

ATTI
DELLA
SOCIETÀ DEI NATURALISTI
E MATEMATICI
DI MODENA

Vol. LXV
(XIII della Serie VI)
FASCICOLO I

1934 - Anno XIII

MODENA
SOCIETÀ TIPOGRAFICA MODENESE
ANTICA TIPOGRAFIA SOLIANI

1934 - XIII

CARICHE PER IL 1934 - ANNO XII

<i>Presidente</i>	CHIOVENDA prof. EMILIO
<i>Vicepresidenti</i>	FAVARO prof. GIUSEPPE BONACINI prof. CARLO
<i>Segretario</i>	BARBANTI-SILVA dott. LUIGI
<i>Archivista</i>	MONTANARO prof. EUGENIA
<i>Cassiere</i>	AGGAZZOTTI prof. ALBERTO

CONSIGLIO DI REDAZIONE DEGLI « ATTI ».

IL PRESIDENTE

I VICE - PRESIDENTI

JUCCI prof. CARLO

CAROBBI prof. GUIDO

AMADORI prof. MARIO

RAVENNA prof. ETTORE

NUOVI SOCI (1)

Ligabue dott. Livio	Argiolani prof. Argeo
Alfani dott. Maurizio	Pulcher prof. Fulvio
Malavolti dott. Nando	Accardi prof. Vincenzo
Mozzarelli dott. Giuseppe	Benassi prof. Giorgio
Fabbri dott. Aldo	Fedeli prof. Fedele
Balli dott. Antonio	Dalla Volta prof. Alessandro
Siboni dott. Giuseppe	Montanaro dott. Eugenio

SOCI DIMISSIONARI

Bianchi on. avv. Fausto	Lattes prof. Leone
Fabbri prof. Ermanno	Moreschi dott. Amelia

(1) L'elenco completo dei soci è stato pubblicato nel fascicolo I degli « Atti » dell'anno 1933 - XI.

Variazioni quantitative dei due componenti della fibra serica, sericina e fibroina, nel bozzolo di Bombyx Moro.

In questi ultimi anni il Prof. Colombo e i suoi collaboratori alla Stazione Sperimentale per la seta in Milano, hanno condotto una serie di studi assai interessanti sulle variazioni che il prodotto serico subisce, in condizioni naturali e sperimentali, in rapporto alla proporzione dei due costituenti essenziali, la fibroina e la sericina.

Mi sembra utile, data la grande importanza dell'argomento anche dal punto di vista delle immediate applicazioni pratiche nella sericoltura, riassumere, in rivista sintetica, il risultato di tutte queste ricerche portando anche il modesto contributo sperimentale di alcune determinazioni da me eseguite.

È ben noto come il filo di seta, la bava del filugello sia costituito di un asse centrale di fibroina e una guaina periferica di sericina. Sono ambedue sostanze albuminoidi che l'analisi chimica (Fisher e Abderhalden) risolve in aminoacidi tra i quali primeggiano come principali costituenti alcuni che nelle solite sostanze proteiche non si trovano o solo in proporzioni assai minori: glicocollo, alanina e tirosina. La glicocollo è soprattutto abbondante nella fibroina, 36% mentre nella sericina si riduce all'1, 2%. Anche l'alanina e la tirosina sono contenuti in più alta percentuale nella fibroina: 21% e 10, 5% mentre nella sericina arrivano all'incirca all'1, 2% e al 2, 3% rispettivamente.

Questo per la composizione chimica. Quanto alle proprietà fisiche differiscono spiccatamente. Mentre la fibroina è molto resistente e non è decomposta dall'acqua sotto a 200°, la sericina invece si scioglie facilmente nell'acqua bollente e meglio con una soluzione di sapone (come nella « sgommatura » industriale).

La sericina veramente non si può riguardare come una individualità chimica, ma come una miscela di albuminoidi più o meno

idrolizzati. Dei suoi costituenti, come dimostrò fin dal 1887 l'Anderlini, alcuni sono solubili già nell'acqua tiepida a 50-60 C. (e questa porzione si mantiene fluida anche a freddo) altri si disciolgono solo nell'acqua bollente e la loro soluzione col raffreddamento si riprende e si gelatinizza: evidentemente si tratta di sostanze albuminoidi meno idrolizzate.

Gli studi del Colombo su varie razze di bozzoli dimostrarono che non esiste rapporto fra la proporzione delle materie solubili ed asportabili coll'acqua tiepida (perdita al lavaggio) e quella delle materie solubili nella soluzione bollente di sapone (purga, o perdita alla sgommatura). Tra le razze studiate la perdita minima al lavaggio fu di 0,87 %, la massima del 3,32; la perdita minima alla sgommatura fu del 22,43 %, la massima del 28,72 % (v. 3).

Lasciando da parte la possibile separazione di varie frazioni di sericina e considerando la perdita complessiva di peso alla sgommatura, si verificano tra le varie razze differenze molto caratteristiche e pressochè costanti purchè stabilite su un numero sufficiente di bozzoli, p. es., un centinaio. In media (v. pag. 104 2) per le greggie da bozzoli giallo puro 23-25 %

oro cinese 21-22 %

bianco cinese 16-18 %.

Ma se si va a studiare la perdita alla sgommatura degli involucri dei singoli bozzoli della medesima razza si incontrano variazioni individuali assai spiccate che possono superare il 9 % (v. 3). Di queste variazioni individuali non è possibile per ora precisare le cause (certo non sono in rapporto con il sesso). D'altra parte in uno stesso bozzolo il contenuto in sericina presenta variazioni molto notevoli da strato a strato dell'involucro serico.

Francezon, avendo studiato separatamente, in bozzoli gialli delle Cévennes, la spelaia e i diversi strati del bozzolo, trovò (sottoponendo il materiale all'azione di una soluzione di sapone bollente e poi, dopo lavaggi, all'acido acetico bollente per eliminare le ultime tracce di sericina):

	Sericina %
Spelaia	44,40
Strati esterni degli involucri	31,47
Involucri interni	29,30
Strati interni degli involucri	26,73

Ma questi risultati, in base ai quali Francezon concludeva che la quantità di sericina va diminuendo costantemente e progressi-

vamente nei tratti successivi di bava serica dall'esterno all'interno, non vennero esattamente confermati dalle ricerche del Benoit che avendo diviso il bozzolo in 3 parti, la « teletta » interna, gli strati intermedi dell'involucro e gli strati esterni con la spelaia (che nella filatura va a formare la strusa) trovò (dalle prove di sgommatura eseguite, con NH_3 anzichè con sapone, su bozzoli di molte razze) (1) trovò (cito dal Colombo) « che la proporzione di sericina è più elevata nella veste esterna, la prima formata dal baco, che nelle vesti sottostanti del bozzolo. Le differenze fra gli strati esterni e quelli intermedi dell'involucro serico vanno da un minimo di 2,77 % a un massimo di 19,54 %, mentre fra questi ultimi e gli strati interni sono generalmente trascurabili e solo in pochi casi raggiungono il 5 o il 6 % in più o in meno, cioè in alcune prove sono gli ultimi strati, cioè quelli che circondano la crisalide, che danno una perdita più elevata, in altre lo sono gli strati intermedi ».

Di fronte a questi risultati poco concordanti il Colombo pensò meglio di condurre una serie di esperienze di sgommatura, non sulle varie vesti dell'involucro serico, le quali male si prestano ad una separazione precisa, ma sui vari tratti della bava dipanabile, così da seguire la composizione del filo dal principio fino alla fine del bozzolo. Filò perciò ad uno ad uno 6 bozzoli (di ciascuna razza) suddividendo la bava in tanti filzuoli di 33 metri ciascuno e sgommandoli separatamente, con ingegnosi accorgimenti tecnici, con soluzione di sapone.

Dai risultati di numerose ed accurate esperienze concluse:

I. « I primi strati che compongono l'involucro del bozzolo non sono sempre i più ricchi di sericina, nè la proporzione di questa sostanza va decrescendo in modo regolare dagli strati esterni a quelli interni del bozzolo, contrariamente a quanto si osserva per il titolo che segue una legge definita e costante.

II. La proporzione più elevata di sericina che la bava serica contiene si ha talvolta nei primi tratti della bava dipanabile, talvolta nei medi oppure negli ultimi, di guisa che, rappresentando graficamente le perdite alla sgommatura della bava in parecchi punti e per tutta la sua lunghezza, si hanno delle linee non solo irregolarissime, ma sovente in direzione affatto opposta.

III. Le irregolarità nella perdita alla sgommatura della bava dello stesso bozzolo dal principio alla fine si verificano per tutti i bozzoli, senza eccezioni di razza, di provenienza e di sesso (v. 3).

(1) Impiegava il materiale separato da 5 bozzoli.

Ricerche così ampie e accurate meritano certamente la massima fiducia. Il metodo di sgommatura di 33 metri di bava (pochi mg. di peso) può sembrare veramente un po' troppo delicato ed esposto perciò stesso ad errori, ma certo nel caso del Colombo è stato usato con perfetta abilità e precauzioni scrupolose. Piuttosto il determinare la percentuale di sericina sui vari tratti della bava filata (e che ha quindi già dovuto subire l'azione modificatrice e parzialmente solubilizzatrice dell'acqua calda) sembra ci debba dare valori non solo inferiori al reale ma anche non perfettamente confrontabili tra loro. Lo sarebbero se la composizione della sericina e le sue proprietà fisiche rimanessero rigorosamente costanti per tutta la lunghezza della bava serica. Ma lo sono in realtà? Questo dubbio (che recentissime ricerche dello stesso Colombo dimostrano legittimo) mi ha spinto a riprendere lo studio delle variazioni del contenuto in sericina della secrezione serica, con il vecchio metodo della separazione dei vari strati di cui l'involucro del bozzolo è composto.

La tecnica da me seguita è stata la seguente:

1) Le cortecce seriche in pesafiltri tarati vengono seccate in stufa ad aria, sino a peso costante.

2) Sono poi introdotte in bevute da 500 cm.³ e fatte bollire per una mezz'ora in un bagno (di volume corrispondente a 50 volte il peso delle cortecce seriche in esame) dato da una soluzione all'1% di sapone di Marsiglia in H₂O. Si lava con H₂O a 60° e si sprema accuratamente.

3) Si ripete l'operazione 2) per altre due volte e poi si lava con H₂O a 60° sino che la penultima acqua di lavaggio non dia alcuna colorazione con la fenoltaleina.

4) Si sprema con cura. Le cortecce seriche sgommate si secano completamente portandole, nei rispettivi pesafiltri, a peso costante.

Così operando, una certa quantità di sapone rimane fissato sulla fibra, ma è certo una percentuale assai bassa e in ogni modo costante. Ecco i dati raccolti (v. pag. 7).

Nella tabella riporto, oltre i dati del peso, iniziale e dopo la sgommatura, e la cifra dedottane del « calo alla sgommatura » o « tenore in sericina », anche la proporzione centesimale che ciascuno strato rappresenta rispetto al peso totale degli involucri (Proporz. ‰). S'intende che benchè si sia prestata molta attenzione a sfogliare i bozzoli uniformemente, cioè in modo che i successivi strati, 1.°, 2.°, 3.° e 4.° (quando c'è) avessero sempre lo stesso spes-

sore, questo scopo è stato raggiunto soltanto in modo molto approssimativo. Ma c'è da attendersi, dato il numero cospicuo di bozzoli delaminati, da 50 a 100, più spesso 90, che le variazioni individuali si compensino e che le cifre ottenute rappresentino veramente bene il valore medio del contenuto in sericina di quel determinato strato.

Dall'esame di questi dati si osserva che il primo strato (che rappresenta circa il 40 % del peso della corteccia serica) dà sempre un « calo alla sgommatura » più forte che i successivi: del 30 % circa (dal 31,7 al 32,8 nelle razze per le quali il bozzolo è stato delaminato in 4 strati).

TABELLA

Contenuto in sericina dei vari strati del bozzolo.

RAZZA	STRATO	N.° BOZZOLI	PESO INIZIALE IN GR.	PROPOR. %	PESO DOPO LA SGOMMAT.	SERIC. %
Fossombrone	I	100	10,7494	38,9	7,218	32,8 %
	II		5,8209	21,0	4,1789	28,1 %
	III		6,0123	21,7	4,3648	27,6 %
	IV		5,0477	18,2	3,7785	25,1 %
			21,6303			
Oro	I	90	8,0334	41,0	5,4058	32,7 %
	II		4,1977	21,7	3,2559	22,1 %
	III		4,4356	22,9	3,5236	20,5 %
	IV		2,6525	13,7	2,0697	21,9 %
			19,3192			
Bagdad	I	90	7,4980	41,6	5,1674	32 %
	II		5,3779	29,9	4,1351	23,2 %
	III		5,1101	28,3	3,9581	22,5 %
			17,9860			
Foppa 121	I	90	7,7208	37	5,0535	34,5 %
	II		4,8093	23	3,5119	26,9 %
	III		4,1751	20	3,2635	21,8 %
	IV		4,1495	19,8	3,3135	20,1 %
			20,8547			

(segue Tabella).

RAZZA	STRATO	N.° BOZZOLI	PESO INIZIALE IN GR.	PROPOR. %	PESO DOPO LA SGOMMAT.	SERIC. %%
Foppa 4	I	90	7,1235	38,5	4,8632	31,7 %
	II		3,8471	20,8	2,8342	26,4 %
	III		3,6851	19,9	2,8523	22,6 %
	IV		3,8261	20,7	2,9816	22 %
			18,4818			
Bianco Italia	I	50	5,3392	53,6	3,7054	30,6 %
	II		4,6160	46,4	3,4430	25,4 %
			9,9552			
Giallo Brianza	I	59	5,3975	45,8	3,5875	33,5 %
	II		3,6935	31,3	2,6415	28,4 %
	III		2,6766	22,7	1,9707	26,3 %
			11,7676			

Il valore del « calo alla sgommatura » si abbassa man mano che dal 1.° si va agli strati più interni. Solo per la razza Oro lo strato più interno mostra un valore un po' superiore a quello dello strato precedente, ma sempre inferiore a quello del 2.° strato e più ancora del 1.°.

Si direbbe che questi dati confermino i vecchi risultati del Francezon che non risultano invece confermati dai dati recentemente raccolti dal Baroni nella Stazione sperimentale per la seta, di Milano.

Il Baroni (v. pag. 103 2) per evitare il pericolo che scaturisce da esperienze indirette, cioè eseguite su materiali ricavati dal bozzolo mediante la filatura, quindi parzialmente modificati nella loro composizione chimica per azione dell'acqua calda, torna anche lui alle determinazioni dirette sui diversi materiali ricavabili con la suddivisione dell'involucro del bozzolo. Riporto i dati raccolti dal Baroni per 4 tipi di bozzoli, dati che meritano fiducia tanto più che rappresentano, per ciascun tipo, la media di 4 determinazioni, ciascuna su una distinta varietà del tipo, tutte e 4 abbastanza bene concordanti.

