

ALBERTO BONACINA (1)

Sistematica specifica e sottospecifica del complesso "Euscorpius germanus" (Scorpiones, Chactidae)

RIASSUNTO.- Si riesamina la sistematica specifica e sottospecifica di E. germanus sulla base di 4082 esemplari conservati al Museo di Scienze Naturali di Bergamo (cfr. Catalogo Euscorpius - Luglio 1979) dopo avere discusso i criteri tassonomici da ritenersi validi. Sulla base di tre caratteri correlati si distingue E. germanus da E. mingrelicus. Si descrivono poi le sottospecie già note e quelle di nuova istituzione.

RESUME.- On réexamine la systématique spécifique et sous-spécifique de E. germanus d'après les 4082 specimens gardés chez le "Museo di Scienze Naturali di Bergamo" (cfr. Catalogue Euscorpius - Juillet 1979), après avoir discuté les principes taxonomiques qu'on doit considérer comme valables. D'après trois caractères correspondentes on distingue E. germanus de E. mingrelicus. On décrit ensuite les sous espèces déjà connues et celles à nouvelle institution.

SUMMARY.- It re-examines the systematics of the species and sub-species of E. germanus on the basis of the 4082 specimens available at the "Museo di Scienze Naturali of Bergamo" (cf. Catalogue Euscorpius - June 1979), after it has discussed the taxonomic principles to be considered as valid. By correlating three aspects E. germanus is distinguished from E. mingrelicus. It describes then the sub-species already known and those of new introduction.

ZUSAMMENFASSUNG.- Die spezifische und subspezifische Systematik von E. germanus wird auf Grund der 4082 beim "Museo di Scienze Naturali von Bergamo" bewahrten Exemplare nachgeprüft (vgl. Katalog Euscorpius - Juli 1979), nachdem man die haltbare taxonomische Grundsätze diskutiert hat. Aus drei korrelative Merkmale wird E. germanus von E. mingrelicus unterschieden. Nachher werden die schon bekannte und die aus neuer Einführung Subspezies beschrieben.

Questo lavoro è un ampliamento ed un aggiornamento della tesi di laurea in Scienze Biologiche all'Università di Milano, presentata dal sottoscritto sotto la guida del compianto professor Antonio Valle. A Lui desidero dedicarlo nella certezza che gli sarebbe stato gradito. Ringrazio inoltre la signora Rida' Adamo che ha svolto una pazientissima opera di rilevamento dei dati e quanti altri hanno contribuito a realizzare e studiare l'imponente raccolta di Scorpioni del Museo di Bergamo, primo fra tutti il signor Riccardo Bianchi.

(1) Collaboratore esterno del Museo di Scienze Naturali di Bergamo

INTRODUZIONE.- Nel 1899 Kraepelin suddivideva il genere Euscorpius in quattro specie sicure più due incerte. Fra le prime descriveva così E. germanus: "Colorazione per lo più giallococcio chiaro. Cefalotorace e addome lisci e lucenti, al più finemente granulati ai margini. Coda liscia e lucente, in tutti i segmenti, senza traccia di carene, anche i bordi dorsali arrotondati. Vescicola del maschio rigonfia. Tibia del palpo con 5 tricobotri, raramente 6, sulla faccia inferiore. Faccia inferiore della mano con una fila obliqua di 3 tricobotri sul margine esterno. Carena del margine esterno della mano giungente fino all'angolo superiore del dito mobile; il quarto tricobotrio, isolato, sta perciò sulla superficie esterna della faccia inferiore della mano e non in un'area triangolare chiusa. Dito del ♂ con lobo marcato. Denti ai pettini nelle ♀♀ per lo più 6-6, nei ♂♂ 7-7. Lunghezza fino a 30 mm. Areale: Sud Tirolo, Italia settentrionale".

Successivamente Hadzi ampliava i confini della specie distinguendo le tre sottospecie:

E. g. polytricus: TPT/2 = 22,23; TIT/2 = 6,7 (1)

Areale: Serbia occidentale

E. g. mesotricus: TPT/2 = 21,22; TIT/2 = 5,6

Areale: Slovenia, Croazia, Serbia settentrionale, Bosnia

E. g. oligotricus: TPT/2 = (16), 21; TIT/2 = (3), 5

Areale: ?

Capra, studiando le forme italiane di E. germanus, distingueva:

E. g. forma tipica: Trentino, Alto Adige, Cadore

V segmento caudale per lo più liscio; TIT/2 = 5; mano con area assente o lievemente accennata; DP/2 nei ♂♂ 8,(9) nelle ♀♀ 6,7

E. g. forma A: Alpi lombarde, Grigioni

TIT/2 = 6; area per lo più molto evidente; segmenti caudali I-IV granulati; V segmento talora con accenno di carena; DP/2 = 7 nei ♂♂ , 6 nelle ♀♀

E. g. forma B: Piemonte

Segmenti caudali I-III con granuli più o meno evidenti; il V spesso con tracce di angolosità; TIT/2=5 (raro 6); area spesso ben marcata; DP/2 = 7,9 nei ♂♂ 6,7 nelle ♀♀

E. g. forma C: Selva di Tarnova

Segmenti caudali I-IV con granuli dorsolaterali; il V con tracce di angolosità talora; TIT/2 = 5,6; area presente; DP/2 = 7,8 nei ♂♂ 6,7 nelle ♀♀

Di Caporiacco mantiene tutte le forme italiane di Capra chiamandole germanus, alpha, beta, gamma e aggiunge tre sottospecie jugoslave:

(1) Per le sigle vedi tab. 1 a pag.

E. g. histrorum: Carso istriano e zone adiacenti del litorale croato: area ben sviluppata, carene assenti o quasi; $TIT/2=5$

E. g. croaticus: Croazia, Bosnia
 $TIT/2 = 6$; $DP/2 = 8$ nelle ♀♀, 9 (raro 8) nei ♂♂

Egli ritiene inoltre E. mingrelicus sottospecie di E. germanus.

Valle e collaboratori (1971) descrivono E. g. marcuzzii, sottospecie con $TPT = 20-20$ abitante nei massicci di rifugio.

Riassumendo quindi i dati dei vari autori E. germanus si estenderebbe dal Piemonte all'Isonzo e poi nella penisola Balcanica, o, includendo anche E. mingrelicus, fino al Caucaso. I limiti chetotassici sarebbero: $TIT/2 = 5,7$; $TPT/2 = 20,22$ (o 20,23 secondo Hadzi).

E. mingrelicus è stato descritto da Kessler nel 1876. Kraepelin, ritenendolo specie incerta, lo descrive così: "come E. germanus ma più rossiccio, con superfici più scure sul tronco e carene scure sulle membra. Rilievi degli occhi granulati. Tibia del palpo con 6 tricobotri inferiormente. La carena del margine esterno della mano si biforca prima della fine alla base del dito mobile; i rami della biforcazione delimitano un'area triangolare nel cui centro sta il quarto tricobotrio. Coda un po' angolosa, ma senza carene e liscia. $DP/2$ nelle ♀♀ per lo più 6,7, nei ♂♂ 9. Lunghezza fino a 30 mm. Areale: Transcaucasia".

Birulya (1917) ne dà pure un'ampia illustrazione differenziandolo da E. germanus e da E. ciliciensis. I caratteri salienti sarebbero: $TIT/2=6$ sempre; $DP/2 = 8,9$ nei ♂♂, 6,7 nelle ♀♀; presenza costante dell'area nella quale è inserito il tricobotrio accessorio della mano. Birulya non considera il carattere TPT ma sappiamo che dev'essere 22-22 dall'esame di due esemplari inviatici dal Museo di Leningrado e determinati da lui stesso. Birulya rileva effettivamente una grande somiglianza fra E. germanus ed E. mingrelicus tanto da porli, insieme a E. ciliciensis ed E. koschewnikowi nella sezione germanus del sottogenere Euscorpius, ben separati quindi da E. italicus, carpathicus e flavicaudis. Le sue conoscenze di E. germanus sembrano peraltro scarse per cui i caratteri che dà come costanti in esso (es. $TIT/2 = 5$) non lo sono affatto.

A parte la questione dell'area e delle carene caudali E. mingrelicus rientrerebbe nei limiti chetotassici di E. germanus per cui appare sensata la decisione di Di Caporiacco di ritenerlo sottospecie di questo ultimo. Da notare però che Di Caporiacco nella sua tabella dicotomica per la determinazione delle specie e delle sottospecie di Euscorpius contraddice ampiamente i dati di Birulya.

VALUTAZIONE DEL VALORE DEI CARATTERI SISTEMATICI NEL GRUPPO "GERMANUS"

Prima di riesaminare la sistematica sottospecifica di E. germanus e la questione di E. mingrelicus è opportuno premettere un'analisi dei criteri da ritenersi validi.

Anche in lavori abbastanza recenti (Caporiacco 1950) vengono tenuti

in considerazione caratteri qualitativi come la colorazione del corpo o le granulazioni dell'esoscheletro che un'indagine anche sommaria dimostra avere scarso valore pratico. E' vero che una determinata popolazione può avere una colorazione generale più chiara o più scura, avere più frequenti le granulazioni su determinati segmenti caudali, ma ciò non sembra a noi nè sufficiente, nè utile, dal punto di vista pratico, per fondare categorie tassonomiche.

In primo luogo infatti i caratteri qualitativi suddetti sono difficilmente esprimibili in termini oggettivi ed assoluti. Tutt'al più si fanno dei confronti in riferimento ad altre sottospecie, cosa che non è di alcuna utilità a chi legge le descrizioni e deve servirsene per classificare esemplari. Si legga ad esempio (Birulya 1917): "... carene più o meno distinte."; oppure nella tabella dicotomica di Caporiacco (1950): "colorito un po' più chiaro... colorito un po' più scuro..". Al contrario caratteri quantitativi come il numero e la disposizione dei tricobotri, sono facilmente rilevabili e quel che più conta esprimibili in termini inequivocabili ed oggettivi.

In secondo luogo i caratteri come il colore del corpo e le ornamentazioni dell'esoscheletro possono probabilmente variare a causa di molteplici fattori. Comunque spesso all'interno di una popolazione si nota un'ampia variabilità dei medesimi.

Per quanto riguarda la lunghezza del corpo il discorso è simile; cade ovviamente la difficoltà di esprimerla in termini precisi, essendo un carattere quantitativo; resta vera invece un'ampia variabilità allo interno della popolazione in relazione all'età, al sesso, a fattori ambientali. E' vero senza dubbio che certe sottospecie raggiungono dimensioni maggiori di altre; ma questo carattere può avere un valore pratico solo quando si abbiano a disposizione serie numerose di individui della stessa popolazione, e perde ogni importanza quando si ha a che fare con individui giovani. Si legga ad esempio nella tabella di Di Caporiacco (1950) al n° 35 la seguente alternativa:

- statura un po' più piccola (max 31 mm.)
- statura un po' maggiore (raggiunge 33 mm.)

E' chiaro che una differenza di soli 2 mm. ha un significato pratico solo se la variabilità entro la popolazione è bassissima, cosa che non si verifica affatto nel caso considerato.

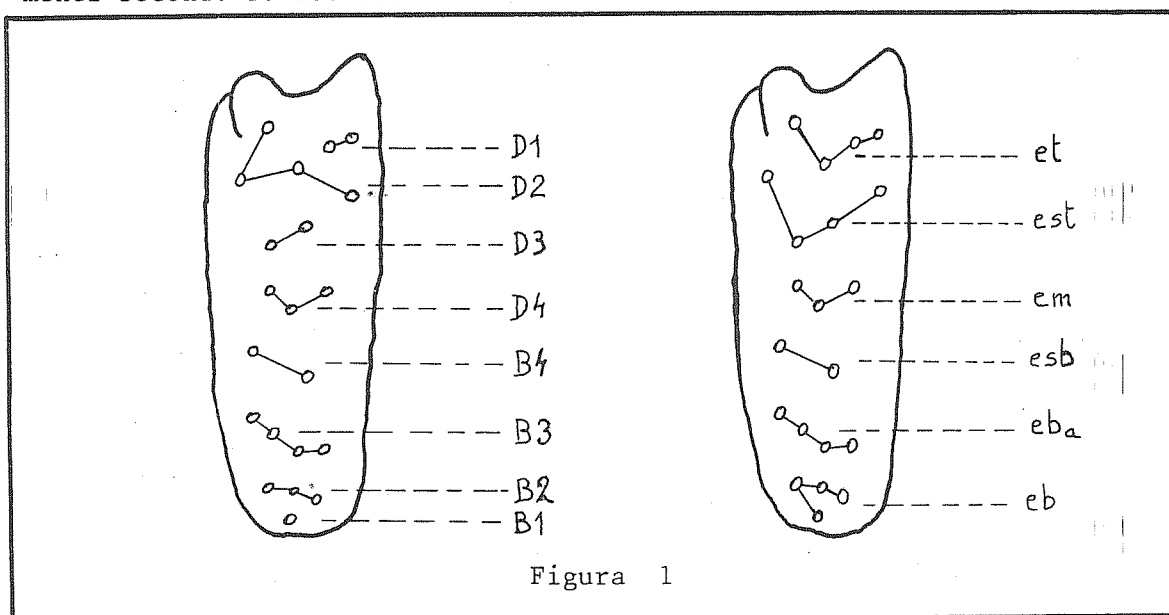
Il numero di denti al pettine (DP) merita di essere riconsiderato. Esso venne normalmente molto usato per fondare categorie sistematiche, già da molti anni, prima ancora che venissero presi in considerazione i caratteri chetotassici. Sembra però che nessun autore si sia preoccupato di verificarne la variabilità e di stabilirne quindi la significatività. Ciò ha indotto spesso ad affermazioni azzardate, che successivi ampliamenti delle conoscenze hanno smentito. Ad esempio Di Caporiacco (1950) afferma che i $\sigma\sigma$ di E. g. alpha hanno per lo più $DP/2=7$. In realtà l'esame di un maggior numero di esemplari (Berizzi 1968, Percassi 1969) dimostra che la condizione $DP = 8-8$ è altrettanto frequente di 7-7.

Del resto il numero dei denti ai pettini, vista anche l'ampia variabilità, la differenza fra i $\sigma\sigma$ e le $\varphi\varphi$, la distribuzione spesso bi-

modale nei ♂♂, è passato poi in secondo piano, venendo quasi relegato al rango di carattere non significativo come la colorazione. In realtà vedremo come DP possa avere una sua giusta importanza, soprattutto se correlato ad altri caratteri.

Il fondamento dell'attuale sistematica di *E. germanus* è tuttavia la chetotassia, cioè il numero e la disposizione dei tricobotri sulle diverse facce della tibia e della mano dei pedipalpi. Vachon (1962) ha stabilito una nomenclatura per indicare con esattezza i vari settori riconoscibili. Successivamente (1973) ha rivisto la sua prima nomenclatura modificandola. Purtroppo tutti i dati su cui ho lavorato sono espressi secondo la prima nomenclatura e non possono essere semplicemente trasformati nella seconda senza una revisione degli esemplari, cosa che mi è impossibile fare. Perciò nella discussione dei dati si farà riferimento spesso alla prima nomenclatura, mentre nella descrizione delle forme nuove potremo benissimo usare la seconda.

La figura 1 mostra la faccia posteriore della tibia con i raggruppamenti secondo le due nomenclature.



Oltre ai tricobotri della faccia posteriore della tibia verranno considerati quelli della faccia inferiore. La tabella seguente spiega le sigle usate nel corso della trattazione.

TPT	= totale dei tricobotri sulla faccia posteriore della tibia (destra più sinistra)
TPT/2	= totale dei tricobotri sulla faccia posteriore di una sola tibia
TIT	= totale dei tricobotri sulla faccia inferiore della tibia (destra più sinistra)
TIT/2	= totale dei tricobotri sulla faccia inferiore di una sola tibia
DP	= totale dei denti ai pettini (destra più sinistra)
DP/2	= totale dei denti ai pettini di un solo lato

Tabella 1

E' importante sottolineare tre punti sulla chetotassia:

- 1) la disposizione dei tricobotri si mantiene costante, dalla prima muta in poi, durante lo sviluppo dell'individuo (invarianza ontogenetica). Ciò è molto importante perchè permette di considerare anche i giovani che per altri caratteri (sclereficazioni, lunghezza del corpo) differiscono dall'adulto.
- 2) Ogni settore o territorio possiede una sua autonomia e talora una diversa variabilità, per cui ciò che più importa non è il numero to tale di tricobotri, ma le variazioni parziali. Alcune sottospecie infatti si differenziano per un tricobotrio in più o in meno in un determinato settore.
- 3) Precedenti lavori (Negri 1966) hanno dimostrato che per i caratteri chetotassici non esistono differenze significative fra i maschi e le femmine e nemmeno fra la parte destra e sinistra del corpo. E' di particolare importanza rilevare sempre i dati di entrambi i palpi perchè è tipico delle popolazioni che noi riteniamo ibride, o intermedie, presentare individui asimmetrici ossia con i caratteri di una razza su di un palpo e quelli di un'altra sull'altro palpo. In genere non prendiamo in considerazione la chetotassia della mano (salvo alcuni problemi specifici) perchè è molto costante all'interno delle specie.

