
Istituto di Antropologia della Regia Università di Roma

Variazioni di sviluppo del lobo frontale nell'uomo

pel Dott. **SERGIO SERGI**

Libero docente ed aiuto alla cattedra di Antropologia.

Il problema dei rapporti di sviluppo tra lobo frontale e regione parieto-occipitale nell'uomo cominciò ad essere discusso fin dal 1854, quando Huschke dalle misure compiute su 12 getti di cervelli avendo trovato che la distanza tra polo frontale ed estremità superiore del s. di Rolando era maggiore nei maschi e quella tra polo occipitale ed estremità superiore del s. di Rolando era maggiore nelle femmine concluse che nei maschi predomina il lobo frontale, nelle femmine il parieto-occipitale. Rüdinger e Chiarugi confermarono del tutto, il primo per i cervelli fetali e di neonati, il secondo per i cervelli di senesi adulti, la proposizione di Huschke: Mingazzini invece trovò differenze di sviluppo tra lobo frontale in alto e lobo frontale in basso e variabili nei feti umani dell' VIII, IX e X mese: Eberstaller e Cunningham ebbero risultati completamente opposti a quelli di Huschke e constatarono che nelle femmine il lobo frontale ha uno sviluppo lievemente maggiore che nei maschi.

Le divergenze dei risultati ottenuti da questi osservatori debbono ricercarsi in due cause molto diverse, cioè nel metodo di osservazione e misurazione e nel materiale diverso di studio: questa breve nota dimostrerà la mia asserzione.

I valori ottenuti da determinate misure hanno veramente importanza comparativa, quando queste misure vengono prese con lo stesso metodo ed ancor più dallo stesso individuo, così che anche l'errore personale che è lo stesso coefficiente per tutti i singoli valori non interviene a disturbare i valori di correlazione. Le misure in uso per la determinazione dello sviluppo del lobo frontale

e del parieto-occipitale prese direttamente sul cervello sono costituite dalle distanze delle estremità superiore ed inferiore del s. di Rolando alle estremità del lobo frontale e del lobo occipitale: queste misure possono esser prese in linea retta con un compasso scorrevole ovvero, seguendo le curve della superficie cerebrale, con la fettuccia metrica; questa seconda maniera è la più propria, perchè ci fa seguire tutta la superficie di sviluppo del cervello, mentre la prima non è che una misura di proiezione.

Tali misure in mano di diversi osservatori danno valori diversi, perchè alcuni hanno studiato il getto del cervello, altri il cervello fresco, altri il cervello conservato ed indurito; alcuni hanno considerato quale estremità superiore del s. di Rolando il punto nel quale questo o il prolungamento virtuale di questo incontra il margine interemisferico, altri il punto dove realmente si trova; non ultimo elemento di divergenza è la determinazione dei poli occipitale e frontale che non sono definibili matematicamente. Se i valori assoluti ottenuti con metodi diversi non sono paragonabili tra loro, possono però talvolta paragonarsi tra loro i valori proporzionali o gli indici che da quelli si detraggono; in ogni modo crediamo che questi valori possono essere utilizzati sino a che servono a stabilire le relazioni tra serie dello stesso gruppo come tra i maschi e le femmine o tra la destra e la sinistra del dato gruppo. È da augurarsi che in un prossimo congresso internazionale di Antropologia si proceda come per il cranio alla determinazione delle misure fondamentali del cervello con metodo unico; l'accordo internazionale è una estrema necessità, perchè non vada perduto il lavoro improbo dei singoli ricercatori e perchè si possa costituire una cerebrometria comparata delle razze, alla quale è riserbata la constatazione di fatti fondamentali e specifici per i vari gruppi umani.

La variabilità di sviluppo del lobo frontale o in altre parole la maggiore o minore stabilità di sviluppo del lobo frontale può essere determinata dal valore maggiore della differenza che passa rispettivamente tra la distanza fronto-rolandica superiore ed occipito-rolandica superiore (differenza *a* delle tabelle) e tra la distanza occipito-rolandica inferiore e fronto-rolandica inferiore (differenza *b* delle tabelle); quanto maggiore è questa differenza nel gruppo esaminato tanto più variabile è la zona cerebrale alla quale essa corrisponde; la somma delle due differenze ($a + b$) indicherà la

variabilità complessiva delle due zone cioè la variabilità complessiva del lobo. Con questo criterio presento qui riunite in una tabella (I) le differenze da me calcolate su misure da me determinate in cervelli di popolazioni molto distanti tra loro⁽¹⁾, ad esse ho aggiunto le differenze calcolate dalle misure di Passet⁽²⁾ su tedeschi e di Chiarugi⁽³⁾ su italiani e ottenute con metodi diversi.

