VI. Professor Ziegler and Galton's Law of Ancestral Inheritance.

In the published account (Jena, 1905) of the lecture on "Die Vererbungslehre in der Biologie" delivered by Professor Ziegler before the "XXII Congress für innere Medizin" the following footnote occurs:

"Da die grosselterlichen Anteile bei den einzelnen Enkeln nicht gleichmässig sind, so kann auch das von Galton formulierte Vererbungsgesetz nicht richtig sein. Es lautet so: Die Veranlagung eines Kindes setzt sich in folgende Weise aus den Vererbungsanlagen seiner Vorfahren zusammen; von den Eltern 50 prozent, von den Grosseltern 25 prozent, von den Urgrosseltern 25 prozent u.s.w.

F. Galton, *Natural Inheritance*, London, Macmillan, 1889.

Ders., The average Contribution of each several Ancestor to the total Heritage of the Offspring. *Proceedings of the Royal Society of London*, Vol. LXI. pp. 401—413, 1897."

If Professor Ziegler had read with understanding even the title of the second of the two works that he mentions, he would have seen that the Law of Ancestral Inheritance formulated by Galton makes no statement whatsoever concerning the relative shares of each several ancestor in any single case. Thus the question as to whether all the grandchildren of one particular grandparent receive the same or different contributions from him towards their total heritage has no bearing whatsoever on this law.

It is unnecessary in the pages of *Biometrika* to dwell further on this point, but perhaps one may be permitted to express some surprise that a man of Professor Ziegler's standing, in a lecture on heredity, in which space is found to enlarge on unproved and unproveable theories concerning chromasomes, should relegate to a footnote, and there completely misrepresent, such an important contribution to the subject as Galton's Law of Ancestral Inheritance.

EDGAR SCHUSTER.

VII. Variazione ed Omotiposi nelle infiorescenze di Cichorium Intybus L.

DAL DR FERNANDO DE HELGUERO, Roma.

Nella presente nota si studia la *Variazione* del numero dei fiori nelle infiorescenze di Cichorium Intybus L. e la *Omotiposi*, cioè la correlazione esistente fra le infiorescenze della stessa pianta.

Il materiale consta di 1000 infiorescenze raccolte durante il mese di Agosto 1905 a S. Leucio (Provincia di Caserta, Italia), appartenenti a 624 piante diverse. Questo materiale forma oggetto di due studi distinti, il primo riguardante la Variazione del carattere in esame, il secondo la Omotiposi.

1. *Variazione.*

Le 1000 infiorescenze sono state divise in tre gruppi a seconda che la pianta che le portava presentava o no altre infiorescenze. Il primo gruppo riguarda piante con una sola infiorescenza, il secondo comprende le infiorescenze portate da piante con 2 infiorescenze, il terzo le infiorescenze portate da piante che ne avevano 3 od un numero maggiore :

Nº dei fiori	Infiorescenze			Totale
	1º Gruppo	2º Gruppo	3º Gruppo	
8	2	1	1	4
9	7	5	9	21
10	28	13	14	55
11	107	80	72	259
12	126	98	86	310
13	84	76	73	233
14	27	16	47	90
15	7	7	8	22
16	1	3	1	5
17	—	1	—	1
Totale	389	300	311	1000

Questi gruppi danno i seguenti parametri :

	M	σ	$100\sigma/M$
1º Gruppo ...	11·931	1·2262	10·28
2º Gruppo ...	12·070	1·2484	10·34
3º Gruppo ...	12·206	1·3409	10·98
Totale	12·056	1·2716	10·54

Si vede dalla tabella che le infiorescenze appartenenti a piante più vicine al massimo di fioritura (con più fiori) hanno una media più elevata.

Questo è confermato dalle medie parziali dei varî lotti corrispondenti alle diverse raccolte delle infiorescenze. Le piante furono raccolte in 5 diverse volte durante il mese di Agosto e perciò nel periodo decrescente della fioritura : Ecco le medie parziali :

	Medie
1º Lotto	12·235
2º Lotto	12·321
3º Lotto	11·945
4º Lotto	11·905
5º Lotto	11·810.