QUALITÀ dei bozzoli	Spelaia	Bava superficiale degli involucri tolta la spelaia	INVOLUCRI SERICI		Veli interni degli involucri	Involucri totalmente depurati dalla spelaia
			Parte esterna	Parte interna		
Giallo indigeno	41,43 %	22,26 %	27,90 %	28,17 %	30,54 %	27,77 %
Oro chinese	44,76	26,75	29,50	20,37	25,38	25,20
Bianco chinese	45,60	28,48	24,77	19,63	23,86	22,12
Giallo oro	43,97	25,26	31,30	22,51	25,67	27,10

Il Baroni rileva come dalle sue indagini « risulti confermato in modo definitivo che la bava emessa dal baco contiene, nelle prime decine di metri, che costituiscono la ragna, una proporzione di sericina che supera del 16-19 % quella contenuta nei primi filamenti esterni dell'involucro serico compatto ». Ma tralascia per ora di prendere in considerazione altri dati « che potrebbero anche essere casuali e che comunque attendono conferma da ulteriori e più estese esperienze ». In ogni modo dall'esame dei dati sembrerebbe risultare che gli strati esterni degli involucri (esclusa la parte più superficiale non dipanabile) son più ricchi in sericina degli strati interni (solo nelle razze gialle indigene presentano una percentuale non superiore, pressochè identica) e che la percentuale risale nei veli interni che circondano la crisalide (anzi nei Giallo Indigeni supera il valore per gli strati esterni).

A prima vista non è agevole il confronto dei dati del Baroni coi nostri, dato il diverso sistema di delaminatura dei bozzoli. Per il Giallo Indigeno i nostri due primi strati corrispondono alla « bava superficiale + parte esterna » del Baroni e concorda anche discretamente il valore del « calo alla sgommatura » (31,2 per i nostri; 27,5 circa per il Baroni); i due ultimi corrispondono presso a poco alla « parte interna + velo interno » e non discorda molto il valore (26,4 per i nostri; 28,35 circa per i loro). Per l'oro i nostri due primi strati corrispondono presso a poco alla « bava superficiale + parte esterna » del Baroni (i nostri 60% del peso del bozzolo,

gli altri 53,1%) e il valore del calo alla sgommatura (29,1 per i nostri; 29,2 circa per il Baroni) coincide. Gli altri due strati corrispondono presso a poco alla « parte interna + velo interno » (i nostri 36,6%; gli altri 46,8%) e i valori del calo alla sgommatura (21,2 per i nostri; gli altri 20,62 circa) si avvicinano molto.

Per l'incrocio Oro × Giallo i nostri 2 primi strati (vedi per Foppa 121 e Foppa 4) (59,7% del peso del bozzolo) corrispondono presso a poco ai 2 primi del Baroni (54,25); i cali relativi: 31,0 e 30,8. I 2 ultimi strati (40,2) corrispondono presso a poco ai 2 ultimi del Baroni (45,7); i cali relativi: 21,6 e 22,6.

Dunque i dati concordano molto bene. Ma i dati del Baroni mettono in evidenza il tenore in sericina della bava superficiale dell'involucro e del velo interno e dimostrano che quella è più povera in sericina degli strati sottostanti e questo è più ricco in sericina degli strati sovrastanti. Bisogna dedurre che gli strati sottostanti alla bava superficiale hanno un tenore in sericina molto elevato, più ancora di quanto risulti dai miei dati (che comprendono nel I strato anche la bava superficiale) e che gli strati sovrastanti alla teletta interna hanno un tenore in sericina spiccatamente basso, più ancora di quanto risulti dai miei dati (che comprendono nello strato interno anche la teletta).

Dal confronto tra i dati del Baroni e i miei viene dunque messo in evidenza un oscillare, per tutta la lunghezza della bava, dal tenore in sericina a conferma dei risultati ottenuti dal Colombo già molti anni fa nelle sue ricerche sulla sgommatura del filo di seta.

C'è da augurarsi che ulteriori investigazioni possano seguire le variazioni per tutta la lunghezza della base serica, operando però non sul filo, ma su strati sottilissimi rappresentanti ciascuno non più del 5% del peso della corteccia serica: queste successive frazioni potrebbero separarsi, ove la delaminazione riuscisse impossibile, per strofinazione uniforme con una spazzola, come ha fatto Baroni per la bava superficiale dell'involucro.

Il Baroni ha anche separato 3 frazioni, uguali e successive della bava superficiale rappresentanti ciascuno circa il 2% del peso degli involucri. Non ha trovato mai differenze nel tenore in sericina maggiori del 6%. Ne conclude che: « la bava emessa dal baco domestico, assai ricca di sericina in tutta la spelaia, non si impoverisce di sericina, a grado a grado ed in modo continuativo, nello strato suoerficiale dell'involucro compatto, ma in modo repentino: dal 40-45% di sericina si precipita bruscamente al 22-28%, senza passare per termini intermedi decrescenti » (v. pag. 103 2).

Prima di arrivare a questa conclusione naturalmente il Baroni si è domandato se il tenore in sericina non vari considerevolmente lungo il tratto che costituisce la spelaia (egli con pazienti determinazioni ha stabilito che il peso medio della spelaia di un bozzolo è di gr. 0,26, cioè l'8% del peso della corteccia serica; e, rapportandosi al titolo della bava, assegna alla spelaia una lunghezza di 44-50 metri). Risponde negativamente, avendo trovato per i primissimi tratti della bava serica costituente la spelaia (4 o 5 mg., peso corrispondente ad una lunghezza di 10-15 metri di bava) un tenore in sericina uguale a quello che risulta per il complesso della spelaia (v. pag. 84 1).

La dimostrazione non è proprio assoluta, ma certo è assai probabile, dato anche che la spelaia al microscopio si presenta tutta avvolta regolarmente e senza discontinuità da una guaina di sericina di spessore uniforme (in contrasto alla disposizione irregolare della sericina lungo la bava costituente l'involucro) (1).

(1) Dagli studi del Colombo (Aprile 1933, v. pag. 21 7) risulta che la sericina della spelaia non solo è più solubile nell'acqua (sia a 60° che a 100°) di quella degli involucri quando si esaminano prodotti prelevati dal bozzolo fresco, ma che la sericina della spelaia risente assai meno di quella dell'involucro l'azione insolubilizzatrice operata dal calore: azione per la quale p. es. quando i bozzoli vengono scottati durante l'essiccazione, cioè assoggettati casualmente a temperature superiori ai 100°, il dipanamento della bava risulta gravemente ostacolato e talvolta impossibile.

Dopo scottatura a 130° protraendo l'azione dell'acqua bollente per un'ora la sericina della spelaia si discioglie ancora nella proporzione di circa l'80% di quella presente nella fibra, mentre la sericina dell'involucro allo stesso trattamento si discioglie solo nella proporzione di circa il 50%.

Risulta altresì, dalle ricerche del Colombo, che « esistono, tanto nella spelaia che negli involucri già allo stato fresco, differenze notevoli da qualità a qualità nel grado di solubilità della sericina nell'acqua, ma non vi è correlazione fra il dato che si riferisce alla spelaia e quello che si riferisce all'involucro » (v. pag. 27 7).

Alcune razze hanno una elevata proporzione della frazione di sericina solubile nell'acqua alle temperature usate in trattura (95° C nella sbattrice, 60° C nella bacinella); e per questo è grande la differenza che esiste nel calo alla sgommatura fra gli involucri serici e la seta filata. Secondo il Colombo questa differenza, che per i bozzoli gialli nostrani oscilla intorno al 3,50, per gli oro cinese sale a 5,31, per i verdi giapponesi a 7,22 e per la SA n. 2 (razza stabilizzata derivata dall'incrocio di oro con razze bianche bivoltine) a 6,44%.

Il comportamento degli incroci suole presentarsi intermedio tra quello delle razze pure per le varie frazioni di sericina (estratte a 40, a 80, a 120°). (Jona, v. pag. 13 9).

Tenendo per dimostrato che per tutta la lunghezza della spelaia la bava mantenga un tenore di sericina molto elevato, del 40-45% quale può essere la ragione fisiologica dell'abbassamento repentino di questo tenore in sericina, nella bava successivamente secreta dell'involucro serico? Il Colombo molto logicamente l'ha messa in rapporto con la successiva comparsa dei due componenti, sericina prima o fibroina poi, nel secreto delle ghiandole serigene (v. pag. 374).

Oggi non è più possibile sostenere che la secrezione della materia serica sia unica e che la sericina derivi dalla fibroina (dalla sua parte più esterna) per un fenomeno di idratazione e ossidazione: ipotesi di Cramer, Bolley e Blanc, ripresa ultimamente da Tanaka (1911). Anzi tutto è stato dimostrato istologicamente (Yamanouchi 1922) che la sericina e la fibroina sono già ben distinte quando si formano, come gocce o granuli, in seno al protoplasma. E poi le ricerche di Fischer, Skita ed altri hanno dimostrato, abbiamo già avuto occasione di osservarlo, come esistano forti differenze nella proporzione dei vari aminoacidi che risultano dalla idrolisi delle due sostanze sericina e fibroina.

Sulla localizzazione nel tubo ghiandolare del seritterio della secrezione delle due sostanze non si hanno ancora idee perfettamente chiare e sicure. È certo che la sericina si origina nella parte posteriore del seritterio (la secernente) ma è ancor dubbio se la sericina si origini nella sola parte media (il serbatoio).

Assai interessanti sono a questo riguardo le esperienze di Jiro Machida (1927). « Il Prof. Machida dell'Imp. Univ. di Tokio, cito dal Colombo, operando su larve della terza età in avanti recide i seritteri in vari punti, lasciandoli in posto e procurando che la incisione fatta nei tessuti della larva si cicatrizzi.

Si è osservato che, allorchè con un taglio netto si stacca il tubo secretore dal serbatoio, se l'operazione è stata eseguita non oltre i primi giorni della quinta età, nel secretore si trova esclusivamente fibroina e nel serbatoio solamente sericina. Se l'operazione viene eseguita più tardi, un filo di fibroina percorre assialmente la sericina nel serbatoio. Evidentemente, in questo caso, la fibroina è passata dal secretore nel serbatoio per l'impulso derivante dalla elasticità delle pareti della glandola serigena.

Siffatte ricerche conformano che fibroina e sericina sono sostanze distinte ed aventi origine diversa. Curiosissimo è il fatto che da bachi, nei quali alla quarta età è stato staccato dal serbatoio il tubo secretore, si ottengono, secondo il Machida, dei bozzoli con corteccia serica composta esclusivamente da sericina, mentre si possono avere

bozzoli con corteccia serica formata per il 75% di sericina (e per il resto di fibroina) qualora al serbatoio si lasci unito un certo moncone di tubo secretore» (v. pag. 37 4).

Ha ragione il Colombo di mettere in relazione con il risultato di queste esperienze il fatto che nella prima porzione di bava che il baco emette, si riscontra un tenore di sericina eccezionalmente elevato. Anzi ci si poteva attendere un valore più alto ancora per i primissimi tratti della spelaia: ciò che però non si verifica.

Gli è che non abbiamo ancora un'idea chiara del modo con il quale il secreto serico defluisce dal serbatoio al condotto escretore con il suo filo assiale di fibroina rivestito da una guaina di sericina.

Un'altra osservazione interessantissima fatta dal Colombo è quella di una correlazione fra il titolo e il contenuto in sericina della bava.

Dalle sue esperienze in proposito nel 1931 egli concludeva «1°) che la bava proveniente da bachi che subirono una carenza di foglia è più fina rispetto a quella dei bachi allevati con alimentazione normale, 2°) che rapportando il peso della seta a cento parti di crisalidi si verifica nel caso di bachi sottoposti all'inanizione diminuzione nella proporzione del secreto serico, 3°) che la seta proveniente dai lotti che subirono l'affamamento si presenta più ricca in sericina» (v. pag. 7 6 e pag. 22 5).

Ulteriori esperienze confermano questi risultati, dimostrando che l'affinamento della bava secreta da bachi affamati dipende dall'assottigliamento dell'asse centrale di fibroina (v. pag. 7 6).

Inoltre in uno studio su 17 qualità di razze europee e 6 di razze asiatiche, allevate con tutte le norme della tecnica bacologica in due località differenti, distanti fra loro in linea d'aria circa 350 Km. si è verificata la stessa concomitanza fra la diminuzione del titolo della bava e l'aumento nel percentuale di sericina (v. 6).

«E precisamente si è constatato che in una delle due località i bachi filavano costantemente una seta a bava più fina e più ricca in sericina rispetto ai bachi dell'altra località». Lo stesso fenomeno si è verificato in altre esperienze che il Prof. Cima ha eseguito all'Istituto Bacologico di Trento confrontando per un cinese oro e un cinese bianco lo stipite di nuova importazione e lo stipite riprodotto per parecchi anni nello stesso posto.

Da tutti questi risultati il Colombo conclude che: «allorchè per carenza di principi alimentari un baco assottiglia il titolo della sua bava, si constata parallelamente un aumento di sericina nel per cento del secreto serico; la stessa concomitanza si verifica anche

quando, per cause naturali non contrarie alle buone norme dell'allevamento, una data razza tende a ridurre il titolo della sua bava. Il fenomeno inverso si verifica allorchè la bava si fa più grossa ».

Di questo interessante fenomeno il Colombo tenta anche la spiegazione avanzando l'ipotesi che « poichè alcuni aminoacidi sono contenuti in proporzioni assai maggiori nella fibroina rispetto alla sericina, il fenomeno potesse essere messo in relazione col fatto che la larva, nei casi studiati, non avesse potuto utilizzare per la sintesi del secreto serico la stessa quantità di determinati aminoacidi, che corrispondeva al lotto di confronto. Ho rivolto la mia attenzione — egli informa in un suo recente lavoro (agosto 1933, v. pag. 65 **8**) agli aminoacidi ciclici e in modo speciale alla tirosina (che è contenuta nella fibroina nella proporzione del 10,50% e nella sericina solo del 2,50%) perchè, almeno per quanto si sa per gli animali superiori, l'organismo animale, a differenza di quanto può fare per gli aminoacidi della serie alifatica, non ha la possibilità di preparare per sintesi la tirosina (nè il triptofano) che deve ricavare dai vegetali ».

Veramente il Colombo sinora non è riuscito a dimostrare che nella seta proveniente da lotti affamati ci siano differenze quantitative — rispetto ai lotti normali — nel contenuto in aminoacidi ciclici, percettibili ai metodi analitici. Ma certo questa direzione di ricerche si presenta molto interessante.

È il caso di ricordare a questo proposito che, nell'Istituto di Zoologia e Anatomia Comparata dell'Università di Modena, Sciacchitano ha dimostrato che nella *Saturnia pavonia* la 3-4 diossifenilalanina (dopa) si forma solamente negli ultimissimi stadi della vita del bruco ed è già tutta passata nel bozzolo quando questo ha raggiunto uno spessore tale da non lasciare più vedere il bruco per trasparenza. Egli ha interpretato questo fenomeno come una migrazione della dopa dall'emolinfa del bruco al secreto delle ghiandole serigene, in analogia alla migrazione dei pigmenti studiati da Jucci nel *Bombyx mori* (v. **11**). Prendendo come punto di partenza i risultati ottenuti nei suoi studi sul metabolismo dei pigmenti di origine alimentare nei bachi da seta, Jucci ha impiantato una serie di ricerche dirette a « seguire nei bachi da seta la migrazione degli aminoacidi (di origine esogena ed endogena) che entrano nella costituzione della fibroina e della sericina (v. **10**).

Istituto di Zoologia e Anatomia Comparata della R. Università di Modena.

