.  
0.000 VALORE MIN.

MEDIA	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$	45.684	29.526	75.240	2787	1.854	4.641	3.496	2.502	2.866	962833	337579	1256263	57564	2184	78376	73167	25423	4794	2.768
DEVIAZ. STAND.	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$	37.688	23.559	60.992	1.954	4.066	2.593	1.876	1.477	1.699	75646	274965	1028793	55970	14985	50624	46034	15447	29702	0.561
COEFF. VARIAZ.	$C.V. = \frac{\sigma}{\bar{x}}$	0.824	0.798	0.841	0.557	0.5715	0.599	0.537	0.642	0.572	0.785	0.914	0.820	0.688	0.629	0.687	0.629	0.687	0.629	0.620



ANALISI TERRITORIALE A BASE REGIONALE DEI QUADRI F.I.D.A.L. DELLE SOCIETA' AFFILIATE ED ATLETI TESSERATI DEI SETTORI ASSOLUTI MASCHILE E FEMMINILE NEL QUADRIENNIO OLIMPICO 1985-1988										ANNO 1988																	
N°	NOME	SUPERFICIE		N° DI ABITANTI		SOCIETA' DEL SETTORE ASSOLUTO				ATLETI DEL SETTORE ASSOLUTO				DENSITA' ASSOLUTA													
		Kmq	km2	MASCHI	FEMMINE	TOTALE	ATEG. MASCH.	ATEG. FEMM.	TOT.	ATEG. MASCH.	ATEG. FEMM.	TOT.	ATEG. MASCH.	ATEG. FEMM.	TOT.	ATEG. MASCH.	ATEG. FEMM.	TOT.									
1	PEMONTE-VAL D'AOSTA	28661	2174	555	2 508	416	4 480	674	119	75	192	415	255	670	547	316	428	1505	480	1985	5254	1675	6926	6920	2081	4430	3415
2	LOMBARDIA	23856	4300	464	4 598	487	8 838	951	178	131	509	746	549	1293	414	285	347	2837	972	3911	14900	4075	15975	6602	2144	4282	92
3	TRENTINO ALTO ADIGE	13613	432	757	451	302	884	059	44	29	75	323	243	536	1017	642	1826	940	267	1207	6905	1964	8866	2732	5946	13635	3552
4	VENETO	18364	2432	740	2 247	877	4 380	587	58	42	100	346	289	545	272	187	298	1425	502	1927	7760	2734	10494	6682	2335	4549	284
5	FRIULI VENEZIA GIULIA	7846	578	056	628	326	1 206	362	26	17	43	331	247	548	450	270	356	608	265	875	7749	3377	11426	10548	4247	7237	229
6	LIGURIA	5416	827	904	940	862	1 738	263	30	23	53	554	425	979	362	253	305	536	194	750	9837	3532	15479	6774	2131	4199	276
7	EMILIA ROMAGNA	22423	1 903	719	2 017	562	5 921	281	53	45	98	240	205	443	278	223	250	1003	3977	1400	4534	1794	6228	5269	1968	3570	253
8	TOSCANA	25992	1 725	775	1 839	505	3 585	280	46	33	79	200	143	343	266	179	224	959	509	1468	1174	2244	6385	5537	2767	4147	188
9	UMBRIA	8456	402	219	417	342	819	562	10	9	19	118	106	224	249	216	232	153	36	189	1809	425	2134	3804	865	2306	425
10	MARCHE	9693	697	079	732	143	1 429	223	17	12	29	175	124	299	244	164	205	432	126	558	4457	1300	5757	6191	1721	5904	543
11	LAZIO	17203	2 511	472	2 644	581	5 156	053	72	51	123	478	296	744	287	193	238	2266	873	3459	13722	5075	18247	9025	3304	6088	259
12	ABRUZZO	10794	618	754	643	937	1 262	692	15	14	29	139	130	269	242	217	230	205	91	296	1891	845	2742	3345	1445	2344	225
13	MOLISE	4438	164	355	170	876	335	211	8	6	14	180	135	345	487	351	418	138	61	199	3109	1374	4483	8337	3570	9956	226
14	CAMPANIA	13595	2 838	980	2 934	087	5 773	067	60	39	99	441	287	728	241	135	174	647	214	861	4757	1574	6355	2279	729	1491	302
15	PUGLIA	19347	1 986	838	2 072	474	4 059	309	36	18	54	186	095	279	181	087	133	645	180	825	5334	930	4264	3246	868	2032	358
16	BASILICATA	9992	308	689	345	969	622	658	13	7	20	130	070	200	421	223	324	242	88	300	2421	881	3002	6868	2802	4818	244
17	CALABRIA	15080	1 063	659	1 087	698	2 451	357	31	17	48	205	143	348	291	156	223	430	186	646	2854	1233	4084	4045	1710	2863	234
18	SICILIA	25708	2 528	404	2 655	862	5 164	266	75	41	116	232	159	451	237	155	225	788	234	1022	3085	940	3975	3146	888	1979	357
19	SARDEGNA	24090	820	788	1 655	859	37	29	66	37	66	154	120	274	154	341	348	437	213	650	1814	884	2648	5324	2551	3925	205