Studiamo il poligono empirico di frequenza per l'intiero gruppo delle 1000 infiorescenze.

Si trova $\mu_2 = 1{\cdot}6169$, $\beta_1 = {\cdot}01252$,

$\mu_3 = {\cdot}2300$, $\beta_2 = 3{\cdot}44728$,

$\mu_4 = 9{\cdot}012$, $\sigma + 3\beta_1 - 2\beta_2 = -{\cdot}857$.

E la curva normale sarebbe :

$$y = 313{\cdot}74e^{-\frac{(x-12{\cdot}056)^2}{3{\cdot}23372}}$$

Ecco la tabella dei valori calcolati y confrontati cogli empirici y' :

x	y'	y	$y'-y$
7	—	·1	− ·1
8	4	1·9	+ 2·1
9	21	17·5	+ 3·5
10	55	84·9	−29·9
11	259	222·3	+36·7
12	310	313·4	− 3·4
13	233	238·2	− 5·2
14	90	97·6	− 7·6
15	22	21·5	+ ·5
16	5	2·6	+ 2·4
17	1	—	+ 1

L'area racchiusa fra i due poligoni calcolata col metodo di Duncker è del 3·45 °/₀. La rappresentazione è perciò soddisfaciente*. La curva è tracciata nella figura 1°.

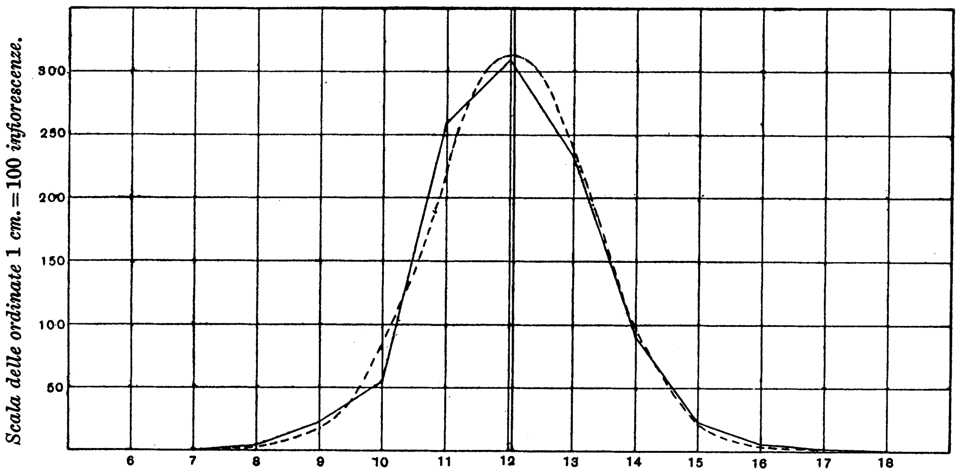

FIG. 1. Variazione del *Cichorium Intybus* L. (1000 infiorescenze.)

——— Poligono empirico.
- - - - - Curva normale.

$$\text{Equazione } y = 313{\cdot}74\,e^{-\frac{(x-12{\cdot}065)^2}{3{\cdot}23372}}.$$

Riguardo alla Variazione noi poniamo le seguenti conclusioni :

1°. La *moda* nella Variazione del numero dei fiori nelle infiorescenze di *Cichorium Intybus* L. è 12 : perciò non un numero della serie del Fibonacci.

2°. La Variazione è normale coi parametri

$$M = 12{\cdot}056, \qquad \sigma = 1{\cdot}2716, \qquad \frac{100\sigma}{M} = 10{\cdot}54.$$

[* $\sqrt{\beta_1}$ is 2·1 and $\beta_2 - 3$ is 4·3 times the probable error, the distribution therefore probably differs significantly from the normal curve. Further, $\chi^2 = 20$ about, and $P = {\cdot}02$, or the odds are about 50 to 1 against such divergence from normality. EDS.]

3°. Nelle piante più vicine al massimo di fioritura la media è più elevata che nelle altre : riguardo alla variabilità non possiamo asserir nulla per quanto le cifre esposte nelle tabelle lascino dei sospetti che anche essa sia maggiore.