ELENCO BIBLIOGRAFICO

- 1) BARONI. — *La proporzione di Sericina nei primi tratti di bava emessi dal baco. Lunghezza e titolo della bava che costituisce la spelaia.* Boll. R. Staz. Sperimentale per la seta. Ottobre 1933.
 - 2) BARONI. — *Sulla distribuzione della Sericina nella bava del baco domestico.* Boll. R. Staz. Sper. per la seta. Dicembre 1933.
 - 3) COLOMBO. — *Lezioni di merceologia e tecnologia dei bozzoli e della seta.* Labor. Studi Esp. sulla seta. Milano 1917.
 - 4) COLOMBO. — *Notizie ed Appunti.* Boll. R. Staz. Sper. per la seta. Settembre 1931.
 - 5) COLOMBO. — *Modificazioni indotte nei caratteri fisici e chimici della seta dall' inanizione della larva.* Boll. R. Staz. Sper. per la seta N. 2 1932.
 - 6) COLOMBO. — *Su alcune modificazioni indotte nei caratteri fisici e chimici della seta dall' inanizione della larva.* Boll. R. Staz. Sper. per la seta. Febbraio 1933.
 - 7) COLOMBO. — *La insolubilizzazione della Sericina per effetto di riscaldamento.* Boll. R. Staz. Sper. per la seta. Aprile 1933.
 - 8) COLOMBO. — *La composizione della Seta in rapporto all'alimentazione della larva.* Boll. R. Staz. Sper. per la seta. Agosto 1933.
 - 9) JONA. — *La percentuale della Sericina negli incrocci.* Boll. R. Staz. Sper. per la seta. Febbraio 1933.
 - 10) JUCCI. — *Notizie sui lavori nel triennio 1930-33.* Artioli, Modena 1933.
 - 11) SCIACCHITANO. — *Ricerche chimiche su lepidotteri.* Boll. Zool. Ann. IV n. 5 p. 179-86 1933.
-

Nuove esperienze di radiotrasmissione

Riassunto. — *Descrivo un nuovo metodo per ottenere, almeno con esperienze di gabinetto, la radiotrasmissione modulando, con la corrente microfonica, ed anche col solo microfono, un'onda portante che, come fatto concomitante della corrente alternata locale, circola nel sottosuolo e nelle condutture di Modena.*

NOTA.

Negli Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena (vol. LXIV, 1933) ho pubblicato una nota sulla telegrafia per il suolo, ottenuta nella scuola sfruttando una debole corrente alternata da me rilevata fra condutture poste a terra. In seguito, essendo stata temporaneamente sospesa la corrente alternata locale, ho constatato che, all'atto della sospensione, cessa fra due qualunque delle condutture del neutro, dell'acqua e del gas, quella debole corrente della quale avevo approfittato per ottenere detta telegrafia, e quindi, perchè accada il fenomeno da me osservato nella sopracitata nota, occorre il substrato della corrente alternata locale.

Ponendo il primario di un trasformatore da telefoni in serie fra due qualunque delle tre condutture del neutro, dell'acqua e del gas, e ponendo una cuffia telefonica, o meglio un altoparlante, nel secondario, si avverte subito una nota caratteristica prodotta dalla debole corrente da me avvertita, ma con meraviglia ho osservato che la frequenza di tale nota è molto più grande della frequenza della corrente alternata locale, anche tenendo conto delle armoniche, dei carichi non equilibrati e degli eventuali sfasamenti, e quindi quella debole corrente non può essere, come ho creduto in un primo momento, soltanto una perdita da parte del neutro della corrente alternata, ma costituisce un fatto complesso concomitante con essa.

La nota caratteristica avvertita nel telefono non è però omogenea, perchè è intercalata di quando in quando da note più o meno

modulate, e anche, nelle esperienze fatte nel mio Gabinetto, da un fischio che, a seconda dei giorni, dura più o meno a lungo. Siccome alla corrente del sottosuolo, come per ora seguito a chiamarla, sebbene provenga dal neutro, si sovrappone la corrente continua dei tram, la quale varia di quando in quando per la messa in moto o per la fermata delle vetture, o per lo scoppio di scintille, ho pensato che molto facilmente tali variazioni siano la causa delle note intermedie che si sentono nella cuffia telefonica posta fra due qualunque delle tre prese a terra sopraccitate. Ho pensato insomma che la debole corrente, da me avvertita fra conduttori comunicanti col suolo, sia accompagnata da una corrente o onda portante in gran parte raddrizzata, e cioè così fatta che ogni variazione prodotta su di essa venga rivelata dal telefono. Tale concezione fu avvalorata dalla seguente esperienza:

« Facendo funzionare un piccolo rocchetto di Ruhmkorff mediante un accumulatore, si colleghi uno dei morsetti del secondario con l'antenna radio, e l'altro ad una qualunque presa a terra. Mentre il rocchetto funziona, si ponga agli orecchi una cuffia telefonica, tenendo uno dei reofori con una mano e l'altro libero, come un'antenna. Si avvertirà subito nella cuffia un ronzio perfettamente analogo a quello che si avverte quando la cuffia è posta fra due qualunque prese a terra o fra antenna radio e una presa a terra, e il fenomeno si accentua se il reoforo libero si accosta ad una presa a terra, o se la cuffia è inserita fra due prese a terra ».

Ora è ben noto che con questa esperienza il rocchetto emette delle onde a frequenza udibile, e quindi mi sono maggiormente convinto che il fenomeno, da me osservato nella sopraccitata nota, è dovuto ad onde elettromagnetiche.

In base a tale concezione ho avuto l'idea di modulare l'onda portante delle condutture poste al suolo con la corrente microfónica e poi col solo microfono, e in tal modo ho ottenuto, come dimostrerò con le esperienze successivamente descritte, prima la telefonia per il suolo e poi la radiotelefonia.

Per ottenere la telefonia per il suolo la stazione trasmittente è costituita semplicemente da un accumulatore da 4 volts e da un microfono a carbone posti in serie fra due qualunque delle tre condutture del neutro, dell'acqua e del gas, mentre la stazione ricevente è costituita da un trasformatore da telefoni e da una cuffia telefonica, o meglio, per esperienze scolastiche, da un altoparlante. Il primario del trasformatore è inserito fra due qualunque delle tre prese a terra e il telefono è inserito nel secondario.

Ponendo le due stazioni in due diversi ambienti del R. Liceo Muratori, in piani diversi, e distanti l'una dall'altra di circa 60 metri, si avverte benissimo nella cuffia o altoparlante della stazione ricevente la voce o il suono prodotti davanti al microfono della stazione trasmittente.

Abbinando nei due locali entrambe le stazioni trasmittente e ricevente, si può benissimo corrispondere telefonicamente fra gli ambienti stessi.

In tal caso ciascuna stazione si ha ponendo in serie neutro o conduttura dell'acqua, accumulatore, microfono, primario del trasformatore e conduttura del gas, e collocando il telefono nel secondario.

C'è però da notare che, oltre alla voce e al suono trasmessi, si avverte nel telefono la nota caratteristica della corrente alternata, che tanto disturbo apporta anche alle stazioni radioriceventi. Tale nota può in parte essere smorzata inserendo nel primario del trasformatore una impedenza variabile, che non porti però troppe spire; la variabilità si ha facendo scorrere dentro alla bobina un nucleo lineare di fili di ferro dolce. Togliendo il ferro la nota caratteristica si accentua, mentre, quando il nucleo avanza nella bobina, accade il contrario. Quando l'impedenza ha troppe spire e il ferro vi è introdotto totalmente, scompare la nota della corrente alternata, ma scompare anche il suono della corrente microfonica.

Riguardo all'esperienza ora descritta può sorgere il dubbio che, mancando la corrente alternata locale, non manchi l'audizione telefonica generata dall'accumulatore della stazione trasmittente, il che proverebbe che la corrente del sottosuolo non è accompagnata da un'onda portante.

A mio parere tale dubbio è però tolto dalla seguente esperienza:

In un ambiente del R. Liceo Muratori ho posto un microfono a carbone in serie con un accumulatore fra le condutture del neutro e del gas; in altro ambiente, distante dal primo come nell'esperienza precedente, ho raccolto l'audizione prodotta davanti al microfono in una cuffia telefonica collocata nel primario di un trasformatore del rapporto da $\frac{1}{5}$, mentre il secondario è collegato da una parte all'antenna radio, con intermezzo di un condensatore variabile, e dall'altra alla conduttura dell'acqua. L'audizione, che è piuttosto debole, si ha dando al condensatore un'appropriata capacità, e si può avere altresì facendo agire la propria persona da capacità e da antenna; basta a tal uopo staccare condensatore e antenna dal morsetto del secondario del trasformatore e toccare detto morsetto con la mano.

Credo ovvio che la sola corrente microfónica non possa servire a spiegare l'esperienza ora descritta perchè, anche ammesso che tale corrente passi modulata attraverso il suolo, non si può ammettere che dal suolo vada all'antenna, attraverso l'aria, qualora non ci sia un'onda portante.

Ma le esperienze, che, tolgono ogni dubbio rispetto alla funzione di « un'onda portante » concomitante a quella debole corrente alternata da me osservata nella sopracitata nota, sono le seguenti:

1) La stazione trasmittente è come quella dell'esperienza precedente, e cioè microfono a carbone e accumulatore posti in serie fra le condutture del neutro e del gas.

La stazione ricevente è una stazioncina ad una valvola bigriglia, e la stazione stessa è collegata all'antenna radio e alla conduttura dell'acqua.

Trasmettendo col microfono si riceve benissimo la trasmissione nella cuffia telefonica della stazione radio ricevente, purchè si dia al condensatore variabile una conveniente capacità; variando tale capacità si ricevono nella cuffia le radio trasmissioni di altre stazioni.

2) In un locale del R. Liceo Muratori ho posto un microfono a carbone « ma senza pila od accumulatore » in serie fra due qualunque delle condutture del neutro, del gas e dell'acqua.

In un altro ambiente dello stesso Liceo, situato a circa 60 metri dal primo e in un piano diverso, ho ricevuto in cuffia la modulazione di un fischio prodotto davanti al microfono: ho ricevuto anche, ma in modo poco chiaro, la trasmissione della parola. A tal uopo mi è bastato porre la conduttura dell'acqua a quella del gas in serie con un avvolgimento di un trasformatore, con ferro o senza, e la cuffia telefonica nell'altro avvolgimento.

Usando un trasformatore a bassa frequenza nel rapporto di un $\frac{1}{5}$ o di $\frac{1}{3}$ ho notato che conviene usarlo in discesa, e cioè far passare la corrente del suolo nel secondario e ricevere in cuffia nel primario; in questo caso fra secondario e una delle prese a terra si può anche porre un condensatore variabile.

3) In un locale della Scuola distante circa 60 metri dal Gabinetto di Fisica, ho posto, come precedentemente, un microfono fra due qualunque delle tre condutture del neutro, dell'acqua e del gas. Nell'aula di Fisica ho collegato il primario di un trasformatore, senza ferro o con ferro, da una parte alla conduttura del gas, e dall'altra a quella dell'acqua; ho posto poi il secondario tra l'antenna radio e la presa d'antenna di una stazioncina radio ricevente

ad una valvola bigriglia, e la presa di terra della stazione l'ho collegata al neutro.

Parlando o suonando davanti al microfono, e regolando il condensatore e l'induzione della stazione ricevente, ho sentito ottimamente in cuffia le parole o il suono, prodotti davanti al microfono.

Se alla stazione ricevente si collega un amplificatore a bassa frequenza, si riceve l'audizione dal microfono locale in altoparlante, ma, variando la capacità del condensatore e l'induzione della stazione, si ricevono le radiotrasmissioni di altre stazioni.

Al posto della stazione ricevente si può porre una cuffia telefonica: in tal caso si sente bene, ad esempio, la modulazione di un fischio fatta davanti al microfono, ma le parole si ricevono confuse e il suono è sempre accompagnato dal noioso ronzio della corrente alternata.

4) La stazione trasmittente è come quella dell'esperienza precedente; il microfono può anche essere posto in serie con un condensatore variabile fra due qualunque delle tre condutture del neutro dell'acqua e del gas.

La stazione ricevente è la solita stazioncina radioricevente ad una valvola bigriglia, posta tra l'antenna radio e il neutro.

Regolata la stazione ricevente per ricevere l'onda portante di Firenze (o di un'altra stazione trasmittente), se Firenze o altra stazione non trasmette, pur parlando o fischiando davanti al microfono locale, e variando la distanza delle bobine di reazione, nulla si ode nella cuffia della stazione ricevente. Ma se Firenze sta trasmettendo, si riceve la trasmissione nella cuffia della stazione radioricevente, e, variando soltanto di pochissimo la distanza delle bobine di reazione, si perde la trasmissione di Firenze, ma si riceve la trasmissione del suono prodotto davanti al microfono locale.

Ponendo le predette bobine ad una distanza intermedia fra la prima e la seconda, si ricevono contemporaneamente la trasmissione di Firenze e quella del microfono locale, ma, in tal caso, l'interferenza, tra l'onda in arrivo e quella sfruttata col microfono locale, produce in cuffia quei fischi che tanto disturbano le radioricezioni.

Le ultime esperienze e quelle precedenti, a parer mio, dimostrano che «ad ogni onda radio portante corrisponde, là dove c'è una corrente alternata locale, un'altra onda ad alta frequenza e cioè modulabile, in gran parte raddrizzata, la quale forse è la risultante della composizione di due vettori sinusoidali, e cioè del vettore sinusoidale ad alta frequenza costituente l'onda portante in arrivo e del vettore a bassa frequenza costituente quella debole corrente

alternata che circola nelle condutture, e che dipende da perdite del neutro della corrente alternata locale ».

Credo altresì che, l'onda ad alta frequenza in gran parte raddrizzata, che io ho sfruttata nelle esperienze descritte, sia quella che porta i disturbi locali nelle stazioni radioriceventi, e cioè quella che bisogna cercar di eliminare per ottenere ricezioni più pure.

Che l'onda portante da me sfruttata sia in gran parte raddrizzata, deriva dal fatto che la modulazione di un fischio, fatta davanti al microfono locale, si riceve nella cuffia telefonica senza bisogno di rivelatore.

Concludendo: nella nota precedentemente citata io mi sono domandato: «da che cosa proviene quella corrente delle condutture avvertita in due modi così diversi?».

Dipenderà dalla corrente alternata?

Dipenderà dalle onde radio o avrà con esse qualche relazione?

Da quanto ho esposto nella presente nota mi sembra risulti che si deve rispondere affermativamente ad entrambe le domande.

In ogni modo i fatti sono fatti e mi sembra che quelli da me esposti siano abbastanza interessanti. — Si potrà dare di essi una spiegazione diversa dalla mia, anche senza ricorrere, come il radioamatore Sig. Luigi Coppi, mi ha accennato, all'onda portante? E ben venga la nuova spiegazione, purchè sia convincente. Quello che a me e a tutti interessa è la ricerca della verità.

