

A T T I
DELLA
SOCIETÀ TOSCANA
DI
SCIENZE NATURALI
RESIDENTE IN PISA

MEMORIE - SERIE B

VOL. LXXXIII - ANNO 1976

INDICE

GANDOLFI G., TONGIORGI P. - La presenza di <i>Knipowitschia panizzai</i> (Verga) in acque lagunari ed estuariali tirreniche (Osteichthyes, Gobiidae)	Pag. 1
LUCCHETTI G. - Effetto dei trigliceridi di acidi grassi saturi sulla fibrinolisi: studio in vitro	» 10
SOLDATINI G.F., NAVARI-IZZO F., LOTTI G., WAGGAN M.R. - Ricerche sui cationi associati alle proteine solubili delle foglie di mais	» 19
MALLEGNI F. - Un caso di assottigliamento biparietale simmetrico in un calvario della necropoli eneolitica del Gaudio	» 31
TOMEI P.E., CAVALLI S. - L'areale dell'Istrice (<i>Hystrix cristata</i> L.) a nord dell'Arno	» 42
LOMBARDI PARDINI E.C. - Le ossa lunghe etrusche del Museo Nazionale di Antropologia di Firenze (Studio metrico e morfologico)	» 49
DEL PRETE C. - Contributi alla conoscenza delle Orchidaceae d'Italia. I. Reperti nuovi o rari per le Alpi Apuane	» 75
BONIFAZI R., D'AMORE C. - I diametri trasversali di un capello al tricocicloforo: limiti di una metodologia	» 87
TOMEI P.E. - Un prezioso documento sulla avifauna della « bassa Versilia ». La collezione Gagnani-Rontani	» 93
SORDI M. - Catture occasionali e reperti di specie animali finora non segnalate nell'Alto Tirreno	» 138
MONTI G. - Materiale per una flora micologica della provincia di Pisa. I: macromiceti della selva costiera	» 146
MARI M. - Osservazioni sulla malacofauna delle lagune di Orbetello	» 190
<i>Elenco dei Soci per l'anno 1976</i>	» 207

R. BONIFAZI *, C. D'AMORE **

I DIAMETRI TRASVERSI DI UN CAPELLO AL TRICOCICLOFORO: LIMITI DI UNA METODOLOGIA

Riassunto — Gli AA. dimostrano in termini matematici la non corrispondenza fra tricometrogramma e sezione trasversa, « rotondeggiante », di un capello. Questa coincide con il tricometrogramma solo se il diametro della sezione è costante. La dimostrazione vien fatta, necessariamente, nella ipotesi di sezione ellittica.

Summary — The Authors demonstrate, in mathematical terms, that there is no relation between « tricometrogramma » and the roundish transverse section of a hair. The latter coincides with the « tricometrogramma » only if the diameter of the section is constant. The demonstration is, necessarily, done in the hypothesis of elliptical section.

Nel 1936 S. SERGI ideò un apparecchio, il tricocicloforo, che permetteva di misurare i diametri trasversi di un capello o di un qualsiasi pelo. L'apparecchio usava il metodo proposto da NATHUSIUS nel 1868.

In una recente nota M. GALGANO [1976] ha rilevato che il tricocicloforo di S. SERGI è un « apparecchio dalle prestazioni limitate », in quanto verrebbe, talvolta, falsato l'esatto valore del diametro.

Noi abbiamo ritenuto di poter fissare l'ammontare della divergenza ragionando in termini matematici. Per semplicità al capello abbiamo sostituito un qualsivoglia « filo ». I risultati sono esposti nel seguente articolo.

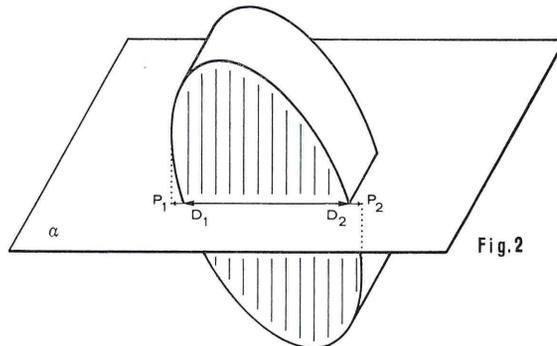
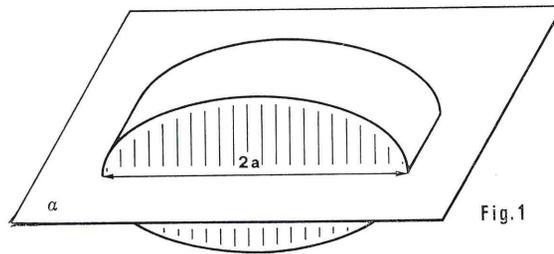
* Professore stabilizzato nell'Istituto Chimico dell'Università di Napoli.

