

82. G. SACCA e L. RIVOSECCHI. — Ricerche sulla speciazione nelle mosche domestiche. — V. L'areale di distribuzione delle subspecie di *Musca domestica* L. (Diptera, Muscidae).

**Riassunto.** — Gli AA. hanno studiato n. 1909 esemplari maschi di *Musca domestica* s.l., raccolti prevalentemente nel continente africano, ma anche, in minor numero, negli altri continenti, ed hanno raccolto così una serie di notizie utili per la conoscenza della distribuzione geografica delle differenti subspecie e della loro posizione tassonomica. In base ai risultati di questo studio, si possono considerare tre aree, in ognuna delle quali si ha una diversa situazione:

1) La Terra - Su tutte le superfici emerse abitate dall'uomo, sembra esistere la specie *M. domestica* s.l. Al di fuori dell'Africa, una sola subspecie (*domestica*) ricorre nelle varie località e nei vari climi; essa è soggetta a variabilità geografica e le tre forme *domestica* str. s. *vicina*, *nebulo* si susseguono e si sostituiscono vicendevolmente, a seconda della latitudine.

2) L'Africa e le isole circonvicine - Il cline *M. domestica* (specialmente nella forma *vicina*), è presente in tutto il continente o almeno in molti luoghi di esso; ad essa si aggiunge la subspecie non domestica *M. domestica cuthbertsoni* PATTON, che è la forma più nettamente differenziata.

3) La regione Etiopica o Paleotropica presenta una terza subspecie, *M. domestica curviforceps* SACCA e RIVOSECCHI in aggiunta alle altre due. Situazioni diverse si susseguono nei rapporti fra le tre subspecie, per cui il loro studio diventa piuttosto complicato. L'unico dato di fatto sicuro è che popolazioni pure di ognuna di esse esistono frequentemente, soprattutto nella subregione Est Africana (Kenia, Tanganica, Somalia), e che i loro ibridi sono completamente fertili.

Pertanto, studiando la distribuzione delle tre subspecie ci sembra di notare un andamento concentrico degli areali:

*curviforceps*: la sola regione etiopica.

*cuthbertsoni*: tutto il continente africano e isole finitime

*domestica*: tutti e 5 i continenti.

Le tre forme geografiche *domestica* str. s. *vicina*, *nebulo* rappresentano qualcosa di sicuramente esistente, ma senza dubbio si trovano ad un livello tassonomico inferiore rispetto a *cuthbertsoni* e *curviforceps*.

**Résumé.** — Les auteurs ont étudié 1909 exemplaires mâles de *Musca domestica* s.l., recueillis surtout dans le continent africain mais aussi, dans un nombre inférieur, dans les autres continents. Ils ont ainsi recueilli une série d'informations utiles pour la connaissance de la distribution géographique des différentes sous espèces et de leurs positions taxonomique. Sur la base des résultats de cette étude, on peut prendre en considération trois zones dans chacune desquelles il y a une situation différente :

1) La Terre - Sur toutes les aires émergées habitées par l'Homme, *M. domestica* s.l. paraît exister. En dehors de l'Afrique une sous-espèce seule (*domestica*) se trouve dans les différentes localités et aux climats les plus divers; elle est sujette à une variabilité géographique et les trois formes, *domestica* str. s. *vicina*, *nebulo*, se succèdent et se substituent l'une l'autre, selon la latitude.

2) L'Afrique et les Iles voisines - Le « cline » *M. domestica* (particulièrement dans sa forme *vicina*) existe dans tout le continent ou, au moins, dans beaucoup d'endroits; il s'y ajoute la sous-espèce non domestique *M. domestica cuthbertsoni* PATTON, qui est la forme la plus nettement différenciée.

3) La région Éthiopique ou Paléotropicale, présente une troisième sous-espèce, *M. domestica curviforceps* SACCA et RIVOSECCI qui s'ajoute aux deux autres. Des situations diverses se vérifient dans les rapports des trois sous-espèces, ce qui rend leur étude assez compliquée. La seule donnée effective sûre est que des populations pures de chaque sous-espèce existent fréquemment, surtout dans la sub-région Est-africaine (Kénia, Tanganyka, Somalie) et que leurs hybrides sont complètement fertiles.

Il nous paraît donc, étudiant la distribution des trois sous-espèces, que l'on trouve une allure concentrique des zones de distribution :

*curviforceps*: seulement la région éthiopique;

*cuthbertsoni*: tout le continent africain et îles limitrophes;

*domestica*: tous les 5 continents.

Les trois formes géographiques, *domestica* str. s. *vicina* et *nebulo* représentent quelque chose qui certainement existe mais elles se trouvent sans doute à un niveau taxonomique inférieur si on les compare à *cuthbertsoni* et *curviforceps*.

**Summary.** — Useful data on the distribution and taxonomic position of the various subspecies of *Musca domestica* s.l. have been obtained by

the study of 1909 males of this species, collected mainly on the African continent but, in small numbers, also elsewhere. Three geographical unities may be considered, in each of which there is a different situation.

1) The Earth - Throughout the areas covered by man's dwellings, the species *M. domestica* s.l. exists. Outside Africa, a single subspecies (*domestica*) occurs in different localities and various climates. It is subject to a geographical variability and the three forms — *domestica*, *vicina* and *nebulo* — replace each other according to geographical latitude.

2) Africa and the surrounding islands - The cline *M. domestica* (particularly the form *vicina*) is present throughout the continent or at least in most of it. To this must be added the non-domestic subspecies *M. domestica cuthbertsoni* PATTON, which is the most differentiated form.

3) The Ethiopian or Paleotropical region - Here exists a third subspecies, *M. domestica curviforceps* SACCÀ and RIVOSECCHI in addition to the other two. A variety of situations arise by interactions between the three subspecies which makes their study especially complicated. The only sure fact is that pure populations of each of these subspecies often exist, especially in the East African sub-region (Kenya, Tanganyika, Somalia) and that their hybrids are completely fertile.

At any rate, the distribution of the three subspecies, seems to be a concentric one as follows:

*curviforceps*: only Ethiopian region;

*cuthbertsoni*: the whole African continent and its surrounding islands;

*domestica*: all five continents.

The three geographic forms *domestica* str. s., *vicina*, and *nebulo* certainly occupy a lower taxonomic category than *cuthbertsoni* and *curviforceps*.

**Zusammenfassung.** — Die Verfasser haben 1909 männliche Exemplare von *Musca domestica* s.l. die zum grössten Teil aus Afrika aber auch aus den anderen Kontinenten stammten, untersucht; sie konnten so ein reiches Material zum Studium der geografischen Verbreitung der Unterarten und über ihre Taxonomische Lage sammeln.; Auf Grund der Ergebnisse dieses Studiums kann man drei durch eine verschiedene Lage gekennzeichnete Gebiete annehmen, und zwar:

1) Die Erde - Die Art *Musca domestica* s.l. scheint auf dem gesamten vom Menschen bewohnten Festland aufzutreten. Mit der Ausnahme von Afrika beobachtet man in den verschiedenen Gegenden und unter verschiedenen Klimen nur eine Unterart (*domestica*); sie unterliegt geografischen Schwankungen und je nach der geografischen Breite hat man die drei Formen *domestica*, *vicino* und *nebulo*.

2) Afrika und dazugehörende Inseln - Der Stamm *M. domestica* (besonders in der Form *vicina*) ist auf dem ganzen Kontinent oder zum Mindesten in seinem grössten Teil vorhanden. Man beobachtet ausserdem eine Unterart *M. domestica cuthbertsoni* Patton welche die am deutlichsten differenzierte Form darstellt.

3) Aethiopien oder das paleotropikale Gebiet weist eine dritte Unterart, *M. domestica curviforceps* SACCÀ und RIVOSECCHI die sich den beiden vorgenannten zugesellt auf. Verschiedene Situationen ergeben sich in den Beziehungen zwischen den drei Unterarten so das ihr Studium äusserst kompliziert wird. Die einzige sichere Tatsache ist, dass es im ostafrikanischen Untergebiet (Kenia, Tanganika, Somalien) häufig reine Bevölkerungen der genannten Unterarten gibt und dass ihre Kreuzungen vollständig fruchtbar sind.

Im Studium der Verbreitung der drei Unterarten kann deshalb unserer Ansicht nach eine konzentrische Einteilung der Gebiete beobachtet werden:

*curviforceps*: nur im aethiopischen Gebiet;

*cuthbertsoni*: im gesamten afrikanischen Kontinent und den dazugehörenden Inseln;

*domestica*: in allen 3 Kontinenten.