Modena, 15 dicembre 1933 - XII

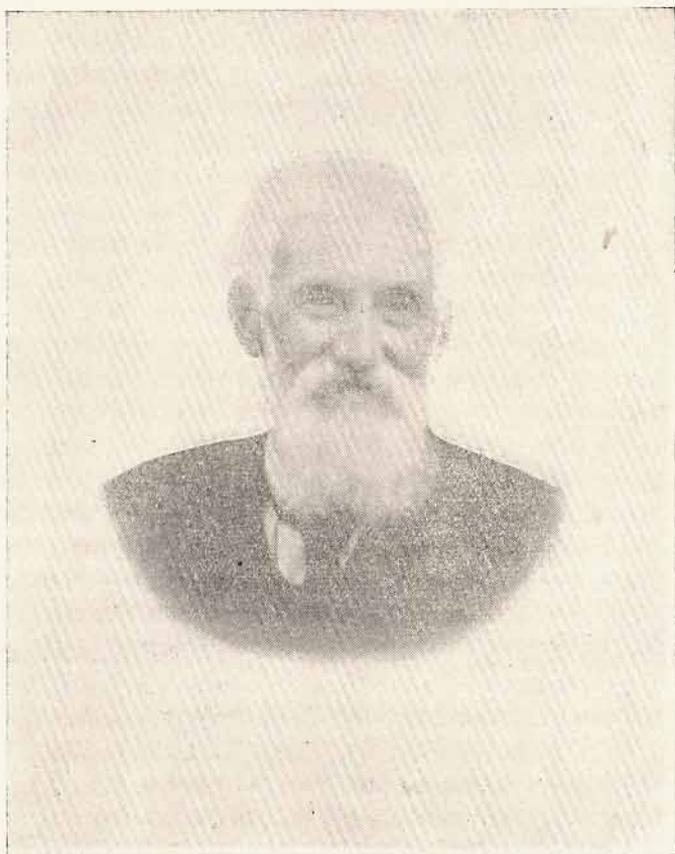
N. B. — La presente Nota è stata presentata alla Società dei Naturalisti e Matematici di Modena nella Seduta del 16-12-1933-XII, ma le ultime tre esperienze furono fatte tra il 16 dicembre 1933 e il 7 gennaio 1934.

Le esperienze da me descritte sono state ripetute a casa loro da parecchi miei alunni, che posseggono stazioni radioriceventi più perfette di quelle che, in economia, si possono costruire nei Gabinetti di Fisica delle Scuole Medie, e i risultati sono stati sempre concordi con quelli da me ottenuti.

E. MONTANARO

ANDREA FIORI

Troppo pochi sono i passi da me compiuti nella via scientifica, e troppo lontana è, per la mia, la vita di maestro e di studioso di Andrea Fiori, perchè mi sia dato di fissarne qui come si vorrebbe i



tratti più luminosi d'animo e d'intelletto. Ma l'affetto grande che da anni mi lega alla Sua ultima figliola — la carissima collega

dott. Anna — e la parte vivissima da me presa al suo recente profondo dolore, mi confortano nell'arduo ufficio: e il desiderio di dir del Padre Suo quanto meno indegnamente io possa, mi darà il senso di un dovere compiuto e, forse, mi otterrà venia per quanto di Lui non avrò saputo far ricordare.

Il prof. Andrea Fiori nacque il 18 marzo 1854 dal geom. Alfonso e da Emilia Pains a Scandiano. Ottenuta nel 1872 la licenza liceale, si iscrisse nella Facoltà Medica della R. Università di Modena. Ma già a quell'epoca deve aver affiorato al Suo spirito l'appassionata tendenza alla ricerca naturalistica, se noi vediamo che a ventidue anni, studente ancora di Medicina, Gli fu dato da quel Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio l'incarico di collaborare col Giglioli di Firenze per notizie biogeografiche su gli Uccelli. Ancora studente, concorse e vinse la condotta medica di Loiano, ove rimase per un anno; finchè, nel '79, passò Assistente alla Cattedra di Fisiologia della R. Università di Modena, presso il prof. Puglia. Contemporaneamente si iscrisse alla Facoltà di Scienze Naturali.

A questo punto, vediamo il suo cammino dirigersi ormai nettamente verso questi studi. Scrupoloso e appassionato ricercatore di Insetti e di Uccelli, Egli aveva raccolto già nel 1882 (nell'epoca in cui, ancora studente, era riuscito vincitore in un concorso per una Cattedra di Scienze Naturali a Milano) più di 200 specie di Uccelli e 3000 di Coleotteri delle provincie di Modena e Reggio; oltre a 200 Lepidotteri italiani, a una Collezione di Ditteri (che donò al Museo Zoologico di Modena), ecc. Pure di quell'epoca sono nove studi — pubblicati in gran parte negli « Atti » di questa Società dei Naturalisti — soprattutto a carattere entomologico; ricordo fra questi un cospicuo catalogo, edito a puntate, sui Coleotteri del Modenese e del Reggiano.

Ebbe attivissimo, in quegli anni, il lavoro per la campagna antiflosserica, quale delegato per le provincie di Bologna e di Modena; tenendo anche, nella nostra provincia, alcune conferenze, con l'autorizzazione di quel Ministero.

Da Modena, il Fiori si allontanò con la famiglia per recarsi insegnante prima a Belluno, poi, dopo breve tempo, a Catanzaro. Ma ben presto gli fu conferita la Cattedra del R. Liceo Galvani di Bologna, ove, — eccettuata una parentesi di 4 anni (1892-1896) durante i quali fu nostro ospite al R. Liceo L. A. Muratori — rimase fino alla pensione, nell'anno 1922.

La lunga carriera di insegnante non Gli impedì di continuare nelle ricerche originali e negli studi sistematici sui Coleotteri. Lo attesta

la Sua attivissima collaborazione (si tratta di circa ottanta lavori) alla Società dei Naturalisti (della quale fu per moltissimi anni Socio), alla Rivista Entomologica Italiana, ecc; come pure ne sono prova luminosa le numerose attestazioni di stima e le richieste di lavoro da parte dell' Emery, del quale il Fiori fu per parecchio tempo Assistente. La Sua passione di collezionista Gli rimase fino all'età più avanzata, permettendoGli di riunire una collezione di circa 700 Uccelli italiani, una di ben 82000 esemplari di Coleotteri europei, nonchè una raccolta di altri ordini di Insetti, di minor importanza.

Col 1914 l'attività scientifica del Fiori diminuisce: la Sua vita si chiude tutta fra la Sua scuola e la Famiglia. Poco prima di lasciare l'insegnamento — si era nel 1921 — i Colleghi organizzarono uno sciopero, cui Egli non volle in alcun modo partecipare: e quando dal Ministero gli pervenne, per questa Sua astensione, un compenso in denaro, Egli sdegnosamente lo rifiutò, così come sdegnosamente aveva rifiutato di rinnegare, anche per un momento, il suo dovere di Maestro.

Dopo il collocamento a riposo, Egli trascorre anni di pace serena nella casa fatta costruire con virtuose economie a pie' dei Colli bolognesi; curando l'orto, il giardino, i colombi, e tracciando su schedari e quaderni una collana di originalissime osservazioni, argute e profonde, dettategli giorno per giorno dalle nuove esperienze di orticoltore. E lentamente, serenamente, si spense il 4 settembre 1933.

Lo vedo ancora, in questo sereno periodo « dell'orto e del giardino ». La figura alta, la barba candida, gli occhi limpidi ancora e ridenti, il parlare lento e dolce. Entrava, col Suo sorriso buono: e gioia grande, là seduto al desco patriarcale, era per Lui poter con i figli perdersi ancora, per ore ed ore, negli eterni problemi della Scienza, e veder rinnovarsi nella Sua discendenza il soffio della grande passione che Lui e l'illustre fratello Suo Adriano aveva animato dai più giovani anni. E gioia più grande era per noi ascoltarlo e apprendere nel modo più piacevole, dal Suo tono lieve e mai pedante, un'infinità di curiosità e di cognizioni scientifiche le più svariate, che ben testimoniavano la Sua vastissima cultura. E nella pulsante odierna atmosfera di « spirito pratico », quella semplicità di vita, quei lunghi astratti conversari, fra i figli — i pochi, fra gli undici, rimasti accanto a Lui — e la doleissima compagna Giuseppina Tonnioli, lasciavano, ad ogni mio ritorno, l'impressione strana e lieve di una bellissima cosa che si dubiti di aver veramente vissuto.

Di una fede e di una rettitudine adamantina, senza vanità e senza quell'ambizione che rende umane anche le opere più alte, Egli ebbe una religione della Scienza, della Scuola, della Famiglia, e ad esse votò con gioia tutta la Sua vita. E se troppo duro e troppo alto non fosse per chi ancora Ne piange la dipartita, bene verrebbe qui il verbo di Michelangelo, nella concezione pessimistica di questa vita e nella sua aspirazione ascetica, là ove dice di « quell'allegrezza che s'ha a serbare alla morte di chi ha ben vissuto ».

E. MONTANARO

Publicazioni del Prof. ANDREA FIORI

1. — *Nota su alcuni Uccelli del Modenese* « Ann. Soc. Nat. Modena », anno XIII, fasc. 3, pp. 135-140. Modena, 1879.
2. — *Contribuzione all'avifauna del Modenese e del Reggiano*. « Ann. Soc. Nat. Modena », anno XIV, pp. 88-130. Modena, 1880.
3. — *Contribuzione allo studio dei Lepidotteri del Modenese e del Reggiano*. « Bull. Soc. Ent. It. », anno XII, fasc. 3, pp. 192-230. Firenze, 1880.
4. — *Catalogo degli Uccelli raccolti nel Modenese e nel Reggiano dal Dr. Andrea Fiori e che conservasi nella sua collezioncella di Casinalbo*. « Ann. Soc. Nat. Modena », anno XIV, pp. 125-130. Modena, 1880.
5. — *Nuovi uccelli del Modenese*. Ibid., anno XIV, fasc. 3, pp. 175-176. Modena, 1880.
6. — *Di alcune Hippoboscitae del Modenese*. « Res. Soc. Ent. It. », Ad. 26 dicembre 1880, pp. 12-13. Firenze, 1880.
7. — *Alcuni Syrphini nuovi per l'Emilia*. « Res. Soc. Ent. It. », Ad. 12 giugno 1881, pp. 19-20. Firenze, 1881.
8. — *Supplemento alla pt. I del precedente lavoro*. « Bull. Soc. Ent. It. », anno XIII, 1881, fasc. 2. Firenze, 1881.
9. — *Saggio di un catalogo dei Coleotteri del Modenese e del Reggiano. I^a Parte: Cicindelidae e Carabidae*. « Ann. Soc. Nat. Modena », anno XV, pp. 61-100. Modena, 1881.
10. — *Sopra alcuni caratteri distintivi di alcuni uccelli*. « Ann. Soc. Nat. Modena », anno XV, fasc. IV, pp. 199-206. Modena, 1881.
11. — *Polimorfismo nella femmina del Dytiscus dimidiatus Berg.* « Bull. Soc. Ent. It. », anno XIII, fasc. III-IV, pp. 274-277. Firenze, 1881.
12. — *Sulla prima ed accidentale comparsa in Italia di una Querquedula formosa Bp. ex Geor.* « Atti Soc. Nat. Modena », ser. III, vol. I, pp. 4-12. Modena, 1882.
13. — *Saggio di un Catalogo dei Coleotteri del Modenese e del Reggiano. Parte II: Suppl. alla Fam. Carabidae; Dytiscidae, Gyrinidae, Hydrophilidae*. « Atti Soc. Nat. Modena », serie III, vol. II, pp. 19-50. Modena, 1883.
14. — *Id. Id. — Parte III: Staphilinidae, Pselaphidae, Scydmenidae*. Ibid. pp. 124-164. Modena, 1883.
15. — *Studi anatomo-fisiologici sulla trachea della Bucephala clangula comparativamente con quella di altri Anatini*. « Atti Soc. Nat. Modena », ser. III, vol. III, pp. 31-64. Modena, 1884. (Tesi di laurea).

16. — *Saggio di un Catalogo dei Coleotteri del Modenese e del Reggiano.* Parte IV: Suppl. alla Fam. *Carabidae*, *Lucanidi* e *Scarabeidi*. « Atti Soc. Nat. Modena », ser. III, vol. V, pp. 1-25. Modena, 1886.
17. — Id. id. — Parte V: *Buprestidae*, *Ecumenidae*, *Elateridae*. Ibid., pp. 97-112. Modena, 1886.
18. — *Note entomologiche — alcune osservazioni sul genere Ancylopus.* « Bull. Soc. Ent. It. », anno XVIII, pp. 414-418. Firenze, 1886.
19. — *Alcuni appunti da servire come contributo alla flora del Bolognese* (in collaborazione col fratello Adriano). « Atti Soc. Nat. e Mat. Modena », Rendiconti delle adunanze, ser. III, vol. III, pp. 68-73. Modena, 1887.
20. — *Quale sia il miglior metodo per uccidere i Coleotteri.* « Riv. It. Sc. Nat. », Boll. d. Naturalista, anno XIV, fasc. 15, pp. 41-44. Siena, 1894.
21. — *Alcune nuove specie e varietà di Staphylinidae raccolte in Italia.* « Il Nat. Sic. », anno XIII, fasc. V-VI, pp. 86-98. Palermo, 1894.
22. — *Alcuni casi di melanismo in due specie di Uccelli.* « Atti Soc. Nat. e Mat. Modena », Serie III, vol. XIII, anno XXVIII, pp. 87-92. Modena, 1895.
23. — *I Leptomastax dell'Italia superiore.* « Il Nat. Sic. », anno XIII, fasc. 12, 1894 e « Riv. It. Sc. Nat. », anno XV, n. 1, pp. 1-3. Siena, 1895.
24. — *Il fringuello alpino nell'Abruzzo.* « Boll. Nat. Col. All. e Colt. », supplemento alla « Riv. It. Sc. Nat. », anno XVI, n. 10, pp. 118-119. Siena, 1896.
25. — *Alcuni nuovi Carabidi del Gran Sasso d'Italia.* « Atti Soc. Nat. e Mat. Modena », serie III, vol. XIV, anno XXIX, pp. 13-27. Modena, 1896.
26. — *Note critiche sulle specie del primo gruppo del genere Abax con la descrizione di una nuova specie.* Ibidem, pp. 28-42. Modena, 1896.
27. — *Fauna entomologica italiana — Coleotteri nuovi o poco conosciuti.* Ibid., serie III, vol. XVI, anno XXXI, pp. 153-164. Modena, 1899.
28. — *Alcuni fatti di policroismo femminile nel genere Cantharis.* « Riv. It. Sc. Nat. », anno XIX, fasc. 11-12, pp. 138-142. Siena, 1899.
29. — *Nuove specie di Coleotteri.* « Atti Soc. Nat. e Mat. Modena », serie IV, vol. I, anno XXXII, pp. 101-112. Modena, 1900.
30. — *Studio critico del sottogen. Dropephilla Rey. del gen. Philodrepa Thom. con la descrizione di una nuova specie.* Ibid., serie IV, vol. I, anno XXXII, pp. 89-96. Modena, 1900.
31. — *Dimorfismo maschile in alcune specie del gen. Bythinus.* Ibid., pp. 97-100. Modena, 1900.
32. — *Revisione delle specie italiane del genere Acupalpus Lat.* « Riv. Col. It. », anno I, 1-2, pp. 2-21. Camerino, 1903.
33. — *Nuove indicazioni topografiche.* Ibid., pp. 24-35. Camerino, 1903.
34. — *Indicazioni topografiche nuove.* Ibidem. Camerino, 1903.
35. — *La Cetonia aurata e sue varietà dell'Italia continentale.* Ibid., fasc. III, pp. 45-50. Camerino, 1903.