2. *Omotiposi.*

Per lo studio della Omotiposi non si deve che seguire le norme date dal Prof. Pearson nella memoria: "On the principle of Homotyposis etc., Part I, Homotyposis in the vegetable Kingdom," *Phil. Trans. of the R. Soc.* A, Vol. 197, pp. 285–379, memoria del più grande valore biologico e fondamentale in queste ricerche.

Il modo di trattare i dati è del tutto identico a quello della "fraternal inheritance."

Le nostre 624 piante appaiono così distinte a seconda del numero di infiorescenze che portavano al momento della raccolta :

piante con	1	sola infiorescenza	389
„	2	infiorescenze	150
„	3	„	50
„	4	„	20
„	5	„	11
„	6	„	2
„	7	„	2
		Totale	624

Le coppie di infiorescenze delle piante aventi 2 sole infiorescenze danno la seguente tavola di correlazione, resa simmetrica :

Tavola di correlazione per le piante aventi 2 *infiorescenze.*

	8	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	Totale
8	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
9	—	2	—	2	—	—	1	—	—	—	5
10	1	—	—	6	2	3	1	—	—	—	13
11	—	2	6	34	33	4	1	—	—	—	80
12	—	—	2	33	34	29	—	—	—	—	98
13	—	—	3	4	29	34	6	—	—	—	76
14	—	1	1	1	—	6	4	3	—	—	16
15	—	—	—	—	—	—	3	4	—	—	7
16	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	3
17	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Totale	1	5	13	80	98	76	16	7	3	1	300

Media 12·07 ; $\sigma = 1\cdot2484$.

Si trova $\rho = \cdot5915$.

Si sono poi utilizzate le piante aventi più di due infiorescenze, considerando ogni pianta tante volte quante sono le coppie che si posson formare colle sue infiorescenze prese due a due. Per esempio, una pianta con 7 infiorescenze figura per $\frac{7 \times 6}{2} = 21$ piante distinte.

In tal modo con tutte le piante aventi più di una infiorescenza si è fatta la tavola :

Tavola di correlazione per tutte le piante aventi più di una infiorescenza.

	8	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	Totale
8	—	1	1	1	2	—	—	—	—	—	5
9	1	2	2	15	10	1	2	—	—	—	33
10	1	2	8	19	11	4	1	—	—	—	46
11	1	15	19	134	90	18	1	—	—	—	278
12	2	10	11	90	114	97	9	4	—	—	337
13	—	1	4	18	97	122	53	2	—	—	297
14	—	2	1	1	9	53	96	10	—	—	172
15	—	—	—	—	4	2	10	10	3	—	29
16	—	—	—	—	—	—	—	3	2	1	6
17	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Totale	5	33	46	278	337	297	172	29	6	1	1204

$M = 12{\cdot}2226$; $\sigma = 1{\cdot}3536$.

Si trova $\rho = {\cdot}6130$.

I risultati concordanti delle due tavole ci permettono di enunciare la conclusione evitando le obbiezioni che ad esse singolarmente potrebbero farsi : alla prima, di basarsi sopra un numero troppo scarso di coppie, alla seconda, di dare un' eccessiva importanza alle piante con molte infiorescenze.

Dobbiamo ora confrontare la variabilità delle singole piante colla variabilità generale : ma ciò non ci è possibile direttamente per il numero troppo scarso di infiorescenze portate da ciascuna pianta.

Perciò ho seguito invece il metodo del Prof. Pearson calcolando la deviazione normale di ciò che egli chiama un "array," un gruppo, limitandomi alle piante portanti 2 sole infiorescenze.

Ho perciò raggruppato tutte le piante di cui una infiorescenza ha un numero fisso m di fiori ed ho calcolato la deviazione normale delle altre infiorescenze di questo gruppo di piante. Ho calcolato così σ per $m = 10$, 11, 12, 13 e 14 ed ho fatto la media ponderale di questi valori : ho ottenuto così come variazione normale di un gruppo $\sigma = {\cdot}9258$.