Die drei geografischen Formen *domestica*, *vicino*, *nebulo* stellen bestimmt existierende Einheiten dar, stehen jedoch gegenüber *cuthbertsoni* und *curviforceps* zweifellos auf einem taxonomisch niedrigerem Niveau.

---

Dopo la scoperta di *Musca domestica curviforceps* <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>, era desiderabile che, insieme con le notizie sulla morfologia e sul comportamento di questa forma nei riguardi delle forme affini <sup>(16)</sup>, le nostre cognizioni si arricchissero di dati relativi alla sua distribuzione geografica. E' stato appunto da questo proposito che ha avuto inizio il presente lavoro. Nostro scopo principale era quello di indagare sulla presenza di *curvifor-*

*ceps* fra gli esemplari studiati, i cui *terminalia* sono stati tutti dissezionati per esaminare la forma dei forcipi; abbiamo avuto modo di osservare numerosi esemplari di differenti località dei 5 continenti e crediamo di aver raccolto delle notizie, sia pure incomplete, sulla distribuzione delle cinque forme di *M. domestica*, fino ad oggi descritte. Questo spiega il titolo del nostro lavoro, che tuttavia, è stato effettuato, in prevalenza, mediante lo studio di esemplari africani.

A tutti coloro che ci hanno procurato materiale di studio, e i cui nomi saranno fatti di volta in volta, desideriamo che giunga il nostro vivo ringraziamento.

#### MATERIALI E METODI

Complessivamente, abbiamo esaminato n. 1909 esemplari, così ripartiti per regione:

|                             |    |         |
|-----------------------------|----|---------|
| Regione Palearctica         | n. | 250     |
| » Neartica                  | n. | 28      |
| » Neotropicale              | n. | 32      |
| » Australiana e Polinesiana | n. | 49      |
| » Orientale                 | n. | 150     |
| » Paleotropicale            | n. | 1400    |
| totale                      |    | n. 1909 |

Gli esemplari provenivano sia da raccolte espressamente fatte per noi da persone gentilmente prestatesi dietro nostra richiesta, sia da raccolte preesistenti; fra queste ultime, particolarmente cospicua è stata quella avuta in prestito dal British Museum (n. 382 esemplari). Alcuni esemplari (n. 34) ci sono stati anche prestati dal Museum National d'Histoire Naturelle, di Parigi. Una parte degli esemplari raccolti per noi ci sono pervenuti vivi sotto forma di pupe provenienti da larve raccolte in natura o allevate da uova ottenute da mosche catturate. Di quest'ultimo materiale abbiamo considerato solo una parte ai fini del presente lavoro, preferendo per lo più quello raccolto in natura come individui adulti.

Un esame preliminare permetteva di poter classificare « grosso modo » l'esemplare, in modo da poter stabilire se si trattasse di *domestica* s.l. e, possibilmente, avere un orientamento circa la classificazione sub-specifica. Scartate le ♀♀, non utili ai nostri scopi, l'ipopigio di ogni

esemplare ♂ veniva isolato per procedere all'esame dei forcipi (fig. 1). I genitali esterni maschili sono stati oggetto di una comunicazione al IX<sup>o</sup> Congresso Intern. di Entomologia (Amsterdam, 1953) da parte di VAN EMDEN <sup>(1)</sup>, che ne ha illustrato l'importanza diagnostica nei Ditteri. Per quanto si riferisce ai forcipi del genere *Musca*, essi non erano stati molto presi in considerazione da AA. precedenti e abbiamo già avuto occasione di osservare che PATTON <sup>(2)</sup> nella sua monografia sulle specie del gen. *Musca*, pur menzionandoli, non ritiene le differenze esistenti fra le varie specie tali da dover essere descritte.

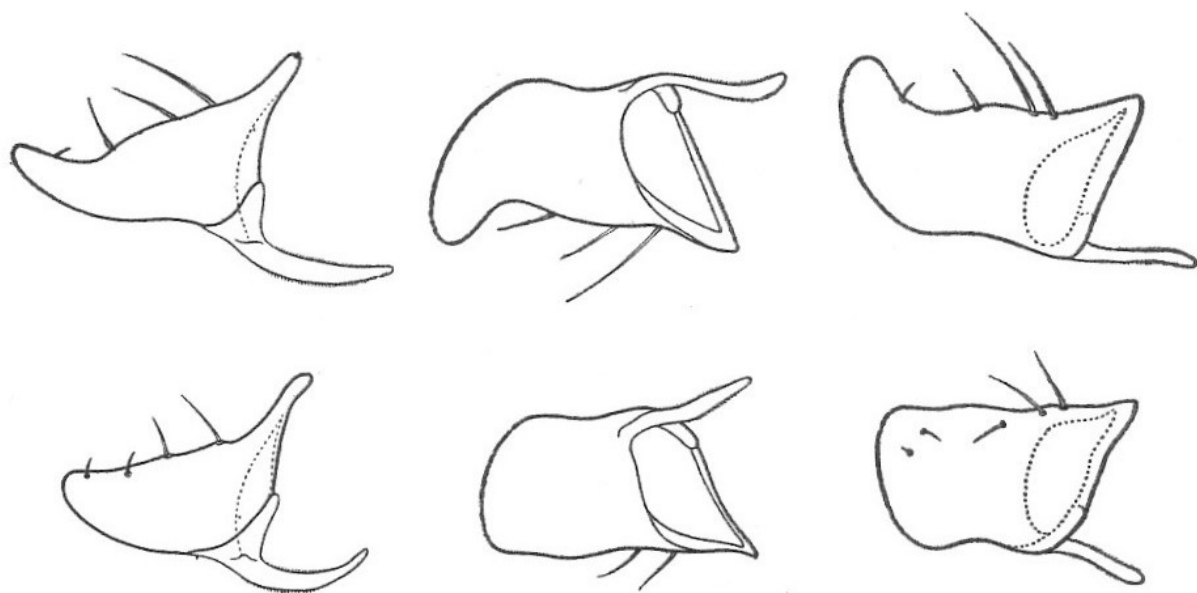


Fig. 1. - I due tipi di forcipi in *Musca domestica* s.l., in visione dorsale (a sinistra), laterale esterna (in mezzo), laterale interna (a destra). Sotto, normali o rotondi (cline *domestica-nebulo*, *cuthbertsoni*) sopra, uncinati o ricurvi (*curviforceps*).

Ricordiamo che forcipi del tipo « ricurvo » (fig. 1) sono stati da noi per la prima volta riscontrati in un gruppo di individui raccolti ad Arusha (R. FOSTER leg.) nel Tanganica <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>, ed aventi fronte e forma generale molto simile a quelli della *domestica* europea. In seguito abbiamo riscontrato forcipi ricurvi anche in individui di altre località con fronte più stretta (facies *vicina*). Tutte le altre forme di *domestica* s.l. (*domestica*, *vicina*, *nebulo*, *cuthbertsoni*) hanno invece forcipi « normali », vale a dire con estremità distale arrotondata e corta (fig. 1). Era pertanto possibile stabilire i seguenti gruppi di individui:

- 1) con forcipi ricurvi: *curviforceps*
- 2) con forcipi normali: tutte le altre forme.

Fra queste, *cuthbertsoni* si differenzia sensibilmente dalle rimanenti sia per la sua facies che per la sua biologia, al punto che qualche autore, recentemente, la considerava ancora come una « bona species » <sup>(5)</sup>. *Domestica* L., *vicina* Mq., *nebulo* Fab. hanno in comune, oltre al carattere relativo ai forcipi di forma normale, quello delle setole dorsocentrali posteriori, in numero medio di otto e ben sviluppate; rispetto alle altre, esse costituiscono un gruppo a se di forme affini, sog-