36. — *Un nuovo Carabo italiano*. Ibid., fasc. IV, pp. 78-79. Camerino, 1903.
37. — *Studio sistematico delle specie italiane appartenenti al gen. Lebia*. Ibid., fasc. V, pp. 89-98. Camerino, 1903.
38. — *Caccobius Schreberi* Lin. e sue varietà. Ibid., fasc. VI, pp. 105-109. Camerino, 1903.
39. — *Due parole di risposta al Sig. Vitale Geom. Francesco*. Ibid., fasc. VII, pp. 144-149. Camerino, 1903.
40. — *Cacce nuove e vecchie*. Id., fasc. IX, X, XI, pp. 153-156. Camerino, 1903.
41. — *Studio critico dei Tenebrio* Lin. *italiani*. Ibid., fasc. XII, pp. 221-227. Camerino, 1903.
42. — *Nuove indicazioni topografiche*. Ibid., anno II, fasc. V, pp. 198-206. Camerino, 1904.
43. — *Studio critico dei Dytiscidi italiani*. Ibid., fasc. VIII, IX, X, XI, pp. 186-205. Camerino, 1904.
44. — *Ancora sui caratteri sessuali secondarii di alcuni Coleotteri*. Ibid., fasc. XII, pp. 233-254. Camerino, 1904.
45. — *Due nuove specie di Malthodes* Kies. *della Sicilia*. « Il Nat. Sic. », anno XVII, fasc. IV, pp. 74-76. Palermo, 1904.
46. — *Xenonychus rotundatus* Fiori è sinonimo di *Saprinus conjungens* Payk. « Il Nat. Sic. », anno XVIII, fasc. IV, p. 96. Palermo, 1905.
47. — *Correzioni ed aggiunte al mio precedente articolo sui Bythinus*. « Riv. Col. It. », anno III, fasc. I, pp. 11-13. Camerino, 1905.
48. — *Studio sistematico degli Alophus* Schöuh. *d'Italia e regioni finitime*. Ibid., fasc. III, pp. 55-67. Camerino, 1905.
49. — *Descrizione di un Dasytidae nuovo e di un altro poco conosciuto in Italia*. Ibid., fasc. IV, pp. 81-89. Camerino, 1905.
50. — *Descrizione di due specie credute nuove dei dintorni di Bologna*. Ibid., fasc. VI-VII, pp. 131-139. Camerino, 1905.
51. — *Sull'importanza della scultura quale carattere diagnostico nella classificazione dei Bythinus ed altre Pselafidi*. « Il Nat. Sic. », anno XVII, fasc. XII, pp. 4-7. Palermo, 1905.
52. — *Alcuni appunti sulle Cetonie di Sicilia*. « Il Nat. Sic. », anno XVIII, fasc. I, pp. 9-10. Palermo, 1905.
53. — *Descrizione di una nuova specie di Histeridae italiano*. Ibid., pp. 4-7. Palermo, 1905.
54. — *Revisione delle specie italiane a me note del genere Malthodes* Kiew. « Riv. Col. It. », anno III, fasc. XII, pp. 221-252, 1905 e anno IV, fasc. I, pp. 1-26. Camerino, 1906.
55. — *Descrizione di quattro specie dell'Emilia credute nuove*. Ibidem, anno IV, fasc. XII, pp. 257-268. Camerino, 1906.
56. — *Una breve escursione in Sicilia*. « Il Nat. Sic. », anno XVIII, fasc. IX, X, pp. 200-211. Palermo, 1906.
57. — *Alcuni Mastigus* Latr. *raccolti presso la stazione di Chieuti-Serra Capriola, nelle Puglie*. Ibid., fasc. XI-XII, pp. 242-246. Palermo, 1906

58. — *La Cartodere bicostata* Reitt. in *Sicilia*. Ibid., anno XIX, fasc. I-II, pp. 3-4. Palermo, 1906.
59. — *Alecuni appunti sugli Aphodius* Lin. d' *Italia*. Ibid., fasc. VI-VII, pp. 113-125. Palermo, 1907.
60. — *Ancora sui Malthodes italiani*. « Riv. Col. It. », anno VI, fasc. I, pp. 1-12. Camerino, 1908.
61. — *Rettifiche di alcune specie di coleotteri credute nuove*. Ibid., fasc. XII, pp. 237-241. Camerino, 1908.
62. — *L' Attalus semitogatus* Faire non esiste in *Europa*. « Il Nat. Sic. », anno XX, fasc. IV-V, pp. 110-111. Palermo, 1908.
63. — *Oedemera caudata* Seidl. Ibid., fasc. VI-VII-VIII, pp. 127-128. Palermo, 1908
64. — *Aggiunte al catalogo Heyden, Reitter e Weise, 1906*. « Riv. Col. It. », anno VII, fasc. 3, pp. 22-25. Camerino, 1909.
65. — *I Dasytes italiani del gruppo dell' Alpigradus* Kienw. Ibid., anno VII, fasc. 2-3, pp. 26-36. Camerino, 1909.
66. — *La Cantharis var. Hummleri* Pic. appartiene alla *versicolor* Baudi, ovvero alla *nigricans* Müll? Ibid., anno VII, fasc. 7, pp. 129-131. Camerino, 1909.
67. — *Dalle mie recenti caccie di Malthodes*. Ibid., anno X, fasc. 2, pp. 33-40. Borgo S. Donnino, 1912.
68. — *Sulla estrema variabilità dei caratteri in alcuni Curculionidi italiani*. Idem., anno X, fasc. 3-4, pp. 57-66. Borgo S. Donnino, 1912.
69. — *Indicazioni topografiche*. Ibid., anno X, fasc. 5, 6, 7, pp. 88-104, 127-139. Borgo S. Donnino, 1912.
70. — *Pselafidi di Sicilia*. Ibid., anno XI, fasc. 1, pp. 1-8. Salsomaggiore, 1913.
71. — *I Olaenius festivus* Fabr. di *Sicilia*. Ibid., fasc. 4, pp. 77-82. Salsomaggiore, 1913.
72. — *Gli Arcinopus di Sicilia. Note sinonimiche*. Ibid., fasc. 3, pp. 49-55. Salsomaggiore, 1913.
73. — *Studio sopra alcune specie dei generi Leistus e Nebria*. Ibid., fasc. 9-10-11, pp. 182-201. Salsomaggiore, 1913.
74. — *Le Cantharis di Sicilia confrontate con quelle di altri paesi*. Ibid., anno XII, fasc. 1, pp. 1-18, 45-87. Salsomaggiore, 1914.
75. — *Descrizione di alcune specie di Coleotteri mirmecofili, del Gargano, Sicilia e Cirenaica*. Ibid., anno XII, fasc. 6-7, pp. 105-120. Salsomaggiore, 1914.
76. — *Appunti sulla fauna coleotterologica dell' Italia meridionale e della Sicilia — Adepfaga*. Ibid., anno XII, fasc. 8-12, pp. 166-191. Salsomaggiore, 1914.
77. — *Id. id. — Polyphaga*. Ibid., anno XIII, fasc. 1-3, pp. 5-17, 57-84. Salsomaggiore, 1915.
78. — *Nuove specie italiane dei generi Malthinus e Malthodes*. Ibid., anno XIII, fasc. 4-9, pp. 45-56. Salsomaggiore, 1915.

Per chiarire un riferimento cronologico dello "Schlier" di Pantano (Reggio E.)

Nota di E. MONTANARO

Nelle « conclusioni » che nel 1931 (1) facevo seguire a un breve studio sui Coralli di un lembo di "Schlier" dell'Appennino modenese-reggiano — studio che mi aveva permesso di aggiungere una nuova forma "arcaica" (*Cyclolites appenninica* Mont.) alle altre già riconosciute nello "Schlier" dell'Appennino settentrionale, e di tracciare, sulla base dei precedenti studi fatti, un quadro dei rapporti fra il complesso di questa fauna e le restanti neogeniche emiliane — osservavo che « su una maggiore antichità di questi sedimenti rispetto agli altri medio-miocenici mi sembra il caso di poter oggi più che mai insistere..... Supposizione che, oltre che dalla frequenza delle forme arcaiche suddette, credo di poter dedurre dalle condizioni generali della fauna, e dalle relazioni delle singole specie con le affini dei successivi livelli », aggiungendo più sotto: « Ora, mi sembra che il criterio cronologico possa spiegare tali curve di sviluppo ciò che il criterio di "facies" non basta a spiegare. Infatti, dagli studi litologici e paleontologici delle formazioni medio-mioceniche, risulta che Langhiano e Tortoniano sono i depositi che più si avvicinano tra loro, dal punto di vista della "facies"... Se noi consideriamo insieme questo fatto e l'ampiezza dei limiti batimetrici nei quali si possono comodamente sviluppare i tipi di Coralli di cui sopra, dobbiamo venire alla conclusione che trascurabili per questi organismi ad habitat batimetrico e geografico ampio dovevano essere le differenze di profondità fra Langhiano, Tortoniano e Pia-

(1) MONTANARO, E., *Coralli dello "Schlier" di Pantano* (Reggio E.). « Boll. d. Soc. Geol. It. », vol. L, 1931, fasc. 2.º, pp. 193-212, tav. X. Roma, 1931

ceenziano; e quindi insufficienti a determinare da sole le sensibili variazioni cui accennammo dianzi ».

Nello stesso « Bollettino della Società Geologica » (1) comparve l'anno successivo una interessante memoria del Lipparini su la « Fauna a Foramiferi dello "Schlier" bolognese ». Riporto, anche di questo, le osservazioni conclusive (2). « Lo studio della fauna a Foraminiferi delle marne grigie tortoniane mi ha dato, pel Bolognese, un valore batimetrico 639-794 lo "Schlier" elveziano, studiato nel lavoro presente, ha dato 501-767, che è quanto dire lo stesso. Ora, non c'è bisogno di ricordare che le "facies" marine mutano soprattutto in funzione della profondità, e le faune con esse. Come si troverebbero, a parità di condizioni fisiche e chimico-fisiche, due faune così diverse a profondità uguali, se non avesse variato la funzione tempo? Ma io trovo che i termini *Elveziano e Tortoniano*, per la nostra regione almeno, sono sempre in successione e presentano sempre fossili tipici diversi. L'Elveziano segnando una trasgressione, il Tortoniano una fase di stabilità che ha il suo epilogo nella regressione pontica, sono legati a tali fenomeni stratigrafici da non rendere più possibile una assimilazione cronologica dei due termini ».

La conferma che il Lipparini, sull'esame della microfauna, diede brillantemente alle osservazioni cui lo studio dei Coralli mi aveva precedentemente portato, mi fece non poco piacere, come autorevole elemento che veniva ad aggiungersi in cantiere, avvalorandone la base che io stessa, fin d'allora, riconoscevo insufficiente, finchè non fosse intervenuto l'appoggio di ulteriori osservazioni su tutto il complesso faunistico dei depositi in parola.

Senonchè quest'anno l'« Accademia dei Lincei » (3) pubblica un'altra nota dello stesso Lipparini, a proposito di un Foraminifero a tipo "arcaico" trovato nel Tortoniano bolognese. Si tratta quindi non più delle arenarie calcari (o calcari arenacei) dello "Schlier", ma delle "marne grigie" di più recente deposito, come da quanto ho riportato sopra.

(1) LIPPARINI, T., *Fauna a Foraminiferi dello "Schlier" bolognese*. « Boll. d. Soc. Geol. It. », vol. LI, 1932, fasc. 2.º, pp. 237-247. Roma, 1932.

(2) LIPPARINI, T., *op. cit.*, pag. 247.

(3) LIPPARINI, T., "*Rzehakina epigona*" (*Rzehak*), *foraminifero a tipo "arcaico" nel Tortoniano bolognese*. « Rendic. R. Acc. Naz. d. Lincei », vol. XVII, ser. 6.ª, 1.º sem., fasc. 2.º, pp. 189-191. Roma, 1933.

Ora, l'A., richiamando i "tipi antichi" già resi noti dal Simonelli, dallo Stefanini e da me per i depositi dello "Schlier", osserva: «Però, mentre la Montanaro pensa ad una antichità relativamente maggiore per lo "Schlier" di Pantano rispetto agli altri lembi di "Schlier" dell'Appennino settentrionale, e ciò per dare alla presenza di *Cyclolites appenninica* Montanaro il giusto valore paleontologico e stratigrafico, non è possibile a me di assegnare le "marne grigie" a *Rzehakina epigona* ad un livello nemmeno di poco inferiore». Ripeto che qui si tratta di Tortoniano, già ampiamente studiato per caratteristiche stratigrafiche e paleontologiche; onde, ben giustamente il Lipparini ritiene che sarebbe arbitrario spostarne una assegnazione cronologica già così sicuramente basata, soltanto per afferrarsi ad un unico tipo più antico di Foraminifero. L'eccezione può esser presa in considerazione, ma non certo sopravvalutata, in uno studio di faune, con rischio di crear confusione, là dove i problemi sono già di per sè tanto complicati.

Ma io non ho parlato di Tortoniano. Comunque, rifacendomi anche allo "Schlier", sarei certamente incorsa in un arrischiato "compromesso", se avessi pensato «a un'antichità maggiore per lo "Schlier" rispetto agli altri lembi dello "Schlier" dell'Appennino settentrionale». Per fare dello "Schlier" di Pantano una simile eccezione, occorrerebbe ben altro che un tipo "antico"; non si potrebbe forse giungere a tal punto (tanta è l'uniformità stratigrafica e litologica della formazione, almeno per quanto conosco del Modenese e del Reggiano), nemmeno se solo in questo punto (e non, come si verificò, su aree sparse dell'Appennino) si fosse trovato raccolto tutto il gruppo di tali forme. Ma io non ho detto questo: precisamente, ho parlato di una «maggiore antichità di questi sedimenti rispetto agli altri medio-miocenici», tortoniani, potevo chiarire; e, del resto, ripeto che questo fu con mio piacere confermato dai risultati che il Lipparini stesso ottenne, sia dalla caratteristica «presenza di forme a tipo arcaico», sia dal complesso della fauna a Foraminiferi dello "Schlier" bolognese.

E, ancora, precisamente, non fu soltanto «per dare alla presenza di *Cyclolites appenninica* tutto il giusto valore stratigrafico e paleontologico» che io giunsi alle conclusioni di cui sopra, ma soprattutto 1) per spiegare la frequenza del complesso delle forme arcaiche, e 2) per spiegare le curve di sviluppo e il carattere sensibilmente più giovane di questi Coralli rispetto agli altri medio-miocenici, come l'esame di tutta la corallofauna neogenica dell'Emilia mi aveva permesso di mettere in evidenza.

Quanto sopra, perchè venga giustificato — e reso, se necessario, più chiaro — quanto ho scritto, e quanto potrà venire avvalorato sulla base di ulteriori studi in corso.

Riassunto: È brevemente chiarito e ribattuto il concetto della priorità cronologica dello "Schlier" modenese-reggiano rispetto agli altri depositi isopici medio-miocenici (Tortoniano) della stessa regione, già dedotto da precedenti studi paleontologici.

Istituto di Geologia delle R. Università.

Modena, li 15 gennaio 1934 XII.

Di una specie nuova italiana del genere *Clathrella*
Ed. Fischer (Phalloideae - Clathraceae).

RIASSUNTO. — Si descrive e figura una nuova specie di *Clathrella* aggiungendo con essa un nuovo genere di Falloidee della fam. Clathracee alla Flora italiana ed Europea.