Un ulteriore carattere riguardante i tricobotri è il rapporto fra la distanza et-est e est-dsb sul dito fisso della mano (per le sigle vedi fig. 2). Già venne utilizzato (Berizzi 1968, Valle 1971) per distinguere E. germanus da E. g. histrorum, avendo il primo un rapporto 1:1 e il secondo 2:1. Essendo apparso ora più importante di quanto forse si supponesse, prima di considerarlo veramente significativo ho provveduto ad un esame accurato in varie popolazioni per stabilire:

- 1) quale fosse la variabilità entro la stessa popolazione;
- 2) se il rapporto fosse veramente valutabile con uno sguardo d'assieme al microscopio, o ciò potesse trarre in inganno ed essere troppo soggettivo;
- 3) se la parte destra e la parte sinistra di un individuo differissero significativamente.

Per rispondere a questi interrogativi ho misurato e tabulato quel rapporto traendo le seguenti conclusioni:

- 1) in molte sottospecie il carattere in questione si distribuisce intorno ad un valore modale uguale all'incirca 1 oppure 2, come già valutato empiricamente prima d'ora. In altre presenta situazioni differenti che verranno discusse in seguito. La tabella 2 mostra la distribuzione del carattere nelle popolazioni indagate a moda 1 e a moda 2.
- 2) Nelle popolazioni a moda 1 o 2 si può stabilire anche con un esame approssimativo, senza effettuare misure, se si tratti dell'uno o del l'altro caso. In altre situazioni, che vedremo poi, la disposizione

dei tricobotri è tale da poter trarre in inganno chi volesse valutare il rapporto a occhio. Nelle popolazioni a moda 1 comunque la distribuzione del carattere è tale, considerati anche gli errori di approssimazione nelle misure, da non potersi confondere con quella delle popolazioni a moda maggiore di 1, che sono più disperse.

3) La parte destra e la parte sinistra del corpo non differiscono.

La figura 2 mostra la disposizione a tricobotri normali (rapporto 1:1) e quella a tricobotri ravvicinati (rapporto 2:1)

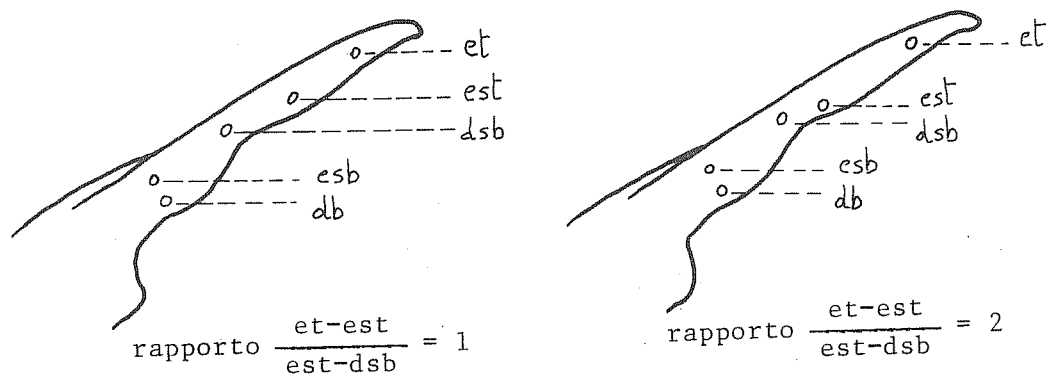


Figura 2

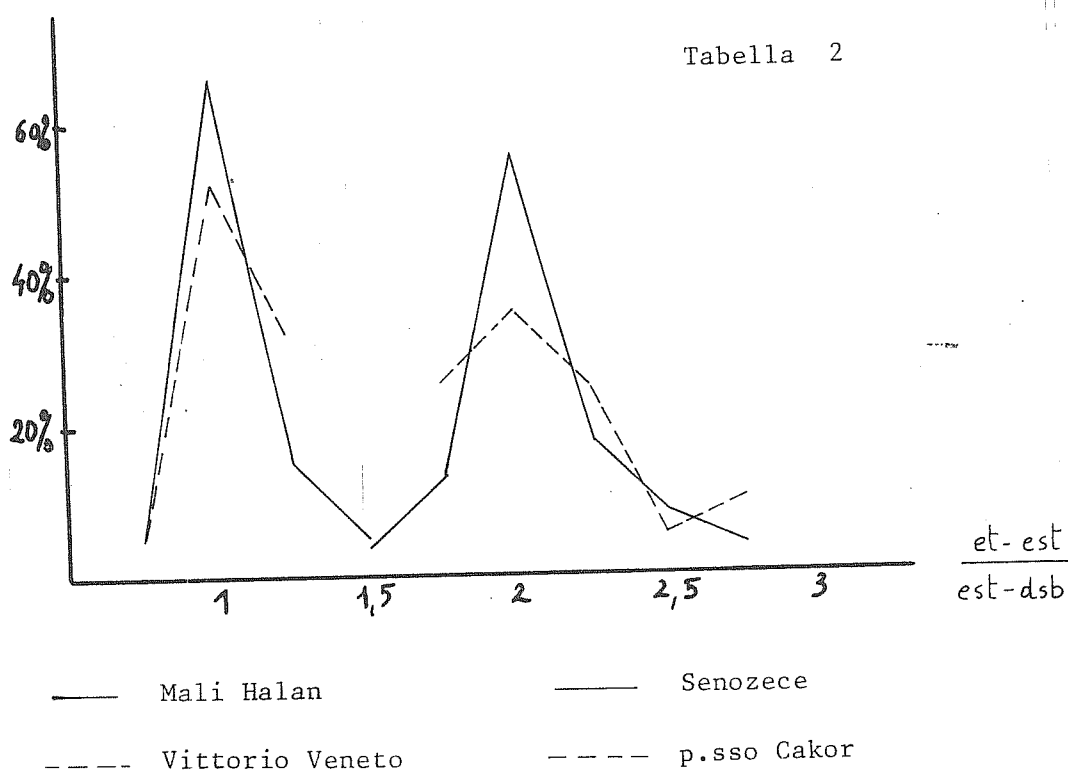


Tabella 2

Poichè nella discussione successiva parleremo a lungo di E. mingrelicus, è necessario ora riprendere in considerazione un carattere qualitativo accomunato alle granulazioni e alla colorazione (Berizzi 1968). Si tratta della cosiddetta "area" ossia un'impressione dell'esoscheletro della mano, alla base del dito mobile, racchiusa nella biforcazione della carena inferolaterale della mano. E' soprattutto sulla base dell'area che Di Caporiacco distingue E. g. beta da E. g. germanus e inoltre E. g. histrorum da E. g. germanus. Già Berizzi (1968) e Percassi (1969) hanno ritenuto questo carattere del tutto secondario abolendo quindi E. g. beta (= E. g. germanus). Ho voluto affrontare di nuovo la questione esaminando numerosi esemplari di diverse popolazioni riscontrando diverse modalità d'esistenza dell'area suddetta:

- 1) la biforcazione è nettamente demarcata e la depressione triangolare da essa determinata contiene il tricobotrio accessorio che resta esterno all'asse della carena;
- 2) il ramo interno della biforcazione ad Y diminuisce di rilievo, per cui l'area è meno demarcata; il tricobotrio accessorio è esterno all'asse della carena stessa;
- 3) la carena si biforca idealmente ma il braccio interno della Y praticamente manca; l'area non è depressa; il tricobotrio accessorio è sull'asse della carena principale o interno ad esso.

Le situazioni qui descritte e disegnate in figura 3 costituiscono una serie continua ideale per cui si ritrovano anche le gradazioni intermedie.

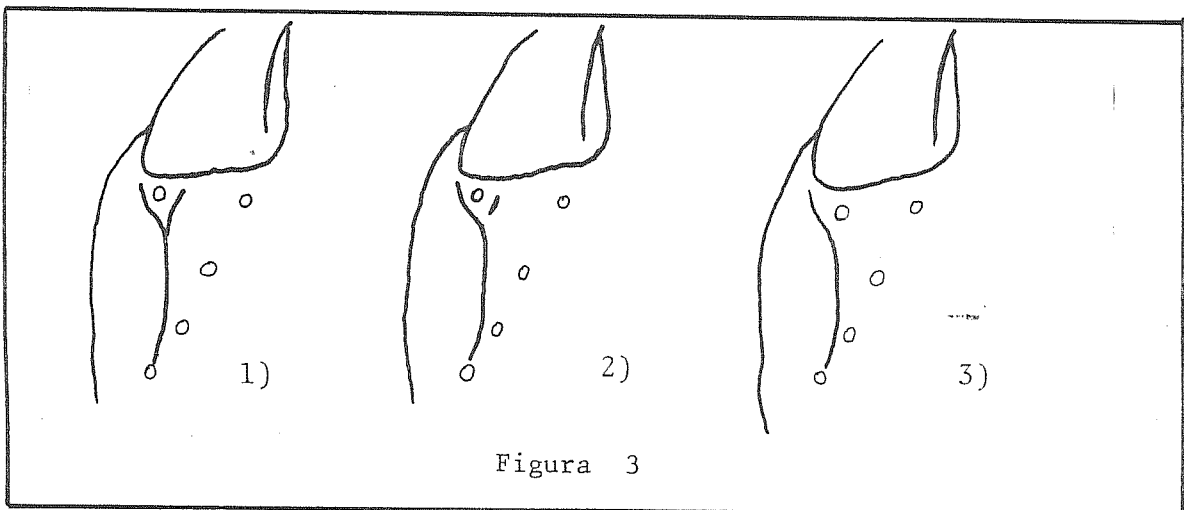


Figura 3

In una popolazione si trovano sempre tipi diversi, come è già stato osservato per le popolazioni italiane (Berizzi 1968). E' vero però che nei campioni turchi sono molto più frequenti i primi casi per cui è lecito parlare di area costante. Potendo usare altri caratteri è comunque opportuno che anche questo venga posto in secondo piano.

Un ultimo carattere che si è rivelato determinante in questo lavoro, non tanto a livello sottospecifico quanto a livello specifico, è di nuovo un carattere qualitativo.

Si tratta della struttura dei sensilli dei pettini, carattere mediante il quale Valle (1975) ha mostrato di poter distinguere le specie E. germanus ed E. carpathicus.

La figura 4, nella pagina seguente, mostra la struttura dei sensilli dei pettini nelle diverse specie del genere Euscorpius e nella specie Belisarius xambeui sistematicamente non lontana.

EUSCORPIUS GERMANUS ED EUSCORPIUS MINGRELICUS

Il problema tassonomico principale consiste appunto nello stabilire quali criteri siano sufficienti per costituire specie distinte. Sulla base dei singoli caratteri già riportati dagli autori è evidente che E. mingrelicus non può restare specie distinta da E. germanus. Ma esaminando tutti gli esemplari italiani, jugoslavi e turchi ci siamo accorti che 3 caratteri sono sempre correlati e suddividono due grosse categorie:

sensilli dei pettini	allungati, si restringono verso l'estremità	più tozzi, non si restringono verso l'estremità
rapporto dist. $\frac{\text{et-est}}{\text{est-dsb}}$	= circa 1	maggiore di 1 (da 1,5 a 3)
DP nei ♂♂	7-7; 8-8 valori più frequenti	8-8; 9-9 valori più frequenti

La prima categoria include tutte le forme italiane ed alcune jugoslave, la seconda le restanti jugoslave e tutte quelle turche e transcaucasiche, compreso E. mingrelicus.

Appare perciò logico separare due specie, E. germanus ed E. mingrelicus, che viene confermato come specie, i cui areali vengono a contatto in Slovenia e in Croazia (vedi Tavola I allegata) generando quella confusione di nomenclatura tipica per quelle zone.

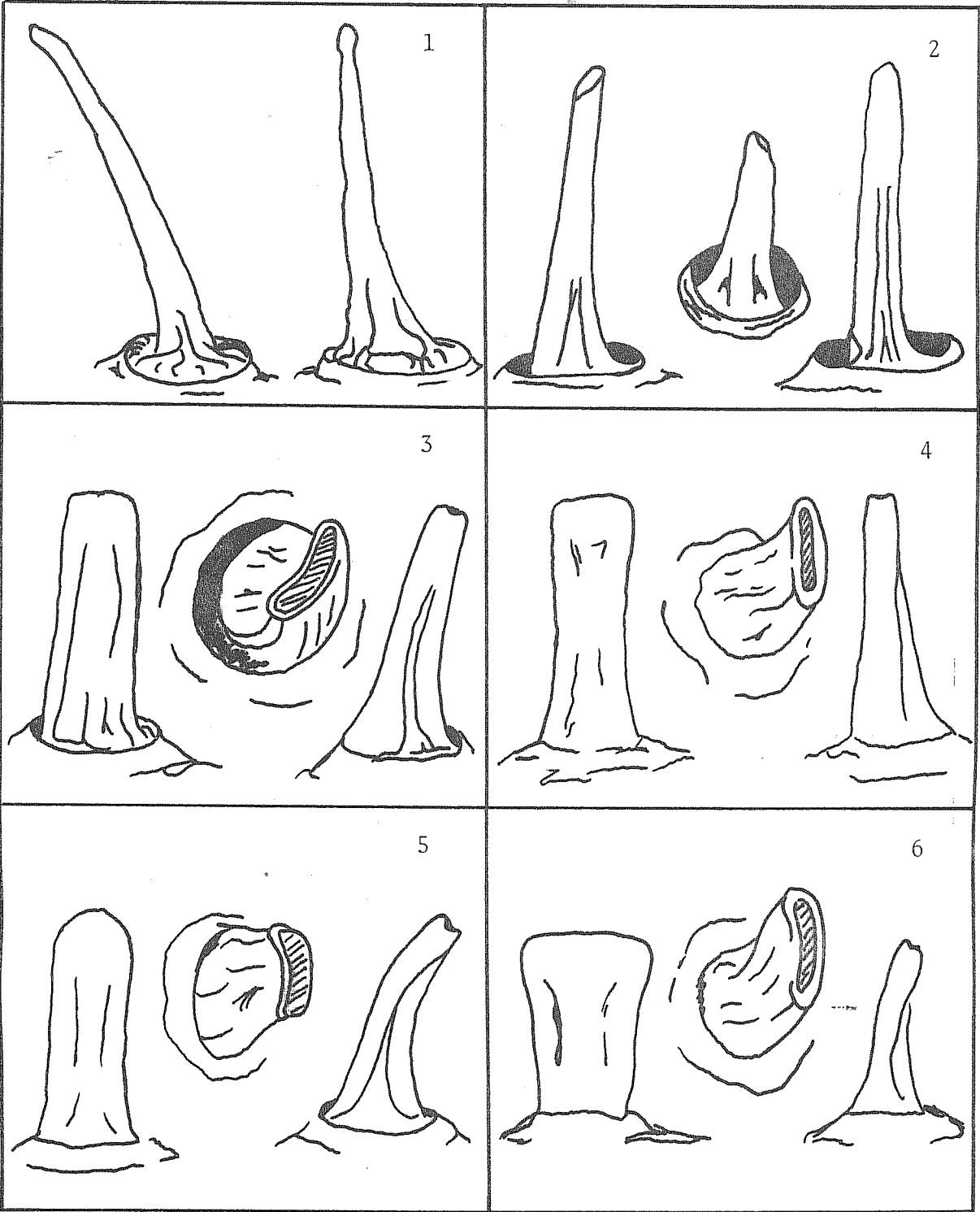
Ciò viene ad invalidare la classica determinazione specifica basata su caratteri chetotassici in quanto le due specie li hanno praticamente uguali.