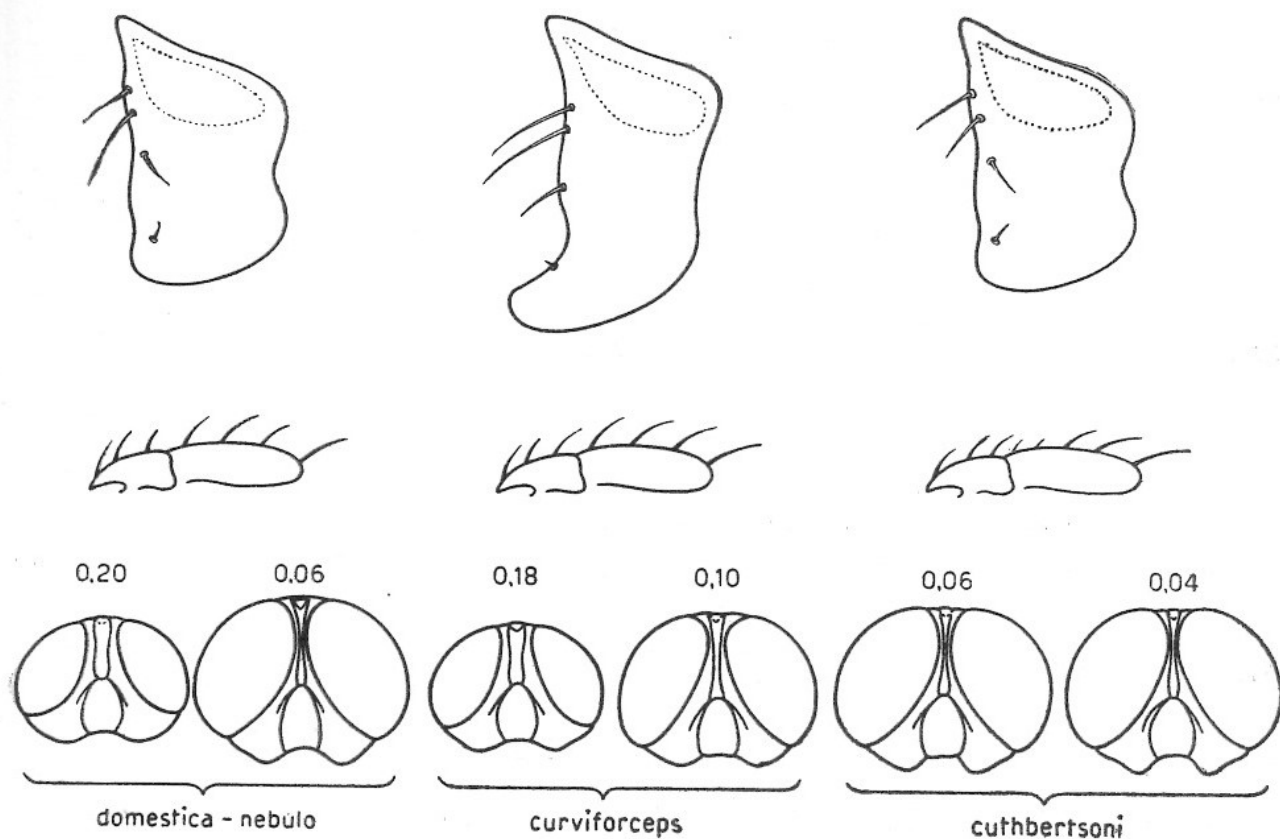


Fig. 2. - Schema dei caratteri diagnostici nelle 3 sub-specie di *Musca domestica* s.l. Sopra, forcipi, in mezzo, chetotassi del torace, in basso, testa.

gette a variabilità geografica e costituenti un « cline » sensu HUXLEY <sup>(6)</sup> <sup>(7)</sup> <sup>(8)</sup> <sup>(9)</sup> <sup>(10)</sup> <sup>(11)</sup> <sup>(12)</sup>; i tre nomi sono da considerare in effetti come da usare convenzionalmente per indicare individui aventi quel determinato indice biometrico, la cui media varia senza dubbio da popolazione a popolazione a seconda della latitudine e del clima. Specialmente per individui isolati, ci sembra arduo usare senz'altro l'uno o l'altro dei tre nomi per indicare un determinato complesso tassonomico di ordine sub-specifico. Pertanto in simili casi preferiamo parlare di « facies » *domestica*, *vicina* o *nebulo* per significare, semplicemente, che il fenotipo del

soggetto, e soprattutto il suo indice cefalico, corrispondono a quelli convenzionalmente usati dai vari AA.

Abbiamo schematizzato il nostro orientamento circa i caratteri morfologici da impiegare ai fini della classificazione, nella tab. 1, che trova riscontro nella fig. 2.

TABELLA 1.

|                                                                            |                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <i>Forcipi</i> - ricurvi:                                                  | <i>curviforceps</i>                                  |
| normali:                                                                   | cline <i>domestica-nebulo</i><br><i>cuthbertsoni</i> |
| <i>Setole d.c.p.</i> - in numero medio di 8 (4 per lato) e ben sviluppate: | cline <i>domestica-nebulo</i><br><i>curviforceps</i> |
| in numero medio di 10, di cui le anteriori ridotte in lunghezza:           | <i>cuthbertsoni</i>                                  |
| <i>Fronte</i> - strettissima (indice fronte/testa, in media, 0,04-0,06):   | <i>cuthbertsoni</i>                                  |
| molto variabile (indice fronte/testa, in media, 0,06-0,20):                | cline <i>domestica-nebulo</i>                        |
| poco variabile (indice fronte/testa, in media, 0,10-0,18):                 | <i>curviforceps</i>                                  |

La tab. 1 e le figg. 1 e 2 potrebbero far sembrare molto semplice il nostro lavoro di classificazione per quanto si riferisce alla forma dei forcipi che sono descritti di due tipi ben distinti: normali o ricurvi. In realtà, in alcuni casi, si riscontrano individui o popolazioni intere con forcipi di forma intermedia. Ciò accade prevalentemente in una parte della regione Paleotropicale; poiché siffatti campioni erano talora numerosi, abbiamo pensato di disegnare 8 sagome di forcipi di cui la prima tipicamente *domestica*, l'ultima tipicamente *curviforceps* e le altre inter-

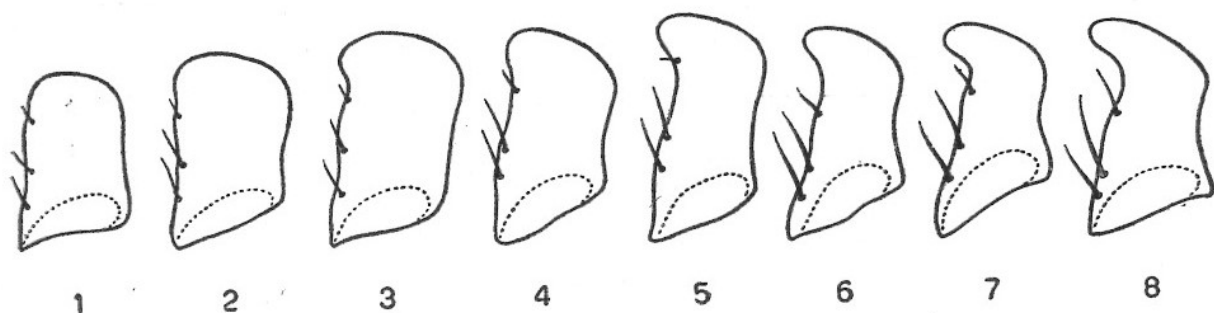


Fig. 3. - La variabilità dei forcipi in *M. domestica* s.l.. 1, 2, 3, cline *domestica-nebulo*, *cuthbertsoni*; 6, 7, 8, *curviforceps*; 4, 5 forme di passaggio.

medie di forma (fig. 3) e di studiare la distribuzione dei vari esemplari nelle 8 classi così rappresentate. Grosso modo, possiamo considerare « normali » i forcipi delle classi 1, 2, 3, di forma intermedia quelli delle classi 4 e 5 e « ricurvi » (= *curviforceps*) i rimanenti.

#### ESAME DEL MATERIALE

REGIONE PALEARTICA E NEARTICA. - Non abbiamo curato la raccolta di numerosi esemplari europei e ci siamo limitati all'esame di piccole serie del molto materiale già posseduto; la nostra personale esperienza ci portava infatti alla convinzione che in detto continente esistesse una sola forma, la *domestica* str.s. Le stesse considerazioni ci hanno spinto a trascurare la raccolta nel Nord America che ha caratteri di clima e di habitat così simili a quelli d'Europa, limitando l'esame a pochi esemplari di 5 località diverse degli U.S.A. E' noto <sup>(9)</sup> <sup>(10)</sup> che in Europa le popolazioni più meridionali (ad es. Sardegna, Sicilia) hanno fronte più stretta che non quelle del Nord (es.: Inghilterra, Finlandia) e sono pertanto intermedie fra *domestica* e *vicina*. In tutte le località sia d'Europa che del Nord America abbiamo riscontrato esclusivamente mosche a forcipi normali.