La famiglia *Clathraceae* dei Gastromiceti comprende oggi 15 generi (1), dei quali solo quattro *Clathrus*, *Colus*, *Lysurus*, *Anthurus* sono stati rinvenuti in Europa e di questi solo i primi due in Italia; tutti gli altri sono extraeuropei e per la massima parte tropicali. Vengo ora ad indicare la presenza in Italia di un quinto genere quasi esclusivamente tropicale, *Clathrella*; genere molto affine a *Colus*, col quale forse dovrà essere riunito.

Il genere *Clathrus* è in Italia rappresentato dal *C. cancellatus* L. ed è assai frequente specialmente nella parte peninsulare ed insulare; ma trovasi anche sulle Alpi, poichè per es. è indicato di varie località del trentino (2) e fu rinvenuto in Val d'Ossola sopra Premosello presso Capruga a circa 650 m. s. m. in un boschetto di castagno in luogo aprico il 17 luglio 1912 dal Maestro Pietro Bocca.

Il *Colus hirudinosus* Cavalier et Séchier, l'unica specie del genere, fu per primo raccolto in Corsica presso Calvi tra il 1820 e il 1823 da Soleirol (3); assai più tardi fu indicato della Sardegna per la prima volta dal prof. S. Belli (4) come raccolto nel febbraio 1902 nell'isolotto di S. Simone presso Cagliari e secondo il prof. O. Mat-

(1) ENGLER u. PRANTL, *Pflanzenfam.*, Ed. 2^a, VII, A. (1933) 83.

(2) P. MAGNUS, ap. K. W. v. DALLA TORRE u. L. v. SARNTHEIN, *Fl. d. Gef. Grafsch. Tirol Vorarlberg u. Liechtenstein*, III, (1905), 308.

(3) P. HARIOT, *Enumeration des Champignons récoltés en Corse jusqu' à l'année 1901*. Association Française pour l'Avancement des Sciences, Congrès d'Ajaccio 1901, Paris, 1901, p. 455.

(4) S. BELLI, *Addenda ad Floram Italicam*. Annali di Bot., VI, Fasc. 4, (1908) 524.

tirolo (1) il Belli stesso ebbe a raccogliarlo reiteratamente nello stesso isolotto nel marzo 1902 e in altri anni e mesi. Questi ci diede ampi particolari sulla distribuzione geografica e l'ecologia di questa interessante Fallinea, rilevando che essa ha un'area amplissima, essendo stata rinvenuta in Corsica in altre due località oltre quella indicata, nella Francia Meridionale, Portogallo, Algeria, Asia Minore e che è legata alle zone costiere sabbiose.

Nel second'anno che io mi trovavo a Catania, ebbi la ventura il 17-IV-1927 di poter vedere in sito e raccogliere un esemplare di una Clatracea, che ritenni da prima fosse il *Colus hirudinosus*, ma che ben presto mi persuasi che fosse altra cosa, per il confronto fattone con le figure di quella specie; per cui la denominai ad interim *Colus siculus*. Esso cresceva in una delle aiuole dell'Orto Siculo, nella quale si coltivavano esemplari delle Plumbaginacee della Flora Siciliana. Tutto il fungo era alto (escluso il micelio basale che formava una specie di piccolo fittone) 30 mm., di forma obpiriforme di color roseo piuttosto intenso, cinto alla base da una volva biancastra bivalve. Il ricettacolo alla base è assottigliato e costituito da una porzione lunga 8-12 mm., dalla quale si sollevano 10 rami verticali larghi e spessi circa 2 mm. semicilindrici pianeggianti esternamente, fortemente corrugati trasversalmente, ai lati e interamente, tutti meno uno che si divide a circa metà altezza, semplici fino presso la sommità del fungo ove si anastomizzano formando un reticolo costituito da 13 maglie piccole rotondate del diametro di 2-3 mm. coi bordi corrugati come i rami eretti, costituenti la sommità dilatata globoide del ricettacolo. La struttura poi del ricettacolo era assai differente da quella del *Clathrus cancellatus* solito che potevo esaminare fresco, crescendo anch'esso nell'Orto Botanico Catanese, avente dimensioni enormemente maggiori del mio fungo; poichè le divisioni del ricettacolo erano costituite da uno strato unico di cellule grandi bolloso-rigonfie, le quali rendevano ondulato-corrugato la superficie dei rami stessi specialmente nei margini; la superficie esterna di queste divisioni era pianeggiante e lievemente scanalata sul freno, e si fece più profondamente scanalata poco dopo che l'esemplare fu collocato in una soluzione di formalina al 4%, divenivano tetragone a sezione quadrilatera e la corrugazione trasversale si fece più pronunciata. Nel

(1) O. MATTIROLO, *Il Colus hirudinosus, Caval. et Séch. nella Flora di Sardegna*. Annali di Bot. VIII, Fasc. 3, (1910), 269.

Clathrus invece le divisioni del ricettacolo sono larghe 5-8 mm. e sono formate da parecchi strati di cellule. Questa struttura del mio fungo è quella che si ha in *Colus* e *Clathrella*.

Il gen. *Clathrella* fu da Ed. Fischer formato nel 1898 (1) separando da *Clathrus* le specie minori con struttura dei rami ricettacolari semplice, con l'osservazione che esso passa insensibilmente in *Colus*. C. G. Lloyd (2) non volle accedere al concetto di Fischer, ma le tenne riunite nel gen. *Clathrus*. Consultando questo lavoro monografico riccamente illustrato, mi sono convinto, che il fungo siciliano non può riferirsi nettamente a nessuna delle specie che vi sono rappresentate, perciò venni nella decisione di pubblicarlo come una specie distinta ed annunciai ciò nel programma della XXI Riunione della Società Italiana per il Progresso delle Scienze (3) a Roma, per una comunicazione da farvisi, la quale per impegno improvviso non potè essere fatta.

Recentissimamente il Prof. Fischer (4) pubblicando i *Gastro-miceti* per la seconda edizione del *Pflanzenfamilien*, conservò il genere *Clathrella*, dando una chiave analitica delle più importanti specie di esso. L'affinità di questo genere con *Colus* risulta ben chiara dalla chiave analitica dei generi che il chiar.^{mo} Autore ci dà, nella quale i due generi sono collocati adiacenti, 6 *Clathrella* e 7 *Colus*, sotto una medesima dicotomia indicata col n. 2: « Ricettacolo in basso saldato, sessile o brevemente stipitato; maglie del ricettacolo superiori ed inferiori più o meno disuguali ». E i due generi sarebbero così distinti: *Clathrella* « maglie inferiori del reticolo poco vistosamente differenziate dalle superiori »; *Colus* « maglie inferiori del reticolo strette e fortemente allungate verticalmente, le superiori isodiametriche molto piccole ».

Io aggiungo per la distinzione dei due generi un ulteriore carattere, che mi sembra assai importante se è costante: la parte basale integra del ricettacolo è in *Colus* più lunga o egualmente lunga della parte reticolata; in *Clathrella* invece essa è manifesta.

(1) Ed. FISCHER, ap. ENGLER u. PRANTL, *Nat. Pflanzenf.* Ed. 1. 1, 1** (1898) 284.

(2) C. G. LLOYD, *Synopsis of the known Phalloids, with an illustration of each species*. Cincinnati O., September 1909.

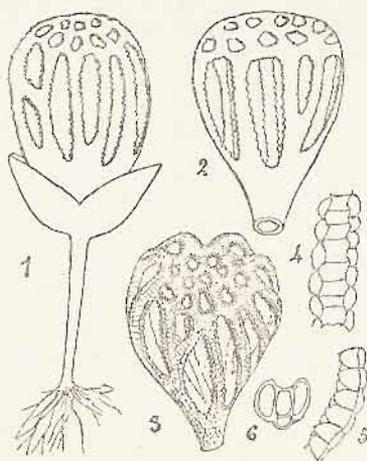
(3) Società Italiana per il Progresso delle Scienze. *Programma definitivo della XXI Riunione*. Roma, 1932. p. 64.

(4) Ed. FISCHER, ap. ENGLER u. PRANTL, *Nat. Pflanzenf.* Ed. 2, VII A. (1933) 83, 87.

mente più breve. Per questa diversa conformazione della base del ricettacolo il gen. *Clathrella* si avvicina di più a *Clathrus*. La nostra specie evidentemente può considerarsi perfettamente intermedia fra i due generi, avendo la base del ricettacolo propria delle *Clathrella* e le maglie verticali ed apicali proprie del *Colus*.

Eccone la diagnosi: Volva globosa maturitate bilobata, alba, glabra. Receptaculum parvum 3 cm. altum 2 cm. latum, obpyriforme, intense roseum, basi breviter 5-10 mm. integrum, in ramos surrectos 10 divisum, areolas oblongas plus minusve anguste ellipticas circiter dimidium receptaculi partem aequantes, apice in reticulum desinentes, areolis parvis subrotundis; receptaculi rami 2,5-3,5 mm. spissi, cellulis bulliformibus formati et ideo transverse undulato-corrugati, extus prius planiusculi postremo canaliculato-depressi, intus teretes. Videtur affinis *C. Treubii* Bernard.

Hab. Sicilia. Horto Botanico Catinensi.



Clathrella sicula Chiov. — 1. Individuo completo; 2. Ricettacolo visto di fianco; 3. Ricettacolo visto obliquamente dall'alto (tutte gr. nat.); 4. Ramo del ricettacolo visto di fronte; 5. Ramo del ricettacolo visto di fianco; 6. Sezione trasversale di ramo eretto del reticolo (ingranditi).

“Sulla azione di tossine e di germi patogeni in animali preparati con proteine eterogenee,,

Oltre agli antigeni specifici vi sono varie sostanze capaci di svolgere, se iniettate nell'organismo, una protezione generica contro gli agenti patogeni. Ne ricordo alcune: l'albumose (Jacob), estratto di tessuti (Löwi, Richert), la pilocarpina, la spermina, la tubercolina (Hahn), l'acido cinnammico (Landerer).

Poichè tali sostanze determinavano, se pure con varianti nella intensità, una leucocitosi ed un accumulo di leucociti nella sede della inoculazione, si convenne dalla maggior parte degli AA. nel far dipendere l'aumento delle difese organiche ai due fattori principali della immunità cellulare: la chemiotassi positiva e la fagocitosi.

Oggi poteri di difesa istigena si tende di attribuire anche agli elementi del S. R. I., che secondo alcuni inoltre produrrebbero degli anticorpi (Pfeiffer, Marx, Carrell, Azzurrini e Stefani, Dal Collo). In merito però le opinioni sono discordi: lo negano alcuni, e fra coloro che lo ammettono esistono incertezze sulla sede precisa della elaborazione. Invano si sperò di risolvere la questione ricorrendo, come moltissimi sperimentarono, all'artificio del così detto blocco del sistema; metodo oramai dimostratosi insufficiente ed infido. I benefici effetti della proteino-terapia aspecifica sul corso di una infezione sarebbero interpretati dal Weichard appunto con una stimolazione del S. R. I. e conseguente aumento delle difese che fornirebbe all'organismo; mentre fra le conclusioni di ricerche del Silberberg figurano le due seguenti: 1^a) In organismo bloccato la infezione settica decorre più grave per la impedita funzione dei macrofagi: 7^a) L'organismo soccombe all'infezione se diminuisce il potere difensivo del mesenchima e delle cellule da esso proliferate.

Esperimenti numerosi (Pentimalli, Ragnotti, Borgioli, Kukzynski, Klinge ed altri) stanno a dimostrare che una neoproduzione di cellule mesenchimali sussegue alla introduzione ripetuta di proteine eterogenee. Me ne potei convincere personalmente con esami al microscopio dei preparati di visceri e di tessuti forniti da molti animali di specie diversa che in questo laboratorio da tempo si vanno trattando con proteine eterogenee.

Ma non è provato ancora che la iperplasia di elementi mesenchimali sia indice di una esaltata reazione tissulare difensiva verso sostanze tossiche o contro corpi batterici. E non sarà tanto facile dimostrarlo; perchè dopo avere riprodotto una tale iperplasia, resterà dubbio se proprio ad essa debba farsi risalire un eventuale aumento di resistenza antitossica o antibatterica; o che piuttosto non risieda altrove l'azione difensiva, di cui l'iperplasia sarebbe un segno.

Lo scopo che mi proposi con lo svolgimento delle ricerche di cui passo a dar notizie, fu pertanto il seguente; espresso come segue in ossequio alla maggior precisione: Indagare se un trattamento con albumine eterogenee, prolungato fino alla produzione sicura di una iperplasia di elementi istiocitari o mesenchimali in senso più lato, riesca a modificare il decorso di un processo tossico o di un processo infettivo.

Nel contempo mi si offriva la opportunità di istituire confronti fra le più minute modificazioni di struttura negli animali sensibilizzati con una proteina eterogenea e poi trattati con un determinato germe o con una determinata tossina e le modificazioni provocate in animale della stessa specie con semplice trattamento del corrispondente virus o della corrispondente tossina. Che delle differenze potessero esserci lasciava pensare, fra altri, un esperimento dell' Auer; il quale in coniglio sensibilizzato mediante ripetute iniezioni sottocutanee di siero di cavallo e reiniettato con lo stesso siero in cavità peritoneale vide insorgere nella cute dell'orecchio in seguito ad applicazione di xilolo, di per sè solo inefficace, una infiammazione grave con formazione di escare; nonchè un fenomeno analogo messo in evidenza dal Rondoni, cioè che il monourato sodico di per sè quasi inattivo, eleva costantemente la intensità della reazione flogistica allergica locale se introdotto coll'antigene nel padiglione auricolare di coniglio previamente sensibilizzato con siero eterologo.

Non mi consta che altri abbia eseguito ricerche con modalità analoghe alle mie. Solo esperienze eseguite recentemente da allievi dell' Azzi presentano analogia, pur differendo sostanzialmente :

Bonanno (1931) studiò le difese immunitarie in conigli infettati con *b. piociano*; in alcuni degli animali aveva in precedenza provocato una leucopenia con benzolo, in altri una iperleucocitosi con acido nucleinico. Le difese immunitarie, sia umorali che istogene, gli apparvero più spiccate nella iperleucocitosi che nella leucopenia. Nei conigli con iperleucocitosi alla distanza di sei ore dalla iniezione di *piociano* a carico del S. R. I. scrive di aver notato scarsa reazione, reazione più vivace dopo dodici ore, vivacissima dopo ventiquattro ore specialmente nella milza, nel fegato, nel midollo osseo.

Jona (1932) si propose di indagare come decorresse la infezione da stafilococco *p. a.* in conigli inoculati con latte sterile prima, contemporaneamente e dopo la introduzione del virus. Negli animali cui aveva introdotto per via parenterale $\frac{1}{10}$ di cc. di latte 2, 6, 12 ore prima e che sacrificò dopo 3 o dopo 6 ore dalla iniezione dei cocchi, trovò in confronto ai controlli varianti di poco conto nel potere fagocitario e nel potere battericida del sangue e degli organi. Accenna ad aumento dei poteri immunitari tre ore dopo l'iniezione dei cocchi in conigli che avevano subito nove ore prima una iniezione sotto cute di $\frac{1}{4}$ di cc. di latte; comportamento analogo vide alla sesta ora in conigli che avevano subito otto ore prima una iniezione sotto cute di 2 cc. di latte.