Ci sembra anche opportuno accennare ad un altro fatto che rafforza questa osservazione. Al Museo di Scienze Naturali di Bergamo erano stati provvisoriamente classificati come E. germanus degli scorpioni bulgari di 3 distinte forme coi seguenti caratteri chetotassici:

- 1) TPT/2 = 22; TIT/2 = 6
- 2) TPT/2 = 23; TIT/2 = 6
- 3) TPT/2 = 23; TIT/2 = 7

Potevano quindi essere dei classici E. g. polytricus Hadzi. Poiché il 23esimo tricobotrio della faccia posteriore della tibia è situato nel settore D4, come in E. carpathicus, e il numero dei denti ai pettini è

Figura 4



Struttura dei sensilli dei pettini

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1 <i>Belisarius xambeui</i> | 2 <i>Euscorpius germanus</i> |
| 3 <i>Euscorpius italicus</i> | 4 <i>Euscorpius carpathicus</i> |
| 5 <i>Euscorpius mingrelicus</i> | 6 <i>Euscorpius flavicaudis</i> |

molto elevato (9-10-11) si è pensato che almeno la II e la III forma potessero essere effettivamente E. carpathicus. Abbiamo esaminato i sensilli dei pettini della forma oligotrica (22-6) cioè quella che più facilmente poteva essere E. germanus: si trattava inequivocabilmente di E. carpathicus. Ciò significa che i limiti chetotassici di E. carpathicus vanno abbassati fino a sovrapporsi a quelli di E. germanus e di E. mingrelicus. Ciò può far supporre altresì che E. g. polytricus Hadzi, segnalato nella Jugoslavia meridionale, contiguo alla Bulgaria, sia in realtà E. carpathicus.

Ormai appare chiaro quindi che l'esame dei sensilli dei pettini di ventata determinante per la classificazione di Euscorpius a livello di specie.

Con questa preventiva suddivisione di specie possiamo ora occuparci di sistematica sottospecifica.

Per E. germanus sono state finora istituite le seguenti sottospecie:

- E. g. oligotricus Hadzi
- E. g. mesotricus Hadzi
- E. g. polytricus Hadzi
- E. g. forma tipica Capra
- E. g. forma A Capra
- E. g. forma B Capra
- E. g. forma C Capra
- E. g. germanus (C. L. Koch)
- E. g. alpha Di Caporiacco
- E. g. beta Di Caporiacco
- E. g. gamma Di Caporiacco
- E. g. histrorum Di Caporiacco
- E. g. croaticus Di Caporiacco
- E. g. dinaricus Di Caporiacco
- E. g. mingrelicus Kessler secondo Di Caporiacco
- E. g. ciliciensis Birulya secondo Di Caporiacco
- E. g. marcuzzii Valle

Le sottospecie di Hadzi, come già notava Capra, sono complessi eterogenei poichè troppo poco definite in quanto a caratteri chetotassici; inoltre Hadzi ha dato ad esse solo un significato morfologico e non geografico contrariamente agli altri autori e alle odierne concezioni sistematiche. E ancora, la sottospecie politrica di Hadzi comprende probabilmente anche le forme di E. carpathicus.

Per quanto riguarda le sottospecie di Di Caporiacco (le stesse di Capra più alcune nuove) si deve considerare quanto segue: se si attribuisce (come già Berizzi e Percassi) scarso o nullo valore all' "area" e alle granulazioni E. g. beta coincide con E. g. germanus; E. g. alpha ed E. g. croaticus vengono confermati. E. g. histrorum, gamma e dinaricus verranno discussi a proposito di E. mingrelicus. E. mingrelicus ritorna ad essere specie a se stante mentre di E. ciliciensis non ci siamo occupati non possedendo esemplari. Certamente deve essere ascritto a E. mingrelicus o a E. carpathicus visto l'alto valore di TIT/2 (7) riportato da Birulya.

E. g. marcuzzii resta sottospecie valida, anzi viene segnalata anche in numerose nuove località.

Di E. mingrelicus non risulta alcuna sistematica sottospecifica. Nella sua estensione attuale, secondo la nostra interpretazione, comprende la forma tipica del Caucaso e della Turchia orientale; una forma della Turchia occidentale finora senza nome; tre forme jugoslave alcune delle quali conosciute come già sottospecie di E. germanus. Essendo il campionamento della penisola balcanica e della Turchia piuttosto frammentario non è improbabile che ulteriori ritrovamenti mostrino più precisamente i rapporti fra le varie sottospecie ed eventualmente ne rivelino di nuove.

Passiamo quindi alla descrizione più accurata di tutte le sottospecie esaminate.

LE SOTTOSPECIE DI EUSCORPIUS GERMANUS

Euscorpius germanus Koch comprende attualmente quattro sottospecie, tutte già descritte e distinguibili mediante i seguenti caratteri chetotassici:

<u>E. g. germanus</u>	: TIT = 5-5; TPT = 21-21
<u>E. g. marcuzzii</u>	: TIT = 5-5; TPT = 20-20 $eb_a = 3-3$ (B3 = 3-3)
<u>E. g. alpha</u>	: TIT = 6-6; TPT = 21-21
<u>E. g. croaticus</u>	: TIT = 6-6; TPT = 22-22 $et = 5-5$ (D1 = 3-3)

E. g. alpha e l'ibridazione con E. g. germanus

E' già stato rilevato come E. g. germanus si sia spinto dal Veneto al Piemonte, aggirando a sud l'areale di E. g. alpha (Lombardia centro occidentale) e ibridando col medesimo in varia misura. L' E. g. beta Di Cap., secondo questa ipotesi, non è altro quindi che E. g. germanus giunto in Piemonte. Non avendo nuove popolazioni piemontesi da studiare, che si aggiungano a quelle già studiate in questo Museo prima di me, ho accettato questa ipotesi, riservandomi in futuro di compiere confronti statistici dettagliati fra gli scorpioni piemontesi e quelli veneti per confermare definitivamente l'appartenenza alla medesima sottospecie.

Ho cercato di stabilire più dettagliatamente in che misura le due sottospecie ibridino lungo tutta la linea di contatto. Ho esaminato perciò i dati relativi a 2.710 individui provenienti dalle provincie di Bergamo, Brescia, Sondrio, Varese, Como e da località piemontesi. Essi sono riuniti in gruppi secondo l'omogeneità dei caratteri, corrispondente anche alla provenienza geografica. Ho considerato innanzitutto il carattere TIT, che differenzia le due sottospecie, ed anche TPT per scoprire eventuali fatti significativi. L'elenco dei gruppi è riportato in appendice insieme con le tabelle dei dati.

Analisi del carattere TIT.- Già un'analisi sommaria dimostra la presenza di popolazioni con TIT = 5-5, popolazioni con TIT = 6-6 e popolazioni con TIT = 5-6; l'analisi della varianza conferma queste differenze e

videntissime.

In generale una popolazione in cui siano presenti individui delle due forme madri (alpha e germanus) e individui asimmetrici ($TIT = 11$), può essere o una popolazione mista, nella quale le due forme sono com-
presenti senza ibridare, oppure una popolazione ibrida, nella quale, peraltro, può essere diverso il contributo delle due forme e diverso il grado di ibridazione.

Un problema preliminare è quello di definire una popolazione "tipo" alla quale riferirsi quando si parla di questa o di quella sotto specie. Nel caso in questione bisogna definire i limiti di variabilità del carattere TIT per E. g. alpha e per E. g. germanus, desumendo li dall'esame di popolazioni reali.

Considerando E. g. alpha è ovvio che non necessariamente tutti gli individui di una popolazione tipo devono avere $TIT = 12$ ma una bassa percentuale potrà avere anche $TIT = 11, 10, 13$, ecc.; la popolazione non sarà più considerata pura e quindi tipica quando la percentuale di individui con $TIT = 12$ scende sotto certi limiti, quando la distribuzione del carattere è abbastanza asimmetrica o addirittura bimodale. Ora bisogna precisare quantitativamente questi concetti. Le tabelle 3 e 4 mostrano che i gruppi di E. g. alpha con media più vicina a 12 e con diagramma pressochè asimmetrico sono: A 11 - A 14 - A 7 - A 1b - A 13. Fra tutti quello con media più alta (11,96) e con minor variabilità è A 11, nel quale l'86% degli individui è "tipico", ossia presenta $TIT=12$. Esistono sottogruppi ancora più omogenei come Gromo (A 3) e Parre da solo (A 11), ma rappresentano aree geografiche meno estese e sono campioni piuttosto piccoli, perciò ho preferito considerare i gruppi come in tabella 3. Poichè un confronto statistico mostra che i cinque gruppi suddetti non differiscono tra loro, mi riferisco ad essi come popolazioni "tipo" di E. g. alpha; in esse almeno l'80% degli individui presenta $TIT = 12$ e la distribuzione del carattere è pressochè simmetrica.

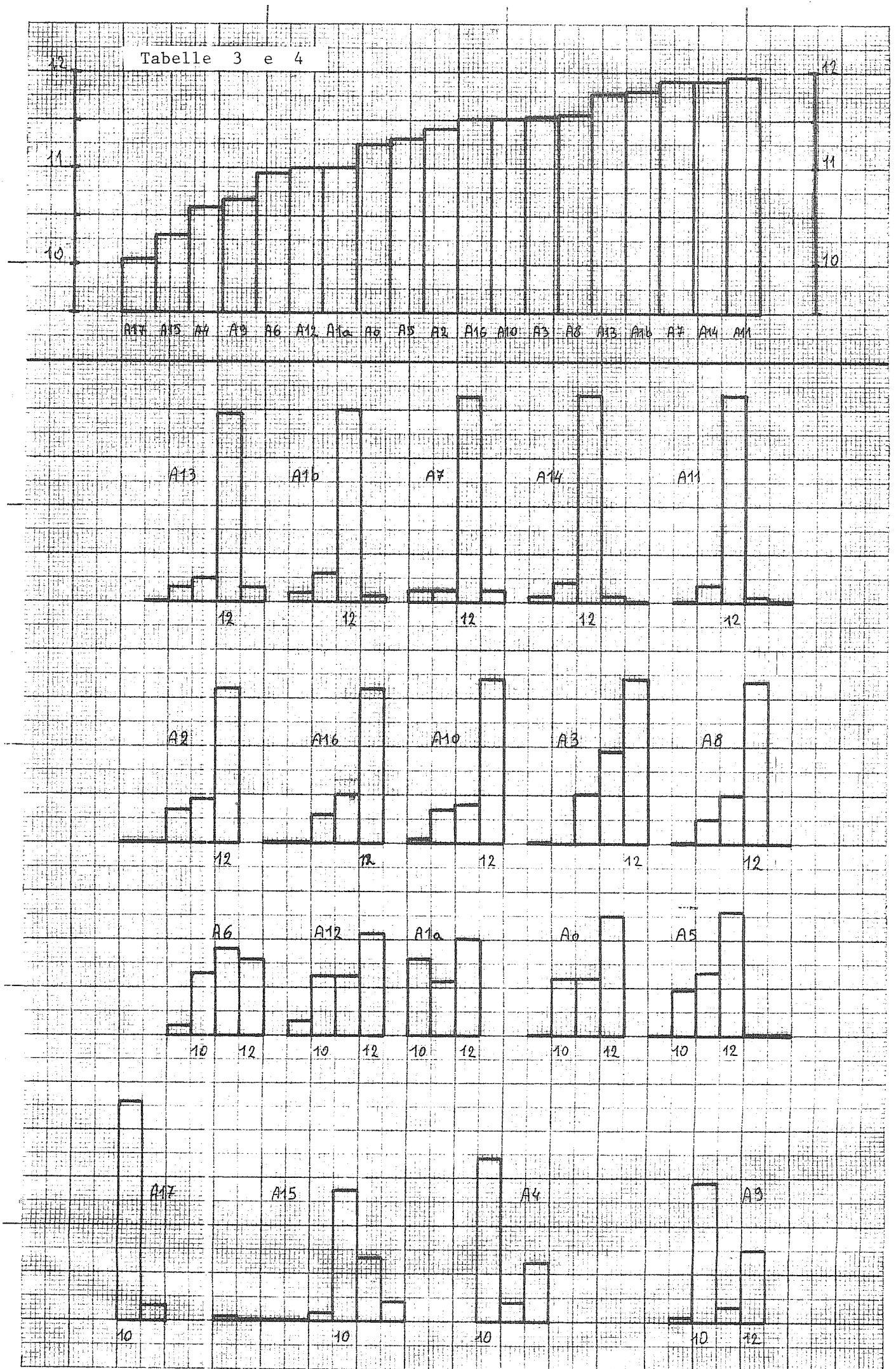
Nelle tabelle 3 e 4 si nota come all'abbassamento della media corrisponda una maggior variabilità ed un accentuarsi dell'asimmetria verso sinistra, ossia un aumento degli individui oligotrichi ($TIT = 11$ o 10); si osservi ad esempio la serie A 8 - A 3 - A 10 - A 16 - A 2 e ancora di più la serie A 5 - A 0 - A 1a - A 12 - A 6. Questo fatto è dovuto al crescente contributo d'ibridazione da parte di E. g. germanus.

Fenomeno analogo e contrario si osserva nelle tabelle 3 e 4 per la serie A 17 - A 15 - A 4. Ad una crescente variabilità corrisponde un innalzamento della media (10,07 - 10,30 - 10,58) ed un accentuarsi dell'asimmetria verso destra, ossia un aumento di individui politrichi rispetto all'E. g. germanus tipico.

Come abbiamo definito i caratteri di una popolazione "tipo" di E. g. alpha, potremmo fare per una popolazione di E. g. germanus. Ciò sarà fatto successivamente quando prenderò in esame le popolazioni dell'Italia settentrionale orientale.

Nella tabella 4 si osserva come ad Astino (gruppo A 6) sia presente

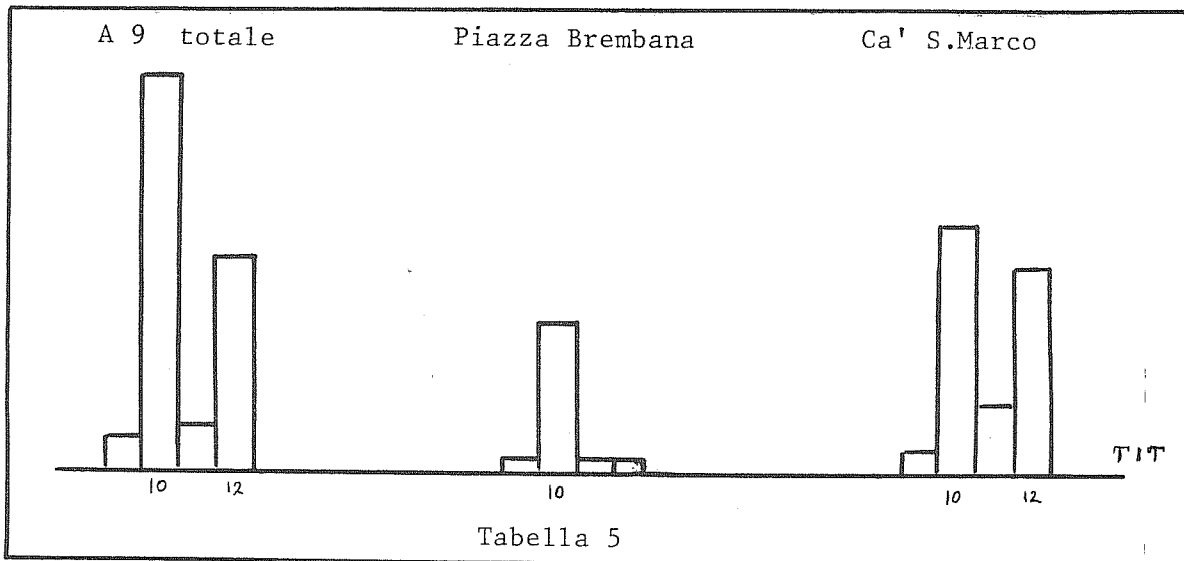
Tabelle 3 e 4



una popolazione con una moda uguale a 11, e una media pressochè identica (10,96) con una distribuzione praticamente simmetrica. Si tratta quindi di una popolazione avente i caratteri esattamente intermedi fra E. g. alpha ed E. g. germanus. Qui l'individuo più frequente (36%) è quello asimmetrico (TIT = 11). Io penso che si tratti di una popolazione nella quale si è verificata una forte ibridazione e nella quale il contributo delle due forme è all'incirca uguale.

Un'analisi a parte meritano le popolazioni con istogramma bimodale. Già le A 4, che ho incluso nella serie in basso della tabella 4, è bimodale; essendo però il campione piccolo è azzardato costruire ipotesi particolareggiate.