Il rapporto percentuale di questo valore alla deviazione normale dell' intiera popolazione mi dà la *variazione percentuale* : essa è uguale a 72·81.

Enunciamo allora le conclusioni :

1°. L'indice di correlazione per le infiorescenze di *Cichorium Intybus L.* prodotte dalla stessa pianta è circa ·6.

2°. La correlazione è un po' maggiore per gli individui aventi più infiorescenze, cioè più vicini al massimo di fioritura, che per gli altri.

3°. La variazione percentuale di un *gruppo* rispetto a tutte le infiorescenze è 72·81.

Si presenterebbe ora il problema della legge di variazione (se normale o no) delle infiorescenze prodotte dalla stessa pianta. Io non ho potuto fare ricerche sul Cichorium Intybus per la scarsita delle infiorescenze che si trovano sopra ogni singola pianta : ho potuto invece studiare per questo riguardo l' *Aster chinensis L.* e per l' analogia dell' argomento credo opportuno dare qui la statistica di 1326 infiorescenze raccolte sopra un' *unica* pianta colossale verso la metà del Maggio 1904 a Ferentino (Roma).

Ecco la statistica di cui il diagramma è tracciato nella Figura 2 :

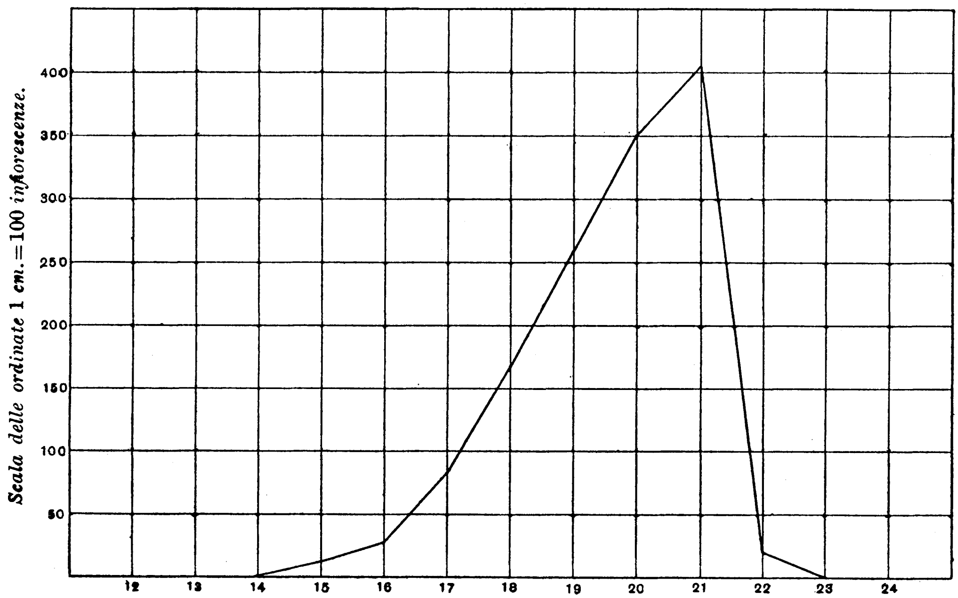

Fig. 2. Variazione dell' *Aster chinensis* L. (1326 infiorescenze.)

Nº di fiori ligulari.	Infiorescenze.
15	13
16	26
17	83
18	167
19	257
20	350
21	404
22	21
Totale	1326

La media è a 19·57164. È notevole il massimo a 21 numero della serie del Fibonacci.

La curva è decisamente abnormale, asimmetrica; in fatti i parametri

$$\mu_2 = +\ 2\cdot00807,$$
$$\mu_3 = -\ 2\cdot28508,$$
$$\mu_4 = +12\cdot82515,$$

da cui $\sigma = 1\cdot41706$, $\beta_1 = +\cdot64487$, $\beta_2 = +3\cdot18057$, $\sigma + 3\beta_1 - 2\beta_2 = +1\cdot57347$,

conducono ad una curva del Tipo I colla asimmetria

$$A = \cdot81803.$$