In conigli che ricevettero la iniezione di latte contemporaneamente all'iniezione dei germi, comparvero sintomi di choc di gravità proporzionale alla quantità di latte introdotto.

Infine in conigli iniettati con $\frac{1}{10}$ di cc. o con 2 cc. di latte 2, 6, 12 ore dopo l'introduzione dei cocchi riscontrò aumento del potere battericida della milza, del fegato e del potere fagocitario dei leucociti. Di pari passo con la comparsa delle difese umorali vide svolgersi negli organi una iperplasia del S. R. I.: mitosi nelle cellule di Kupffer e negli elementi del reticolo splenico; accumuli cellulari nel connettivo peri-avventiziale del fegato e dei reni.

Giani (1932) ricercò come si comportano le difese umorali ed istogene di conigli inoculati con latte contemporaneamente e dopo l'introduzione in circolo di streptococchi. Non mise in rilievo varianti sensibili in confronto ai controlli nelle reazioni difensive umorali; di contro nei principali visceri vide una reazione degli elementi istiocitari più sollecitata a comparire e che raggiunse una maggiore intensità.

RICERCHE PERSONALI.

I.

Trattamento preventivo con una proteina eterogenea e intossicazione difterica.

Adoperai cavie sane del peso che si aggirava su 250 gr.; la tossina difterica mi venne fornita dall' I. S. M. Con alcuni tentativi giunsi a fissare la dose mortale minima per cavia di 250 gr. in $\frac{2}{10}$ di cc. di una soluzione all' 1 su 30 della tossina. Dopo qualche ora dalla iniezione sottocutanea vidi comparire prostrazione, arruffamento del pelo, dispnea, paralisi degli arti posteriori; sintomi aggravantisi progressivamente fino al decesso, che avvenne sempre fra la 24^a e la 48^a ora.

All' autopsia congestione viscerale, più spiccata nei reni e nelle surrenali con qualche emorragia; spesso trovai essudato sieroso fibroso o emorragico nelle cavità pleuriche e peritoneale.

Come proteina eterogenea un primo gruppo di nove cavie avevo preparato con 10 iniezioni sottocutanee di siero di cavallo a 2 cc. per volta con intervalli di tre giorni; quindi in un periodo di trenta giorni. Ricevettero nel sottocutaneo del dorso $\frac{2}{10}$ di cc. della soluzione di tossina difterica 48 ore dopo l'ultima iniezione di siero di cavallo.

Per controllo a 4 cavie nuove fu iniettata sotto cute in egual sede identica dose di tossina difterica.

In tre delle nove cavie prima trattate con siero la comparsa e l'aggravamento dei sintomi e la morte si verificarono press' a poco nel medesimo lasso di tempo dei controlli, cioè fra la 24^a e la 48^a ora. In altre cinque si notò ritardo nella comparsa dei sintomi e la morte avvenne dopo cinque, sei giorni dall' iniezione della tossina. Una cavia infine presentò segni di sofferenza, paralisi degli arti posteriori e nel punto di inoculazione una larga escara, ma sopravvisse e venne sacrificata, allo scopo di procedere ad esami istologici di confronto, dopo 45 giorni in stato di apparente benessere.

Anche volendo tener conto di una pregiudiziale generica, cioè quella di una diversa sensibilità individuale di fronte al tossico, nel caso speciale non se ne può far derivare una riserva nella interpretazione dei risultati; specialmente considerata la costanza

nel reagire dei moltissimi controlli alla dose mortale minima. Risulta il vero dal confronto che in parecchi animali deve proprio esser stato il precedente trattamento con siero a determinare una resistenza maggiore di fronte alla tossina difterica.

Per dare una maggiore attendibilità alle deduzioni volli ripetere l'esperimento con identiche modalità. I risultati furono pressochè eguali: Sopra cinque cavie che subirono il trattamento preventivo con siero di cavallo, in due la intossicazione difterica decorse come nei controlli giungendosi all'esito letale dopo 20 e dopo 36 ore; nelle rimanenti tre i primi sintomi, l'aggravamento e il decesso si verificarono con ritardo, essendo morto un animale dopo sei, due dopo sette giorni.

Giunto così alla convinzione che un trattamento preventivo con siero di cavallo può indurre nella cavia modificazioni organiche tali da influire, se pure in modo non radicale, sul decorso di una intossicazione difterica sperimentale, per indagare se il fenomeno rivestisse una portata più estesa volli preparare degli animali con un'altra proteina eterogenea: ricorsi all'Yatren Caseina favoritami dalla Casa Bayer.

Dieci cavie del peso di 250 gr. circa, che avevano subito in un periodo di trenta giorni otto iniezioni endomuscolari di $\frac{1}{10}$ di cc. di Yatren Caseina con intervalli di tre-quattro giorni, furono inoculate sotto cute, 48 ore dopo l'ultima introduzione della proteina eterogenea, con $\frac{2}{10}$ di cc. della soluzione di tossina difterica.

Tre di esse morirono come i controlli fra la 24^a e la 48^a ora; quattro fra la 3^a e la 5^a giornata; due dopo 6 giorni; una sopravvisse dopo aver presentato per alcuni giorni segni di sofferenza e paralisi degli arti posteriori. Fu sacrificata in 45^a giornata in istato di apparente benessere.

Anche in alcune cavie (sette sopra dieci) sottoposte a ripetute iniezioni preventive di Yatren Caseina e poi iniettate con dose mortale minima di tossina difterica si è dunque verificato in confronto ai controlli un ritardo nella comparsa dei sintomi e una più lunga sopravvivenza.

L'identità dei risultati in cavie trattate a lungo con siero ed in cavie trattate a lungo con Yatren Caseina rafforzano la convinzione che l'organismo ne esca più agguerrito per la difesa contro la tossina difterica.

Si crea uno stato dell'organismo che sui tessuti induce determinate modificazioni? Lo ricercai sottoponendo i principali visceri ad esami microscopici. Ai reperti che ne ottenni faccio precedere

in breve sintesi il quadro istologico in cavia da siero di cavallo, da Yatren Caseina e da tossina difterica.

A) *Cavie trattate con siero di cavallo.*

In numero di tre ricevettero dieci iniezioni parenterali di due cc. nel periodo di trenta giorni. Furono sacrificate quarantotto ore dopo l'ultima iniezione.

Emorragie multiple in sedi varie, edemi perivasali di modica entità. Edema, rarefazione della sostanza fondamentale e vacuoli nelle valvole cardiache. Focolai di reazione linfo-istiocitaria nel miocardio, nel polmone, nel fegato e nei reni per lo più ad accumuli o a manicotto intorno alle pareti di rami venosi di piccolo e di medio calibro, alla periferia di bronchi e di piccoli dotti biliari. Nella milza iperplasia dei follicoli con centri germinativi evidenti ricchi di cellule, infiltrazione linfoide nei cordoni della polpa contenenti in quantità varia cellule pigmentifere e globulifere e granuli liberi di pigmento ematico. I reni sono congesti e con cellule di rivestimento qua e là in preda a degenerazione torbido-grassa. Gli stessi fatti regressivi si riscontrano a focolaio nel parenchima epatico.

B) *Cavie trattate con Yatren Caseina.*

In numero di tre subirono otto iniezioni endomuscolari di $\frac{1}{10}$ di cc. nel periodo di trenta giorni. Furono sacrificate alla distanza di 48 ore dall'ultima iniezione.

Gli esami istologici misero in evidenza lo stesso tipo di lesioni osservato nelle cavie trattate con siero di cavallo; però la reazione linfo-istiocitaria apparve meno costante e complessivamente di minore entità.

C) *Cavie trattate con tossina difterica.*

Quattro animali bastarono per tracciare con evidenza il quadro istopatologico, date le caratteristiche e la costanza nelle modificazioni di struttura; sono animali morti da 24 a 48 ore dopo l'iniezione sottocutanea di $\frac{2}{10}$ di cc. della soluzione di tossina.

Fu reperto microscopico diffuso a tutti i visceri la congestione vasale.

Cervello. — Fra le cellule piramidali della corteccia e fra le cellule di Purkinje ne vidi a contorni sfumati con sostanza tigroide ridotta in minuti granuli o scomparsa, oppure con protoplasma cosperso di vacuoli o di aspetto vitreo omogeneo.

Miocardio. — Non sono costanti le alterazioni delle fibre muscolari, talora con degenerazione torbido-grassa, talora disgregate oppure fuse in blocchi di aspetto vitreo con nuclei picnotici. La parete

di alcuni vasi di piccolo e medio calibro mostra smagliature o aspetto vitreo, infiltrazione di linfociti e di leucociti eosinofili. Edema del connettivo perivasale imbibito di liquido cosparso di granulociti per la maggior parte eosinofili. Negativa la reazione di Weigert per la fibrina. Degli eosinofili e scarse cellule linfocitoidi si riscontrano anche nel connettivo sotto-endocardico del ventricolo sinistro e interposti alle fibre miocardiche.

Valvole cardiache. — La sostanza fondamentale in alcuni tratti di lembi mitralici si presenta rarefatta con vacuoli e smagliature; vi sono tratti colla struttura del connettivo mucoso. A profondità varia si notano sparse o a piccoli accumuli cellule istiocitarie e leucociti, per lo più eosinofili. Rivestimento endoteliale qua e là pluristestificato e a cellule ingrossate.

Polmoni. — A cavità alveolari vuote se ne alternano altre occupate da liquido coagulato (edema) o da gruppetti di eosinofili. I setti interalveolari sono ispessiti da infiltrazione di cellule: la maggior parte sono eosinofili o ravvicinati in piccoli accumuli o sparsi; bene conservati oppure con nucleo pientico o in cariorexi, protoplasma ridotto in frammenti e granulazioni libere dal corpo cellulare. Nella compagine di piccoli linfomi in prossimità di bronchi o di vasi si vedono talora numerosi dei blocchetti sparsi o a gruppi intensamente tinti dalla ematosilina, che si giudicano corrispondere a sostanza nucleare liberatasi da leucociti. Dei blocchetti identici ne vidi anche in mezzo al protoplasma di qualche macrofago. Edema talora cospicuo del connettivo periavventiziale in corrispondenza di ramuscoli arteriosi e più spesso venosi.

Fegato. — Nelle cellule epatiche rarefazione del protoplasma o degenerazione torbido-grassa. Stasi sanguigna a focolai multipli. È raro il riscontro di piccolissimi accumuli perivasali o peribiliari di cellule linfocitoidi con interposti scarsi leucociti pseudo-eosinofili (neutrofil) o eosinofili veri.

Milza. — I seni sono dilatati e ripieni di sangue. Abbondanti cellule globulifere e pigmentifere, pigmento ematico libero a granuli o a blocchetti. Nei cordoni della polpa granulociti eosinofili sparsi o più spesso in gruppi di otto o dieci. Fra i follicoli per solito ridotti di volume ve ne sono che presentano diminuzione di elementi linfoidi, altri mostrano iperplasia dello stroma. Pressocchè costante è una disseminazione di eosinofili fra le cellule linfoidi: alcuni con frammentazione del nucleo e disgregazione del protoplasma. Spesso dall'aggregarsi di frammenti nucleari liberi risultano dei conglomerati di forma irregolare o rotondeggiante.

Reni. — Assai di rado riscontrai piccoli accumuli di elementi linfocitoidi con leucociti eosinofili in prossimità di vasi arteriosi o venosi di piccolo e medio calibro. Edema nel connettivo perivasale. Degenerazione torbido grassa degli epiteli dei tubuli; necrosi a focolaio nella corticale.

Ricordo che le necrosi e i fatti infiltrativi perivasali furono osservati anche dal Patrassi in conigli inoculati endovena con tossina difterica.

Surrenali. — È molto spiccata la iperemia con spandimenti emorragici a sede elettiva nel confine fra corticale e midollare.

Se le degenerazioni parenchimatose, le iperemie, le emorragie e gli edemi possono farsi rientrare nel quadro generico da tossine batteriche, costituiscono invece una caratteristica della intossicazione difterica la intensa istoeosinofilia e la leucolisi.

Il Menard introdotti i lipoidi dei bacilli della difterite nella trachea di conigli, vide comparire ben presto una eosinofilia polmonare così spiccata da qualificarla « alvéolite a éosinophiles ». Se con questo termine si vuole indicare la presenza di eosinofili entro le cavità alveolari, ricordo che anche a me occorse talora identico reperto, oltre alla infiltrazione di eosinofili nei setti interalveolari. La istoeosinofilia non vidi soltanto nel polmone, ma anche nel miocardio, nel fegato, nella milza e nei reni.

Aviragnet, Weill-Hallé e Marie nel quadro istopatologico da tossina difterica ricordano la degenerazione ialina delle pareti dei vasi, gli essudati sierofibrinosi perivasali, la disgregazione di leucociti polinucleati non soltanto nei follicoli splenici, ma anche nei follicoli intestinali e nei gangli linfatici.

Sulle modalità di distruzione dei polinucleati vedasi il recente studio di Tramontano. Qui mi limito a richiamare l'attenzione sul reperto, nei miei preparati evidentissimo, della lisi leucocitaria con messa in libertà di frammenti nucleari non soltanto nei cordoni della polpa e nei follicoli splenici, ma anche nei setti interalveolari e nei follicoli linfatici rudimentali che si riscontrano nel polmone della cavia in prossimità dei vasi e dei bronchi. Aggiungo così un contributo di personali osservazioni al fenomeno messo in rilievo da Christeller ed Bisner (1928) in cani inoculati per via ematica con sospensioni di leucociti colorati col Trypanblau; e dal Borghi (1931) in conigli e in topolini inoculati endovena con leucociti omologhi ed eterologhi in soluzione di rosso neutro.

D) *Cavie preparate con iniezioni di siero di cavallo o con Yatren Caseina che ricevettero la tossina difterica.*

Non trovai differenze sostanziali per il tipo e neppure per la entità delle modificazioni nel confronto colla intossicazione difterica delle cavie controllo. Accanto ad esso quadro istopatologico che non ripeto, esisteva in misura variabile da animale ad animale, da viscere a viscere, una reazione linfoistiocitaria dipendente colla maggiore probabilità dalle introduzioni preventive di albumina eterogenea. Capito di vedere in mezzo a tali accumuli di elementi anche dei leucociti eosinofili; reperto legato all'azione della tossina difterica.

Non dovendosi tener conto di differenze minime e non costanti, le modificazioni si corrisposero nelle cavie morte come i controlli e nelle cavie morte con un ritardo di qualche giorno.

Le due cavie sopravvissute alla iniezione di dose minima mortale di tossina, una preparata con siero di cavallo e l'altra con Yatren Caseina, dopo 45 giorni fornirono le seguenti particolarità istologiche: Alla periferia di rami vasali piccoli e medi nel polmone una abbondante neoformazione di connettivo a fasci di fibrille o di fibre ricco di cellule per la maggior parte di tipo fibroblastico. Nei polmoni, nei reni e alla base d'impianto delle valvole cardiache qua e là degli accumuli di cellule linfoistiocitarie per lo più in prossimità di pareti vasali. Questo reperto fa pensare che la reazione cellulare da albumine eterogenee non debba scomparire tanto presto; infatti dopo quarantacinque giorni persisteva senza apprezzabili fatti di involuzione o di organizzazione. Transitorie giudicherei invece le più caratteristiche modificazioni strutturali da tossina difterica, stando alla scomparsa nelle mie cavie della isto eosinofilia e dei segni di una leucolisi.