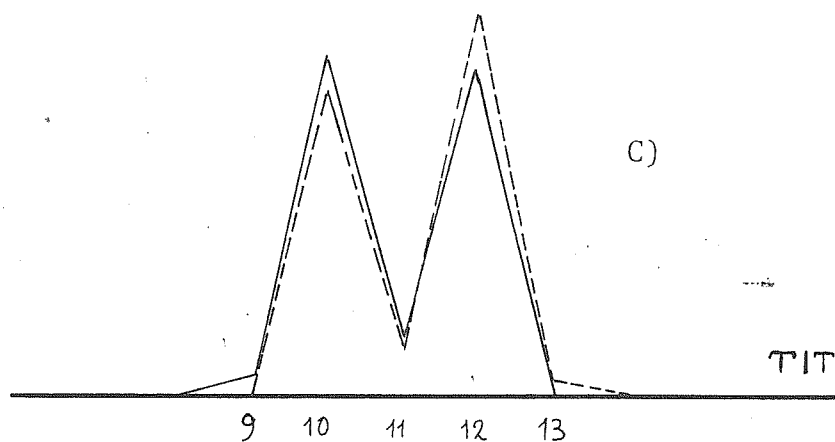
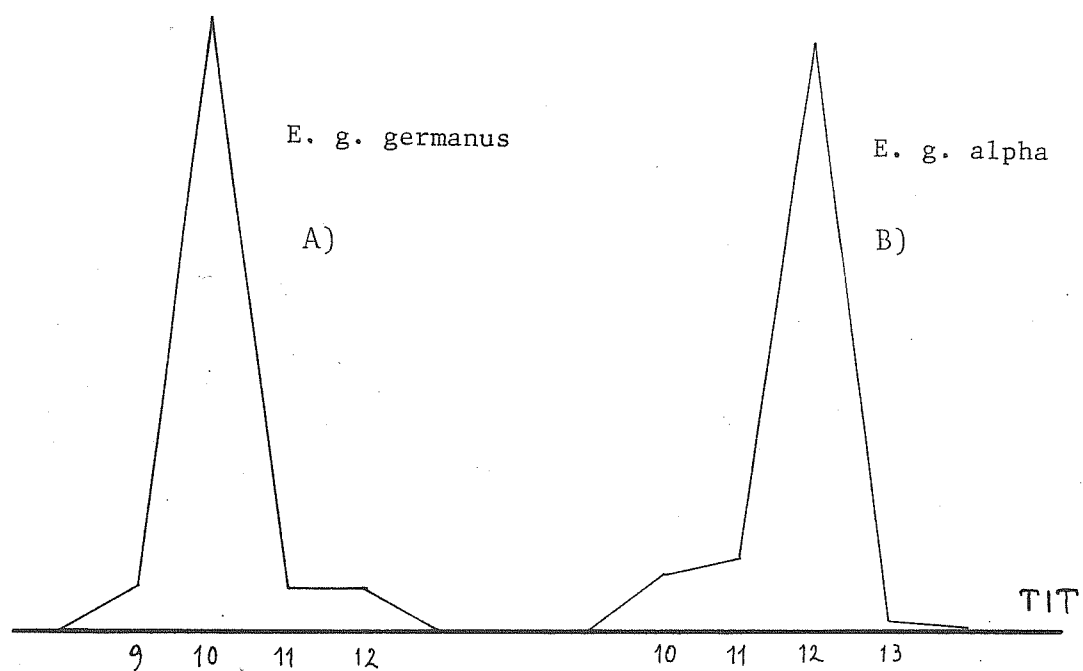
Molto più interessante e significativo è l'istogramma del gruppo A 9, meglio se scomposto nelle sue componenti: Piazza Brembana e Ca' S. Marco (tabella 5).



Come si vede dalla tabella 5 la popolazione di Piazza Brembana è decisamente E. g. germanus, mentre l'istogramma di Ca' S. Marco resta bimodale, anzi la proporzione fra TIT = 10 e TIT = 12 si equilibra. Gli individui asimmetrici sono solo 3 ossia il 6,8%.

Io penso che qui siano presenti le due forme senza ibridare, come mostra la scarsa percentuale di individui asimmetrici. Si può considerare ad esempio una popolazione di E. g. alpha non lontana da Ca' S. Marco, Piazzatorre (A 8), che ha una certa distribuzione di TIT, e una popolazione di E. g. germanus, pure non lontana, Piazza Brembana, nella quale TIT ha una diversa distribuzione. La tabella 6 mostra le percentuali di TIT in quelle due zone. Supponiamo ora che a Ca' S. Marco queste due forme vengano a contatto senza ibridare; le percentuali di TIT saranno allora la somma di quelle delle due distinte componenti; nella tabella 6 è mostrata graficamente questa ipotesi, mentre nelle tabelle in appendice sono riportati i calcoli relativi. Alla fine la mia popolazione teorica, ottenuta come somma, avrebbe percentuali di TIT del tutto simili a quelle trovate effettivamente, come si vede nei grafici di tabella 6. Anche un confronto statistico (vedi appendice) mo -

Tabella 6



- A) popolazione di Piazza Brembana
- B) popolazione di Piazzatorre
- C) popolazione teorica somma delle precedenti

In tratteggio la popolazione reale trovata a Ca' S. Marco

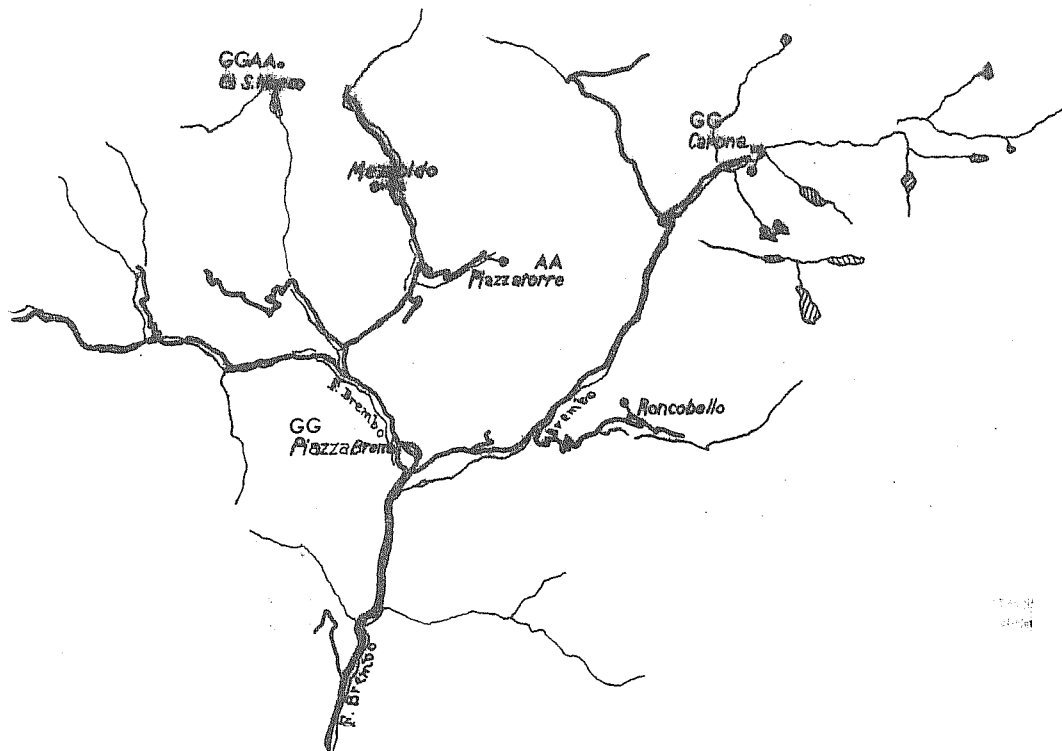


Figura 5

Localizzazione di alcune "isole" di E. g. germanus in Alta Val Brembana

AA = E. g. alpha

GG = E. g. germanus

stra che le lievi differenze fra la popolazione teorica e quella reale non sono significative.

Posso dunque affermare che a Ca' S. Marco abbiamo trovato una popolazione mista, nella quale le due componenti hanno singolarmente le caratteristiche delle forme madri nelle zone limitrofe cioè Piazzatorre per E. g. alpha e Piazza Brembana per E. g. germanus.

Il problema aperto è tuttavia spiegare come si possa trovare E. g. germanus puro così isolato dal suo areale. Si può supporre che sia stato portato occasionalmente in seguito ai traffici commerciali che facevano centro a Piazza Brembana e proseguivano appunto per passo S. Marco, ai tempi della Repubblica di Venezia. Sembra strano invocare questo intervento antropico, ma è praticamente certo che ad esso si debba la presenza di scorpioni al di fuori del loro areale in città portuali. Altrimenti, se è vera l'ipotesi della diffusione est-ovest di E. g. germanus, è difficile pensare che esso si sia spinto fino a Piazza Brembana e oltre, mantenendosi così puro senza lasciare tracce evidenti in tutta la Val Brembana. Bisogna dire però che sarebbero necessari campionamenti ancora più dettagliati.

L'esame di nuovi esemplari, di recente pervenuti al Museo, conferma l'esistenza di popolazioni pure di E. g. germanus a Piazza Brembana mentre poco lontano, a Piazzatorre, è presente E. g. alpha. Inoltre su 12 esemplari provenienti da Carona 11 hanno i caratteri di E. g. germanus. Sembra perciò che esistano alcune isole di E. g. germanus ben delimitate e non contaminate da E. g. alpha (figura 5). Se, come sembra, il numero di queste località cresce con ulteriori campionamenti bisognerà probabilmente rivedere l'ipotesi sopra citata.

Nella figura 6 sono rappresentati i 19 gruppi di individui; per ciascuno di essi il valore di TIT medio (tabella 3) dà una buona misura del grado d'ibridazione, escluse s'intende le popolazioni miste (A 9).

Si possono pensare delle linee di diffusione di E. g. germanus che bene si accordano coi valori medi di TIT riportati. Esiste una direttrice principale da est a ovest che conduce dal Bresciano, abitato da E. g. germanus puro, al Piemonte, pure abitato da E. g. germanus pressochè puro. Questa linea di diffusione passa a sud dei rilievi bergamaschi, al limite sud dell'areale della specie in queste regioni. Si osserva un crescendo del contributo di E. g. alpha lungo la serie A 17 - A 4 - A 6 - A 12, cioè fino alle zone di Paderno e Bonate, fra l'Adda e il Brembo. Poi il campionamento presenta purtroppo un vuoto; se è già difficile reperire E. g. germanus nelle zone di Paderno e Bonate, è stato impossibile finora trovarlo alle medesime latitudini fra l'Adda e il Ticino. I reperti delle provincie di Como e Varese appartengono a zone più a nord; si tratta infatti di popolazioni tipiche di E. g. alpha. Noi crediamo comunque che la linea di diffusione est-ovest prosegua mantenendosi ai limiti sud dell'areale, passando nell'alto milanese e basso varesotto, fino al Piemonte. Qui ricominciano i reperti che mostrano di nuovo E. g. germanus.

Da questa linea principale è possibile supporre che si dipartano linee secondarie in direzione nord. Dalla zona di Trescore (A 4) si può

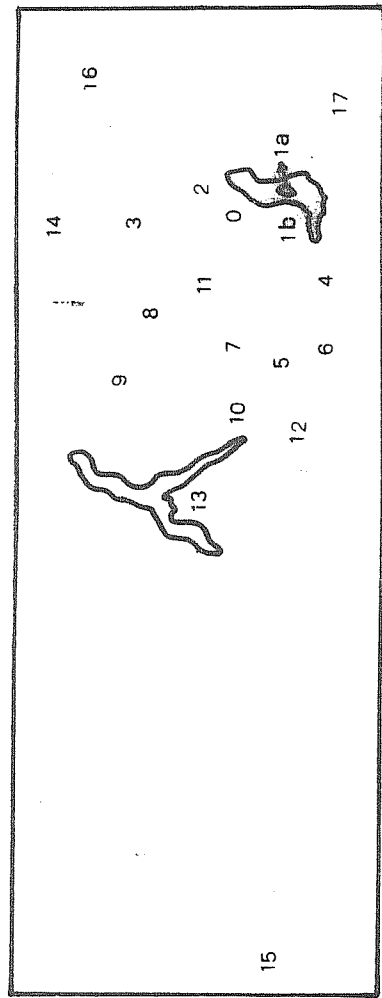


*Bs

*Mi

- = TIT medio = 10 (E. g. germanus)
- = TIT medio = 12 (E. g. alpha)

I dischetti corrispondono ai gruppi dell'elenco secondo la numerazione qui a fianco indicata.



seguire una linea di penetrazione ipotetica che segue la Val Cavallina (Lago di Endine). Ciò spiegherebbe perchè il gruppo A 1, pur essendo più a sud del gruppo A 0, abbia un TIT medio significativamente più alto (11,82); esso è probabilmente rimasto escluso per buona parte dalla contaminazione con E. g. germanus, che del resto non poteva avvenire da est per la presenza del Lago d'Iseo.

Anzi per il gruppo A 1 è necessaria un'analisi più dettagliata; nelle tabelle 3 e 4 esso è suddiviso nelle sue due componenti A 1a (Montisola nel Lago d'Iseo) e A 1b (Tavernola più Vigolo). In quelle tabelle si vede chiaramente che il gruppo A 1b è E. g. alpha puro, "tipico" (TIT medio = 11,82) mentre A 1a presenta un istogramma simile a quello di Astino (A 6). Questo di Montisola è in realtà bimodale, ossia le percentuali di individui con TIT = 10 e TIT = 12 superano quelle degli individui asimmetrici (TIT = 11) (vedi tabella 4), mentre ad Astino ciò non si verifica. La percentuale comunque alta di individui con TIT = 11 (26%) ci dice chiaramente che non si tratta di una popolazione mista come a Ca' S. Marco, ma che le due forme ibridano. Se proviamo infatti a ripetere l'ipotesi già adottata per Ca' S. Marco (A 9), sommando una popolazione di E. g. alpha vicina, ad esempio Tavernola, con una di E. g. germanus vicina, ad esempio il gruppo A 17 del bresciano, otteniamo una popolazione teorica ben diversa da quella effettivamente trovata, come si vede nei grafici di tabella 7 e dal test statistico in appendice. Ciò significa che qui le due forme non si sovrappongono soltanto, ma ibridano.

Un'altra linea di diffusione seguirebbe la Val Brembana a partire da Bergamo e zone limitrofe. E' interessante notare che le medie più alte di TIT, cioè le popolazioni più omogenee di E. g. alpha, si trovano non solo a nord, ma anche in media Val Seriana (A 11) e Brembana (A 7), oltre che presso il lago d'Iseo per il gruppo A 1b già discusso.

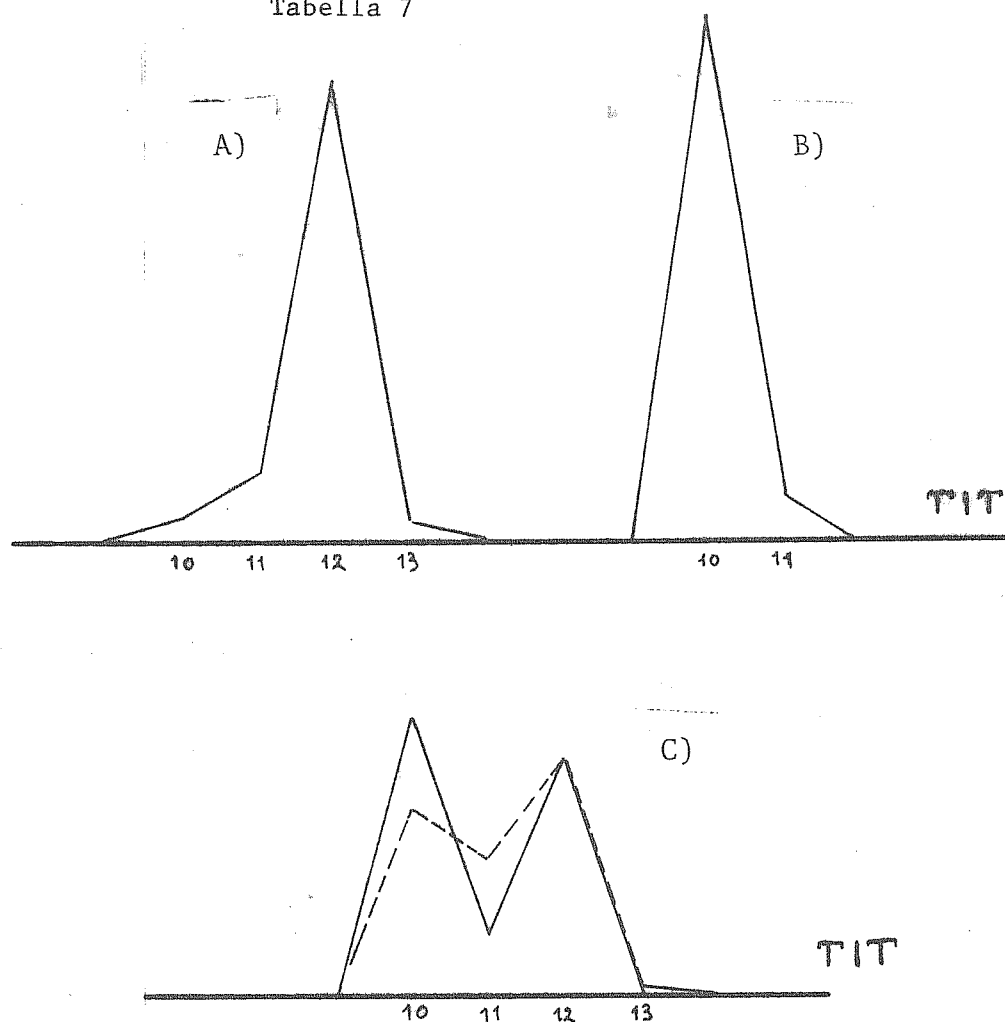
Si potrebbe pensare anche ad una linea di diffusione che passi a nord del lago d'Iseo. Certamente se essa si è verificata ha avuto una modesta influenza. In ogni caso perchè essa sia dimostrata c'è bisogno di ulteriori campionamenti soprattutto nelle zone immediatamente a nord del lago d'Iseo lungo il corso dell'Oglio.