** Assistente Ordinario e Professore stabilizzato nell'Istituto di Antropologia dell'Università di Napoli.

Desiderando rilevare sperimentalmente le caratteristiche della sezione trasversale di un filo, sezione supposta « rotondeggiante » e dotata di centro di simmetria, viene l'idea di misurarne vari diametri, d_1, d_2, d_3, \dots , nonché gli angoli che i diametri, a due a due, formano. Diagrammando diametri ed angoli si ottiene una figura poligonale che, con sufficiente approssimazione, fornisce le caratteristiche desiderate.

Allo scopo, si può pensare di: tendere il filo; tragarlo dall'alto su una scala, eventualmente micrometrica; misurare il diametro; ruotare il filo intorno al proprio asse; procedere ad una nuova misura; e così via.

A meno che la sezione del filo non sia una circonferenza, il metodo fallisce il suo scopo. Basta, per convincersi, osservare le figure 1, 2, 3, dove la sezione viene immaginata ellittica. Nella posizione indicata dalla figura 1, si ottiene effettivamente il valore del massimo diametro ed in quella indicata dalla figura 3, ruotata, rispetto alla precedente, di 90° , il valore del minimo diametro; ma nella posizione della figura 2, ruotata di un angolo θ diverso da 90° , si misura il segmento P_1P_2 , proiezione dell'ellisse sul piano α , al posto del diametro D_1D_2 , che si vorrebbe.



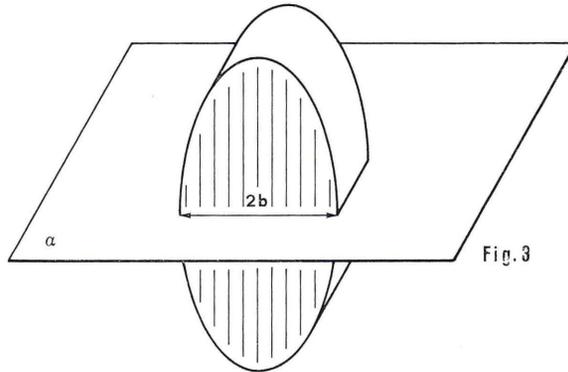


Fig. 3

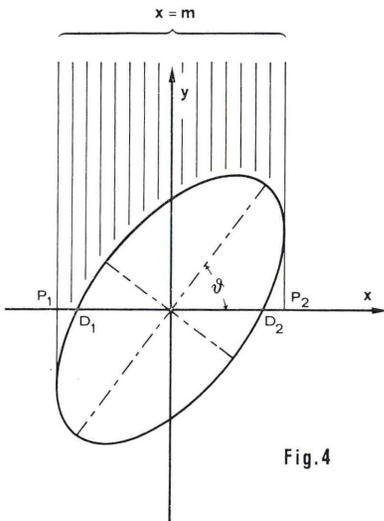


Fig. 4

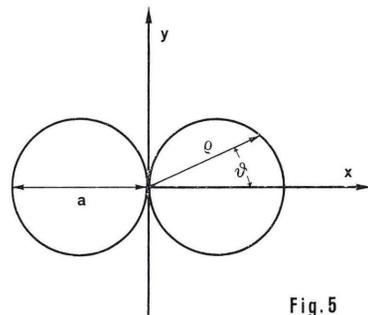


Fig. 5

Ne consegue che la poligonale, ottenuta diagrammando i valori di angoli e segmenti rilevati, si discosta assai da quella che è la sezione del filo. E' possibile prevedere il divario tra il « rilevato » e il « desiderato »? Questo è il problema.

Le previsioni saranno possibili soltanto se si conosce l'equazione del contorno della sezione; qui di seguito si immaginerà di avere a che fare con una sezione ellittica, i cui semiassi siano a e b ($a > b$).

Quando l'asse maggiore della ellisse giace sull'asse delle x l'el-

lisse è rappresentata dalla classica equazione canonica; una volta ruotata dell'angolo θ (figura 4) in senso antiorario, l'equazione che rappresenta l'ellisse diventa:

$$x^2 (a^2 \sin^2 \theta + b^2 \cos^2 \theta) - 2xy \sin \theta \cos \theta (a^2 - b^2) + y^2 (a^2 \cos^2 \theta + b^2 \sin^2 \theta) - a^2 b^2 = 0$$

L'intersezione con l'asse x ($y = 0$) fornisce il valore del diametro $D_1 D_2$; considerando l'equazione dell'ellisse e l'equazione del fascio di rette perpendicolari ad x ($x = m$), si ottengono i valori di m per le rette tangenti alla ellisse e perpendicolari ad x e, quindi, il valore della proiezione $P_1 P_2$. Eseguendo i calcoli indicati, si ha:

$$D_1 D_2 = \frac{2ab}{\sqrt{a^2 \sin^2 \theta + b^2 \cos^2 \theta}}; \quad P_1 P_2 = 2 \sqrt{a^2 \cos^2 \theta + b^2 \sin^2 \theta}$$

Si calcola immediatamente il valore della differenza $P_1 P_2 - D_1 D_2$, che viene espressa da

$$\frac{2 (\sqrt{a^2 b^2 + \sin^2 \theta \cos^2 \theta (a^2 - b^2)} - ab)}{\sqrt{a^2 \sin^2 \theta + b^2 \cos^2 \theta}}$$

e che dimostra che è sempre $P_1 P_2 > D_1 D_2$, tranne che sia: $\theta = 0^\circ$; $\theta = 90^\circ$; $a = b$; casi intuitivamente scontati.