T	A	L	I	A	304268	28 017	414	29 487	577	57 504	691	928	656	1564	5563	3867	9430	6967	4577	5753	16168	5888	22056	100557	36841	137539	125654	40043	85579	52339
---	---	---	---	---	--------	--------	-----	--------	-----	--------	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	-------	------	-------	--------	-------	--------	--------	-------	-------	-------

LEGGENDA

0,000 VALORE MAX.  
0,0000 VALORE MIN.

$$ME = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$DEVIAZ. STAND. = \sqrt{\frac{\sum (x_i - ME)^2}{n}}$$

$$COEFF. VARIAZ. = \frac{DEVIAZ. STAND.}{ME}$$

ME	48842	35414	82346	29828	2095	4963	3667	2419	5028	850347	509895	1460842	52325	4939	72315	66134	21075	43786	2910
DEVIAZ. STAND.	41655	29345	70725	1643	1212	2899	1880	1201	1518	720569	297308	175439	34442	1272	46569	42595	12767	27003	069
COEFF. VARIAZ.	0,852	0,880	0,859	0,864	0,595	0,672	0,513	0,496	0,354	0,837	0,840	0,645	0,656	0,644	0,643	0,626	0,614	0,614	0,220

### 7.1 Indicizzazione demografica e territoriale del fenomeno sportivo maschile e femminile

Per una organica analisi territoriale del fenomeno relativo ai due citati indicatori F.I.D.A.L., indubbiamente i più rappresentativi a qualificare e quantificare nel tempo la dinamica della *struttura organizzativa regionale*, è stato adottato come criterio di commensurabilità dei dati il calcolo dei due più importanti indici di densità del fenomeno, cioè l'indice di densità sportiva *territoriale* (n. di società e di atleti dei Settori Assoluti Maschile e Femminile rispetto all'unità territoriale regionale di 1000 km<sup>2</sup>) e l'indice di densità sportiva *demografica* (n. di società e di atleti dei Settori Assoluti Maschile e Femminile rispetto all'unità demografica regionale specifica di 100.000 abitanti). In quest'ultimo caso, non sarà inutile precisare che, evidenziandosi a differenza del primo indice un duplice specifico aspetto della realtà settoriale a cui fare riferimento, è stato considerato il dato statistico separatamente per gli abitanti, appunto, di sesso maschile e femminile. Pertanto, mentre nel primo caso è possibile, per il principio della proprietà associativa, il riscontro del totale dei Settori Maschile e Femminile come somma dei due separati valori (fenomeni), ciò non lo è, evidentemente, nel secondo, stante la diversa consistenza demografica di riferimento per sesso d'atleta, motivo per cui il totale dei due separati fenomeni non corrisponde alla somma dei due specifici, ma non omogenei, valori settoriali. Infatti, si tenga presente che, mediamente, in contrapposizione all'unità di 100.000 abitanti di sesso maschile se ne registra una corrispettiva di circa 103/105.000 di sesso femminile (minimo intorno a 101.000 per la Sardegna e la Basilicata, e massimo intorno a 109/110.000 per la Liguria ed il Friuli-Venezia Giulia). Peraltro, ad ulteriore precisazione della realtà societaria nazionale dei settori di attività maschile e femminile, occorre chiarire che, qualora sotto la medesima ragione sociale siano comprese le due diverse attività, l'unità

di rilevamento statistico della società affiliata compare sia nel numero di società del Settore Maschile che in quello del Settore Femminile. La naturale conseguenza è che i valori degli indici in questione sono esclusivamente riferiti alla *società* intesa come *tipo di attività sportiva* e non come *ragione sociale*. Del resto, ciò è in ottemperanza al criterio, assunto dalla F.I.D.A.L. nelle operazioni di rilevamento statistico, che privilegia il carattere del *fatto sportivo* in luogo di quello puramente *amministrativo*.

