

83. Giuseppe SACCA — Ricerche sulla speciazione nelle mosche domestiche - VI. Ibridismo naturale e ibridismo sperimentale fra le subspecie di *Musca domestica* L. (*)

Riassunto. — Soltanto in Africa esistono tutte e tre le subspecie di *Musca domestica* L. conosciute fino ad oggi: 1) *cuthbertsoni*; 2) *curviforceps*; 3) *domestica* (= cline *domestica-vicina-nebulo*). Esse sono del tutto interfeconde tra loro, gli ibridi dimostrano caratteri intermedi fra le forme parenti, e un vigore che denota una eterosi. Essi possono essere mantenuti indefinitamente in laboratorio. In natura, esistono dei meccanismi di isolamento, per cui le tre subspecie riescono a mantenersi distinte in molti casi; ma l'ibridazione avviene quasi costantemente dando luogo a individui che in certi casi finiscono per essere riassorbiti dalle popolazioni parenti, in altri riescono a soverchiarle.

Résumé. — En Afrique seulement ils existent les trois sous-espèces de *Musca domestica* L, connues jusqu'à présent: 1) *cuthbertsoni*; 2) *curviforceps*; 3) *domestica* (« cline » *domestica-vicina-nebulo*). Elles sont tout à fait interfécondes entr'elles; les hybrides présentent des caractères intermédiaires entre les formes parentes et une vigueur qui dénote hétérosis. Ils peuvent être maintenus indéfiniment en laboratoire. Dans la nature ils existent des mécanismes d'isolement à cause desquels les trois sous-espèces parviennent à se maintenir séparées dans plusieurs cas; l'hybridation, toutefois, se vérifie presque constamment donnant vie à des individus qui parfois finissent par être réabsorbés par les populations parentes, tandis que d'autres fois ils parviennent à prévaloir.

Summary. — Only in Africa all three subspecies of *Musca domestica* L. known up to this time exist, i.e. *cuthbertsoni*, *curviforceps* and *domestica* (cline *domestica-vicina-nebulo*). These are all interfertile, the hybrids showing characters intermediate between those of the parent forms and the characteristic heterosis vigour. They can be maintained indefinitely in the laboratory. In the field, isolation mechanisms allow the three subspecies to remain distinct. However hybridisation occurs almost constantly giving rise to individuals which in certain cases end by being absorbed into the parent populations while in other cases they overwhelm them.

(*) Comunicazione al XXIX Convegno dell'U.Z.I. - Palermo, 22-28 settembre 1957.

Zusammenfassung. — Nur in Afrika leben alle der drei heute bekannten Unterarten von *Musca domestica* L., und zwar: 1) *cuthbertsoni*, 2) *curviforceps*, 3) *domestica* (= cline *domestica-vicina-nebulo*). Sie sind alle unter einander fruchtbar und die Merkmale der gekreuzten Nachkommenschaft, welche eine auf Heterose hinweisende Lebenskraft besitzt, stellen eine Zwischenstufe zwischen denen der Eltern dar. Diese gekreuzten Formen können im Laboratorium zeitlich unbegrenzt erhalten werden. In der Natur gibt es Isolierungsmechanismen die es den drei Unterarten gestatten sich in vielen Fällen gesondert erhalten zu können; Kreuzungen finden jedoch ständig statt und die so erhaltenen Hybriden werden in gewissen Fällen von der Urbevölkerung wiederaufgesogen, während sie diese in anderen Fällen überwältigen können.

I recenti lavori di SACCÀ e RIVOSECCHI (^{1, 2, 3}) hanno messo in evidenza l'esistenza di una nuova sottospecie di *Musca domestica* L., *Musca domestica curviforceps*, e hanno dimostrato la coesistenza in numerose località del continente africano di questa e delle altre due sottospecie, *cuthbertsoni* e *domestica*. Come già altrove, occorre ripetere che quest'ultima risulta l'unica delle tre largamente distribuita al di fuori dell'Africa e che essa è soggetta ad una variabilità geografica che è causa di un cline con direzione dalle regioni fredde verso l'equatore, per cui le forme a vertice stretto o strettissimo furono descritte in passato come specie a se stanti con i nomi di *vicina* e *nebulo* e vanno oggi considerate forme geografiche di *domestica* str.s.

Dunque, mentre al di fuori dell'Africa la situazione sembra piuttosto semplice (cline latitudinale *domestica-vicina-nebulo*), nel continente africano abbiamo la coesistenza di tre differenti subspecie, (*domestica*, *cuthbertsoni*, *curviforceps*) variamente distribuite, del tutto interfeconde, ma soggette a parziale isolamento causato da meccanismi di varia natura, in parte noti (^{4, 5}).

Fatte queste premesse, passo ad esporre alcune esperienze ed osservazioni svolte allo scopo di studiare il fenomeno dell'ibridismo fra le forme sopra menzionate.

ESPERIENZE DI INCROCIO E STUDIO DEGLI IBRIDI SPERIMENTALI

Sebbene ibridi fra *cuthbertsoni* e *domestica* siano stati ottenuti a suo tempo (di essi è stata data notizia precedentemente) (^{4, 5}), gli incroci più studiati sono stati quelli tra *cuthbertsoni* e *curviforceps*, le due forme

fra le quali esiste un maggiore divario. E' stato detto impossibile l'incrocio fra ♂ *cuthbertsoni* e ♀ *curviforceps* ⁽⁵⁾; questa amissia, completa nei ceppi di Arusha (Tanganica), è risultata parziale in quelli di Salisbury (Rhodesia) in cui una piccola percentuale di ♀♀ *curviforceps* furono fecondate da ♂♂ *cuthbertsoni*, dando prole normale con caratteri intermedi. Il grosso delle osservazioni fu svolto sugli ibridi fra ♂ *curviforceps* e ♀ *cuthbertsoni*, facilmente ottenibili, e su alcuni reincroci.