(1) Le misure, dalle quali sono stati rilevati i valori qui riuniti nelle tabelle, in parte sono già state pubblicate in singole monografie (vedi Atti della Società Romana di Antropologia e citazioni relative) in parte sono in corso di pubblicazione (Cervelli di Indiani e di Giapponesi, dove verranno pubblicate le singole misure di tutti i cervelli di Asia da me osservati).

(2) PASSET, *Ueber einige Unterschiede des Grosshirns nach dem Geschlecht*. Archiv für Anthropologie, Band. XIV, 1883.

(3) CHIARUGI, *La forma del cervello umano e le variazioni correlative del cranio e della superficie cerebrale*. Siena, 1886.

TABELLA I. — Limiti massimi e minimi di oscillazione delle differenze (a) e (b) tra le distanze degli estremi superiore ed inferiore del solco di Rolando agli estremi anteriore del lobo frontale e posteriore del lobo occipitale (in millimetri).

(a = differenza tra la distanza fronto-rolandica superiore e occipito-rolandica superiore)
(b = differenza tra la distanza occipito-rolandica inferiore e fronto-rolandica inferiore)

			Destra a	Destra b	Sinistra a	Sinistra b	Somma (a+b)	
							Destra	Sinistra
Tedeschi (dalle misure di Passet)	Maschi 20	Minimo e massimo delle differenze Differenza	1-70 69	15-56 41	12-72 60	14-56 42	110	102
	Femmine 17	Minimo e massimo delle differenze Differenza	7-62 55	8-48 40	11-62 51	0-54 54	95	105
	Insieme 37	Minimo e massimo delle differenze Differenza	1-70 69	8-56 48	11-72 61	0-56 56	117	117
Italiani (dalle misure delle curve AR, AR' PR, PR' di Chiarugi)	Maschi 6	Minimo e massimo delle differenze Differenza	14-52 38	21-29 18	22-73 51	24-41 17	56	68
	Femmine 15	Minimo e massimo delle differenze Differenza	7-57 50	15-60 45	7-79 52	21-56 35	95	87
	Insieme 37	Minimo e massimo delle differenze Differenza	7-57 50	15-60 45	7-73 66	21-56 35	95	101
Herero (dalle misure col nastro, Sergi)	Maschi 11	Minimo e massimo delle differenze Differenza	28-76 48	19-30 49	19-65 46	16-45 19	97	65
	Femmine 3	Minimo e massimo delle differenze Differenza	22-49 27	17-33 16	34-49 15	24-34 19	43	25
	Insieme 14	Minimo e massimo delle differenze Differenza	22-76 54	19-33 52	19-65 46	16-35 19	108	65
Indiani (dalle misure col nastro, Sergi)	Maschi 10	Minimo e massimo delle differenze Differenza	20-71 51	5-30 25	37-69 32	20-38 18	76	50
	Femmine 5	Minimo e massimo delle differenze Differenza	32-54 22	-5-29 34	34-51 17	17-40 23	56	40
	Insieme 15	Minimo e massimo delle differenze Differenza	20-71 51	-5-30 35	34-69 35	17-40 23	86	58
Giavanesi (dalle misure col nastro, Sergi)	Maschi 5	Minimo e massimo delle differenze Differenza	29-60 31	14-35 21	22-89 67	24-38 14	52	81
	Femmine 2	Minimo e massimo delle differenze Differenza	39-45 6	7-35 28	43-56 13	19-40 21	34	34
	Insieme 7	Minimo e massimo delle differenze Differenza	29-60 31	7-35 28	22-89 67	19-40 21	59	88
Giapponesi (dalle misure col nastro, Sergi)	Maschi 2	Minimo e massimo delle differenze Differenza	40-53 13	26-43 17	50-72 22	16-40 24	30	46
	Femmina 1		30	26	31	27		
Sudanesi (dalle misure col nastro, Sergi)	Insieme 3	Minimo e massimo delle differenze Differenza	30-53 23	26-43 17	31-72 41	16-40 24	40	65
	Femmine 2	Minimo e massimo delle differenze Differenza	17-33 16	10-13 3	14-38 24	14-26 12	19	36
Ovambo (dalle misure col nastro, Sergi)	Maschi 2	Minimo e massimo delle differenze Differenza	23-38 15	9-36 27	20-45 25	14-47 33	42	78

Da questa tabella si può desumere la seguente (II) sulla variabilità di sviluppo del lobo frontale.