Direttamente connessi con i valori assoluti e con gli indici appena citati, sono da considerare i tre parametri caratterizzanti gli aspetti del livello di dispersione dei dati, dei quali si dirà subito appresso.

### 7.2 Caratteri della dispersione

I tre parametri adottati per l'osservazione dei caratteri di dispersione dei dati, e quindi delle modalità di intensità dei fenomeni a livello regionale, sono:

- 1) la media aritmetica
- 2) la deviazione-standard
- 3) il coefficiente di variazione,

i primi due dei quali costituiscono già un primo termine di confronto numerico delle diverse situazioni regionali, precisando che, secondo una corrente prassi in uso nei rilevamenti statistici F.I.D.A.L., i dati della regione a statuto speciale della Val d'Aosta sono conglobati in quelli del Piemonte.

Questo tipo di osservazione permette di rilevare, in particolare, specifici aspetti dell'andamento del fenomeno sulla base della forte capacità di caratterizzazione dei valori minimi e massimi dei relativi indicatori disaggregati a livello regionale; si può soprassedere, peraltro, sul significato, in sé considerato, del parametro del valore medio per porre in giusto rilievo il suo ruolo primario con quello della deviazione-standard, invece, nella formazione del valore del coefficiente di variazione, poiché questo, com'è risaputo, risultando espresso in numero puro (cioè adimensionale) permette un corretto ed efficace confronto con tutti i corrispettivi valori degli altri svariati fenomeni

sportivi presi in esame, a prescindere dalle loro eventuali diverse dimensioni assolute, oltretutto dalle differenti unità di misura che hanno concorso alle caratterizzazioni numeriche.

Il tabulato dei dati delle già citate Tavole n. 25-26-27-28 è diviso, per ognuno dei 4 anni del periodo 1985/1988, in tre sezioni, e precisamente:

- una prima sezione comprendente i dati preliminari relativi alle superfici in km<sup>2</sup> delle regioni ed il numero degli abitanti di sesso maschile e femminile;

- una seconda sezione comprendente i dati relativi al numero ed agli indici delle società affiliate del Settore Assoluto Maschile e Femminile;

- una terza sezione comprendente i dati relativi al numero ed agli indici degli atleti tesserati del Settore Assoluto Maschile e Femminile.

Tenendo presente che gli oltre 2000 dati statistici delle quattro tavole in questione suggeriscono per ovvi motivi l'opportunità di un esame comparativo non troppo dettagliato, sarà conveniente soffermarsi solo sull'osservazione dei punti più salienti dell'evoluzione dei vari fenomeni come insieme delle più importanti caratteristiche regionali. Comunque, è da tenere presente che ogni singolo valore dei tabulati è già in grado di esprimere, sulla scorta delle osservazioni generali, la propria impronta numerica nell'ambito dell'anno a cui si riferisce il fenomeno considerato.

Con i 37 valori massimi relativi ai parametri delle società e degli atleti del settore assoluto su 76 possibili nell'arco del quadriennio 1985/1988, la Lombardia assume indiscutibilmente il ruolo di *leader* dell'atletica italiana a livello regionale, il corrispondente aspetto strettamente tecnico ponendosi al di fuori delle problematiche condotte in questa sede. In effetti, i parametri relativi al numero assoluto massimo di società affiliate e di atleti tesserati in entrambe le categorie maschile e femminile, in aggiunta ai quattro valori massimi degli indici di densità territoriale, costituiscono un primato notevole non solo nel senso numerico (rappresentano, nei quattro anni, ben il