Gli ibridi si presentano, morfologicamente, intermedi fra le forme parenti (fig. 1 e tab. 1). Essi hanno una taglia più uniforme e legger-

TABELLA 1.

Distribuzione del carattere relativo alla forma dei forcipi in 8 classi (v. fig. 2) in *cuthbertsoni*, *curviforceps* e loro incroci.

	1	2	3	4	5	6	7	8	Totale individui esaminati
<i>cuthbertsoni</i>	8	9					1		17
<i>curviforceps</i>						7	9	7	23
incrocio ♂ <i>curv.</i> × ♀ <i>cuth.</i> F ₁			8	9	3				20
incrocio ♂ <i>cuth.</i> × ♀ <i>curv.</i> F ₁		2	8	7					17
incrocio ♂ <i>curv.</i> × ♀ <i>cuth.</i> F ₂	3	7	15	9	1				35
incrocio ♂ <i>cuth.</i> × ♀ <i>curv.</i> F ₂	2	5	13	15	2				37

mente superiore a quella dei parenti, sono più longevi, hanno uno sviluppo preimaginale più facile, con una più elevata percentuale di uova fertili, e con una mortalità larvale più bassa (tab. 2). In altre parole essi denotano una eterosi, la cui persistenza nelle generazioni successive non è stata accertata. Ceppi ibridi sono stati tuttavia mantenuti lungamente in laboratorio e il loro allevamento è risultato sempre estremamente facile; in un reincrocio avente caratteri prevalentemente *cuthbertsoni*, l'indice cefalico si è modificato gradualmente da 0.065 a 0.125 (tab. 3).

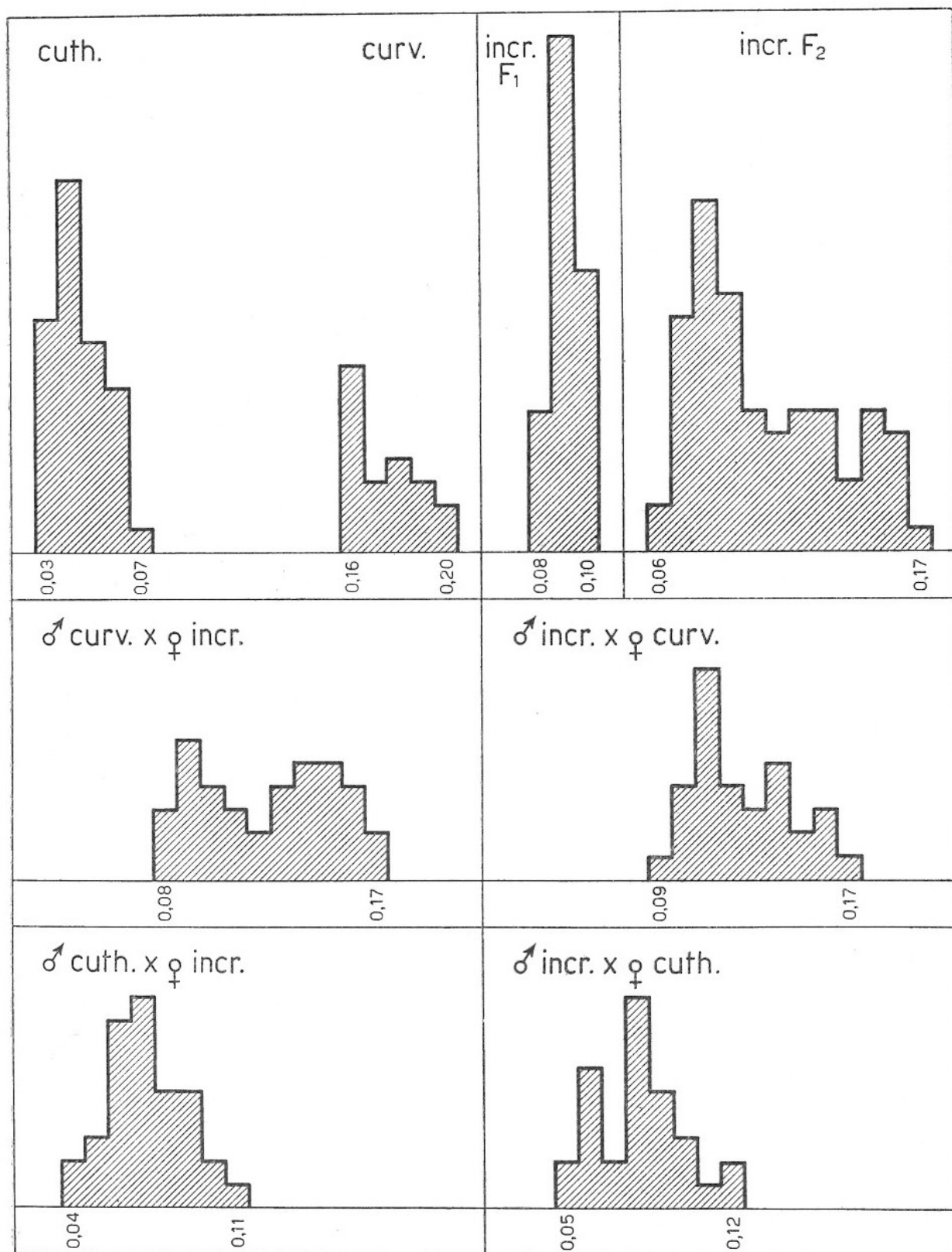


Fig. 4. - Distribuzione dell'indice fronte/testa in *cuthbertsoni*, *curviforceps* e nei loro ibridi: incrocio ♂ *curv.* x ♀ *cuth.* (F₁ ed F₂) e 4 reincroci.