TABELLA II. — Variabilità di sviluppo del lobo frontale desunta dalla tabella I.

	Sesso	Var. di sviluppo della zona frontale superiore	Var. di sviluppo della zona frontale inferiore	Var. di sviluppo del lobo frontale	L s	Var. di sviluppo della zona frontale super.	Var. di sviluppo della zona frontale infer.	Var. di sviluppo del lobo frontale
Tedeschi	♂	D>S	D>S	D>S	D	♂	♂	♂
	♀	D>S	D>S	D>S	S	♀	♀	♀
	♂+♀	D>S	D>S	D=S		♂	♂	♂
Italiani	♂	D>S	D>S	D>S	D	♂	♂	♂
	♀	D>S	D>S	D>S	S	♀	♀	♀
	♂+♀	D>S	D>S	D>S		♂	♂	♂
Herero (♂=11; ♀=3)	♂	D>S	D>S	D>S	D	♂	♂	♂
	♀	D>S	D>S	D>S	S	♀	♀	♀
	♂+♀	D>S	D>S	D>S		♂	♂	♂
Indiani (♂=10; ♀=5)	♂	D>S	D>S	D>S	D	♂	♂	♂
	♀	D>S	D>S	D>S	S	♀	♀	♀
	♂+♀	D>S	D>S	D>S		♂	♂	♂
Giavanesi (♂=5; ♀=2)	♂	D>S	D>S	D>S	D	♂	♂	♂
	♀	D>S	D>S	D>S	S	♀	♀	♀
	♂+♀	D>S	D>S	D>S		♂	♂	♂
Giapponesi (♂=2; ♀=1)	♂	D>S	D>S	D>S	D	♂	♂	♂
	♂+♀	D>S	D>S	D>S		♂	♂	♂
	♀	D>S	D>S	D>S	S	♀	♀	♀
Sudanesi (♂=2)	♀	D>S	D>S	D>S	S	♀	♀	♀
	♂	D>S	D>S	D>S	D	♂	♂	♂
Ovambo (♂=2)	♂	D>S	D>S	D>S	D	♂	♂	♂
	♀	D>S	D>S	D>S	S	♀	♀	♀

Questa tabella non è esente da critica e quindi non può esser definitiva per i risultati che rappresenta, perchè per i tedeschi e e gli italiani è fondata su misure prese con metodo un po' diverso che per gli altri gruppi di popolazioni delle quali a sua volta ho potuto ricercare un numero scarso di individui; però la tabella indica già che diversità di valori non sono soltanto in relazione con diversità di metodi, ma con diversità di elementi etnici e che verosimilmente la formula della variabilità del lobo frontale è diversa per le diverse popolazioni del globo sia in relazione con il sesso sia in relazione con il lato destro e sinistro.

Lo sviluppo relativo del lobo frontale viene determinato con gli indici fronto-rolandici superiore ed inferiore rispettivamente per la zona frontale superiore e per la zona frontale inferiore e con la media dei due indici (Mingazzini) per il lobo in toto: le medie degli indici che io ho calcolato da tutte le misure che potei compiere nel museo anatomico di Berlino sono riunite in questo specchietto.

TABELLA III. — Topografia del solco di Rolando (misure col nastro)

			Emisfero destro			Emisfero sinistro		
			Indice fronto-rolandico		Media dei due indici	Indice fronto-rolandico		Media dei due indici
			superiore	inferiore		superiore	inferiore	
Herero	11	♂	61,00	46,07	53,54	60,05	44,85	52,91
	3	♀	60,46	45,65	53,06	60,36	44,39	52,73
Indiani	10	♂	59,45	46,29	52,87	60,95	43,92	52,43
	5	♀	60,01	46,52	53,26	58,64	43,76	51,20
Giavanesi	5	♂	58,52	44,15	51,33	60,79	44,00	52,39
	2	♀	58,79	45,14	51,96	60,42	43,16	51,79
Giapponesi	2	♂	59,03	42,29	51,06	62,99	43,59	53,29
	1	♀	57,14	43,01	50,07	57,34	43,07	50,20
Sudanesi	2	♀	55,33	44,80	50,09	55,41	45,24	50,32
Ovambo	2	♂	56,52	44,85	50,74	57,31	43,04	50,22
Ottentotta	1	♀	56,95	48,22	52,58	61,11	43,63	52,37

Dalla quale si desume la tabella (IV) di sviluppo relativo delle zone del lobo frontale secondo i lati e secondo i sessi.