48.68% del totale dei parametri massimi di tutta l'indagine), ma anche in quello dell'importanza come *valori di confronto* con le altre regioni; infatti, quasi tutti i parametri risultano di valore più o meno *doppio* rispetto al secondo miglior valore regionale, mentre qualcuno si spinge addirittura alle soglie del rapporto *triplo*. Pur risultando certamente scontata per tutti l'osservazione che la Lombardia lascia a ragguardevole distanza qualsiasi altra regione italiana nella considerazione degli aspetti più rappresentativi della sua realtà sportiva in senso dimensionale, tuttavia non può non sorprendere il contraddittorio aspetto del suo rapporto specifico di mascolinità sportiva (l'argomento in questione sarà adeguatamente trattato a parte, in senso sia demografico che sportivo della fattispecie, nel successivo titolo), che nel 1985, ad esempio, raggiunge un veramente inaspettato 3.36, decisamente non corrispondente alle ben note modalità di ottimale pratica sportiva degli abitanti della regione ed all'avanzato livello della loro qualità di vita. In proposito, si consideri come esempio, parziale tra l'altro, una fra le innumerevoli comparazioni possibili del suo settore femminile: le 967 atlete, nel 1985, indicano in assoluto un ragguardevolissimo numero di tesserati del settore, tant'è che solo il Lazio può vantare di meglio, precisamente 998. Tutto sommato, quest'ultimo dato potrebbe anche interpretarsi come fatto accidentale, visto che i 3 anni successivi propongono fra le due regioni l'inversione della preminenza nel fenomeno. Occorre precisare, allora, che non essendo possibile valutare l'importanza del fenomeno soltanto sotto il punto di vista del valore assoluto, si deve necessariamente far riferimento ai due indici di densità, precisamente quello territoriale e quello demografico, dai cui valori del quadriennio 1985/1988 è stata tratta la seguente Tabella n. 25, approntata per la comparazione specifica del fenomeno delle due regioni. Per l'occasione, la tabella in questione è stata predisposta per l'osservazione settoriale e globale dei due indici regionali. Si può notare, tra l'altro, come sotto i due speci-

fici aspetti il fenomeno confermi, addirittura su tutta la linea (con valori compresi da un minimo del 2.70% ad un massimo del 64.97%), una preminenza del Lazio sulla Lombardia, la quale bene si bilancia con quella della Lombardia sul Lazio in termini di valori assoluti. In ogni caso, necessita aggiungere che la comparazione Lombardia-Lazio è stata deliberatamente proposta per almeno quattro buoni motivi:

1) perché la Lombardia ed il Lazio rappresentano le due massime realtà dell'atletica leggera nazionale a livello regionale;

2) perché gli specifici aspetti sportivi settoriali e globali delle due regioni investono una particolare problematica dal punto di vista non tanto in senso territo-

riale, quanto in quello demografico (la popolazione di Lombardia e Lazio, complessivi 14.055.004 abitanti nel 1988, rappresenta il 25% dell'intera popolazione italiana);

3) in quanto diversi specifici parametri di entrambe le regioni, rivelandosi valori inferiori ad alcuni corrispondenti di altre regioni (precisamente: Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Liguria, Toscana, Emilia-Romagna ed anche, sorprendentemente, Molise, Basilicata e Sardegna, evidenziano, oltre l'aspetto puramente sportivo, interessanti implicazioni di natura sociologica;

4) come tipico esempio *pratico* di osservazione comparativa di un importante fenomeno di distribuzione all'interno delle strutture organizzative F.I.D.A.L.

Tabella n. 25

INDICI DI DENSITÀ TERRITORIALE (n. di atleti x 1000 km<sup>2</sup>)

## Settore Maschile

Anno	1985	1986	1987	1988	Totale	Media
Regione						
Lombardia	136.36	133.05	118.84	119.00	507.25	126.81
Lazio	134.28	129.57	125.32	131.72	520.89	130.22

con attribuzione di deficit medio annuale alla Lombardia di:  
 $130.22-126.81 = 3.41$  punti-indice che corrispondono al 2.70% di inferiore intensità territoriale del fenomeno nei confronti del Lazio.

## Settore Femminile

Anno	1985	1986	1987	1988	Totale	Media
Regione						
Lombardia	40.53	43.17	39.11	40.75	163.56	40.89
Lazio	58.01	55.40	50.10	50.75	214.26	53.56

con attribuzione di deficit medio annuale alla Lombardia di:  
 $53.56-40.89 = 12.67$  punti-indice che corrispondono al 30.98% di inferiore intensità territoriale del fenomeno nei confronti del Lazio.

## Settore Maschile + Femminile

Anno	1985	1986	1987	1988	Totale	Media
Regione						
Lombardia	176.89	176.22	157.95	159.75	670.81	167.70
Lazio	192.29	184.97	175.42	182.47	735.15	183.79

con attribuzione di deficit medio annuale alla Lombardia di:  
 $183.79-167.70 = 16.09$  punti-indice che corrispondono al 9.59% di inferiore intensità territoriale del fenomeno nei confronti del Lazio.