TABELLA 2.

Alcuni caratteri degli ibridi di ♂ *curviforceps* × ♀ *cuthbertsoni* e di due reincroci. (I dati delle colonne 1^a, 2^a, 3^a provengono da n. 20 ovature; quelli delle colonne 4^a, 5^a e 7^a da almeno 100 individui).

	n° medio nova per ovatura	% di pupe ottenute	% di pupe schiusse	peso medio di una larva	peso medio di una pupa	steno- gamia	vita me- dia in gg. delle alate a 15° C.
cuth.	135	35%	70%	0.025	0.023	3/93	43.1
curv.	103	40%	76%	0.023	0.019	38/70	47.2
ibridi F ₁	105	63%	76%	0.033	0.026	35/36	69.3
ibridi F ₂	115	79%	91%			19/20	
R ♂ cuth.	131	80%	83%			16/20	73.8
R ♂ curv.	109	78%	93%			18/20	66.6

TABELLA 3.

Distribuzione e media dell'indice fronte/testa in F₁, F₅, F₁₀, F₁₃, nel reincrocio ♂ *cuth.* × ♀ incrocio.

generazioni	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	medie
F ₁	16	19	14	27	14	8	1									0.065
F ₅			10	18	24	14	2	6	2	8	6	4	4			0.09
F ₁₀				2	10	12	10	12	8	6	18	12	2	2	4	0.125
F ₁₃					5	10	20	7		10	23	12	7	5		0.125

ISOLAMENTO SESSUALE FRA REINCROCI E PARENTI

Esperienze di isolamento sessuale fra reincroci e parenti hanno dato risultati alquanto simili a quelli ottenuti con i ceppi puri (5): l'isolamento è marcato specialmente quando il ♂ provenga dal reincrocio ♂ *cuthbertsoni* × ♀ ibrido (tab. 4). Come era prevedibile questo reincrocio differisce assai poco dal fenotipo di *cuthbertsoni* puro.

Esperienze di isolamento sessuale fra reincroci e parenti.

Ceppi usati		♀ ♀ inseminate	indice di isolamento
♂ ♂	♀ ♀		
<i>cuthbertsoni</i>	{ <i>cuthbertsoni</i> R. ♂ <i>cuth.</i>	15/22 (68 %) 6/21 (28 %)	0.42
<i>cuthbertsoni</i>	{ <i>cuthbertsoni</i> R. ♂ <i>curv.</i>	17/22 (77 %) 4/24 (16 %)	0.65
<i>curviforceps</i>	{ <i>curviforceps</i> R. ♂ <i>cuth.</i>	25/38 (66 %) 16/40 (40 %)	0.25
<i>curviforceps</i>	{ <i>curviforceps</i> R. ♂ <i>curv.</i>	32/38 (84 %) 32/40 (80 %)	0.02
R. ♂ <i>cuth.</i>	{ <i>cuthbertsoni</i> R. ♂ <i>cuth.</i>	19/26 (73 %) 12/20 (60 %)	0.10
R. ♂ <i>cuth.</i>	{ <i>curviforceps</i> R. ♂ <i>cuth.</i>	1/40 (2.5 %) 33/36 (92 %)	0.95
R. ♂ <i>curv.</i>	{ <i>cuthbertsoni</i> R. ♂ <i>curv.</i>	16/24 (66 %) 24/28 (85 %)	0.12
R. ♂ <i>curv.</i>	{ <i>curviforceps</i> R. ♂ <i>curv.</i>	35/40 (87 %) 46/46 (100 %)	0.07

Queste esperienze in aggiunta a quelle già rese note (⁵), confermano che in natura, ove vi sia ibridazione, cioè nella maggior parte o nella totalità dei casi, esiste un flusso genico molto accentuato da *curviforceps* a *cuthbertsoni*, assai più modesto da *cuthbertsoni* a *curviforceps*. Una situazione analoga è stata precedentemente notata da SACCÀ (⁴) nei rapporti *cuthbertsoni-domestica*: infatti, l'accoppiamento fra ♂ *cuthbertsoni* e ♀ *vicina* è risultato 8 volte più raro che non quello reciproco.

IBRIDI NATURALI

L'ibridismo in natura deve essere un fatto assai comune, tale da costituire quasi una regola. Infatti, nel molto materiale osservato da SACCÀ e RIVOSECCHI (³) è stato frequente il reperto di popolazioni in cui una aliquota più o meno grande dei componenti presenta evidenti caratteri ibridi. Le popolazioni sicuramente pure riscontrate ove vi sia la

coesistenza di almeno due delle tre subspecie sono relativamente poche. Sono state riscontrate le seguenti possibilità di ibridazione:

— *cuthbertsoni-domestica*. Nel Nord Africa *cuthbertsoni* e *domestica* (quest'ultima nella forma *vicina*) si trovano in equilibrio e, secondo SACCÀ ⁽⁴⁾, specialmente frequente è l'accoppiamento ♂ *vicina* x ♀ *cuthbertsoni* (v. sopra). Nell'Africa equatoriale, *domestica* è sicuramente presente, ma a tutt'oggi non è stato ancora studiato un caso analogo al precedente, sebbene non vi siano ragioni per escluderlo;

— *cuthbertsoni-curviforceps*. Nell'Africa equatoriale in una stessa località (Arusha, Tanganica) sono state repertate, in momenti diversi, popolazioni pure o quasi pure o popolazioni evidentemente ibride. A Salisbury, nella Rhodesia del Sud, tale reperto si è ripetuto. (v. sotto). In entrambe le località *cuthbertsoni* è di gran lunga più comune; questo fatto si può spiegare considerando che una ibridazione parziale, con flusso genico quasi unidirezionale, conferisce vigore alla popolazione che vi è soggetta.