TABELLA IV. — Sviluppo relativo del lobo frontale

	Zona frontale superiore		Zona frontale inferiore		Lobo frontale		Zona frontale superiore		Zona frontale inferiore		Lobo frontale	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	D	S	D	S	D	S
Herero	D>S	D>S	D>S	D>S	D>S	D>S	♂>♀	♂<♀	♂>♀	♂>♀	♂>♀	♂>♀
Indiani	D<S	D>S	D>S	D>S	D>S	D>S	♂<♀	♂>♀	♂<♀	♂>♀	♂<♀	♂>♀
Giavanesi	D<S	D<S	D>S	D>S	D<S	D>S	♂<♀	♂>♀	♂<♀	♂>♀	♂<♀	♂>♀
Giapponesi	D<S	D<S	D<S	D<S	D<S	D<S	♂>♀	♂>♀	♂<♀	♂>♀	♂>♀	♂>♀
Sudanesi		D<S		D<S		D<S						
Ovambo	D<S		D>S		D>S							
Ottentotta		D<S		D>S		D>S						

Questa ci insegna che lo sviluppo relativo del lobo frontale ha una formula propria per ciascun gruppo etnico specialmente se consideriamo il lobo diviso nelle due zone superiore e inferiore: naturalmente le formule definitive non possono essere rappresentate dalla tabella IV, perchè fondate su pochi individui.

I dati numerici della tabella III ci permettono una considerazione generale e cioè che non si può ormai definire il cervello di popolazioni primitive e distinguerlo da quello di popolazioni civili per aumento di estensione del lobo frontale, cioè che il valore maggiore di un indice fronto-rolandico non è correlativo nelle razze umane del grado di sviluppo intellettuale e sociale da queste raggiunto; basti confrontare gli indici degli Herero con quelli degli Indiani, Giavanesi, Giapponesi, inferiori tutti ai primi: quindi come già dimostrai che il predominio di sviluppo del lobo frontale in confronto del lobo parieto-occipitale non distingue il cervello dell'uomo da quello dei primati, così questo predominio non distingue razze più elevate da razze più basse (¹). Questo fatto ci addita che gli elementi di progresso del cervello umano si debbono ricercare in altri caratteri morfologici macro o microscopici.

Calcolando le differenze dei valori medi delle distanze delle due estremità del solco di Rolando dagli estremi anteriore frontale e posteriore occipitale nei due sessi sia dalle misure mie, che da quelle di Mingazzini, Passet e Chiarugi otteniamo questa tabella.

(¹) S. SERGI, *Il solco di Rolando ed il lobo frontale nell'Hylobates syndactylus*. *Monitore zoologico italiano*. Anno XV, 1904.

TABELLA V. — Differenze dei valori medi delle distanze (in millimetri) delle due estremità del solco di Rolando dagli estremi anteriore frontale e posteriore occipitale nei due sessi.

		Emisfero destro				Emisfero sinistro			
		Differenze		Differenze		Differenze		Differenze	
		a	b	a	b	a	b	a	b
Italiani feti IX.-X. mese (Mingazzini)	Maschi	22,25	9,04	16,45	12,83				
	Femmine	15,95	7,60	16,80	13,05				
Italiani (Chiarugi)	Maschi	35,5	31	46,2	33,1				
	Femmine	37,4	32	38,3	34,5				
Tedeschi (Passet)	Maschi	43,7	29,4	41,3	34				
	Femmine	38,6	27,6	41,3	27,8				
Herero (Sergi)	Maschi	49,46	15,36	53,64	22,72				
	Femmine	37	24,33	50	30,33				
Indiani (Sergi)	Maschi	46,5	18,8	53,8	28,1				
	Femmine	47	15,4	42,2	27,2				
Giavanesi (Sergi)	Maschi	44,2	25,8	53	28,8				
	Femmine	42	21	52,5	25,5				

Dalla quale si può desumere anche il valore di sviluppo del lobo frontale rispetto al parieto-occipitale.

Riducendo a simboli il significato dei valori della tabella V si ottiene la tabella (VI).