**INDICI DI DENSITÀ DEMOGRAFICA (n. di atleti x 100.000 abitanti)**

**Settore Maschile**

Anno	1985	1986	1987	1988	Totale	Media
Regione						
Lombardia	75.79	74.00	66.02	66.02	281.83	70.46
Lazio	92.96	89.44	86.16	90.23	358.79	89.70

con attribuzione di deficit medio annuale alla Lombardia di:  
 $89.70 - 70.46 = 19.24$  punti-indice che corrispondono al 27.31% di inferiore intensità demografica del fenomeno nei confronti del Lazio.

**Settore Femminile**

Anno	1985	1986	1987	1988	Totale	Media
Regione						
Lombardia	21.07	22.45	20.32	21.14	84.98	21.24
Lazio	38.14	36.32	32.71	33.01	140.18	35.04

con attribuzione di deficit medio annuale alla Lombardia di:  
 $35.04 - 21.24 = 13.80$  punti-indice che corrispondono al 64.97% di inferiore intensità demografica del fenomeno nei confronti del Lazio.

**Settore Maschile + Femminile**

Anno	1985	1986	1987	1988	Totale	Media
Regione						
Lombardia	47.51	47.36	42.40	42.82	180.09	45.02
Lazio	64.84	62.19	58.75	60.88	246.66	61.66

con attribuzione di deficit medio annuale alla Lombardia di:  
 $61.66 - 45.02 = 16.64$  punti-indice che corrispondono al 36.96% di inferiore intensità demografica del fenomeno nei confronti del Lazio.

Per quanto riguarda i valori minimi dei parametri delle 4 tavole interessate, l'esame d'insieme evidenzia un fatto abbastanza singolare: circa la loro distribuzione regionale, si può facilmente notare che, mentre per i valori massimi si presenta una consolidata situazione di preminenza a favore di 3 sole regioni, e precisamente Lombardia, con 37 valori massimi su 76 possibili (come si è già visto in precedenza), Trentino-Alto Adige con 24 e Lazio con 10 (rappresentando una vera eccezione la Liguria con 1 solo valore massimo), per i corrispondenti valori minimi si è in presenza di grande va-

riabilità territoriale, in quanto ben 10 regioni sono interessate ad almeno 1 valore minimo.

Le regioni in questione sono:

- 1) Friuli-Venezia Giulia
- 2) Emilia-Romagna
- 3) Toscana
- 4) Umbria
- 5) Abruzzo
- 6) Molise
- 7) Campania
- 8) Puglia
- 9) Basilicata
- 10) Sicilia,

delle quali, per la verità, il Friuli-Venezia

Giulia, la Toscana e l'Abruzzo detengono un minimo in effetti solo *nominale*, in quanto riferito al rapporto specifico di mascolinità sportiva di cui si dirà, appunto, al titolo successivo. Resta da menzionare, infine, che la Sardegna è l'unica regione dell'Italia Meridionale ed Insulare che non si attribuisce alcun valore minimo nei parametri considerati. In ogni modo, le 10 sopracitate regioni presentano una ulteriore notevole singolarità, in quanto, nonostante i vari valori minimi (variamente oscillanti, per la precisione) debbano, tutto sommato, considerarsi una caratteristica negativa delle regioni dell'Italia Meridionale ed Insulare, pur tuttavia ben 31 minimi su 76 possibili (pari al 40.79%) sono da attribuirsi all'Umbria che, pertanto, non potendo nella fattispecie dell'osservazione addurre a propria *giustificazione* né la ridotta entità territoriale, né la propria scarsa consistenza demografica, evidenzia, in aggiunta naturalmente al già scontato campo dei valori assoluti, il suo grave ritardo nei confronti di *tutte* le altre regioni italiane nei rapporti specifici degli indici considerati, attribuendosi, pertanto, l'ingrato ruolo della regione meno efficiente d'Italia come attività promozionale ed organizzativa. Inoltre, quanto appena detto è da collegarsi al fenomeno inverso — i dati statistici al riguardo sono molto eloquenti — che gratifica il Trentino-Alto Adige (ed in parte anche il Veneto ed il Molise) quale regione italiana a più alto rapporto di efficienza delle proprie strutture organiche, specialmente nell'ambito della funzionalità strettamente sportivo-demografica del fenomeno.