Vi è da aggiungere che, quasi a riprova di questa asserzione, negli allevamenti di laboratorio, i ceppi di *curviforceps* perdono vigore e si isteriliscono molto più facilmente che non quelli di *cuthbertsoni*.

A Johannesburg, nel Sud Africa, PATERSON ⁽⁶⁾ constata l'esistenza di popolazioni simpatriche delle due forme con caratteri meno tipici, il che egli attribuisce a ibridazione notando che, ove *cuthbertsoni* risulti assente, i caratteri di *curviforceps* rivestono una maggiore espressività.

— *domestica-curviforceps*. Il caso più eclatante è quello riscontrato da SACCÀ e RIVOSECCHI ⁽³⁾ nell'Africa Occidentale (Liberia e Camerun) in cui numerose catture hanno fruttato campioni costituiti da individui con caratteri variabilissimi, aventi, nel complesso, distribuzione unimodale nell'ambito degli estremi delle due subspecie (figg. 2 e 3).

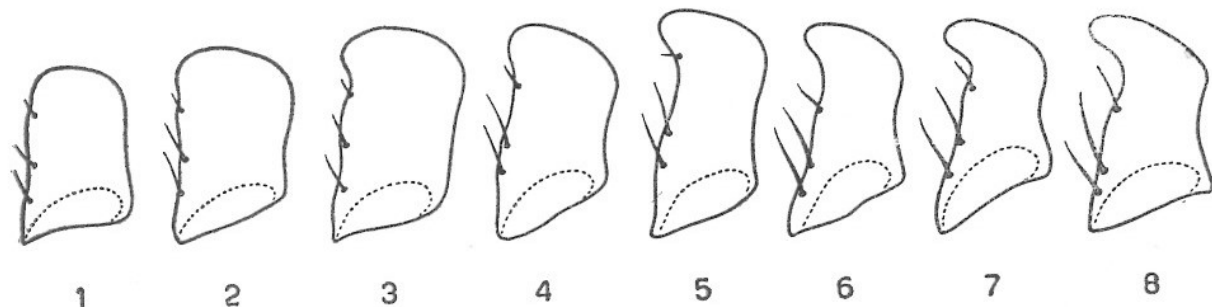


Fig. 2. - 8 differenti profili di forcipi, riscontrabili in differenti popolazioni (pure o ibride) di *Musca domestica* s.l.; *domestica*, *cuthbertsoni* (1, 2), ibridi (3, 4, 5) e *curviforceps* (6, 7, 8). (da SACCÀ e RIVOSECCHI).