Un altro vuoto da colmare è la bassa Val Seriana. Non sappiamo se E. g. germanus l'abbia risalita e fin dove arrivi la sua influenza. Dai dati attuali sono propenso a pensare che l'influenza leggera di E. g. germanus nell'alta Val Seriana (Val Bondione) provenga piuttosto dalle zone della Val di Scalve e non dalla media Val Seriana dove troviamo le popolazioni più pure di E. g. alpha (Gorno, Parre, Gromo).

Resta anche da indagare cosa avvenga nel basso varesotto, ossia se si verifichi un graduale trapasso da E. g. alpha, presente più a nord, a E. g. germanus, che supponiamo presente al limite sud.

Un cenno particolare merita la popolazione di Astino (A 6); essa è già stata ricordata in precedenza come esempio di popolazione ibrida per eccellenza, avendo un valore modale = 11 ed una media = 10,96 con una distribuzione a campana piuttosto simmetrica. Bisogna ora dire che un esame di tutti i settori della faccia posteriore della tibia mostra

Tabella 7



A = popolazione di Tavernola

B = popolazione del bresciano

C = popolazione teorica somma (A + B)

In tratteggio la popolazione reale trovata a Montisola

Tabella 8

setteore	Nn	A 6 (204 tibie)						A 11 (162 tibie)		
		-3	-2	-1	n	+1	%	-1	n	%
D 1	2	-	2	25	176	1	13,72	6	156	3,70
D 2	4	-	1	27	175	1	14,21	8	154	4,93
D 3	2	-	2	24	177	-	12,74	6	156	3,70
D 4	3	-	-	23	181	-	11,27	1	161	0,61
B 4	2	-	1	13	190	-	6,86	1	161	0,61
B 3	4	-	-	12	192	-	5,88	7	155	4,32
B 2	3	2	1	12	188	1	7,84	-	162	0,00
B 1	1	-	-	3	201	-	1,47	-	162	0,00

Nn = numero normale di tricobotri

-3, -2, -1, +1, rispetto al numero normale

n = numero di individui non devianti dalla norma

% = percentuale dei devianti sul totale delle tibie

un abbassamento dei valori normali generalizzato, cioè non limitato a particolari settori. La tabella 8 raccoglie i dati della faccia posteriore della tibia suddivisi negli otto settori riconosciuti dalla prima nomenclatura di Vachon. Accanto sono riportati i medesimi dati per una popolazione di E. g. alpha (Gorno). Come si vede gli individui di Astino presentano una più alta variabilità in senso oligotrico; ciò si verifica inoltre anche per i tricobotri della mano. Può darsi quindi che anche il carattere TIT sia influenzato da questa oligotrichia generale.

Il gruppo A 16 (Val Savio) ha un TIT medio inferiore rispetto alle popolazioni "tipiche" di E. g. alpha. Anche qui probabilmente si verifica una contaminazione leggera con E. g. germanus, che occupa le zone a est, a sud-est (Val di Ledro) ed anche a nord (Pejo) (vedi figura 6)

Osservazioni sul carattere TPT. - Finora ho considerato i campioni a disposizione solo per il carattere TIT che distingue le due sottospecie. Nelle tabelle in appendice ho riportato però anche il carattere TPT. La analisi della varianza mostra che le popolazioni non sono statisticamente uguali. A parte infatti il gruppo A 6, già discusso, oligotrico, si evidenziano alcuni gruppi con media più alta di 42, valore normale per entrambe le sottospecie. Dei diversi settori della faccia posteriore della tibia il responsabile dell'aumento di TPT è D 1 (= et 7), nel quale invece che due tricobotri se ne trovano tre su uno o su entrambi i palpi di molti individui. Ciò avviene in popolazioni accomunate dal fatto di essere fra le più settentrionali (A 14 - A 3 - A 16); vedremo che questo fatto si verifica anche per alcune popolazioni di E. g. germanus del Trentino.

Percassi (1968) aveva notato questo fatto per la Valtellina e per Pejo, pensando quindi che a nord di quelle zone potesse esistere una forma politrica che peraltro non possediamo. Visto che questa tendenza si verifica non solo in E. g. alpha ma anche in E. g. germanus, sempre in zone settentrionali, bisognerebbe estendere a est l'areale di questa ipotetica forma politrica e ammettere che sia in grado di influenzare le due diverse sottospecie. Si potrebbe altrimenti pensare ad una deviazione casuale in alcune popolazioni ma resterebbe da spiegare perché proprio e solo in quelle settentrionali.

E. g. germanus ed E. g. marcuzzii

Dell'Italia settentrionale orientale ho esaminato 782 esemplari, a cui se ne sono aggiunti in un secondo tempo 144. A Drenchia (Udine) ho trovato compresenti E. germanus ed E. mingrelicus ben distinti. Ora considero però solo le popolazioni di E. germanus analizzando in particolare il settore B 3 (= eb_a) che distingue E. g. germanus da E. g. marcuzzii (l'elenco dei gruppi è riportato in appendice insieme alle tabelle dei dati).

E. g. marcuzzii è la forma segnalata da Marcuzzi nel gruppo della Marmolada e da Berizzi a Bassano del Grappa e a Prepotto. Questa sottospecie è ritenuta forma di "massiccio di rifugio" ossia sopravvissuta

alle glaciazioni in zone salvatesi dall'invasione dei ghiacciai. In seguito, al loro ritiro, E. g. germanus avrebbe ripopolato la zona lasciando "isole" di E. g. marcuzzii. Mia cura particolare è stata quindi quella di esaminare i dati relativi al settore B 3 (= eb_a) per scoprire eventuali nuove popolazioni di E. g. marcuzzii.

Il campionamento per l'Italia nord-orientale è meno dettagliato che per la Lombardia, perciò non è possibile trarre conclusioni precise sui rapporti fra le isole E. g. marcuzzii ed E. g. germanus. E' certo comunque che E. g. marcuzzii si ritrova in molte più località di quanto non si pensasse inizialmente. Per confermare l'ipotesi zoogeografica di massicci di rifugio sarebbe utile organizzare raccolte accurate seguendo gradienti altitudinali dalle zone di rifugio alle aree circostanti.

Analisi del settore B 3 (= eb_a). - Un primo esame dei dati di scorpioni provenienti dalle medesime località rivela quanto segue:

Si trovano popolazioni pure di E. g. marcuzzii a Bassano e a Prepotto, come già si sapeva. In molte località intorno a Bassano, cioè Valdobbiadene, Follina, Miane, Combai, Passo S. Boldo e anche Treviso, gli individui presentano B 3 = 6. Gli esemplari sono pochi (4 - 5 - 2 - 1 - 1); troppo pochi se considerati località per località; il fatto che tutti intorno a Bassano concordino nell'avere B 3 = 6 significa però chiaramente che E. g. marcuzzii si estende in tutta l'area attorno a Bassano fin quasi a Vittorio Veneto.

A Baselga di Pinè (TN) su 10 esemplari ben 4 hanno B 3 = 6 ed uno B 3 = 7. Pur essendo il campione piccolo appare significativa la presenza di quei 4 individui con B 3 = 6.

Poi vi è una serie di località dove il valore medio di B 3 è leggermente inferiore rispetto alle altre. Soltanto un'analisi statistica può dire se esso sia significativamente differente. Ho compilato per ciò una tabella dei dati per una valutazione statistica (vedi appendice). Alcune popolazioni sono risultate significativamente discoste dalla media normale (B 3 = 8). Anche per esse comunque la media è ben lontana da 6 e sempre molto vicina ad 8.

E' perciò difficile attualmente affermare che si tratti di forme di transizione verso E. g. marcuzzii. Questo potrebbe essere vero per la zona del lago di Levico; infatti a Baselga di Pinè, se l'esiguità del campione non inganna, è presente anche E. g. marcuzzii. Invece per altre località, come Folgaria, Valli di Pasubio, non si può dire ancora niente. Se un futuro rastrellamento delle zone mostrerà la presenza di nuove "isole" di E. g. marcuzzii, allora gli esemplari nostri attuali possono rappresentare le forme di transizione (bisogna ricordare che il Monte Pasubio è effettivamente un massiccio di rifugio).

Fra gli esemplari studiati ultimamente quelli provenienti da Pulfero, Savogna, Drenchia appartengono ad entrambe le sottospecie che sembrano ibridare in larga misura.

Popolazioni jugoslave di E. g. germanus ed E. g. marcuzzii

Fra i 320 esemplari jugoslavi da me studiati a cui se ne sono aggiunti altri 181 si possono evidenziare, nel medesimo areale di E. mingreli-

cus, alcune popolazioni di E. germanus (figura 7). Gli individui di Polhov Gradec con TIT = 10 e B 3 misto, ossia 8 (4 - 4), 7 (4 - 3), 6 (3 - 3), sono tutti a tricobotri non ravvicinati e con basso DP per i maschi. Si tratta perciò di E. germanus con le sottospecie E. g. germanus ed E. g. marcuzzii. Il numero elevato di individui asimmetrici (33%) dimostra che oltre alle due razze madri è presente anche la forma di transizione coi caratteri di E. g. germanus su di un palpo (B 3 = 4) e quelli di E. g. marcuzzii sull'altro (B 3 = 3).

A Cernika 3 dei 4 esemplari hanno B 3 = 6 mentre il quarto ha B 3 = 7; si tratta perciò di E. g. marcuzzii.

A Laze dei 7 esemplari 4 hanno B 3 = 8 e tricobotri ravvicinati: sono quindi degli E. mingrelicus; gli altri tre hanno B 3 = 6 (7) e tricobotri non ravvicinati: sono degli E. g. marcuzzii. Quest'ultima situazione dimostra che le due specie coabitano ma non danno forme intermedie, mentre sottospecie della medesima specie le danno (Polhov Gradec).

A Trenta si trovano scorpioni con TIT = 6-6 e tricobotri ravvicinati (E. mingrelicus) insieme a scorpioni con TIT = 5-5 e tricobotri non ravvicinati (E. germanus). Questi presentano in ugual misura B 3 = 3-3, 3-4, 4-4. Si tratta perciò di un'ibridazione fra le due sottospecie. A Kobarid prevale E. g. marcuzzii; a Bovec E. mingrelicus è compresente con E. germanus (germanus + marcuzzii); a Jesenice E. mingrelicus con E. g. germanus.

Osservazioni sul carattere TPT. - Un esame sommario del carattere TPT (vedi tabelle in appendice) mostra notevoli variazioni fra i gruppi. Una parte di queste differenze è dovuta al settore B 3, ovviamente; ad esempio è chiaro che Bassano e Prepotto abbiano una media intorno a 40 e non 42 perchè B 3 è 6 invece che 8. Parte delle differenze sono invece da attribuire al settore D 1. L'analisi della varianza mostra che queste differenze sono significative. In particolare 4 gruppi mostrano una media più alta del normale: Pejo, Val di Ledro, dintorni di Trento, Ragogna. Per i primi tre si può ripetere quanto si è già ipotizzato precedentemente per l'analogo problema in E. g. alpha; ossia può esistere una forma politrica con D 1 = 6 che esercita la sua influenza dalla Valtellina alla Val Savioire, alla Val di Ledro e più a nord, sia su E. g. alpha che su E. g. germanus.

Per il carattere TIT non si osserva niente di particolare. Le popolazioni più omogenee, quelle che potremmo definire "tipiche", hanno una media poco discosta da 10 e contengono circa l'80% o più di individui tipici (TIT = 10). Fra di esse va senz'altro inclusa la A 17 del paragrafo precedente.

E. g. croaticus

Sui monti Velebiti in Jugoslavia, nella località di Mali Halan e fra Gospic e Karlobag, è presente un'altra forma di E. germanus con TPT = 22-22 (D 1 = 3-3, ossia et = 5-5) e TIT = 6-6; essa ha inoltre i tricobotri del dito fisso non ravvicinati. Corrisponde pienamente al E. g. croaticus Di Caporiacco. Essa è caratterizzata anche dalle

dimensioni relativamente maggiori, raggiungendo facilmente i 35-36 mm. Notevole il fatto che fra Gaspic e Karlobag, a poca distanza dalla popolazione di E. g. croaticus sia stata trovata una popolazione di E.g. mingrelicus (come dimostrano i tricobotri ravvicinati, la struttura dei sensilli dei pettini e l'alto DP nei ♂♂). Di nuovo quindi le due specie coabitano senza dare forme intermedie.

LE SOTTOSPECIE DI EUSCORPIUS MINGRELICUS

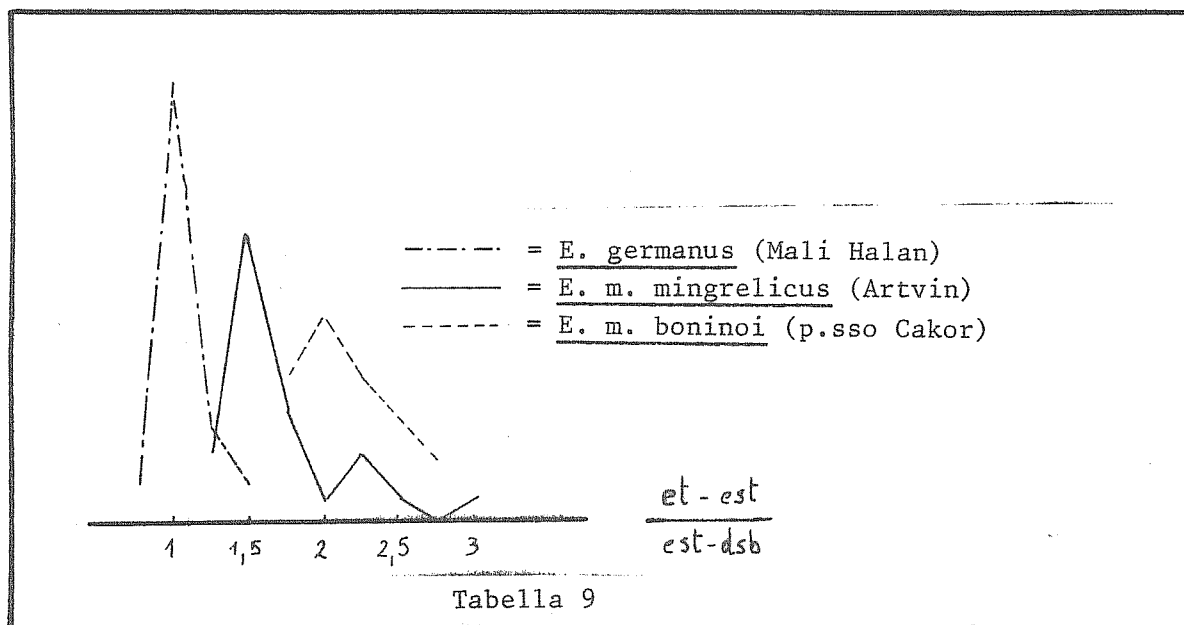
Dall'esame dei nostri esemplari possiamo finora distinguere entro la specie E. mingrelicus cinque diverse razze, coi seguenti caratteri:

- | | |
|---|----------------------------|
| I) TPT = 22-22 (et = 5-5, ossia D 1 = 3-3) | TIT = 6-6 |
| II) TPT = 21-21 | TIT = 6-6 Turchia |
| III) TPT = 21-21 | TIT = 6-6 Slovenia, Italia |
| IV) TPT = 21-21; 22-21; 22-22 | TIT = 6-6 |
| distanza est-dsb molto ravvicinata | |
| V) TPT = 21-21 | TIT = 5-5 |

E. mingrelicus Kessler

E' la forma descritta da Birulya per il Caucaso, con TPT = 22-22 e TIT = 6-6, che secondo i nostri dati si estende anche nella Turchia settentrionale, prevalentemente a est. Il campionamento è in effetti molto frammentario per cui non sappiamo fin dove arrivi a ovest e a sud.