### 7.3 L'indice di mascolinità sportiva

L'adozione dell'indice (od anche rapporto) di mascolinità sportiva è da considerarsi in relazione ad un particolarissimo aspetto micro-demografico del fenomeno atletico che, al pari di qualsiasi altro delle scienze naturali, si manifesta conoscibile solo se rapportato a caratteri e/o gruppi di unità omogenee. D'altra parte, in quanto parte di scienza di classificazione, il fenomeno non può esprimere completamente l'essenza né toc-

care il *plafond* della soluzione oggetto di investigazione, ma lo può comunque *spiegare* nella misura in cui è ricondotto nei termini di un altro di ordine diverso. Nella fattispecie sportiva che interessa, quindi, si ritiene spiegata la composizione dei gruppi maschili, in parallela contrapposizione a quelli femminili, quando può essere dimostrata la correlazione di fondo dei due gruppi con le varie motivazioni di natura geografica, demografica, ma soprattutto sociologica, che regolano il fenomeno con il complesso di specifiche circostanze, esterne al fenomeno indagato, e che in esso intervengono in modo più o meno determinante. Il significato dell'indice, seppure di limitata entità rispetto a quello naturale eminentemente macro-demografico della proporzione dei due sessi nelle nascite umane, nondimeno apporta interessanti contributi nello studio dello specifico fenomeno sportivo, specialmente nel campo della stratigrafia sociale della massa praticante, ai vari livelli, il genere di disciplina sportiva. Si può anche certamente aggiungere che la problematica della distinzione fra il rapporto dei sessi *primario* e *secondario* (riferiti rispettivamente al momento della determinazione del sesso ed alla rappresentazione non completamente fedele di quello primario), si rende ininfluenza nel caso sportivo in questione perché ne prescinde totalmente, lasciando invero al valore del rapporto solo la semplice indicazione dei vari equilibri regionali del fenomeno. I valori sono stati ottenuti dividendo fino al secondo decimale il numero degli atleti di sesso maschile per quello corrispondente femminile, per cui sarà sufficiente l'immediata moltiplicazione per 100 dell'indice *grezzo* così ricavato per ottenere il dato in forma intera con riferimento alle unità di sesso maschile per ogni 100 di sesso femminile. Il fenomeno si presenta, nei quattro anni, in forma abbastanza omogenea per quanto riguarda l'entità dei valori di massimo e minimo, ma non altrettanto per le relative attribuzioni regionali, in quanto, escludendo la Calabria con due massimi di 4.74 e 4.11 nel 1985 e 1986, tutti i rimanenti valori massimi e minimi risultano

attribuiti a regioni diverse.

Per quanto riguarda gli altri due massimi del 1987 e 1988, i valori si riferiscono rispettivamente al Molise con 4.12 ed all'Umbria con 4.25. Resta però da precisare che, mentre per il Molise si è in presenza di una regione che bilancia efficacemente la lacuna con diversi altri ottimi parametri specifici (buona parte di tutti gli indici demografici e territoriali per società ed atleti), nel caso dell'Umbria si deve purtroppo registrare, come già accennato precedentemente, un fenomeno sportivo regionale depressionario su quasi tutti i fronti. La misura della migliore qualità del fenomeno, e cioè il grado di tendenza verso l'ideale perfetto equilibrio del numero di atleti di sesso maschile e femminile, e la cui verifica di intensità è naturalmente in funzione diretta dell'approssimarsi a 1 del valore del rapporto in una qualsiasi delle due modalità possibili, indica invece, con i minimi dei quattro anni, e precisamente 2.12 nel 1985, 1.85 nel 1986, 1.90 nel 1987 e 1.88 nel 1988, rispettivamente l'Emilia-Romagna, il Friuli-Venezia Giulia, l'Abruzzo e la Toscana, le regioni *leader* del fenomeno dal punto di vista del minimo di mascolinità, potendo altresì vantare il Friuli-Venezia Giulia, con soli 185 atleti ogni 100 atlete, il miglior rapporto socio-sportivo del fenomeno nell'arco del quadriennio.

## 8. Conclusione

Seppure quanto emerso dalla presente indagine non costituisca di certo materia esaustiva della descrizione della realtà atletica italiana, tuttavia è credibile ne fornisca elementi abbastanza dettagliati ed interessanti, non tanto per alcune più o meno originali problematiche affrontate, quanto per i diversi ed a volte inaspettati esiti circa determinati specifici aspetti, sia tecnici che organizzativi. Come si è potuto constatare, per procedere ad alcune circostanziate analisi si è reso necessario il ricorso a più di uno specifico strumento statistico di verifica della natura dei dati a disposizione; ciò, sia per avere conferma della validità de-