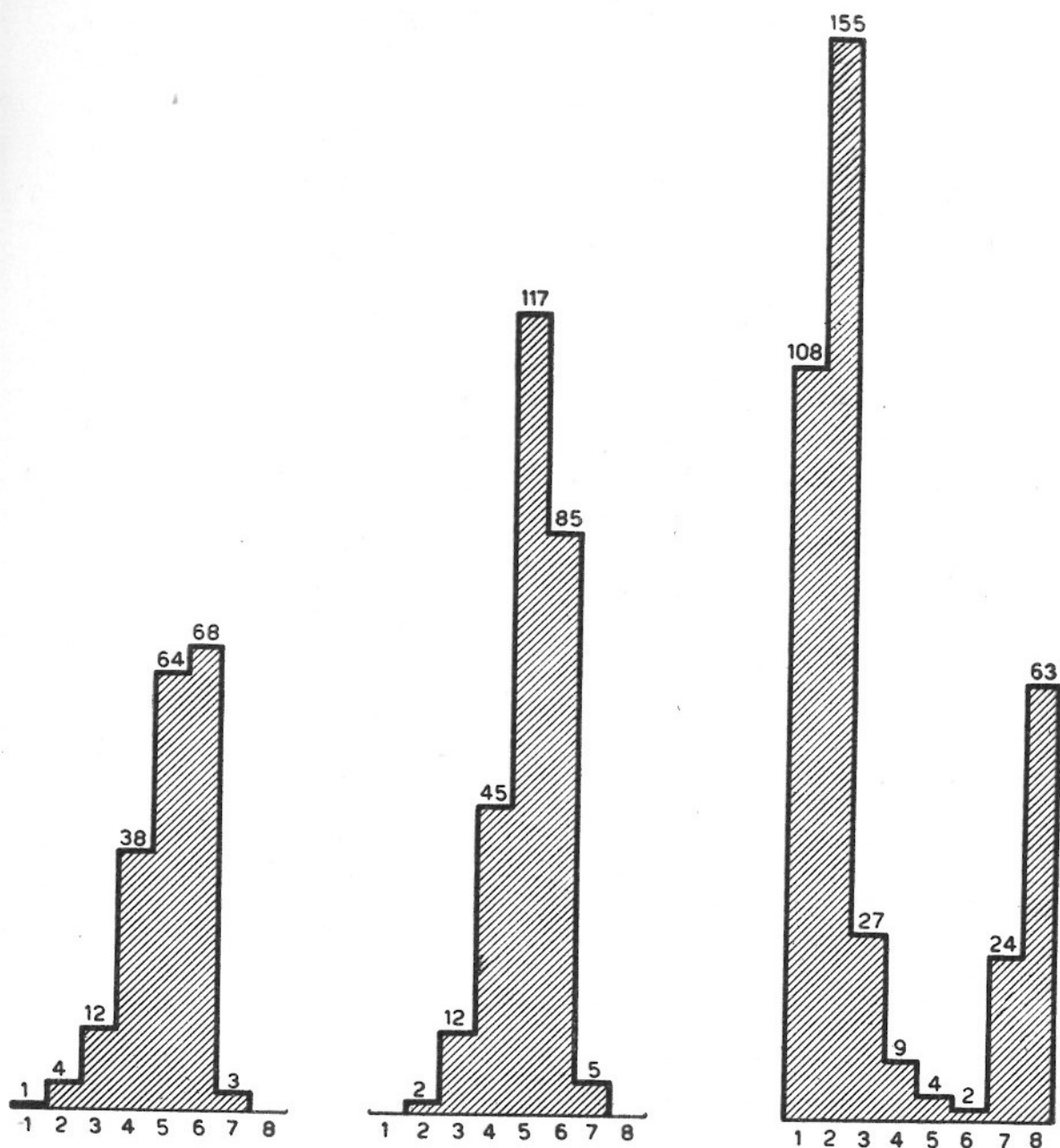


Fig. 3. - Distribuzione nelle 8 classi di forcipi illustrate in fig. 2, degli esemplari di *Musca domestica* s.l. (esclusa *cuthbertsoni*) raccolte in varie località della Liberia, del Camerun francese e della Somalia. (da SACCA e RIVOSECCHI).

Un caso analogo si presenta in un campione di *curviforceps* di Arusha (Tangania) in cui sono stati repertati individui a forcipi rotondi non riferibili a *cuthbertsoni* (con caratteri quindi di *domestica*) e forme intermedie fra *domestica* e *curviforceps*.

In Somalia, esistono popolazioni pure e apparentemente ben isolate delle due forme (fig. 3): la ubicazione delle località di cattura non ha permesso ai suddetti autori (³) di stabilire l'esistenza di isolamento geografico; in una località sono state trovate le due forme distinte, in due campioni raccolti separatamente, e in un'altra è stata trovata una popo-

lazione ibrida con elevata variabilità. C'è da notare che le poche *cuthbertsoni* raccolte in Somalia hanno caratteri di grande purezza.

Era noto ⁽⁴⁾ che ceppi di *cuthbertsoni* raccolti in Egitto, tenuti in laboratorio per alcune generazioni, subiscono una evoluzione che li porta a una vera e propria trasformazione nella simpatica *vicina*. Questo fenomeno è stato spiegato con la eliminazione dei geni di *cuthbertsoni*, sotto la pressione dell'ambiente del laboratorio, in un ceppo avente un certo grado di ibridazione con *vicina*.

8 ceppi raccolti in alcune località dell'Africa equatoriale sono stati mantenuti e osservati per un certo numero di generazioni. L'indice cefalico fronte/testa (fig. 4) è rimasto costante in alcuni e si è gradualmente accresciuto in altri; quello che si può rilevare dalla fig. 4 è la grande purezza delle due popolazioni di *curviforceps* (I) e di *cuthbertsoni* (VIII), raccolte assieme ad Arusha ^(2, 5) e che in laboratorio hanno serbato caratteri invariati per 22 generazioni. A Entebbe (Uganda) (VI) e ancora ad Arusha (Tanganica) (VII) furono raccolti ceppi di *cuthbertsoni* con un grado di espressività alquanto minore, ma il cui indice cefalico non si ridusse in modo apprezzabile rispettivamente in 8 e in 10 generazioni. In un ceppo di Salisbury (V), l'indice, già alquanto elevato, si accrebbe ulteriormente durante 8 generazioni. Altri due ceppi di Arusha (II) e (IV) hanno invece mostrato un rapido accrescimento dell'indice cefalico; essi mostrano fin da principio caratteri ibridi: le tre subspecie contemporaneamente presenti ad Arusha devono aver variamente contribuito alla loro composizione (v. sotto). Infine il ceppo di Entebbe contrassegnato col n. (III), ha mantenuto costanti i caratteri di *domestica-vicina*.

I campioni viventi ricevuti da due delle località menzionate meritano un accenno speciale.

Arusha (Tanganica). I campioni studiati sono pervenuti quasi tutti sotto forma di pupe o larve vive raccolte in natura, per l'interessamento del Dr. R. FOSTER del Colonial Pesticides Research.

— Campione n. 1 (20 dic. 1954)

cuthbertsoni: 92 ♂♂ e 88 ♀♀

curviforceps: 11 ♂♂ e 13 ♀♀

Questo campione fu utilizzato per la descrizione di *curviforceps* ^(1, 2) e per ottenere i ceppi occorsi per osservazioni precedentemente riportate ⁽⁵⁾. E' stato già messo in evidenza che esso era costituito da individui appartenenti a due popolazioni distinte molto pure (I e VIII in fig. 4).

— Campione n. 2 (10 feb. 1955)

141 *cuthbertsoni* (VII, in fig. 4) e 15 *curviforceps* abbastanza ben distinte.