E' anche noto che nei climi più caldi della regione Palearctica la fronte si restringe ulteriormente e si passa alla forma *vicina* la quale, nel Nord Africa, vive simpatricamente con una *cuthbertsoni* meno tipica, con cui frequentemente ibridizza <sup>(9)</sup> <sup>(10)</sup> <sup>(11)</sup> <sup>(12)</sup>. Tutte queste popolazioni hanno forcipi normali e indistinguibili fra di loro al pari delle *vicina* dell'Iran, Arabia, Palestina e Mesopotamia e di qualche esemplare con facies *domestica-vicina* della Corea (3♂♂) e della Russia Orientale (1♂). Da segnalare anche due ♂♂ di *cuthbertsoni* delle

Isole Rodriguez: gli esemplari non hanno una marcata riduzione delle prime d.c.p., ma hanno fronte strettissima e facies caratteristica; molte *cuthbertsoni* del nostro ceppo « Rhodesia » hanno siffatta morfologia. Questa è la cattura più settentrionale e più occidentale relativa alla forma in oggetto. Infine, in 2 ♂♂ delle isole del Capo Verde, aventi facies *vicina*, abbiamo riscontrato forcipi normali in uno e di classe intermedia (classe 4) nell'altro. A questo proposito, ricordiamo che dette isole, incluse nella regione Palearctica, sono però ai limiti della regione Paleotropica.

Dal Marocco abbiamo avuto ripetuti invii di materiale grazie alla cortesia del Dr. J. GAUD e del Dr. R. FAURE. *Cuthbertsoni* e *vicina* sembrano essere ben distinte, come dimostrano i grafici riportati in fig. 7 illustranti la morfologia riscontrata su una popolazione di *cuthbertsoni* di Sidi Yahia e su di un ceppo di *vicina* di Rabat. Non abbiamo però avuto modo di studiare un campione contenente le due forme prese contemporaneamente e nella stessa località.

REGIONE NEOTROPICALE. - I 32 esemplari rappresentano un saggio veramente sparuto di 20 differenti località sparse nella immensa regione, dal Messico al Cile. Per lo più si tratta di esemplari a forcipi normali con facies *domestica-vicina*; 2 esemplari con facies *nebulo* provengono dalle Antille. Pure in tanta scarsità di materiale si nota che anche qui gli esemplari più prossimi all'equatore hanno fronte più stretta, quelli più distanti più larga. Particolare interesse rivestono tre esemplari del Brasile (Natal, Snyder leg. II-1943) con forcipi tipo 3, 4, 5; ed uno del Venezuela con forcipi del tipo 4. Il reperto è troppo scarso per poter fare qualsiasi deduzione. Tuttavia potrebbe essere interessante approfondire le ricerche per vedere se nel sud America e in particolare in Brasile si trovino popolazioni con caratteri simili alle *curviforceps* africane; notiamo infatti che tale reperto potrebbe inserirsi in maniera producente nella supposta affinità geologica e faunistica fra l'Africa e il Brasile.

REGIONI AUSTRALIANA E POLINESIANA (= OCEANICA). - I 49 esemplari appartengono in grande prevalenza al British Museum (44) e in piccola parte al Museo di Parigi (5). Hanno tutti forcipi normali. Delle località di cattura, 6 appartengono all'Australia (facies *domestica-vicina*); una alle Isole dell'Ammiragliato (*vicina*); 3 alle Figi (*vicina*); una alle Marchesi (*vicina*); una alle Nuove Ebridi (*vicina-nebulo*); 4 alle I. Salomone (*domestica-vicina-nebulo*); una alle I. Samoa (*vicina*); una alle I. Sandwich (*vicina*); una alle I. della Società (*vicina-nebulo*).

REGIONE ORIENTALE. - Le 70 località rappresentate hanno dato campioni (per lo più, di uno o pochissimi esemplari) tutti con forcipi normali e con facies *domestica* o *vicina* o *nebulo*. Specialmente ben rappresentati gli individui a vertice stretto, in particolare nelle regioni prossime all'equatore.

I campioni sono per lo più assai scarsi di numero; solo in un caso (dal Lake, Kashmir, Senior White leg. V-1948) abbiamo potuto esaminare una serie di 13 es. (facies *vicina*); altre serie relativamente numerose sono quelle di Calcutta (8 es., Brunetti coll., IV-1913) e di Agra (6 es., Brunetti coll. 1905), con facies intermedia tra *vicina* e *nebulo*. Altre serie possono essere costituite da individui raccolti da differenti persone in località prossime o identiche, per cui abbiamo ancora:

6 es. di Ceylon, White coll. 1919-1924 (facies *nebulo*);

6 es. dell'Assam, White coll. X-1920 (facies *nebulo*);

8 es. raccolti a Dehra da Beeson, Chatterjee e Bose fra il 1916 e il 1923 (facies *nebulo*).

Le rimanenti serie costituite da gruppi di più di 8-10 individui appartengono a campioni inviati dal Dr. Pal e raccolti a Erna Kalum e a Ram Ray (India), nonché a un ceppo di « *nebulo* », ottenuto dal Malaria Institute of India (Delhi); anche queste serie mostrano, con distribuzione piuttosto omogenea, forme di passaggio fra *nebulo* e *vicina*.

#### REGIONE PALEOTROPICALE.

*Subregione Malgascia* - 13 esemplari con facies *domestica-vicina* tutti a forcipi normali, e precisamente: 5 del Madagascar (*vicina*), 3 delle Isole Maurizio (*vicina-nebulo*), 5 delle I. Seychelles (*nebulo-vicina*), 2 ♂♂ di *cuthbertsoni* (Madagascar, Seychelles).

*Subregione Sud-Arabiana* - 27 esemplari con forcipi normali delle località sotto elencate: Aden (2 es. *vicina-nebulo*); Gedda [1 es. *vicina* (Gaud leg)]; La Mecca [6 *vicina* (Gaud leg.)]; Medina [2 *vicina* (Gaud leg.)]; Hadramaut (2 *vicina*); Mahey (1 *vicina-nebulo*); Yemen (13 es.). Quest'ultimo gruppo, alquanto più numeroso degli altri, è particolarmente interessante; si tratta di 13 dei 14 ♂♂ di San'a descritti da VAN EMDEN in uno suo recente lavoro <sup>(13)</sup>. Detto A., nel dare il rapporto testa/vertice dei 14 esemplari, osserva che nella serie si trovano tutti i valori in base ai quali vengono classificate le tre forme *domestica*, *vicina*, *nebulo*; egli infatti fornisce i seguenti dati: 4,9 - 5,1 - 5,3 - 5,6 - 5,8 - 6,5 - 7,3 - 10,2 - 11,1 - 12,1 - 12,4 - 13,2 - 13,8 - 15,4. Come si vede, nella serie

dei valori esiste un vuoto (tra 7,3 e 10,2), che l'A. si dichiara incline a ritenere accidentale e suscettibile di essere colmato dall'esame di un campione più numeroso. Per parte nostra osserviamo che in campioni anche molto più numerosi di popolazioni omogenee difficilmente si verificano scarti così sensibili (fig. 4) come nella serie di San'a; rimandiamo, a questo proposito alle figg. 2 e 3 e alla tab. 1 di un precedente lavoro (<sup>9</sup>). San'a, capitale dello Yemen, si trova in una posizione molto elevata (2.350 m. s.m.), ed è situata fra un'alta catena montuosa (oltre 3.000 m.), ad Occidente, e vaste pianure degradanti verso il deserto arabico, a Nord

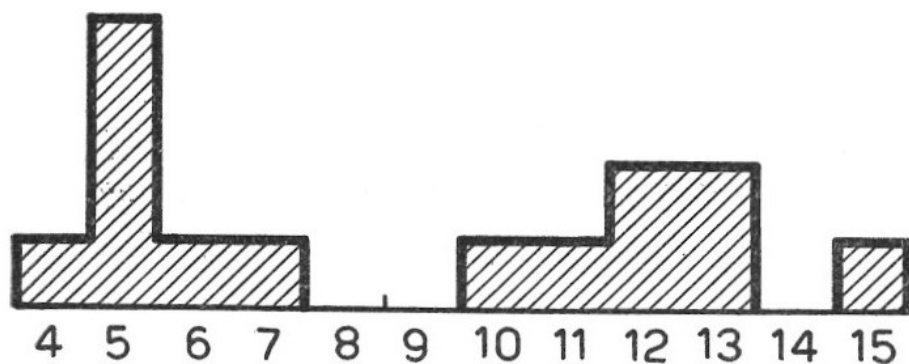


Fig. 4. - Distribuzione dei valori relativi all'indice testa-vertex in 14 maschi di *Musca domestica* s.l. di San'a (Yemen) (i valori sono riportati da VAN EMDEN).