gli schemi di ricerca, sia per il raggiungimento di un migliore e più affidabile grado di precisione numerica delle caratteristiche di osservazione. Un particolare riguardo è stato riservato, infine, ai vari aspetti settoriali maschili e femminili, stante l'importanza assunta, specie nello sport, dall'emancipazione della donna nell'ambito dell'attuale società, decisamente molto diversa da quella di appena pochi decenni or sono. Nell'indagine, inoltre, sono stati fatti riferimenti anche ad alcuni comuni indicatori sociali che esprimono aspetti di vita nazionale non sportiva, le cui modalità di comparazione, anche se esclusivamente indicative, sono state sufficienti a mettere in evidenza la non assimilabilità ad una unica tipologia di andamento nel tempo delle due diverse categorie di dimensioni *macro*, pur manifestando l'insieme degli indicatori dell'atletica leggera, sport di massa per eccellenza, una dimensione statistica nazionale di tutto rispetto, in grado di coinvolgere a vario titolo mediamente ogni anno intorno a 150/160.000 unità statistiche primarie di rilevamento. Peraltro, l'indagine è stata prevalentemente indirizzata sui dati statistici delle società affiliate e degli atleti tesserati del solo Settore Assoluto, in quanto unici indicatori in possesso, specialmente per quanto riguarda il II° quadriennio 1985/1988, delle caratteristiche necessarie (disaggregazione dei dati a livello regionale per l'intero periodo di osservazione) per una analisi di massima, demografica e territoriale, in funzione dei più importanti fenomeni sportivi nell'ambito delle diverse discipline dell'atletica leggera.

Con giudizio molto sintetico, ma anche rappresentativo della sua realtà (i circa 7.000 dati statistici con i 29 elaborati grafici e le 25 tabelle che hanno costituito il supporto dell'indagine ne sono la conferma), sembra abbastanza ragionevole poter affermare come, a parte considerando il soddisfacente livello tecnico assoluto degli atleti anche nel contesto mondiale, l'insieme delle molteplici attività dell'atletica leggera italiana presentino molto spesso aspetti contraddittori,

talora anche notevoli, ma comunque tipici di situazioni in fase di transizione, e perciò di critica stabilità di giudizio. Non sembri riduttivo, comunque, quanto finora detto, ma valga anzi come augurio di sempre migliori fortune per l'atletica leggera italiana, poiché se tale non proprio ideale andamento degli specifici indicatori del periodo 1981/1988 ha potuto pur

sempre esprimere l'affermazione di numerosi atleti di valore mondiale, può allora costituire una giusta premessa perché l'auspicata ottimizzazione del grado di funzionalità promozionale ed organizzativa delle varie strutture operative della F.I.D.A.L. possa in futuro riservare all'atletica italiana traguardi sportivi ancora più prestigiosi di quelli già raggiunti.