— Campione n. 3 (3 giugno 1955)

145 esemplari di cui solo una diecina possono essere identificati come tipiche *cuthbertsoni*; i rimanenti mostrano caratteri intermedi (ibridi?) (IV, in fig. 4). Vi sono inoltre 5 esemplari (2 ♂♂ e 3 ♀♀) $\pm$ *curviforceps*,

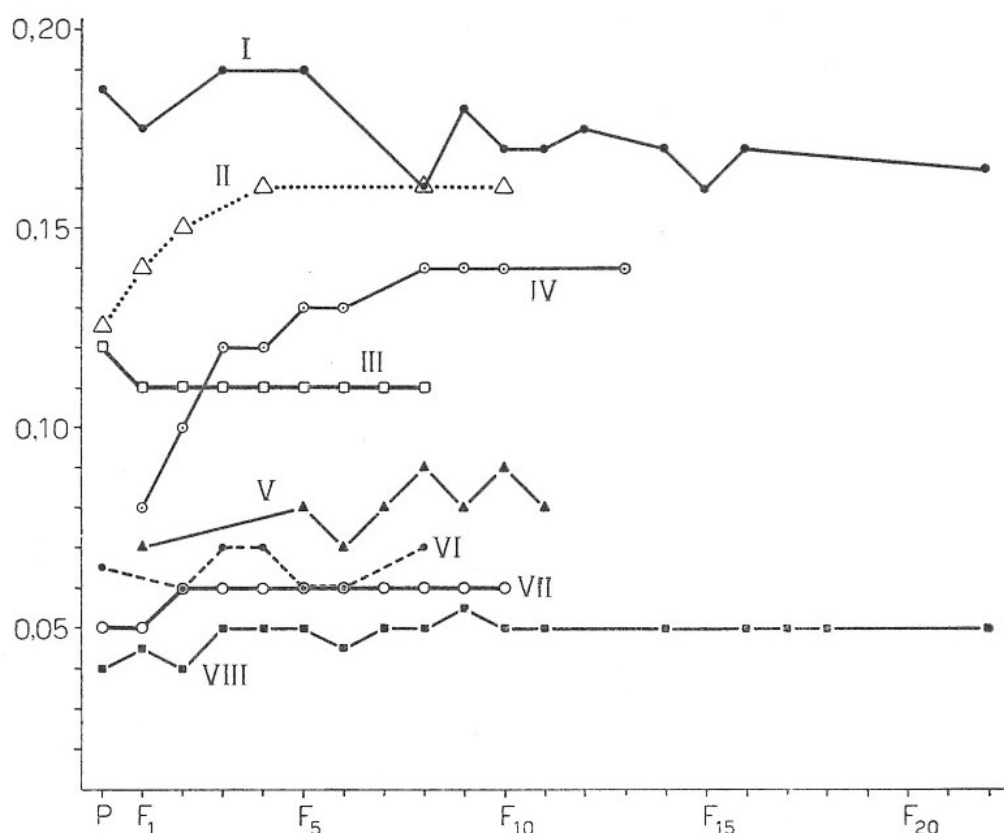


Fig. 4. - Indice cefalico fronte/testa in successive generazioni di allevamento in 8 differenti ceppi prelevati in natura. (Vedi testo).

ma i figli di questi mostrano forcipi meno tipici e, sperimentalmente, le femmine non sono completamente isolate da *cuthbertsoni*, come quelle dei ceppi puri.

— Campione n. 4 (aprile 1956)

97 esemplari di cui 72 classificabili come *cuthbertsoni*, 22 come *cuthbertsoni* « meno tipiche » (ibridi?) ma si tratta per lo più di esemplari iponutriti, 3 (1 ♂ e 2 ♀♀) con facies *curviforceps-domestica*; questo ultimo ♂ ha forcipi di forma intermedia. Le successive generazioni

dimostrano che la prole delle 22 *cuthbertsoni* « meno tipiche » riveste i caratteri di *cuthbertsoni* pure; questo dimostra che una deficiente nutrizione, con conseguente riduzione di taglia, altera gli indici biometrici.

— Campione n. 5 (14 dic. 1956)

Esemplari ottenuti

cuthbertsoni: 284 ♂♂, 286 ♀♀

curviforceps + *domestica*: 91 ♂♂, 96 ♀♀

da notare che, contrariamente a quanto verificato in altri campioni, esistono individui a forcipi tondi con facies di *domestica*; ma esistono anche numerosi altri a caratteri intermedii fra *curviforceps* e *domestica*, in modo che i 91 ♂♂ costituiscono un gruppo caratterizzato da grande variabilità. Per due generazioni ho selezionato individui con fenotipo *curviforceps* e individui con fenotipo *domestica* (le ♀♀ venivano scelte in base ai caratteri dei ♂♂ fratelli); disponevo così di tre ceppi, *curviforceps*, *domestica*, *cuthbertsoni* sui quali ho condotto alcune prove, da queste è risultato quanto segue:

a) isolamento sessuale — fra ♂♂ *cuthbertsoni* e ♀♀ delle altre due forme, isolamento completo; nel caso reciproco, isolamento modesto. Fra *domestica* e *curviforceps*, isolamento nullo. Vale a dire, comportamento di *domestica* del tutto identico a quello di *curviforceps*.

b) prove di incrocio diretto — del tutto negative le prove di incrocio fra ♂♂ *cuthbertsoni* e ♀♀ di *domestica* o *curviforceps*.

c) stenogamia-*domestica* 22/24 (= 92%)

curviforceps 19/25 (= 76%)

cuthbertsoni 2/24 (= 8 %)

le tre forme si comportano cioè secondo la maniera già nota per ognuna di esse (²).