Est; questa situazione potrebbe essere la causa dell'esistenza di due diverse popolazioni, più o meno isolate, di cui la zona potrebbe essere il punto di incontro. Perciò ci auguriamo che sia possibile in futuro l'esame di un numeroso campione della popolazione di *Musca domestica* di quei luoghi.

*Subregione Australe.* - Il materiale studiato può essere diviso in tre gruppi:

1) Museo di Londra - 15 esemplari di 10 differenti località, della Rhodesia del Nord e del Sud, del Natal, del Bechuanaland, del Transvaal; i forcipi sono del tipo *curviforceps* in tutti gli individui: 13 della classe 7, uno della classe 6 (Bechuanaland), 1 della classe 5 (Transvaal, Pretoria).

Vi sono poi due esemplari di *cuthbertsoni* (Transvaal, Pretoria; Basutoland, Manates).

2) Johannesburg (Transvaal), PATERSON leg. Il materiale studiato (n. 13 *cuthbertsoni* e n. 61 *curviforceps*) ci è stato gentilmente inviato dal Dr. H. E. PATERSON. Come lo stesso PATERSON fa osservare (<sup>14</sup>) in

una sua recente nota e come avemmo modo di osservare anche noi in altra sede <sup>(4)</sup>, le *curviforceps* di Johannesburg sono meno tipiche. Esse hanno infatti forcipi rientranti nelle classi 4-5-6 e fronte alquanto più stretta (indice fronte/testa 0,13) che non le tipiche *curviforceps* del Tanganica e della Somalia. Anche le *cuthbertsoni* di Johannesburg sono meno tipiche ed oltre ad essere di forma più slanciata, hanno anche fronte più larga (indice 0,064) rispetto alle *cuthbertsoni* prese presso l'equatore; infatti, nella distribuzione dei valori, si nota una piccola sovrapposizione delle due curve (fig. 7). PATERSON <sup>(14)</sup> attribuisce ciò a ibridazione e riferisce che, ove *cuthbertsoni*, che egli considera qui come una subspecie, sia assente, *curviforceps* assume caratteri di maggior purezza.

3) Salisbury (Rhodesia del Sud), ROSE, SMITHERS, WELLAN, leg., 1954-1957. I numerosi invii ottenuti dalla cortesia del personale del reparto entomologico del Dpt. of Research and specialist Services di Causeway (Salisbury), erano in grande prevalenza costituiti da *M. d. cuthbertsoni*. *M. d. curviforceps* vi era rappresentata in misura variabile ma sempre assai piccola; per lo più gli individui non classificabili come *cuthbertsoni* avevano forcipi ricurvi delle classi 6 e 7 (fig. 7); in alcuni casi sono stati riscontrati individui con caratteri intermedi fra le due forme in oggetto, riferibili a ibridi. E tuttavia non ci sentiamo in grado di dare un giudizio, circa la frequenza di ibridi in natura, che nel materiale elencato al n. 1 non sono stati mai riscontrati.

*Subregione Ovest-Africana.* - Possiamo dividere in tre gruppi il materiale studiato:

1) British Museum — 18 esemplari, di cui una tipica *vicina* (Congo Belga) e 17 *curviforceps* 2 di Angola (classe 8), 6 di Nigeria (4 della classe 7 e 2 della classe 6); 4 di Sierra Leone (3 della classe 7, 1 della classe 5); 5 della Costa d'Oro (4 della classe 6, 1 della classe 5).

2) Due numerosi gruppi raccolti rispettivamente nel Camerun francese (Prof. L. Najera) e nella Liberia (Dott. M. Giglioli). I due campioni hanno facies *vicina* e forcipi di forma variabile tanto da potersi distribuire nell'ambito di 7 classi (figg. 5 e 7); la variabilità è di tipo continuo e da luogo a poligoni di frequenza simili nei due campioni; da notare che il primo di detti campioni è costituito da mosche raccolte in una sola località (Yaoundé) e nello stesso giorno; invece, il secondo campione (Liberia), è costituito da mosche raccolte in 8 differenti località dal marzo al dicembre 1955. Questo fatto sembra deporre per una ibridazione di grado elevato fra la forma a forcipi curvi e quella a forcipi normali.

3) Camerun inglese, Kumba, 13 es. (GREWE leg. V-1930) *curviforceps* (forcipi classe 4-7 facies *vicina*); 37 es. (BEESLEY leg. 1936) con forcipi delle classi 4 (n. 3), 5 (n. 24), 6 (n. 7), 7 (n. 1), (fig. 5 e 7).

*Subregione Est-Africana.* - In questa subregione abbiamo riscontrato l'esistenza di popolazioni di *curviforceps* molto pure; esistono anche popolazioni con facies *domestica-vicina* e aventi forcipi costantemente

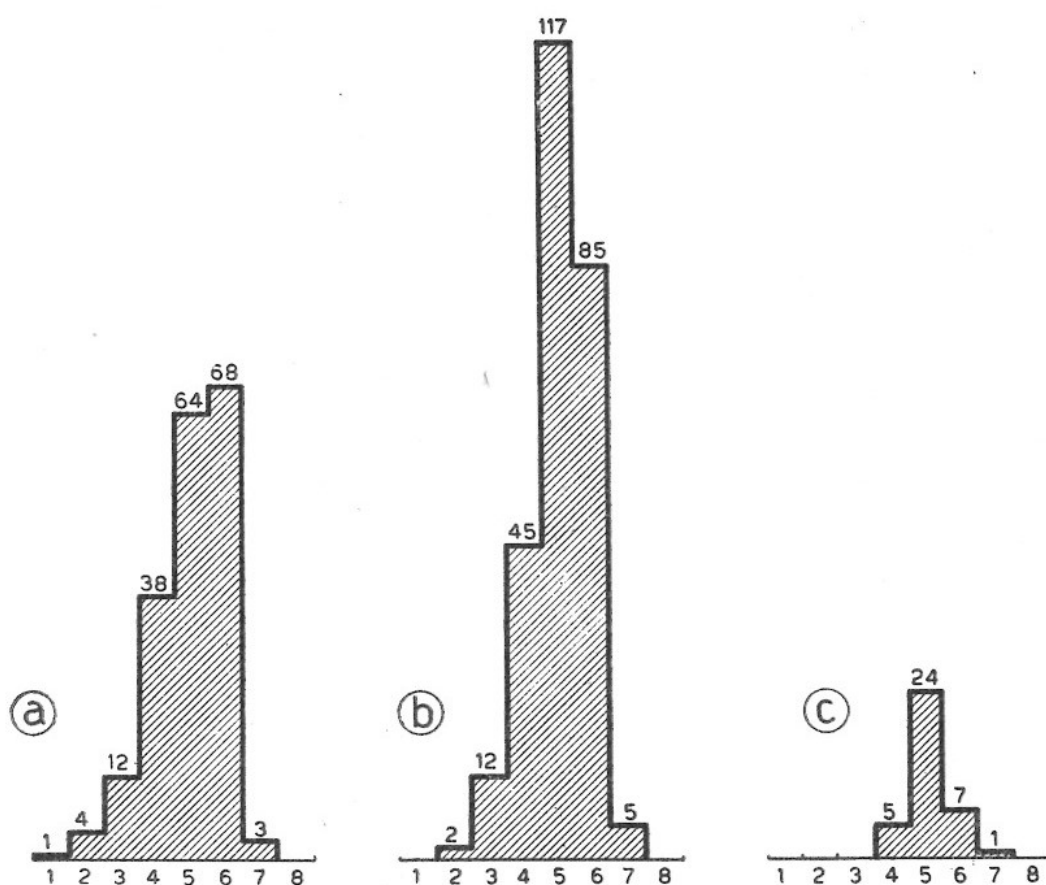


Fig. 5. - Distribuzione nelle 8 classi illustrate in fig. 3 dei forcipi di tre differenti popolazioni dell'Africa Occidentale: a, Camerun francese, b, Liberia, c, Camerun britannico.

rotondi; le forme intermedie sembrano rare. *M. d. cuthbertsoni* vi è diffusa e spesso predomina largamente.

Il materiale studiato appartiene al British Museum (n. 74 esemplari) o al nostro Istituto (numerosi esemplari).