### Indirizzo dell'Autore

Dott. Otello Donzelli  
Via Umberto Saba, 26  
00144 Roma

### Bibliografia

1. ANDERSON T.W.: *The statistical analysis of time series*. Wiley, New York (1971).
2. BARTLETT M.S.: *The statistical analysis of spatial pattern*. Chapman-Hall, London (1975).
3. BLALOCK H.M.jr.: *Statistica per la ricerca sociale*. Il Mulino, Firenze (1984).
4. BOLDRINI M.: *Biometria, problemi della vita delle specie e degli individui*. Cedam, Padova (1927).
5. BOLDRINI M.: *Statistica, teoria e metodi*. Giuffrè, Milano (1962).
6. BOLDRINI M.: *Demografia*. Giuffrè, Milano (1966).
7. CHATFIELD C.: *Analysis of time series*. Chapman-Hall, London (1980).
8. CASTELLANO V., HERZEL A.: *Elementi di teoria dei campioni*. Ilardi, Roma (1971).
9. COSTANTINI D.: *Introduzione alla probabilità*. Boringhieri, Torino (1977).
10. CROXTON F.E., COWDEN D.J.: *Applied general statistics*. Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall Inc. (1955).
11. DABONI L.: *Calcolo delle probabilità ed elementi di statistica*. Utet, Torino (1974).
12. DE FINETTI B.: *Teoria delle probabilità. Sintesi introduttiva con appendice critica*. 2 Voll., Einaudi, Torino (1970).
13. DELVECCHIO F.: *Elementi di statistica per la ricerca sociale*. Cacucci, Bari (1984).
14. DORNBUSCH S.M., SCHMID C.F.: *A primer of social statistics*. McGraw-Hill Book Company Inc., New York (1955).
15. FEDERICI N.: *Lezioni di demografia*. Elia, Roma (1965).
16. FRASER D.A.S.: *Nonparametric methods in statistics*. Wiley, New York (1957).
17. FULLER W.A.: *Introduction to statistical time series*. Wiley, New York (1976).
18. GENNARO P.: *Sulla verifica delle ipotesi statistiche e sulla significatività delle differenze nella stima campionaria delle proporzioni*. Giuffrè, Milano (1965).
19. GIARDINA B.: *Statistica non parametrica*. Angeli, Milano (1972).
20. GIARDINA B.: *Statistica per aziende e ricercatori*. Enciclopedia di Direzione e Organizzazione Aziendale - Sez. I - Vol. IV. Angeli, Milano (1987).
21. GNEDENKO B.V.: *La teoria della probabilità*. Editori Riuniti, Roma (1979).
22. GRADARA E.: *La rappresentazione grafica dei fenomeni statistici*. Boringhieri, Torino (1959).
23. GUIDICINI P.: *Nuovo manuale della ricerca sociologica*. Angeli, Milano (1987).
24. HAGGETT P., CLIFF A.D., FREY A.: *Locational analysis in human geography*. Arnold, London (1977).
25. HAGOOD M.J., PRICE D.O.: *Statistics for sociologist*. Wiley, New York (1952).
26. HANNAN E.J.: *Multiple time series*. Wiley, New York (1970).
27. KENDALL M.G.: *Rank correlation models*. Griffin, London (1948).

28. KENDALL M.G.: *Rank correlation methods*. Griffin, London (1970).
29. KING L.J.: *Statistical analysis in geography*. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J. (1969).
30. KOLMOGOROV A.N.: *Foundations of the theory of probability*. Chelsea, New York (1956).
31. KRAFT C.T., VAN EEDEN C.: *A nonparametric introduction to statistics*. McMillan, New York (1968).
32. LIPSCHUTZ S.: *Calcolo delle probabilità*. Angeli, Milano (1979).
33. McNEMAR Q.: *Psychological statistics*. Wiley, New York (1955).
34. MORAN P.: *An introduction to probability theory*. Clarendon, Oxford (1968).
35. MUTTARINI L.: *Metodi statistici applicati alle ricerche economiche e sociali*. Giuffrè, Milano (1960).
36. NADDEO A.: *Contributi alla teoria statistica dei campioni*. Giuffrè, Milano (1960).
37. NADDEO A.: *La teoria dei tests statistici*. Giuffrè, Milano (1963).
38. NOETHER G.E.: *Elements of nonparametric statistics*. Wiley, New York (1967).
39. PIERCE A.: *Fundamentals of nonparametric statistics*. Dickenson, Belmont (California), (1970).
40. RANGLES R.H.: *Introduction to the theory of nonparametric statistics*. Wiley, New York (1979).
41. RUNYON R.P.: *Nonparametric statistics. A contemporary approach*. Addison-Wesley, Reading (1977).
42. SALVEMINI T.: *Lezioni di statistica*. 2 Voll., Cacucci, Bari (1988).
43. SCARDOVI I.: *I fondamenti empirici della variabile statistica doppia*. Patron, Bologna (1970).
44. SEBER G.A.F.: *Linear regression analysis*. Wiley, New York (1958).
45. SILK J.: *The statistical concepts in geography*. Allen-Unwin, London (1979).
46. SPRINGER M.D.: *The algebra of random variables*. Wiley, New York (1979).
47. STECK G.P.: *The Smirnov two sample tests as rank tests*. Ann. Math. Stat. 40 - 1449/1466.
48. STUART A.: *Basic ideas of scientific sampling*. Griffin, London (1979).
49. TAGLIACARNE G.: *Tecnica e pratica delle ricerche di mercato*. Giuffrè, Milano (1964).
50. VAJANI L.: *Teoria statistica della previsione*. Etas, Milano (1964).
51. VAJANI L.: *Analisi statistica delle serie temporali*. Cleup, Padova (1980).
52. VIANELLI S.: *Metodologia descrittiva e della ricerca empirica*. 2 Voll., Calderini, Bologna (1978).
53. VITALI O.: *Elementi di statistica per le scienze sociali*. 2 Voll., Cacucci, Bari (1986).
54. ZANELLA A.: *Elementi di teoria del campionato da popolazioni finite*. Cleup, Padova (1974).