Questo campione ci porta alla constatazione che le mosche di Arusha, al momento del prelevamento, erano distinte in una popolazione praticamente pura di *cuthbertsoni* e un'altra probabilmente derivante dall'incrocio fra *domestica* e *curviforceps*; è interessante osservare che in altri campioni dello stesso luogo raccolti in momenti diversi non vi era traccia di *domestica* e le poche *curviforceps* repertate erano tipicissime.

Possiamo trarre le seguenti conclusioni circa la costituzione dei 5 campioni elencati:

1) e 2) *cuthbertsoni* + *curviforceps*, popolazioni distinte, (*domestica* assente);

3) *cuthbertsoni* + ibridi *cuthbertsoni* x *curviforceps*: questa deduzione proviene dal fatto che le ♀♀ dei presunti ibridi non erano completamente isolate da *cuthbertsoni* (v. sopra a proposito dell'isolamento fra ibridi sperimentali e parenti);

4) *cuthbertsoni* + ibridi di dubbia provenienza;

5) *cuthbertsoni* + ibridi *curviforceps* x *domestica*: questa deduzione proviene, oltre che dal fenotipo dei presunti ibridi, anche dal fatto che le loro ♀♀ erano del tutto isolate da *cuthbertsoni*.

Salisbury (Rhodesia). I numerosi campioni studiati sono pervenuti, quasi tutti sotto forma di pupe o larve vive raccolte in natura per gentile interessamento dei Sigg. ROSE, WHELLAN e SMITHERS del locale Dept. of Research and Specialist Services, Entomological Branch.

— Campione n. 1 (26 ottobre 1954).

cuthbertsoni 21 ♂♂ e 27 ♀♀

— Campione n. 2 (6 nov. 1954).

36 ♂♂ e 54 ♀♀

questi esemplari sono giunti morti essendosi le pupe schiuse in viaggio; pertanto erano in cattivo stato. Tuttavia l'esame morfologico sembrava indicare un elevato grado di ibridazione fra *cuthbertsoni* e *curviforceps*. L'esame di 36 paia di forcipi, mostrava 10 tipiche *curviforceps*, 16 *cuthbertsoni*, 10 esemplari con caratteri intermedi; analogo risultato dava la conta delle d.c.p. e l'indice fronte-testa.

— Campione n. 3 (13 e 19 gennaio 1955).

Circa 800 mosche ottenute presentano caratteri variabili fra *cuthbertsoni* e forme di passaggio, non vi è nessuna tipica *curviforceps*. L'indice cefalico fronte-testa era alquanto più elevato del normale (0.07) e si accrebbe ulteriormente (0.08-0.09) in 8 generazioni. Si tratta forse di un reincrocio? (v. sopra, testo e fig. 4, V).

— Campione n. 5 di Salisbury (Rhodesia), raccolto il 21 nov. 1955, costituito da:

cuthbertsoni 261 ♂♂ e 183 ♀♀

curviforceps 5 ♂♂ e 6 ♀♀

Questo campione, raccolto poco prima della fine della stagione secca, è risultato costituito da due popolazioni ben distinte. *Cuthbertsoni* vi si presenta meno tipica che non in altri campioni, avendo un indice cefalico fronte-testa in media = 0.062; la presenza di un ambito di variabilità piuttosto notevole farebbe credere di trovarsi in presenza di ibridi (reincroci?) ma la media e l'escursione del carattere sono rimasti costanti per molte generazioni di allevamento sperimentale.

— Campione n. 6 (23 dicembre 1955). Costituito da 161 ♂♂ e 148 ♀♀ presentanti una grande variabilità, che, mostra tutte le forme di passaggio fra *cuthbertsoni* e *curviforceps*. Semine vengono allestite con 4 gruppi di massa ($\pm$ *cuthbertsoni*) e 2 gruppi selezionati ($\pm$ *curviforceps*). L'esame delle F_1 fornisce i seguenti risultati:

a) $\pm$ *cuthbertsoni*: vertice in media 0.07 (0.062, 0.064, 0.070, 0.073) anzichè 0.05-0.06; forcipi rotondi in un 20% dei casi, meno tipici negli altri: nel complesso distribuiti nelle classi 1, 2, 3, 4 di fig. 2 anzichè nelle classi 1 e 2, come in *cuthbertsoni* tipica.

b) $\pm$ *curviforceps*: vertice, in media, 0.10 e 0.12 anzichè 0.13; forcipi generalmente più prossimi alla forma ricurva, con distribuzione nelle classi 2, 3, 4, 5, 6 della fig. 2.

Questo campione dunque dimostrerebbe che il 23 dic. 1955, dopo l'inizio della stagione delle piogge, le due popolazioni di *cuthbertsoni* e *curviforceps*, così ben distinte un mese prima si sono completamente fuse in una popolazione ibrida. Una selezione, mirante ad ottenere dal campione promiscuo due ceppi distinti di *cuthbertsoni* e *curviforceps*, è stata operata per 5 generazioni. Alla fine, ottenni un ceppo di *cuthbertsoni* con forcipi quasi costantemente rotondi e indice fronte-testa = 0.05 e un ceppo di *curviforceps* con forcipi prevalentemente della classe 5 e indice fronte-testa = 0.12. Una prova sull'isolamento sessuale (scelta multipla nei ♂♂) ha dato un risultato simile a quello ottenuto fra reincroci sperimentali e forme parenti (v. sopra). Si è infatti ottenuta la seguente percentuale di inseminazioni.