TABELLA VI.

	Differenze a		Differenze b		Differenze a		Differenze b	
	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine	Destra	Sinistra	Destra	Sinistra
Italiani feti IX-X mese	D>S	D<S	D<S	D<S	♂>♀	♂<♀	♂>♀	♂<♀
Italiani - adulti	D<S	D<S	D<S	D<S	♂<♀	♂>♀	♂<♀	♂<♀
Tedeschi	D<S	D<S	D<S	D<S	♂>♀	♂>♀	♂>♀	♂>♀
Herero	D<S	D<S	D<S	D<S	♂>♀	♂>♀	♂<♀	♂<♂
Indiani	D<S	D>S	D<S	D<S	♂<♀	♂>♀	♂>♀	♂>♀
Giavanesi	D<S	D<S	D<S	D<S	♂>♀	♂>♀	♂>♂	♂>♀

In questa tabella la differenza *a* indica lo sviluppo del lobo frontale in alto, la differenza *b* quella del lobo parieto-occipitale in basso; per ottenere da quest'ultima lo sviluppo del lobo frontale in basso basta capovolgere i segni > e < ed allora lo sviluppo del lobo frontale sarà indicato dalla tabella VII.

TABELLA VII. — Sviluppo del lobo frontale

	Zona superiore		Zona inferiore		Zona superiore		Zona inferiore	
	♂	♀	♂	♀	D	S	D	S
Italiani feti IX-X mese	D>S	D<S	D>S	D>S	♂>♀	♂<♀	♂<♀	♂>♀
Italiani - adulti	D<S	D<S	D>S	D>S	♂<♀	♂>♀	♂>♀	♂>♀
Tedeschi	D<S	D<S	D>S	D>S	♂>♀	♂>♀	♂<♀	♂<♀
Herero	D<S	D<S	<u>D>S</u>	<u>D>S</u>	♂>♀	♂>♀	<u>♂>♀</u>	<u>♂>♀</u>
Indiani	<u>D<S</u>	<u>D>S</u>	<u>D>S</u>	<u>D>S</u>	♂<♀	♂>♀	♂<♀	♂<♀
Giavanesi	<u>D<S</u>	<u>D<S</u>	<u>D>S</u>	<u>D>S</u>	♂>♀	♂>♀	♂<♀	♂<♀

Importa qui anzi tutto di notare che i risultati espressi dalle tabelle IV e VII non sono del tutto concordi benchè i due metodi diversi siano stabiliti sulle medesime misure, ma questa è una conseguenza del calcolo delle medie, errore quindi che non può essere eliminato che da un maggior numero di individui esaminati: per questa ragione nelle tabelle V, VI e VII, non sono stati riportati i calcoli su quei pochi cervelli di cui sono dati i valori nelle tabelle III e IV (Giapponesi, Sudanesi, Ovambo, Ottentotta). I risultati che concordano per gli Herero, Indiani e Giavanesi nelle due tabelle IV e VII sono indicati in quest'ultima con una linea e qualcuno di essi ha una importanza specialissima per la concordanza con i valori desunti da altri osservatori ed anche con metodi diversi; accenno soprattutto alla costanza dello sviluppo maggiore della zona frontale inferiore destra rispetto alla sinistra sia nei maschi

che nelle femmine di popolazioni europee, africane ed asiatiche fatto che sono tentato a considerare come una legge di sviluppo del cervello umano, perchè trova una completa conferma nello studio diretto sul cranio dei Ferraresi compiuto dal Tedeschi⁽¹⁾.

Un altro fatto molto frequente ma non così assolutamente costante, perchè non si avvera secondo la tabella VII nei neonati e per gli Herero sarebbe smentito dalla tabella IV è lo sviluppo maggiore in alto a sinistra del lobo frontale quasi a compenso dello sviluppo minore della zona inferiore dando valore all'ipotesi di Tedeschi che « se per il cervello esiste quella legge di compensazione che esiste per il cranio, essa tenderà a manifestarsi in proporzioni minime alla base, maggiori ai margini laterali del cervello e massime verso l'alto, ove l'espandersi del cranio non è ostacolato dalla suturazione che per alcuni tratti avviene a venti e più anni di distanza da quanto non avvenga per le suture della base⁽²⁾ ».

(1) TEDESCHI. *Sistema di craniologia. Parte prima*. Padova 1906, pag. 178.

(2) *Ibidem*, pag. 172.