Passando ora alla figura che si ottiene diagrammando angoli e proiezioni, al posto di angoli e diametri, si noti che la sua equazione in coordinate polari si ha immediatamente: $P_1 P_2 / 2 = \rho = \sqrt{a^2 \cos^2 \theta + b^2 \sin^2 \theta}$.

E' immediata anche l'espressione dell'area di tale diagramma, calcolata attraverso: $A = \int_0^\pi \rho^2 d\theta$. Si ottiene:

$$A = \frac{\pi}{2} (a^2 + b^2)$$

ben diversa da quella desiderata (area dell'ellisse), πab . Soltanto se l'ellisse diventa una circonferenza ($a = b = r$) si riottiene, come previsto, $A = \pi r^2$.

E' egualmente facile passare dalla equazione in coordinate polari a quella in coordinate cartesiane: si ha:

$$(x^2 + y^2)^2 = a^2 x^2 + b^2 y^2$$

il che denuncia: curva di quarto ordine, simmetrica rispetto alla origine degli assi e coincidente con la circonferenza $x^2 + y^2 = r^2$ se, al solito, $a = b = r$.

Si consideri il caso limite $b = 0$: esso corrisponde al fatto che il « filo » è, in realtà, una « piattina », di spessore evanescente. Si otterrebbe, attraverso il rilevamento sperimentale, un diagramma che diverge in sommo grado da quello che si desiderava rilevare. L'area di tale diagramma diventa:

$$A = \frac{\pi a^2}{2} = 2 \pi \left(\frac{a}{2} \right)^2$$

risulta, cioè la somma di due cerchi, ciascuno di raggio $a/2$.

Orbene, se si traccia per davvero il diagramma, si trova appunto che esso consta di due circonferenze tangenti nell'origine degli assi e di raggio $a/2$. Una figura « biconcava »! (Figura 5).

Viene, pertanto, la curiosità di indagare se, anche al di fuori del caso limite prospettato, possa venir fuori un diagramma « biconcavo », partendo da una sezione « rotondeggiante », che, per le solite esigenze accennate, si considererà, in particolare, ellittica.

Data la simmetria della figura, basterà considerare il modo di variare della funzione $y = f(x)$, che la rappresenta, nel primo quadrante; se si avranno punti nei quali la derivata è positiva ed altri nei quali essa è negativa, si verificherà la « biconcavità ». Eseguendo i calcoli, si ha:

$$\frac{dy}{dx} = - \frac{x}{y} \frac{2(x^2 + y^2) - a^2}{2(x^2 + y^2) - b^2}$$

Tenuto conto che $x^2 + y^2$ rappresenta il quadrato del modulo e che questo varia nell'intervallo chiuso (b, a) , e tenuto conto che ci limitiamo al primo quadrante, il segno della derivata dipende esclusivamente da quello di $2(x^2 + y^2) - a^2$, che potrà essere negativo soltanto se avviene che $\rho < 0,707a$. Ma, poiché ρ non può essere minore di b , si deduce che la « biconcavità » è possibile soltan-

to se il rapporto fra i due assi (o quello dei semiassi) b/a è inferiore a 0,707.

Per concludere, il tricometrogramma diverge dalla sezione del capello cui si riferisce, a meno che questa non abbia un diametro costante. Esso presenterà un aspetto « biconcavo » quando il rapporto fra i due semiassi sarà $< 0,707$. Il risultato raggiunto permette una possibile interpretazione di alcuni tricometrogrammi riportati in un precedente lavoro (D'AMORE e GALGANO [1963]). Tutti i diagrammi « biconcavi » corrispondono ad indici trasversali bassi e, per l'appunto, minori di 0,707. Seguirebbe che la biconcavità non debba attribuirsi al capello, ma soltanto al corrispondente tricometrogramma.

BIBLIOGRAFIA

- D'AMORE C., GALGANO M. (1963 - Osservazioni sulla variabilità dei capelli cimotrichi. *Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat.*, Napoli, s. 4, **30**, 253-270.
- GALGANO M. (1976) - Il tricocicloforo, apparecchio dalle limitate prestazioni. *Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat.*, Napoli, s. 4, **42**, 1-6.
- NATHUSIUS M. (1868) - Sur la forme du cheveu considerée comme caractéristique des races humaines. *Bull. Soc. Anthropol.*, s. 2, **3**, 717-722, Paris.
- SERGI S. (1936) - Il tricocicloforo. *Riv. Antrop.*, **31**, 409-410, 1935-1937, Roma.

(*ms. pres. il 6 dicembre 1976; ult. bozze il 9 maggio 1977*).