Il rapporto et-est/est-dsb presenta una condizione particolare intermedia fra quelle fin qui riscontrate, poichè il valore modale è circa 1,5. Nella tabella 9 si può osservare la distribuzione del carattere per la popolazione di Artvin, confrontata da un lato con una di E. mingrelicus jugoslavo e dall'altro con una di E. germanus. Come si vede la curva di Artvin è intermedia fra le altre, ma comunque ben distinta da quella di E. germanus, che è molto meno dispersa.



E. m. phrygius ssp.n.

Sempre in Turchia, ma prevalentemente a ovest, abbiamo trovato una forma con TPT = 21-21 e TIT = 6-6. Essa ha dimensioni medie inferiori a quella precedente ed una diversa distribuzione del rapporto et-est/est-dsb, come si può vedere nelle tabelle 10 e 11. Ad essa viene assegnato il nome phrygius in accordo colla sua distribuzione geografica.

Tabella 10

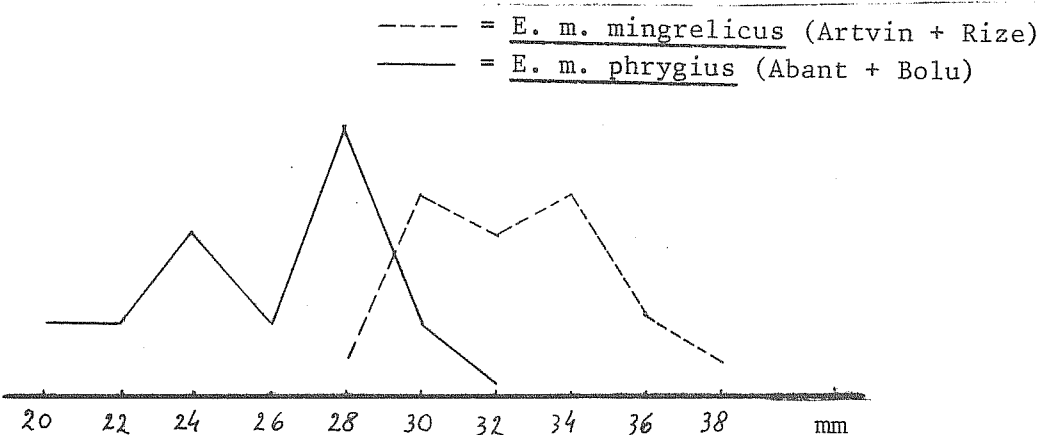
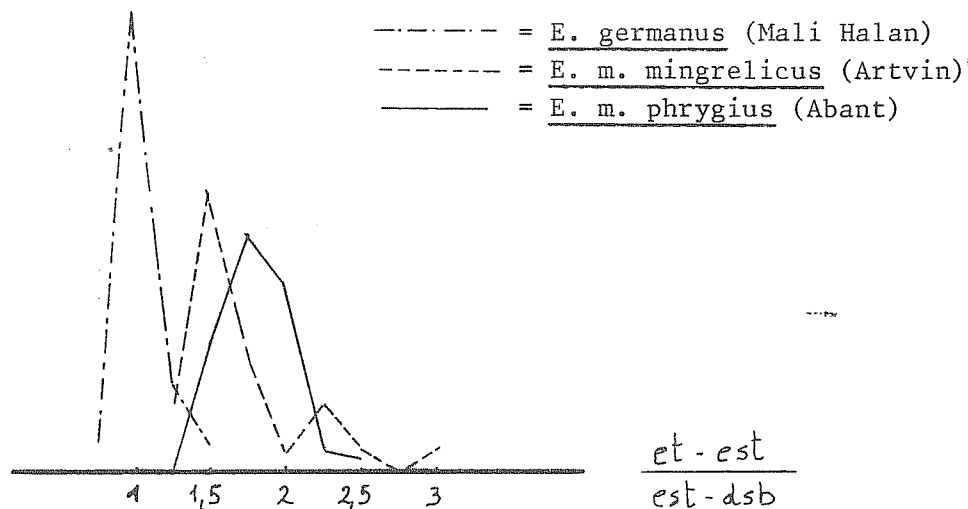


Tabella 11

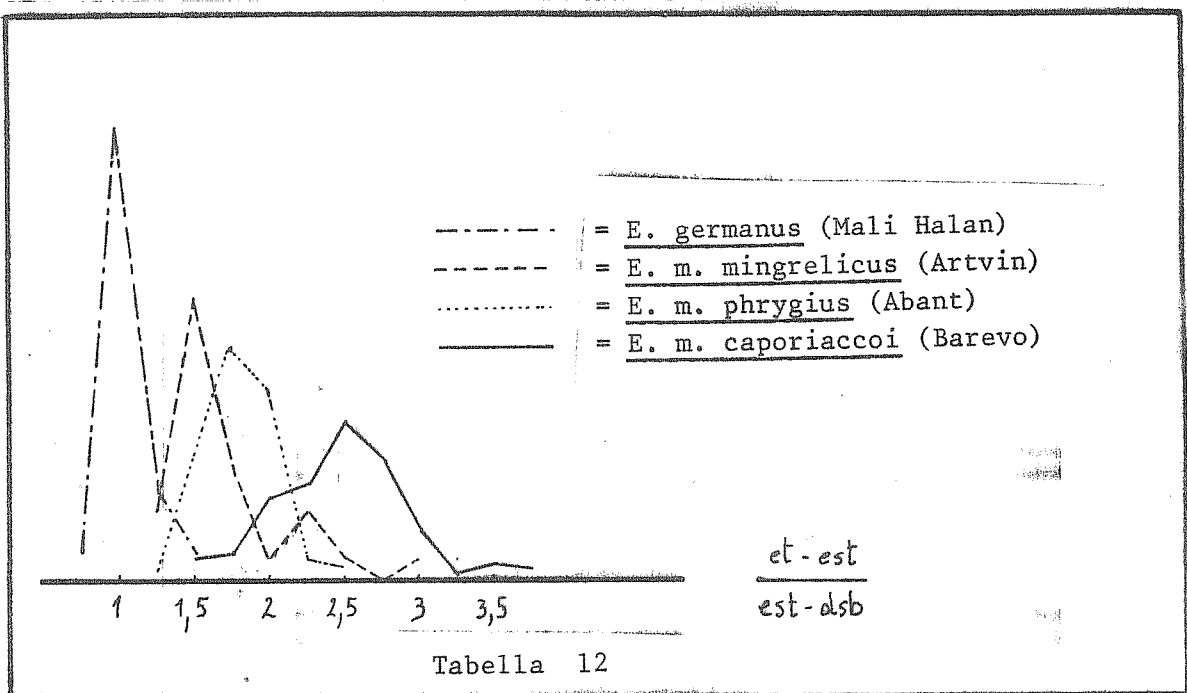
E. m. caporiacoi ssp. n.

A Barevo, in Bosnia, abbiamo trovato una forma con TIT = 6-6 e TPT misto, cioè 44 (22-22), 43 (22-21), 42 (21-21).

Simili popolazioni, contenenti due diversi valori per un carattere e contenenti pure individui col valore intermedio, le abbiamo di solito interpretate come popolazioni ibride. Ad esempio a Polhov Gradec E. g. germanus con E. g. marcuzzii, a Bergamo E. g. alpha con E. g. germanus. In questo caso però non ci sono dati di carattere geografico che ci permettano di sostenere l'ipotesi di un'ibridazione fra una

forma a TPT = 44 ed una forma a TPT = 42. Infatti nei dintorni vicini o lontani di Barevo non conosciamo attualmente forme con TPT = 44 o TPT = 42 e TIT = 12, che potrebbero venire a contatto appunto a Barevo. Quindi questa nuova sottospecie, dedicata a Di Caporiacco, viene descritta diversamente da tutte le altre fin qui, con un valore misto di TPT, cioè 44-43-42.

Il rapporto et-est/est-dsb presenta anche qui una condizione particolare. Si tratta questa volta di tricobotri molto ravvicinati, più che in qualsiasi altra sottospecie incontrata fin qui, avendosi un valore modale di 2,5. La tabella 12 mostra la distribuzione del carattere, confrontata ancora con una popolazione di E. germanus e con le forme turche; come si vede la curva di Barevo è molto dispersa.



E. m. boninoi = E. g. historum

Un'altra forma diffusa ampiamente in tutta la Jugoslavia fino a sovrapporsi a nord-ovest con E. germanus ha TIT = 5-5 e TPT = 21-21. E' la forma già conosciuta come E. g. historum Di Cap. ed ora dedicata a Bonino. Il rapporto et-est/est-dsb si aggira intorno ad un valore modale uguale a 2 circa pur potendosi trovare anche valori maggiori. Nelle località dove coabita con E. germanus sia esso germanus o marcuzzii o croaticus, non sembra dare ibridi.

E. m. caprai = E. g. gamma Di Cap. parzialmente

Nelle località di Tarnova della Selva e alla foce del Risano avevamo alcuni esemplari con TIT = 6-6 accanto ad altri con TIT = 5-5. Qui Di Caporiacco secondo le indicazioni di Capra aveva istituito la sua forma gamma distinguendo gli individui con TIT = 12 da E. g. alpha per il numero dei denti ai pettini, attribuendo ai ♂♂ di E. g. alpha 7-7 e ai gamma 7-7 o 8-8 (in realtà per E. g. alpha 8-8 è altrettanto frequente che 7-7). Distingueva inoltre gli individui con TIT = 10 da E. g. germanus per mezzo di granulazioni e colorazioni. Il problema per

noi è superato in quanto si tratta di E. mingrelicus. Inizialmente eravamo incerti se istituire una nuova sottospecie poichè i pochissimi esemplari con TIT = 12 potevano essere devianti casuali di una popolazione con TIT = 10. Ora però abbiamo popolazioni di diverse località (Bovec, Jesenice, Trenta, Drenchia) con TIT = 12, effettivamente distinte da altre con TIT = 10. Mentre quindi gli individui di Tarnova della Selva con TIT = 10 appartengono alla sottospecie precedente (E. m. boninoi) quelli con TIT = 12 sono inclusi in questa nuova sottospecie ben dimostrata anche altrove.

I dati chetotassici, le dimensioni medie, il rapporto et-est/est-dsb di E. m. caprai coincidono in effetti con quelli di E. m. phrygius turco; preferiamo però mantenere distinte queste due entità così lontane geograficamente finchè nuovi dati potranno arricchire le conoscenze dei rapporti fra le diverse forme di E. mingrelicus e si potrà tentare una interpretazione della distribuzione geografica delle stesse.

Considerazioni conclusive sulle sottospecie jugoslave di Di Caporiacco. Abbiamo visto come E. g. histrorum ed E. g. gamma confluiscono in E. m. boninoi e in E. m. caprai. Secondo Di Caporiacco esiste una terza sottospecie, E. g. dinaricus caratterizzata da un alto DP dei ♂♂ : 8-8 (raramente 8-9, 9-9). Abbiamo già rilevato come per E. mingrelicus DP nei ♂♂ sia sempre più alto che in E. germanus, potendosi trovare facilmente 9-9. La condizione 8-8, presa di per sè, è comunque insufficiente per qualsiasi determinazione perchè si verifica facilmente anche in diverse popolazioni di E. germanus. Perciò E. g. dinaricus probabilmente non esiste ma rientra nell'una o nell'altra delle diverse sottospecie già trattate.

CONCLUSIONI

Alla luce delle nostre osservazioni la sistematica del complesso "Euscorpius germanus" appare ora molto più chiara. Soprattutto ci sembra di aver posto le basi per una trattazione tassonomica più precisa e che dia adito ad un minor numero di equivoci e confusioni. Stabilita infatti la suddivisione preliminare del complesso nelle due specie Euscorpius germanus ed Euscorpius mingrelicus, dettata dall'esame comparato di diversi caratteri, siamo passati a definire le entità sottospecifiche di entrambe le specie, sulla base di caratteri quantitativi ben definiti nei loro limiti di variazione.

Per le specie Euscorpius germanus in Italia ci siamo addentrati in considerazioni microsystematiche a livello di popolazioni poichè la numerosità dei campioni ce lo consentiva.

Per le specie Euscorpius mingrelicus invece ci siamo limitati a dare un quadro il più preciso e chiaro possibile delle sottospecie finora riscontrate.

In definitiva possiamo proporre la seguente tabella dicotomica per le due specie e le nove sottospecie descritte:

- 1) Rapporto $\frac{et-est}{est-dsb} =$ circa 1; DP nei ♂♂ 7-7; 8-8; sensilli dei pettini allungati, restringentisi verso l'estremità
Euscorpius germanus Koch 2
- rapporto $\frac{et-est}{est-dsb} =$ da 1,5 a 3, comunque superiore a 1; DP nei ♂♂ 8-8; 9-9; sensilli dei pettini tozzi, non restringentisi verso l'estremità
Euscorpius mingrelicus Kessler 5
- 2) TIT = 6 - 6 3
 TIT = 5 - 5 4
- 3) TPT = 21 - 21; Lombardia
E. germanus alpha Di Cap.
 TPT = 22 - 22 (et = 5 - 5); Monti Velebit
E. germanus croaticus Di Cap.
- 4) TPT = 21 - 21; Piemonte, Italia settentrionale dalle Giudicarie all'Isonzo, Slovenia
E. germanus germanus Koch
 TPT = 20 - 20 (eb_a = 3 - 3); varie "isole" entro l'areale di E. g. germanus (massicci di rifugio ?)
E. germanus marcuzzii Valle
- 5) TIT = 5 - 5; Jugoslavia, (isole greche ?)
E. mingrelicus boninoi ssp.n.
 TIT = 6 - 6 6
- 6) TPT = 22-22; 22-21; 21-21 (et = 5-5; 5-4; 4-4); rapporto $\frac{et-est}{est-dsb} =$ circa 2,5 comunque molto elevato; Bosnia
E. mingrelicus caporiaccoi ssp. n.
 TPT = 21 - 21 o 22 - 22 7
- 7) TPT = 22 - 22 (et = 5-5); comodamente più di 32 mm. (anche 38 mm. o più); Caucaso e Turchia orientale
E. mingrelicus mingrelicus Kessler
 TPT = 21 - 21; difficilmente più di 32 mm.
 Turchia occidentale: E. mingrelicus phrygius ssp. n.
 Italia, Slovenia : E. mingrelicus caprai ssp. n.

Nella tabella dicotomica è indicata la forma tipica per ogni specie e sottospecie. In ogni popolazione, anche nelle più omogenee, si possono trovare più o meno facilmente individui con caratteri devianti dalla forma tipica.

Ad esempio in una popolazione di E. g. alpha della Valtellina si può trovare un individuo con TIT = 11 (5 - 6) con una probabilità del 10%. Perciò nella determinazione sottospecifica vanno sempre considerate serie abbastanza numerose di individui della medesima località.