1) ♂♂ <i>curviforceps</i>	{	♀♀ <i>curviforceps</i>		88%	(44/50)
		♀♀ <i>cuthbertsoni</i>		80%	(40/50)
2) ♂♂ <i>cuthbertsoni</i>	{	♀♀ <i>curviforceps</i>		14%	(7/50)
		♀♀ <i>cuthbertsoni</i>		64%	(37/50)

Da ciò si deduce che la selezione operata in laboratorio non è valsa a separare completamente i due ceppi come invece sembra accadere in

natura dopo qualche tempo dalla cessazione della stagione piovosa. (V. campioni n. 7 del 6-11-56 e n. 8 del 21-11-55).

— Campione n. 7 (6-11-56), costituito da 1759 ♂♂ e 1696 ♀♀, 2 ginandromorfi:

<i>cuthbertsoni</i>	1709	♂♂	e	1638	♀♀
<i>curviforceps</i>	49	♂♂	e	57	♀♀
ibridi	1	♂	e	1	♀

Si osserva: bassa percentuale di *curviforceps*, di cui 2 individui (=2%) sono ginandromorfi; estrema rarità di forme riferibili a ibridi (meno dell'1%). Da notare due ♀♀ di *cuthbertsoni* anormali, una con diffuso colore rossiccio (mutante « yellow ») e l'altra con assenza di uno emisternite toracico.

Il rapporto testa-vertice, misurato per tre generazioni è risultato in *cuthbertsoni* 0.05, in *curviforceps* 0.13 (= media di 150 individui). Il numero delle setole d.c.p., calcolato c.s. è risultato essere in *cuthbertsoni* 9.71, in *curviforceps* 8.3 (media di 150 individui). I forcipi di *curviforceps* sono rimasti costantemente della forma tipica per oltre 10 generazioni. Nel complesso, questo campione denota l'esistenza di due popolazioni molto ben distinte, fatto confermato dalla lunga persistenza dei rispettivi fenotipi nei ceppi di laboratorio. Questo ricco campione e i ceppi con esso costituiti sono serviti per le prove biologiche riferite in altra sede (7).

— Campioni n. 8 e 9 (gennaio e febbraio 1957), costituiti da 179 ♂♂ e 174 ♀♀

<i>cuthbertsoni</i>	177	♂♂	e	172	♀♀
<i>curviforceps</i>	2	♂♂	e	2	♀♀

(si nota assenza di ibridi e grande scarsità di *curviforceps*).

La ricchezza dei nove campioni di Salisbury ci mette in condizione di poter concludere che le popolazioni di *Musca domestica* L. di questa località sono costituite per la grande maggioranza da *cuthbertsoni* e in piccola parte da *curviforceps*. *Domestica* risulta del tutto assente su quasi 5.000 esemplari esaminati. L'ibridazione sembra presentarsi frequentemente (campioni 2, 3, 4, 6), ma altrettanto frequente è il reperto di popolazioni praticamente pure (1, 5, 7, 8, 9). Le due situazioni differenti sembrano susseguirsi nel tempo in epoche ben definite e il fenomeno

potrebbe essere in relazione con il fatto che esiste una netta distinzione fra le diverse stagioni, a causa delle abbondanti precipitazioni del periodo dicembre-aprile, che contrastano con l'assoluta mancanza di piogge del resto dell'anno (*).

CONCLUSIONI

Quanto esposto nella presente nota ci porta alla constatazione che le tre subspecie di *M. domestica* L., (*domestica*, *cuthbertsoni*, *curviforceps*) presenti nel continente africano danno luogo con frequenza più o meno grande a ibridi. L'ibridismo si presenta come fenomeno talora modesto, talora imponente; in alcuni casi è temporaneo (stagionale?). Gli ibridi ottenuti sperimentalmente sono più vigorosi delle forme parenti e i ceppi che ne derivano possono essere lungamente mantenuti in laboratorio; sembra probabile che, ove vi siano popolazioni distinte gli ibridi che si formano in natura finiscano per essere riassorbiti dalle popolazioni parenti, conferendo loro una certa eterogeneità, causa di maggiore vigore. Non posso dire di conoscere nella sua interezza il meccanismo per cui in molti casi questi ibridi, talora numerosissimi, non riescano ad affermarsi; alla base di questo fenomeno vi devono essere le differenze ecologiche, note specialmente per quanto riguarda *cuthbertsoni* e l'isolamento quasi completo dei ♂♂ di questa subspecie dalle ♀♀ *curviforceps* e *domestica*. Queste ultime due si possono trovare allo stato di popolazioni pure (Africa Orientale), ma possono anche dare luogo a popolazioni stabilmente ibride che finiscono per soverchiare le due forme parenti. (Africa Occidentale).

Roma — Istituto Superiore di Sanità - Laboratorio di Parassitologia.

BIBLIOGRAFIA

- (1) SACCÀ G. e RIVOSECCHI L. - Rend. Accad. Lincei, VIII, XIX, 6 (1935).
- (2) SACCÀ G. e RIVOSECCHI L. - Boll. di Zoologia, 22: 2 (1935).
- (3) SACCÀ G. e RIVOSECCHI L. - Rend. Istituto Sup. Sanità (in corso di stampa).
- (4) SACCÀ G. - Boll. di Zoologia, 21: 2 (1934).
- (5) SACCÀ G. - Boll. di Zoologia, 23: 2 (1936).
- (6) PATERSON H. E. - Nature, 178 (1956).
- (7) SACCÀ G. e BENETTI M. P. - Rivista di Parassitologia, 18: 2 (1937).

(*) Ringrazio il Sig. D. J. W. ROSE, per avermi fornito informazioni in proposito.