1) British Museum. — Gli esemplari non classificabili come *cuthbertsoni* sono stati raccolti nel Kenia, Abissinia, Nyassa, Sudan, Tanganica, Socotra, Uganda, Zanzibar, e sono in prevalenza *curviforceps* (48 esemplari) e in minor quantità forme intermedie (17 esemplari) e forme normali (19 esemplari). Data la vastità e la eterogeneità della subregione in parola, è ovvio che questo gruppo di esemplari non è abba-

stanza numeroso per fornire dei dati molto significativi. Tuttavia riteniamo utile segnalare una serie di 12 esemplari di *curviforceps* assolutamente tipiche (classe 8) del Kenia (Dist. Boma, Lewis leg. 1-1932) e un'altra di 9 es. quasi identici ai precedenti (classe 7) (Gregory leg. 1894, Africa Or. Inglese); in altri campioni più scarsi si verificano tipiche *curviforceps*; in altri ancora qualche *curviforceps* contemporaneamente a forme di transizione e a qualche esemplare a forcipi rotondi.

In aerei in arrivo da Khartoum dal X-1936 al IV-1937, INSPECTOR raccolse mosche di diverse forme provenienti da varie località; 1 *cuthbertsoni* (dal Cairo), 2 *vicina* (1 da Halfa, 1 dal Cairo), 8 *curviforceps*, forme di transizione (classe 5) (2 da Juba, 6 da Asmara); infine 2 *Musca lusoria* (1 da Halfa e 1 da Juba).

2) Il materiale vivo da noi ricevuto da Arusha (Tanganica) (R. FOSTER leg.) appartiene prevalentemente a *cuthbertsoni*, che è largamente diffusa nelle varie località della subregione in parola, ove fu per la prima volta descritta per Entebbe, Tanganica, Nyassaland <sup>(15)</sup>. *Curviforceps* vi è rappresentata in proporzioni sempre molto minori, talora in popolazione pura (v. fig. 7), talora, (più di rado) mescolata con individui a forcipi normali; questo ultimo reperto ci ha messo di fronte a una popolazione mista i cui forcipi presentano una forma variabilissima e sul cui conto non azzardiamo per ora spiegazioni.

3) Campione del Ruanda-Urundi, raccolto dal Dr. MEJUS e a noi portato dal Prof. M. RICCI. In questa località (Usumbura) sembrano esistere due popolazioni distinguibili, ma che ibridizzano con grande frequenza (fig. 7): a) *cuthbertsoni*; b) *curviforceps* con caratteri meno tipici e variabilità notevole.

4) *Il materiale somalo.* — Il Prof. DARIO PELLEGRINI e i Dr. SEBASTIANO CONGIU e SERGIO ANGELOTTI si sono adoperati per farci ottenere campioni raccolti in varie località della Somalia; a questi va anche aggiunto un altro campione inviato dal Dr. E. LIPPARONI. Questo materiale si è rivelato particolarmente utile e interessante e ai suddetti colleghi teniamo ad esprimere i nostri ringraziamenti. Abbiamo pensato che valesse la pena sintetizzare in una tabella (tab. 2) i dati relativi alla frequenza dei vari tipi di forcipi nei diversi campioni ottenuti; si tratta, generalmente, di individui aventi facies *vicina* con qualche variabilità nell'indice cefalico, la cui misurazione non è stata tuttavia possibile sempre, dato che spesso gli esemplari non erano in condizioni che lo permettessero. *Cuthbertsoni* è rappresentata da pochissimi esemplari di aspetto tipicissimo (6 ♂♂ e 13 ♀♀) di 4 differenti località (fig. 7).

Nella tab. 2 e nelle figg. 6 e 7 possiamo rilevare che in Somalia, esistono (oltre a *cuthbertsoni*) popolazioni di *vicina* o di *curviforceps* quasi sempre pure; in una stessa località esiste per lo più soltanto una delle due forme; in una sola delle varie località (Ghelinsor, MARCONI leg.) abbiamo riscontrato esemplari a morfologia intermedia con tutte le

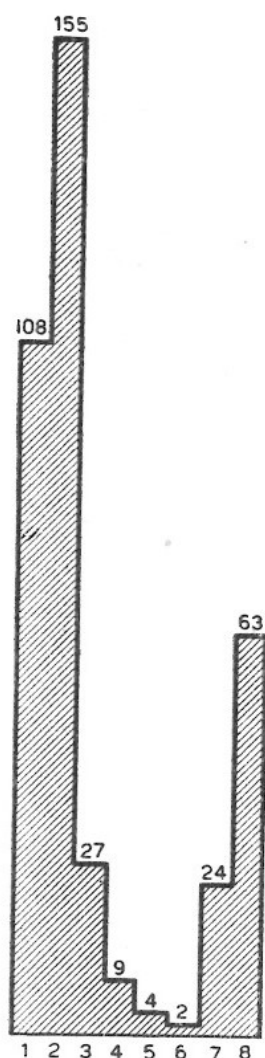


Fig. 6. - Distribuzione nelle 8 classi illustrate in fig. 3 dei forcipi di popolazioni naturali della Somalia (*vicina* + *curviforceps*).

forme di passaggio (ibridi); due catture avvenute in una delle località (Villaggio Duca degli Abruzzi) in momenti diversi hanno dato luogo a due reperti diametralmente opposti: una popolazione di *vicina* con forcipi senza eccezione delle classi 2 e 3 (IX-1951 LIPPARONI leg.) e una popolazione di *curviforceps* con forcipi tipicissimi, tutti senza eccezione ricadenti nelle classi 7 e 8 (II-1956, ANGELOTTI leg.). Quest'ultimo reperto ci sembra uno dei più importanti per la conoscenza dei rapporti fra *vicina* e *curviforceps*: le due forme coesistono allo stato puro in una stessa località o, almeno, in località vicine, dato che per ovvie ragioni non possiamo sapere con precisione se i due campioni siano stati prelevati nello stesso luogo o in luoghi differenti della località in parola.

TABELLA 2.

Distribuzione nelle 8 classi di forcipi (v. fig. 3) degli esemplari di *M. domestica* s.l. (esclusa *cuthbertsoni*) raccolti in 16 differenti località della Somalia.

|                                      | 1   | 2   | 3  | 4 | 5 | 6 | 7  | 8  |
|--------------------------------------|-----|-----|----|---|---|---|----|----|
| Afgoi (I-56) . . . . .               |     | 4   |    |   |   |   |    |    |
| Afmadu (VII-50) . . . . .            |     |     |    |   |   |   |    | 1  |
| Arundalo (VII-50) . . . . .          |     |     |    |   |   |   |    | 4  |
| Balad (XII-53) . . . . .             |     |     |    |   |   |   |    | 1  |
| Belet-Uen (II-56) . . . . .          |     | 20  |    |   |   |   |    |    |
| Coriolei (III-56) . . . . .          | 1   |     |    |   |   |   |    |    |
| Dufa (VII-50) . . . . .              |     |     |    |   |   |   |    | 3  |
| El-Agi (IV-52) . . . . .             |     | 10  |    |   |   |   |    |    |
| Galcaio (XII-52) . . . . .           | 24  | 20  | 6  |   |   |   |    |    |
| Genale (IV-52) . . . . .             |     | 27  |    |   |   |   |    |    |
| Ghelsinor (XII-56) . . . . .         |     | 5   | 15 | 9 | 4 | 2 | 4  | 7  |
| Goluen (II-56) . . . . .             | 3   |     |    |   |   |   |    |    |
| Merca (IV-52) . . . . .              |     | 12  |    |   |   |   |    |    |
| Merca (X-53) . . . . .               | 29  | 40  |    |   |   |   |    |    |
| Mogadiscio (II-54) . . . . .         | 15  |     |    |   |   |   |    |    |
| Sciarambot (II-56) . . . . .         | 26  | 6   |    |   |   |   |    |    |
| Villaggio Duca degli Abruzzi (IX-54) |     | 11  | 6  |   |   |   |    |    |
| Villaggio Duca degli Abruzzi (II-56) |     |     |    |   |   |   | 20 | 47 |
| <i>Totale</i> . . .                  | 108 | 155 | 27 | 9 | 4 | 2 | 24 | 63 |

4) Kenia, Amboseli, 130 es. (M. Ricci leg.). Due campioni: 1 del 9 agosto 1956 (villaggio Masai) e 1 del 15 agosto 1956, (tenda laboratorio). Questi interessanti campioni sono costituiti esclusivamente da