B I B L I O G R A F I A

- BERIZZI M.T. (1968) - "Le sottospecie di E. germanus (C.L.Koch)", Tesi di laurea in Scienze Naturali all'Università di Milano
- BIRULYA A. (1898) - "Ein Beitrag zur Kenntniss der Skorpione fauna Kleinasiens", Soc. Ent. Ross., 33
- BIRULYA A. (1917) - "Arachnoidea, Vol. I. Scorpions in: Fauna of Russia and adjacent countries", Petrograd; traduzione in inglese a cura dell'Israel Program of Scientific Translation, Jerusalem, 1965
- CAPORIACCO (DI) L. (1950) - "Le specie e le sottospecie del genere Euscorpius viventi in Italia e in alcune zone confinanti", Atti Acc. Naz. Lincei; serie 8, 2
- CAPRA F. (1939) - "L'Euscorpius germanus (C.L.Koch) in Italia", Mem. Soc. Ent. It.; 18
- CURCIC P.M. (1968) - "Scorpiones from the collection of Dr. M. Radovanovic", Arh. Biol. Nauk.; 20 (1-2)
- CURCIC P.M. (1971) - "The new finding places of scorpions in Jugoslavia", Vest. Cs. Spol. Zool.; 35 (2)
- CURCIC P.M. (1972) - "Consideration upon the geographic distribution and origin of some populations in the genus Euscorpius Thorell", Rapp. Comm. Internat. Mer Méditerran.; 21
- HADZI J. (1929) - "Skorpije Schmidtove zbirke", Glasnik uzejskega durstva za Slovenija; 10
- HADZI J. (1930) - "Die europaeische Skorpione des Pol. Zool. Staatsmu-seums in Warsszawa", Ann. Mus. Zool. Pol.; 9 (4)
- HADZI J. (1931) - "Der Artbildungsprozess in der Gattung Euscorpius Thorell", Arch. Zool. Ital.; 16
- KINZELBACH R. (1975) - "Die Skorpione der Aegäis. Beitrage zur Systematik, Phylogenie und Biogeographie", Zool. Jb. Syst. Bd.; 102 (1)
- KOCH C.L. (1836) - "Die Arachniden", Nürnberg; III, X
- KRAEPELIN K. (1894) - "Revision der Skorpione: II Scorpionidae und Bothriuridae", Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaft; 11 (1)

- KRAEPELIN K. (1899) - "Scorpiones und Pedipalpi", Das Tierreich 8
- KRAEPELIN K. (1905) - "Die geographische Verbreitung der Scorpione", Zool. Jb.; 22 (3)
- KULKZYNSKI V. (1903) - "Arachnida in Asia minore et ad Constantinopolem a Dre. F. Werner collecta", Sber. Akad. Wiss. Wien; 112, Abt. 1
- MARCUZZI G. e FABRIS F. (1957) - "Microsistemica dell'*Euscorpius germanus* Koch delle Dolomiti", Atti Accad. Padova, Mem. Cl. Sc.Nat.; 69
- NEGRI E. (1966) - "Osservazioni sulla popolazione di *E. germanus* della Val Savio (Lombardia orientale)", Tesi di laurea in Scienze Naturali all'Università di Pavia
- PERCASSI A. (1969) - "Le sottospecie di *E. germanus* della Lombardia e del Piemonte", Tesi di laurea in Scienze Biologiche all'Università di Pavia
- SCOSSIROLI R. e PALLENZONA D. (1971) - "Manuale di biometria", Ed. Zanichelli
- VACHON M. (1947) - "Remarques preliminaire sur la faune des scorpions de Turquie", Bull. Mus. Natn. Hist. Nat. Paris; serie 2 19 (2)
- VACHON M. (1947) - "Repartition et origine des scorpions de Turquie", C. R. Soc. Biogéogr. Paris; 24
- VACHON M. (1949) - "Ordre des scorpions" in Grassé P.P. "Traité de zoologie, VI
- VACHON M. (1951) - "A propos de quelques scorpions de Turquie collectés par M. le Professeur Dr. Curt Kosswig", Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul; sér. B.16 (4)
- VACHON M. (1962) - "Remarques sur l'utilisation, en systematique, des soies sensorielles (trichobotries) chez les scorpions du genre *Euscorpius* Thorell", Bull. Mus. Natn. Hist. Nat. Paris; serie 2 34(15)
- VACHON M. (1973) - "Etude des caractères utilisés pour classer les familles et les genres de Scorpions", Bull. Mus. Natn. Hist. Nat. Paris; serie 3 140 Zoologie 104
- VACHON M. (1975) - "Recherches sur les scorpions appartenant ou déposés au Museum d'Histoire Naturelle de Geneve", Revue Suisse Zool.; 82(3)
- VALLE A. et alii (1971) - "Le popolazioni italiane di *Euscorpius germanus*", Atti VIII Congr. Naz. It. Ent., Firenze 4-7 settembre 1969
- VALLE A. (1975) - "Considerazioni intorno alle sottospecie di *Euscorpius carpathicus* (L.)", Ateneo parmense, Acta Naturalia; 11 (1)

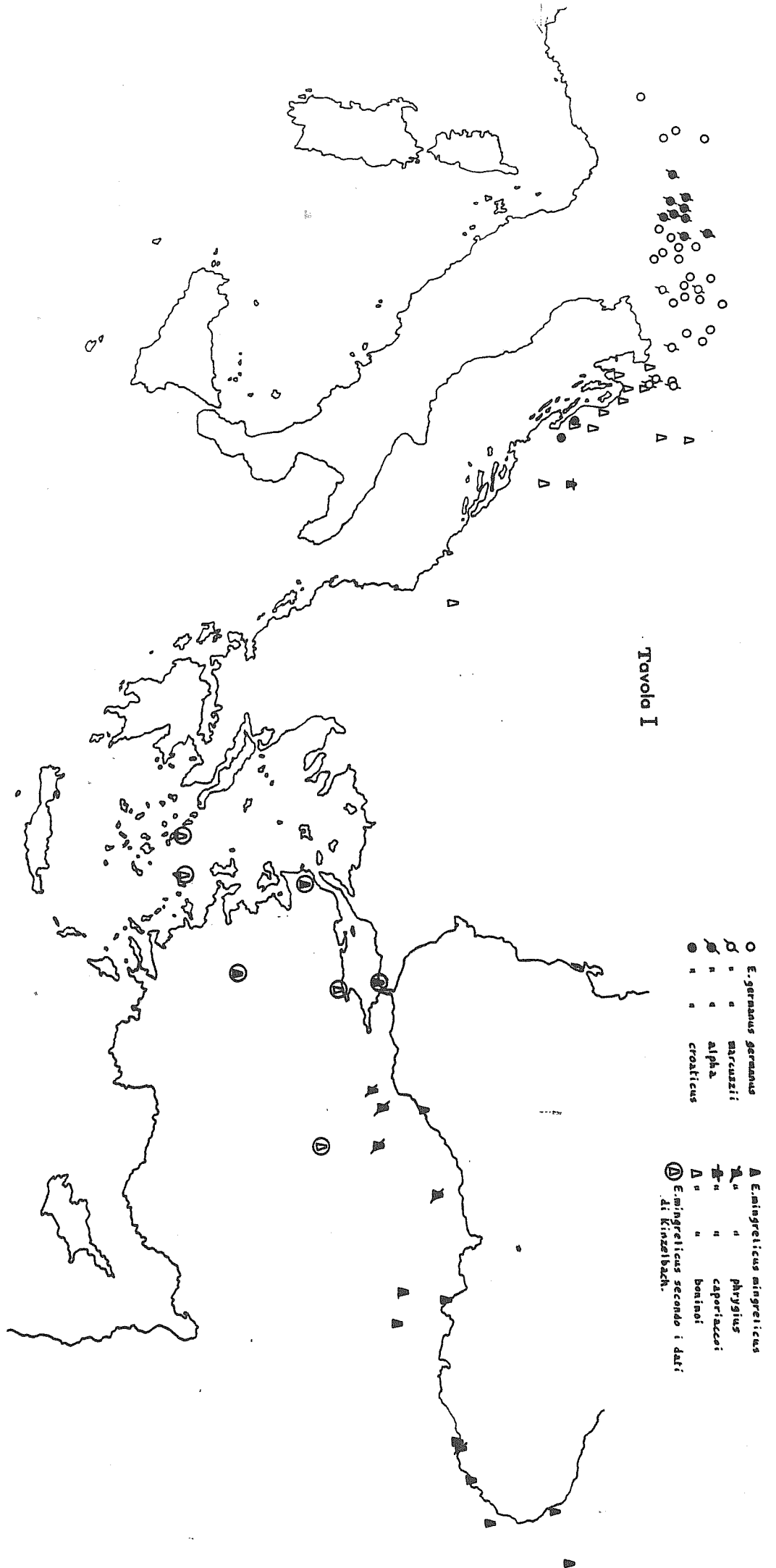


Tavola I

APPENDICETABELLE DEI DATI E TEST STATISTICI

Elenco dei gruppi di E. germanus della Lombardia e del Piemonte

Gruppo A 0	: Pianico, Endine	141
Gruppo A 1	: a) Montisola	39
	b) Tavernola, Vigolo	116
Gruppo A 2	: Castione Presolana, Cantoniera Presolana, Dorga, Cerete Basso, Bossico, Azzone, Gan dino, Groppino, Oltressenda	78
Gruppo A 3	: Fiumenero, Lizzola, Valbondione, Gromo	81
Gruppo A 4	: Entratico, Cenate Sopra	12
Gruppo A 5	: Bergamo e periferia, Alzano Lombardo, M. Canto Alto, Bruntino, Almenno S.Salvato - re, Selvino, tra Ambivere e Pontida	247
Gruppo A 6	: Astino	102
Gruppo A 7	: S. Pellegrino, Brembilla	21
Gruppo A 8	: M. Averara, Bordogna, M. Alben, M. Arera, M. Menna, Valpiana, Oltre il Colle, Ronco bello, Zambra Alta, Carona, Piazzatorre	860
Gruppo A 9	: Ca' S. Marco, Piazza Brembana	60
Gruppo A 10	: Costa Imagna, Roncola, Rotadentro, Rota - fuori, Valcava	63
Gruppo A 11	: Gorno, Parre	81
Gruppo A 12	: Bonate, Paderno d'Adda	16
Gruppo A 13	: Airuno, Arcisate, Brunate, Canzo, Erba, Lu gano, Varenna, Varese, Lecco, Porlezza	88
Gruppo A 14	: Bormio, Chiesa in Valmalenco, Edolo, Son- dalo, Villa di Tirano	101
Gruppo A 15	: Cesara, Gressoney, Malogna, Lamorano, La- go d'Antrona, Montesinaro, Piedicavallo, Rosazza, Val Sessera, Varzo, Biella, Quit tengo, Almese	43
Gruppo A 16	: Val Savio	506
Gruppo A 17	: Vobarno, Vestone, Gavardo, Capovalle, Bar ghe, Caino, Serle, Vallio, S. Eufemia, Pez zaze, Collio, Pertica Bassa, Marone, Maga sa	55

Aggiunta:

Gruppo A 18	: Piazza Brembana	16
Gruppo A 19	: Piazzatorre	37
Gruppo A 20	: Carona	12

TOTALE GENERALE 2.775

Distribuzione percentuale di TIT nei campioni di Piazza Brembana e Piazzatorre

Piazza Brembana (E. g. germanus)			Piazzatorre (E. g. alpha)		
TIT	f _o	%	TIT	f _o	%
9	1	6,25	9	0	0
10	13	81,25	10	3	8,10
11	1	6,25	11	4	10,83
12	1	6,25	12	29	78,37
13	0	0	13	1	2,70
Tot.	16	100,00	Tot.	37	100,00

Percentuali in una popolazione teorica ottenuta come somma delle precedenti

TIT	%		TIT	%
9	6,25		9	3,125
10	89,35		10	44,675
11	17,08	riporto il totale a 100	11	8,54
12	84,62		12	42,31
13	2,70		13	1,35
Tot.	200,00		Tot.	100,00

Confronto statistico fra le frequenze teoriche precedenti e le frequenze osservate a Ca' S. Marco

TIT	f _o	% _t	f _t	f _t -f _o	X ²
9	1	3,125	1,38	0,38	0,10463
10	22	44,675	19,66	-2,34	0,27851
11	3	8,54	3,75	0,75	0,15
12	18	42,31	18,61	0,61	0,01999
13	0	1,35	0,6	0,6	0,6
Tot.	44	100,00	44,00		1,15314

Valori tabulari di X² per 4 GL sono:

$X^2_{5\%} = 9,49$

$X^2_{1\%} = 13,28$

Essendo il valore trovato 1,15314 inferiore a quelli tabulari, la differenza non è significativa.

f_o = frequenze osservate

f_t = frequenze teoriche

%_t = percentuali teoriche

Distribuzione percentuale di TIT nei campioni A 1b e A 17

A 1b (Tavernola) (E. g. alpha)			A 17 (prov.di Brescia) (E. g. germanus)		
TIT	f _o	%	TIT	f _o	%
10	5	4,32	10	51	92,8
11	14	12,07	11	4	7,2
12	93	80,17	12	0	0
13	4	3,44	13	0	0
Tot.	116	100,00	Tot.	55	100,00

Percentuali in una popolazione teorica ottenuta come somma delle precedenti

TIT	%		TIT	%
10	97,12		10	48,56
11	19,27		11	9,635
12	80,17	riporto il totale a 100	12	40,085
13	3,44		13	1,72
Tot.	200,00		Tot.	100,00

Confronto statistico fra le frequenze teoriche precedenti e le frequenze osservate a Montisola

TIT	f _o	% _t	f _t	f _t -f _o	X ²
10	13	48,56	18,93	5,93	1,85762
11	10	9,635	3,75	-6,25	10,41666
12	16	40,085	15,63	-0,37	0,00875
13	0	1,72	0,67	0,67	0,67
Tot.	39	100,00	39,00		12,95305

Valori tabulari di X² per 3 GL sono:

$$X^2_{5\%} = 7,81$$

$$X^2_{1\%} = 11,34$$

Essendo il valore trovato 12,95305 superiore a quelli tabulari, la differenza è significativa

f_o = frequenze osservate

f_t = frequenze teoriche

%_t = percentuali teoriche

Tricobotri inferiori della tibia (TIT)

TIT	A 0	A 1a	A 1b	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	Tot.
14	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	3
13	-	-	4	-	-	-	1	-	1	7	-	-	3	-	4	3	-	-	-	23
12	72	16	93	50	56	3	128	33	18	579	19	43	70	7	69	86	4	328	-	1674
11	34	10	14	15	15	1	66	37	1	180	4	10	6	4	9	8	12	111	4	541
10	34	13	5	11	9	8	48	27	1	90	35	9	1	4	5	3	24	63	51	441
9	1	-	-	1	-	-	3	5	-	4	2	1	-	1	1	-	2	3	-	24
8	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1	-	-	1
Tot.	141	39	116	78	81	12	247	102	21	860	60	63	81	16	88	101	43	506	55	2710

TIT A 18 A 19 A 20 Tot.

13	-	1	-	1
12	1	29	1	31
11	1	4	-	5
10	13	3	11	27
9	1	-	-	1
Tot.	16	37	12	65

Tricobotri posteriori della tibia (TPT)

TPT	A 0	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	Tot.
46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	3
44	-	1	-	3	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	7	-	27	-	45
43	9	2	4	16	-	7	2	-	31	1	1	2	-	-	26	-	86	2	189
42	108	117	56	49	7	172	29	17	655	42	48	57	7	71	51	31	319	44	1180
41	12	27	16	11	3	49	39	2	134	12	12	19	6	11	13	10	49	7	432
40	10	6	2	1	-	10	13	-	26	4	2	-	1	5	3	2	13	1	99
39	2	1	-	-	1	4	9	1	3	1	-	3	1	-	-	-	6	-	32
38	-	-	-	-	-	2	4	1	4	-	-	-	-	1	-	-	1	-	13
37	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
36	-	1	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
35	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
34	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
32	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
31	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Tot.	141	155	78	81	12	247	102	21	861	60	63	81	16	88	101	43	505	55	2710

Analisi della varianza del carattere TIT

	A 17	A 15	A 4	A 9	A 6	A 12	A 1a	A 0	A 5	A 2	A 16	A 10	A 3	A 8	A 13	A 1b	A 7	A 14	A 11
N.	55	43	12	60	102	16	39	141	247	78	506	63	81	860	88	116	21	101	81
Sx	554	443	127	640	1118	177	432	1587	2796	892	5821	725	935	9948	1038	1372	250	1203	969
$\bar{x}$	10,07	10,30	10,58	10,66	10,96	11,06	11,07	11,25	11,31	11,43	11,50	11,50	11,54	11,56	11,72	11,82	11,90	11,91	11,96

I sez.

II sez.