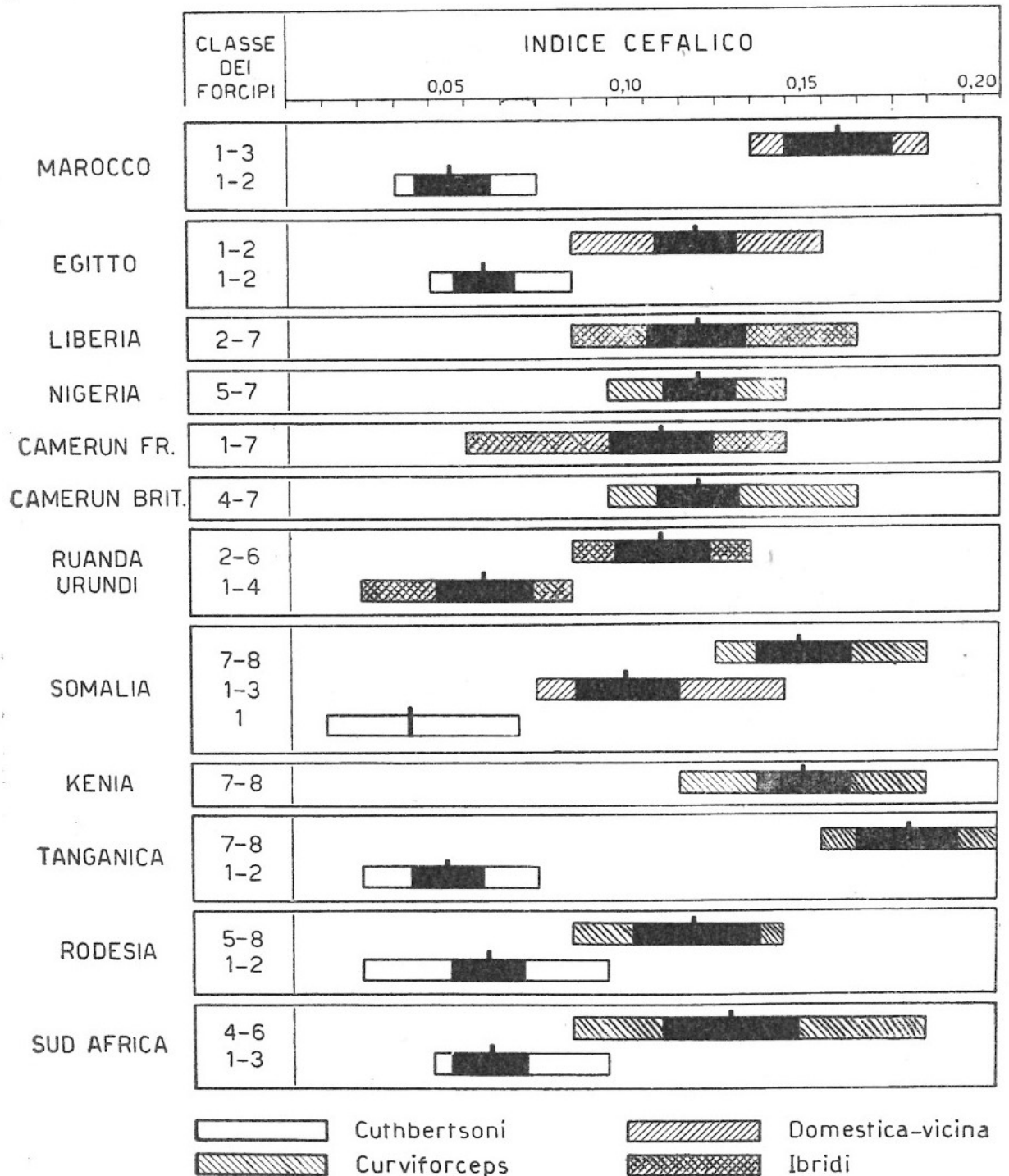


Fig. 7. - Distribuzione dei valori relativi all'indice vertice-testa (media, deviaz. standard, estensione) e ai forcipi (estensione) in popolazioni di *M. domestica* s.l. di varie località dell'Africa.

*curviforceps*. I forcipi rientrano tutti nelle classi 7 e 8 (fig. 7); la fronte è relativamente larga e il V sternite ha la stessa forma semilunare riscontrabile soltanto negli individui provenienti dalle popolazioni più

pure (Arusha, Villaggio Duca degli Abruzzi). Il Prof. Marcello Ricci, che ha catturato gli esemplari, ci ha riferito di averli raccolti in prevalenza nel villaggio di una popolazione indigena (Masai) dove la densità delle mosche era altissima; il terreno del luogo era letteralmente tappezzato di sterco bovino disseccato, che costituiva insieme al terriccio il principale materiale da costruzione delle capanne e che quasi certamente, nelle parti più profonde e più umide, forniva il pabulum alle larve. Si potrebbe mettere questa notizia in rapporto con l'osservazione, da noi fatta in laboratorio, che le larve di *curviforceps*, al momento di impuparsi, richiedono un ambiente molto asciutto e muoiono, a differenza di quelle delle altre forme di *domestica*, in ambiente umido.

#### CONCLUSIONI

Il materiale studiato va diviso in due gruppi distinti:

- 1) esemplari raccolti al di fuori del continente africano;
- 2) esemplari raccolti in Africa.

Su tutte le terre emerse, ovunque vi sia vita umana, e dove vi siano le premesse per la formazione di pabulum larvale, la specie *Musca domestica* L. si è insediata. La sua morfologia subisce una variabilità geografica, secondo la latitudine, e, probabilmente, anche altitudinale; si è già detto in precedenti lavori (<sup>9</sup>, <sup>10</sup>) che si tratta di un « cline » comprendente agli estremi le forme *domestica* e *nebulo* e, in posizione intermedia, la forma *vicina*; queste forme sono caratterizzate da una grande affinità reciproca e prove di laboratorio indicherebbero che esse sono potenzialmente identiche, essendo dovute le differenze riscontrabili a selezione operata da differenti condizioni ambientali. Esse quindi, a rigore, andrebbero considerate come entità tassonomiche di ordine inferiore alla sub-specie.

In Africa (fig. 8) esistono due forme ben distinte, reperibili in popolazioni pure, che, allevate in laboratorio, mantengono lungamente invariati i loro caratteri: *cuthbertsoni* e *curviforceps*. Isolamento ecologico e parziale incompatibilità sessuale (<sup>16</sup>) fanno sì che esse rimangano distinte nonostante in molti casi esse possano incontrarsi e dare luogo a popolazioni ibride del tutto feconde e normali. La forma *domestica* (cline *domestica-nebulo*) esiste in Africa in numerose località; essa certamente contribuisce a rendere più complicata e di difficile soluzione la situazio-

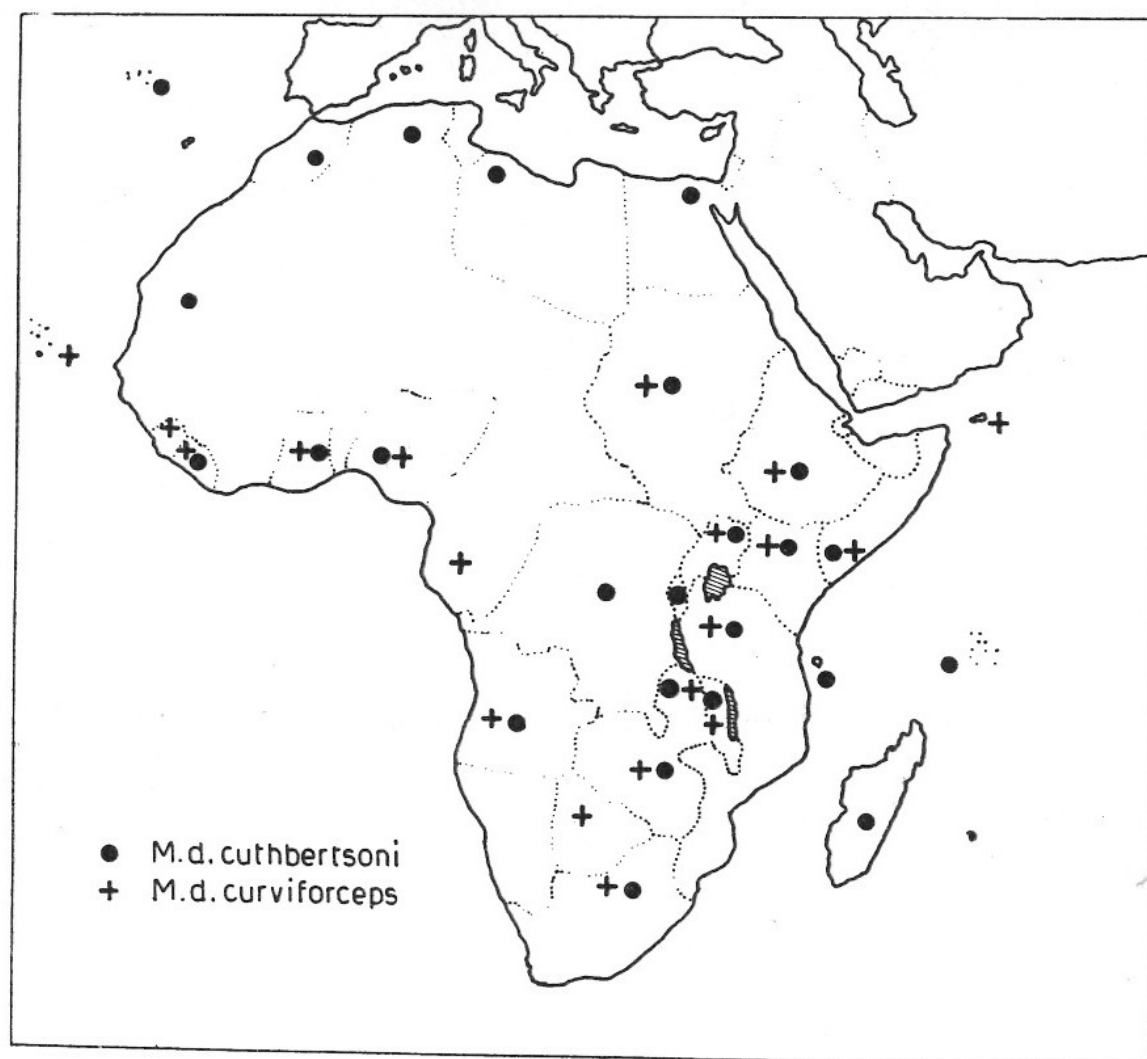


Fig. 8. - Distribuzione geografica di *M. domestica cuthbertsoni* e di *M. domestica curviforceps* in Africa.

ne. Nel complesso possiamo dire che, delle due forme indigene, mentre *curviforceps* non esce dai confini della zooregione Paleotropicale, *cuthbertsoni* occupa tutto il continente africano, dal Sud Africa al Mediterraneo; *domestica* è predominante nel Nord Africa (forma *vicina*) ove *cuthbertsoni* sembra più rara, ma è stata da noi riscontrata in molte altre località sia sotto forma di vere e proprie popolazioni pure, sia in catture sporadiche e sia infine in popolazioni probabilmente risultate da ibridazione con *curviforceps* e con *cuthbertsoni*.

Siamo dunque, per concludere, in presenza di tre forme (fig. 9) distinte di cui una (cline *domestica-nebulo*) cosmopolita, una (*cuthbertsoni*) distribuita in tutto il continente africano e in alcune isole limitrofe, e una (*curviforceps*) limitata, almeno secondo le nostre attuali cognizioni, alla regione Paleotropicale. In quest'ultima regione le tre forme si trovano contemporaneamente e, sebbene interfeconde, si trovano con

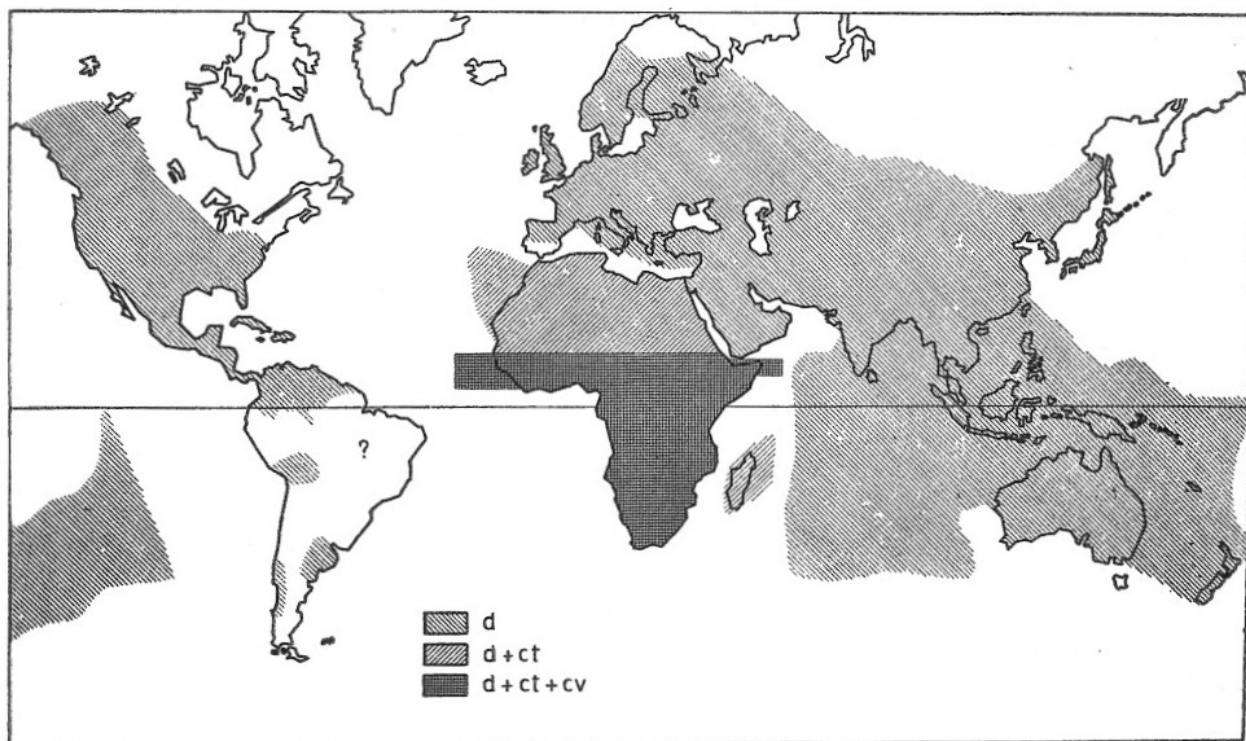


Fig. 9. - Distribuzione sulla Terra delle subspecie di *Musca domestica* s.l., in base al materiale finora esaminato (d, cline *domestica-nebulo*; ct, *cuthbertsoni*; cv, *curviforceps*).

grande frequenza come popolazioni pure; nonostante alcuni dati sull'isolamento sessuale in laboratorio acquisiti in recenti ricerche sperimentali <sup>(16)</sup>, resta sempre aperto il problema relativo ai meccanismi di isolamento esistenti in natura fra le forme menzionate.

Roma. — Istituto Superiore di Sanità - Laboratorio di Parassitologia.

#### BIBLIOGRAFIA

- <sup>(1)</sup> VAN EMDEN F. I. - Trans. IXth Int. Congr. Ent., 2 (1953).
- <sup>(2)</sup> PATTON W. S. - Ann. Trop. Med. Par., 26 (1932).
- <sup>(3)</sup> SACCÀ G. e RIVOSECCHI L. - Rend. Accad. Lincei, VIII, XIX, 6 (1955).
- <sup>(4)</sup> SACCÀ G. e RIVOSECCHI L. - Bollettino di Zoologia, XXII, (1955).
- <sup>(5)</sup> PATERSON H. E. - Beitrage zur Entomologie, VI, (1956).
- <sup>(6)</sup> HUXLEY J. - The new Systematics (Oxford, 1949).
- <sup>(7)</sup> MAYR E. - La Specie: *Suppl. a Ricerca Sci.*, 23 (1953).
- <sup>(8)</sup> MAYR E., LINSLEY E. G. e USINGER R. L. - Methods and Principles of Systematic Zoology (New York, 1953).
- <sup>(9)</sup> SACCÀ G. - Rend. Istituto Sup. Sanità, 46 (1953).
- <sup>(10)</sup> SACCÀ G. - Rend. Istituto Sup. Sanità, 49 (1956).
- <sup>(11)</sup> SACCÀ G. - Bollettino di Zoologia, XXI (1954).
- <sup>(12)</sup> SACCÀ G. - Bollettino di Zoologia, XXII (1955).
- <sup>(13)</sup> VAN EMDEN F. - Expedition to South-West Arabia 1937-8, vol. I, n. 14, Diptera: Muscidae (1948).
- <sup>(14)</sup> PATERSON H. E. - Nature, 178 (1956).
- <sup>(15)</sup> PATTON W. S. - Ann. Trop. Med. Par., 30, (1936).
- <sup>(16)</sup> SACCÀ G. - Bollettino di Zoologia, 23 (1956).