III sez.

	devianza	GL	varianza	F	
Totale	2007,47269	2709			$Sx^2 = 357238$ T.C.G. = 355230,5273 devianza = 2007,47269
fra popolazioni	336,98157	18	18,72119	30,15	* *
1) entro la I sez.	3,06811	2	1,53405	2,47	n.s.
2) entro la III sez.	1,58992	4	0,39748	0,64028	n.s.
3) fra la II e la III sez.	34,88083	1	34,88083	56,187809	* *
errore	1670,49111	2691	0,62079		

$Sx^2 = 357238$

T.C.G. = 355230,5273

devianza = 2007,47269

devianza fra popolazioni = 355567,5089 - T.C.G. = 336,981579

dev. entro la I sez. = 11488,30447-11485,23636 = 3,06811

dev. entro la III sez. = 57368,23366-57366,64373 = 1,58992

dev. della II e III sez.=258538,8563-258503,9755=34,88083

varianza dell'errore della II e III sez. = Sx^2 - T.C. - dev. fra popolazioni diviso GL (=1916) =

(259634 - 258538,8563 - 34,88083): 1916 = 0,571876

CONCLUSIONI

- 1) non c'è differenza fra le popolazioni della I sezione
- 2) non c'è differenza fra le popolazioni della III sezione
- 3) c'è differenza significativa fra le popolazioni della II e III sezione sia valutando sull'errore generale che valutando sull'errore delle due sezioni

Analisi della varianza del carattere TPT

A 6	A 12	A 4	A 7	A 5	A 9	A 11	A 15	A 13	A 1	A 10	A 17	A 0	A 2	A 8	A 3	A 16	A 14
N.	102	16	12	247	60	81	43	88	155	63	555	141	78	861	81	505	101
Sx	4134	651	492	10271	2498	3376	1792	3671	6466	2631	2298	5893	3260	35989	3401	21267	4266
$\bar{x}$	40,52	40,68	41,00	41,58	41,63	41,67	41,67	41,71	41,71	41,76	41,78	41,79	41,79	41,79	41,98	42,11	42,23
																	41,78

devianza GL varianza F

Totale	2464,114	2709			$Sx^2 = 4733389$	T.C.G. = 4730924,886	devianza = 2464,114
fra popolazioni	280,98229	17	16,52837	20,3809	*	devianza fra popolazioni= 4731205,868-T.C.G.= 280,98229	
fra le popolazioni da A 7 ad A 8	11,76585	11	1,06962	1,3189	n.s.	devianza fra le popolazioni da A 7 ad A 8 = 3298397,568 - 3298385,802 = 11,76585	
errore	2183,13170	2692	0,81097				

CONCLUSIONI La popolazione A 6 è discussa particolarmente nel testo. Le popolazioni A 12 - A 14 hanno una media bassa perchè sul campione piccolo incidono molto alcuni individui molto devianti. Le popolazioni da A 7 ad A 8 non differiscono fra loro. Le popolazioni A 3 - A 16 - A 14 hanno no una media significativamente più alta.

Settore D 1 della faccia posteriore della tibia (destra + sinistra)

D 1	A 0	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	Tot.
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
6	-	1	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	6	-	15	-	25
5	10	5	2	9	-	5	1	-	11	-	-	-	-	-	22	-	86	1	152
4	123	139	74	69	9	230	76	20	796	57	60	75	12	80	72	38	389	50	2369
3	7	8	2	1	3	8	21	1	49	3	2	6	2	7	1	5	13	4	143
2	1	2	-	1	-	4	4	-	3	-	1	-	2	1	-	-	2	-	21
Tot.	141	155	78	81	12	247	102	21	861	60	63	81	16	88	101	43	506	55	2710

Elenco dei gruppi di E. germanus dell'Italia Settentrionale Orientale

NOTA: uso la sigla C e non B per non ingenerare confusione con la nomenclatura dei settori della faccia posteriore della tibia.

Gruppo C 1	: Pejo	9
Gruppo C 2	: Bezzecca, Molina di Ledro, Pieve di Bono, <u>Val</u> le di Ledro	29
Gruppo C 3	: Tenna, Stenico, Candrai, Pietramurata	44
Gruppo C 4	: Levico, passo della Fricca, Baselga di Pinè	72
Gruppo C 5	: M. Baldo, Malcesine, S. Zeno, Ferrara, <u>Brenti</u> no, Belluno	14
Gruppo C 6	: a) Monti Lessini, Selva di Progno, Ala, M. <u>Pa</u> subio, Pian delle Fugazze, Bosco Chiesanuova, Cerro Veronese, Fumane, Vestenanuova	70
	b) Folgaria	14
	c) Vallone di Malera	12
	d) Valli di Pasubio	10
Gruppo C 7	: Ortisei, Selva di Val Gardena, Chiusa (BZ)	17
Gruppo C 8	: Alleghe, Borca di Cadore	52
Gruppo C 9	: Vittorio Veneto, Farra d'Alpaga	89
Gruppo C 10	: a) Paluzza, Forni di Sopra, passo M. Croce <u>Car</u> nico, Paularo, Verzegnis, Ovaro, Prato Carni- co, Sauris	22
	b) Arta	132
	c) Ravascletto, Chiadin del Crostis	66
Gruppo C 11	: Moggio Udinese, Rifugio Julia	10
Gruppo C 12	: Ragogna, Chiusaforte	23
Gruppo C 13	: Bassano del Grappa, Valdobbiadene, Follina, <u>Mia</u> ne, passo S.Boldo, Treviso, Susegane	57
Gruppo C 14	: Prepotto	22
Gruppo C 15	: Desenzano	3
Gruppo C 16	: Val di Fiemme	5
Gruppo C 17	: S. Martino di Castrozza	2
Gruppo C 18	: Gosaldo	1
Gruppo C 19	: S. Candido, Auronzo	5
<u>Aggiunta:</u>		
Gruppo C 20	: Pulfero	42
Gruppo C 21	: Drenchia	22
Gruppo C 22	: Savogna	28
Gruppo C 23	: Cimalois	19
Gruppo C 24	: Glorenza	3
Gruppo C 25	: Stregna	2

TOTALE GENERALE

896

Tricobotri inferiori della tibia (TIT)

TIT	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	C 11	C 12	C 13	C 14	C 15	C 16	C 17	C 18	C 19	Tot.
12	-	1	3	2	-	-	3	-	4	-	3	-	2	-	-	-	-	-	1	19
11	1	1	7	3	-	2	1	2	11	10	1	-	3	2	-	-	1	-	-	45
10	8	25	32	65	14	87	12	39	68	195	5	15	50	18	3	5	1	1	4	647
9	-	2	2	2	-	14	1	11	6	13	1	6	2	2	-	-	-	-	-	62
8	-	-	-	-	-	3	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	6
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Tot.	9	29	44	72	14	106	17	52	89	220	10	23	57	22	3	5	2	1	5	780

Tricobotri posteriori della tibia (TPT)

TPT	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	C 11	C 12	C 13	C 14	C 15	C 16	C 17	C 18	C 19	Tot.
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
44	-	3	5	-	-	1	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	12
43	3	-	6	-	-	4	1	5	7	3	1	1	-	-	-	-	1	-	-	32
42	5	18	27	46	11	75	10	40	50	147	5	12	-	1	2	5	1	-	3	458
41	1	4	8	16	3	17	6	6	19	46	3	7	4	4	-	-	-	-	2	143
40	-	2	-	7	-	6	-	-	10	11	-	2	35	11	1	-	-	-	-	85
39	-	1	1	2	-	2	-	-	-	5	-	-	13	4	-	-	-	-	-	28
38	-	1	-	1	-	-	-	1	-	4	1	-	3	1	-	-	-	1	-	13
37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2
36	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	4
35	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Tot.	9	29	44	72	14	106	17	52	89	220	10	23	57	22	3	5	2	1	5	780

Settore D 1 della faccia posteriore della tibia (destra + sinistra)

D 1	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	C 11	C 12	C 13	C 14	C 15	C 16	C 17	C 18	C 19	Tot.
6	-	3	3	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	8
5	4	-	7	1	-	1	-	-	10	6	-	2	1	-	-	-	-	-	-	32
4	5	26	31	67	14	97	16	50	72	197	9	20	52	20	2	5	2	1	5	691
3	-	-	3	4	-	6	1	1	6	13	1	-	2	2	1	-	-	-	-	40
2	-	-	-	-	-	2	-	1	-	4	-	-	2	-	-	-	-	-	-	9
Tot.	9	29	44	72	14	106	17	52	89	220	10	23	57	22	3	5	2	1	5	780

Analisi della varianza del settore D 1

D 1	C 1	C 3	C 2	C 12	C 9	C 5	C 4	C 7	C 8	C 10	C 6	C 13	C 14	C 11	Tot.
6	-	3	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
5	4	7	-	2	10	-	1	-	-	6	1	1	-	-	32
4	5	31	26	20	72	14	67	16	50	197	97	52	20	9	676
3	-	3	-	-	6	-	4	1	1	13	6	2	2	1	39
2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	2	2	-	-	9
N.	9	44	29	23	89	14	72	17	52	220	106	57	22	10	764
Sx	40	186	122	96	362	56	285	67	205	865	415	223	86	39	3047
$\bar{x}$	4,44	4,22	4,20	4,17	4,06	4,00	3,95	3,94	3,94	3,93	3,91	3,91	3,90	3,90	3,99
Totale															
					devianza	G L	varianza			F	$S x^2 = 12291$				
					138,89397	763									
fra popolazioni					9,1502	13	0,70386			4,06875 * *	T.C.G. = 12152,10602 devianza = 138,89397				
1) fra le popolazioni da C 9 a C 11					1,61617	9	0,17957			1,03806 n.s.	dev. fra popolazioni = 12161,25622 - T.C.G. = 9,1502				
errore					129,74377	750	0,17299				dev. fra popolazioni da C 9 a C 11 = 10283,26868 - 10281,6525 = 1,61617				

Settore B 3 (eb_a) della faccia posteriore della tibia (destra + sinistra)

B 3	C1	C2	C3	C4	C5	C6a	C6b	C6c	C6d	C7	C8	C9	C10a	C10b	C10c	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	Tot.
9	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
8	7	28	44	51	14	67	10	9	6	15	50	82	20	106	52	9	15	-	1	2	5	2	-	5	600
7	2	1	-	13	-	1	2	3	4	2	-	4	-	21	11	-	7	1	5	-	-	-	1	-	78
6	-	-	-	8	-	1	2	-	-	-	-	3	1	5	3	1	1	52	16	1	-	-	-	-	94
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4
Tot.	9	29	44	72	14	70	14	12	10	17	52	89	22	132	66	10	23	57	22	3	5	2	1	5	780

B 3 C20 C21 C22 C23 C24 C25 Tot.

8	20	8	13	19	3	1	64
7	14	5	10	-	-	1	30
6	8	9	5	-	-	-	22
Tot.	42	22	28	19	3	2	116

Analisi della varianza per il settore B 3 (eb_a)

I sez.										II sez.								Tot.
B 3	C8	C5	C3	C6a	C2	C10a	C7	C9	C11	C1	C10b	C10c	C6d	C12	C4	C6b	C6c	
9	2	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
8	50	14	44	67	28	20	15	82	9	7	106	52	6	15	51	10	9	585
7	-	-	-	1	1	-	2	4	-	2	21	11	4	7	13	2	3	71
6	-	-	-	1	-	1	-	3	1	-	5	3	-	1	8	2	-	25
N.	52	14	44	70	29	22	17	89	10	9	132	66	10	23	72	14	12	685
Sx	418	112	352	558	231	175	134	702	78	70	1025	511	76	175	547	106	93	5363
$\bar{x}$	8,03	8,00	8,00	7,97	7,96	7,95	7,88	7,88	7,80	7,77	7,76	7,74	7,60	7,60	7,59	7,57	7,57	7,82
F																		
devianza				GL	varianza													
Totale				684	Sx ² = 42143 T.C.G. = 41987,98394 devianza = 155,01605													
fra popolazioni				16	devianza fra le popolazioni = 42002,20015-T.C.G. = 14,21620													
1) fra I e II sez.				1	1) devianza fra le due sezioni = 41998,70039-T.C.G. = 10,71644													
2) entro la I sez.				9	2) devianza entro la I sez. = 22498,41733-22496,91011 = 1,50722													
3) entro la II sez.				6	3) devianza entro la II sez. = 19503,78251-19501,79027 = 1,99223													
errore				668														

CONCLUSIONI 1) c'è differenza significativa fra la I e la II sezione

2) e 3) non c'è differenza entro le due sezioni

Elenco dei gruppi di E. germanus della Jugoslavia (sigla E), di E. min-
grelicus della Jugoslavia (sigla F) e di E. mingrelicus della Turchia
e del Caucaso (sigla G)

Gruppo E 1 : Polhov Gradec	69
Gruppo E 2 : Cerknica	4
Gruppo E 3 : Laze	3
Gruppo E 4 : Mauthen	4
Gruppo E 5 : Mali Halan, fra Gospic e Karlobag	29
Gruppo F 1 : Tarnova della Selva, foce del Risano	3
Gruppo F 2 : Senozece, Fuzine, Alilovica, Ucka, Laze, M. Risi- niak, Gottschee, Fiume, Zagabria, Ivanec	70
Gruppo F 3 : Plitvice, fra Brinje e Senj, fra Gospic e Karlo- bag	28
Gruppo F 4 : passo Kupres, Jabulka	12
Gruppo F 5 : passo Cakor	38
Gruppo F 6 : Barevo	60
Gruppo G 1 : Abant, Bolu, Kizilcahaman, Kastamonu, Hazifpa	62
Gruppo G 2 : Zonguldak	2
Gruppo G 3 : Samsun, Amasya, fra Niksar e Tokat	6
Gruppo G 4 : Trabzon	11
Gruppo G 5 : Rize, Artvin	26
Gruppo G 6 : Suchum, Transcaucasia, Caucaso	6
<u>Aggiunta:</u>	
Gruppo E 6 : Bovec	18
Gruppo E 7 : Kobarid	17
Gruppo E 8 : Jesenice	7
Gruppo E 9 : Trenta	41
Gruppo F 7 : Bovec, Jesenice, Trenta	52
Gruppo F 8 : Velenje, Celje, Oplotnica	46
Gruppo F 9 : Drenchia	19
<u>TOTALE GENERALE</u>	<u>633</u>

Settore B 3 (=eb_a) della faccia posteriore della tibia (destra + sinistra)

solo per i gruppi di E. germanus (sigla E)

B 3	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	Tot.
8	24	-	-	4	29	57
7	27	1	1	-	-	29
6	17	3	2	-	-	22
5	1	-	-	-	-	1
Tot.	69	4	3	4	29	109

B 3	E 6	E 7	E 8	E 9	Tot.
9	-	-	-	1	1
8	8	2	7	16	33
7	3	7	-	12	22
6	7	7	-	12	26
5	-	1	-	-	1
Tot.	18	17	7	41	83

Tricobotri posteriori della tibia (TPT)

TPT	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	Tot.
45	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	2	3	4	17	3	32
44	-	-	-	-	23	-	1	-	2	-	24	1	-	2	-	3	2	58
43	2	-	-	-	5	-	5	5	-	3	15	7	-	1	6	4	-	53
42	16	-	-	2	-	3	50	20	7	30	17	42	-	-	-	-	1	188
41	25	2	1	2	-	-	14	1	3	5	2	8	-	-	-	2	-	65
40	16	1	2	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	1	-	-	23
39	6	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	9
38	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	4
37	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Tot.	69	4	3	4	29	3	70	28	12	38	60	62	2	6	11	26	6	433

Settore D 1 della faccia posteriore della tibia (destra + sinistra)

D 1	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	Tot.
6	-	-	-	-	25	-	-	-	2	-	26	1	2	3	4	22	4	89
5	4	-	-	-	4	-	3	4	-	1	20	8	-	2	-	2	1	49
4	63	4	3	4	-	3	62	23	9	34	13	52	-	1	7	2	1	281
3	2	-	-	-	-	-	5	1	1	3	1	1	-	-	-	-	-	14
Tot.	69	4	3	4	29	3	70	28	12	38	60	62	2	6	11	26	6	433

Tricobotri inferiori della tibia (TIT)

TIT	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	F 1	F 2	F 3	F 4	F 5	F 6	G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	Tot.
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	1	-	1	-	6
12	4	-	-	1	29	3	4	-	1	-	46	54	1	5	11	21	5	185
11	11	2	-	1	-	-	4	1	1	2	11	3	-	-	-	3	1	40
10	49	2	3	2	-	-	56	24	9	36	2	-	-	-	-	1	-	184
9	5	-	-	-	-	-	5	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	14
8	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Tot.	69	4	3	4	29	3	70	28	12	38	60	62	2	6	11	26	6	433

TIT	E 6	E 7	E 8	E 9	F 7	F 8	F 9	Tot.
13	-	-	-	-	-	-	-	-
12	1	-	-	-	41	4	19	65
11	-	1	-	2	9	12	-	24
10	16	16	7	38	2	29	-	108
9	1	-	-	1	-	1	-	3
Tot.	18	17	7	41	52	46	19	200