Si desume dalle descrizioni microscopiche che precedono come nessuna direttiva suggeriscano le modifiche strutturali per una interpretazione della resistenza conferita alla cavia verso la tossina difterica dal trattamento con albumina eterogenea; posto che il quadro istopatologico fu identico a quello dei controlli.

Il Roemer crede che gli organi ematopoietici possano produrre antitossine; il Matschnikoff dimostrò che il sistema cellulare di difesa dell'organismo è capace di fissare e assorbire veleni batterici (tossina tetanica), azione che il Calmette estende a veleni inorganici (alcaloidi). Ho ricordato che il Silberberg attribuisce potere difensivo agli elementi mesenchimali.

Per analogia si potrebbe pensare ad una difesa istigena, forse per fissazione e neutralizzazione parziale di tossina, ad opera degli

elementi linfocitici eccitati alla neoformazione dalla albumina eterogenea introdotta. Ma non essendo in grado di portare innanzi per appoggiare cotale ipotesi alcun fatto probativo, nè d'altra parte potendosi escludere una difesa umorale acquisita, non insisto sopra tentativi di spiegazione.

II.

Trattamento con proteina eterogenea e infezioni.

Le prove con tossina difterica dimostrarono che precedenti introduzioni di siero di cavallo o di Yatren Caseina possono conferire alla cavia un aumento di poteri difensivi. Assodato il fenomeno come mi ero proposto in linea di massima, invece di ripetere ora esperimenti con eguali direttive sopra animali di altra specie, previa inoculazione ripetuta di altre sostanze proteiche, o con altre tossine; ho preferito di tentare la soluzione di un quesito nuovo, se pure con qualche aspetto di analogia. Volli cioè indagare come decorressero certe infezioni in topolini preparati con siero di cavallo. All'uopo scelsi il pneumococco e il bacillo del tifo.

A) *L'infezione pneumococcica in animale preparato con siero di cavallo.*

Di un ceppo di diplococco isolato da un pneumonitico stabilii la dose minima mortale per topolino di 15 grammi nella quinta parte di una goccia di brodcultura di quarantotto ore. Molti furono gli animali saggiati per controllo; morivano costantemente dopo due o tre giorni dalla iniezione sottocutanea della dose minima per setticemia diplococcica dimostrata da esami bacterioscopici e culturali di sangue e di polpa splenica.

Sei topolini che avevano subito otto iniezioni preventive di $\frac{1}{2}$ cc. di siero con intervalli di quattro giorni, vennero inoculati colla dose minima mortale di diplococco. Morirono tutti di setticemia diplococcica nello stesso periodo di tempo dei controlli fra la seconda e la terza giornata. Di fronte al risultato negativo così netto non era il caso di insistere.

Ritenni invece opportuno di sottoporre ad esami istologici i visceri dei sei topolini, allo scopo precipuo di ricercarvi se la preparazione col siero avesse provocato anche in essi la neoproduzione reattiva linfocitaria; e se vi si fossero aggiunte modifiche strutturali imputabili alla sopravvenuta infezione. Era perciò indicato

il confronto coi reperti istologici di tre topolini controllo preparati all'uopo con otto iniezioni di siero di cavallo ad intervalli di quattro giorni; e coi reperti istologici di topolini controllo che avessero ricevuto soltanto la dose mortale minima di pneumococco.

Le reazioni morfologiche da riferirsi colla maggiore attendibilità al siero furono nei sei topolini preparati e poi infettati identiche a quelle dei tre topi controllo. Si possono riassumere così: Focolai linfoistiocitari nel polmone intorno alla parete di vasi o di bronchi; nel fegato solitamente scarsi, con sede elettiva negli spazi porto-biliari più di rado nella compagine di un acino; in qualche preparato di reni intorno a ramuscoli venosi o in prossimità di glomeruli o nella midollare.

Spandimenti emorragici, degenerazione torbido-grassa e qualche piccolo focolaio di necrosi nel parenchima epatico o renale penso che vadano messi a carico della infezione, perchè comparvero colla medesima intensità complessiva nei controlli che subirono soltanto iniezione di diplococchi.

B) *L'infezione da bacilli del tifo in animali preparati con siero di cavallo.*

Di un ceppo di bacillo del tifo di provenienza umana gentilmente favoritomi dall'Istituto di Patologia Generale di questa Università potei stabilire la dose mortale minima in un quarto di goccia di brodocultura di 24 ore: l'iniezione endoperitoneale uccise numerosi topolini di saggio in terza-quarta giornata col seguente reperto necroscopico: Essudato sierofibrinoso in cavità peritoneale, iperemia dell'intestino, tumore acuto di milza, degenerazione torbida dei parenchimi.

Dodici topolini preparati con otto iniezioni sottocutanee di $\frac{1}{2}$ cc. di siero di cavallo in un periodo di 32 giorni, dopo due giorni ricevettero entro il peritoneo la dose mortale minima di brodocultura del bacillo di Eberth. Tutti vennero a morte, ma in un periodo di tempo vario: cinque come i controlli fra la terza e la quarta giornata, tre topolini dopo sei giorni, quattro dopo dodici giorni.

La più lunga sopravvivenza in ben sette topolini nei confronti coi numerosi controlli allontana il sospetto di una resistenza per dir così congenita dell'organismo; convince invece che siano aumentati i poteri difensivi ad opera della preparazione col siero.

Non ripeto le ragioni che mi indussero a procedere ad esami istologici; valgono le stesse enunciate a proposito della intossicazione difterica.

Le modificazioni si mostrarono più complesse di quelle dei topolini controllo che ricevettero soltanto un egual numero di iniezioni di siero nello stesso periodo di tempo. Premetto il quadro delle lesioni da sola infezione tifica desunto da esami di cinque topolini di controllo:

Nel *cuore* degenerazione torbido grassa in alcune fibre miocardiche, in altre aspetto vitreo con fusione, sì da costituire piccoli ammassi in analogia colla degenerazione cerea; accumuli di cellule linfoistiocitarie con prevalenza di sede alla base d'impianto delle valvole. Lembi di mitrale con aree di rarefazione e con vacuoli imbibiti di liquido.

Nel *polmone* iperemia, edema, emorragie parcellari; trombi ialini entro vasi di piccolo calibro. Spesso alla periferia di vasi venosi di medio calibro si videro accumuli di elementi: alcuni simili a linfociti, altri più voluminosi ovali o tendenti al poligonale, oppure allungati con protoplasma abbondante debolmente acidofilo, nucleo grosso, pallido spesso eccentrico. I setti interalveolari per solito ispessiti e infiltrati di linfociti, fibroblasti, polimorfonucleati.

Nel *fegato* congestione a focolai, degenerazione torbido grassa e necrosi parcellare. Qua e là intorno a vasi sanguigni, a dotti biliari e nella compagine di acini, accumuli rotondeggianti a mo' di noduletti di grosse cellule con protoplasma abbondante oxifilo, nucleo pallido con cromatina a zolle; interposti a questi elementi talora si videro dei leucociti polinucleati oppure delle cellule epatiche con protoplasma omogeneo, prive di nucleo o con nucleo pientotico. Cellule linfocitoidi alla periferia di vasi centroacinosi e interlobulari. Non raro il riscontro entro capillari di cellule gigantesche con più nuclei con caratteri dei megacariociti.

Nella *milza* iperplasia follicolare e infiltrazione di cellule linfoidi nella polpa; numerosi megacariociti. Nei cordoni di Billroth fanno particolare risalto accumuli rotondeggianti di grosse cellule con protoplasma abbondante oxifilo, nucleo pallido con cromatina a zolle.

Anche nei *reni* si videro gruppi di elementi analoghi riuniti in nodi microscopici oppure sparsi fra i tubuli uriniferi. In prossimità di vasi accumuli di piccole cellule rotondeggianti di tipo linfoide. Degenerazione torbido-grassa di cellule di rivestimento dei tubuli. Iperemia diffusa e congestione glomerulare.

Nell'*intestino* tenue e crasso non costante il reperto di una iperplasia dei follicoli; nel derma della mucosa iperemica infiltrazioni di cellule linfoidi.

Un quadro pressochè identico di modificazioni viscerali, a prescindere da varianti piccole, fornirono gli esami istologici dei topolini infettati con bacillo di Eberth dopo il trattamento con siero di cavallo. Vi notai una più rigogliosa reazione linfoistiocitaria nel fegato e nei polmoni con sede elettiva intorno ai vasi.

Non risaltarono differenze di reperti microscopici fra i topolini che vennero a morte nello stesso periodo di tempo dei controlli e i topolini che sopravvissero più a lungo all'infezione.

Qualche commento meritano i miei reperti istologici da infezione tifosa sperimentale. Più che sui fatti degenerativi, sulle iperemie o sulle emorragie, che costituiscono una risposta generica all'azione di tossine, mi soffermo sugli accumuli spesso noduliformi di grosse cellule con protoplasma oxifilo con nucleo centrale o eccentrico, pallido a cromatina in piccole zolle. Richiamano alla mente quelle che il Rindfleisch chiamò *cellule tifiche*, il Mallory *leucociti endoteliali* e che, descritte nel tifo umano, ne sono da alcuni A.A. ritenute una caratteristica.

Alla presenza di noduli tifosi non accennano Sédan ed Hermann, Dalsace e Gory nei visceri di animali infettati con bacillo del tifo; trovò invece il Guccione in visceri vari di conigli infettati con bacilli di Eberth una « spiccata reazione a grosse cellule con formazione di noduli cellulari (tifomi); intensa eritro-e-macrofagia, necrosi focali ».

Si discute sulla istogenesi dei così detti tifomi. Accanto a noduli costituiti esclusivamente da grosse cellule istiocitarie, io ne vidi altri con interposti leucociti polinucleati e blocchi omogenei privi di nuclei o con nuclei picnotici, espressione di cellule epatiche in via di mortificazione. Probabilmente i primi rappresentano focolai di iperplasia primaria di elementi istiocitari; i secondi una proliferazione di istiociti ed una infiltrazione leucocitaria in sede di necrosi parenchimatosa parcellare.

Nelle mie descrizioni istologiche figurano anche accumuli di cellule linfocitoidi, che in rapporto al trattamento vidi più abbondanti nei topolini che avevano subito parecchie iniezioni preventive di siero.

Quello di cellule linfocitoidi è un reperto noto nella infezione tifosa spontanea e sperimentale, al quale non si attribuisce carattere di specificità, per essere frequente a riscontrarsi in varie altre contingenze morbose.

Che io mi sappia soltanto Adami e Nicholls ritengono caratteristici dell'infezione tifosa gli infiltrati linfocitari periportal. La

presenza di « linfomi » nel rene fu descritta anche da Cagnetto e Zancan in cavie trattate con virus tifico o con le sole tossine.

Ricordo infine che nel fegato spesso riscontrai entro capillari cellule giganti che mostravano i caratteri del megacariocita; reperimento segnalato dal Guccione. Anche Akaboshi in conigli ripetutamente inoculati con tifo-vaccino accenna alla presenza di elementi giganteschi nel lume dei sinusoidi; li ritiene però provenienti da cellule di Kupffer.

* * *

È logica ipotesi che un aumento di resistenza verso un germe patogeno dipenda da anticorpi specifici. Di solito ne provoca la elaborazione la presenza del corrispondente antigene nell'organismo. Pur non essendo questo il caso dei nostri topolini, non giudicai superfluo di procedere alla ricerca e al dosaggio di un anticorpo nel siero. Scelsi a mo' di orientamento quello di più corrente uso diagnostico; procedetti cioè alla ricerca di agglutinine.

Due topolini che avevano subito otto iniezioni sottocutanee di $\frac{1}{2}$ cc. di siero di cavallo nel periodo di trentadue giorni vengono sacrificati alla distanza di quarantotto ore dall'ultima iniezione. Il siero di ciascun topolino non determinò traccia di agglutinazione di bacilli del tifo ai titoli seguenti: 1:25, 1:50, 1:75, 1:100. Identici risultati negativi si ebbero dalle prove con siero di due topolini normali.

* * *

Dei risultati delle mie esperienze desidero a mo' di sintesi richiamar l'attenzione sopra i principali: su quelli cioè che più aderiscono ai due problemi fondamentali che ho posto. Li formulo così:

1.° La intossicazione difterica nella cavia che abbia ricevuto in precedenza numerose iniezioni di una proteina eterogenea (siero di cavallo, Yatren Caseina) può decorrere più lentamente.

2.° Un trattamento preventivo con siero di cavallo non modifica nel topolino il decorso della setticemia pneumococcica.

3.° La infezione da bacillo del tifo può decorrere più lentamente in topolini preparati con ripetute iniezioni di siero di cavallo.

CONSULTAZIONE BIBLIOGRAFICA

- AKABOSHI — *Mitteilungen über allg. Path. und path. Anatomie*. Univ. di Sendai Bd. 7, S. 323, 1932.
- ANCONA — *Atti Nona Riunione Soc. It. di Pat.*, 1922, pag. 169.
- ATLASSOFF — *Ann. Inst. Pasteur*, 1904, pag. 70.
- AUER — *The Journal of exper. Medic.*, 1920, pag. 427.
- AVIRAGNET - WEILL HALLÉ-MARIE — *Nouveau Traité de Médecine*. Vol. II; Fasc. II, 1922 - *Diphtherie*.
- BÉZI — *Virchow's Archiv*, 1927, S. 749.
- BONANNO — *Giornale di Batteriologia ed Immunologia*, 1931, Vol. VI. pag. 692.
- BORGHI — *Bollettino Istituto Sieroterapico Milanese*, Fasc. I, 1931.
- CAGNETTO & ZANCAN — *Il Morgagni*, 1906.
- CHANTEMESSE & RAMOND — *C. R. Soc. de Biol.*, 1897, pag. 719.
- CHRISTELLER ed EISNER — *Klin. Wochen.*, 1928, N.º 51, S. 2442.
- FRÄNKEL — *Deutsche med. Woch.*, 1928, S. 1874.
- GIANI — *Giornale di Batteriologia ed Immunologia*, 1932, Vol. IX, pag. 880.
- GUCCIONE — *Arch. It. di Anat. ed Ist. Pat.*, 1931, pag. 535.
- JAFFÉ — *Virchow's Archiv*, 1920, S. 266.
- JONA — *Giornale di Batteriologia e Immunologia*, 1932, Vol. IX, pag. 481.
- LONGHITANO — *Lo Sperimentale*, 1929, N.º 4.
- MENARD — *C. R. Soc. de Biol.*, 15, 29 Juin 1912.
- PATRASSI — *Pathologica*, N. 453, 1929; *Krankheitsforschung*, Bd. IX, H. 5.º, 1932.
- PEPERE — *Atti Riunione Società Italiana di Patologia*, Palermo, 1908.
- REZZESI — *Giornale di Batteriologia ed Immunologia*, 1932, Vol. IX, p. 101.
- RONDONI — *Verhand. d. deuts. path. Ges.*, Berlino 1930.
- SANARELLI: *Nuove vedute sulle infezioni dell' apparato digerente*. Editore Pozzi, 1925.
- SILBERBERG — *Virchow's Archiv*, Bd. 267, H. 2.º, 1928.
- STERNBERG — *Central. f. Allg. Path. u. Path. Anat.*, Bd. 33, S. 234.
- TRAMONTANO — *Pathologica*, pag. 667, 1932.
-

RICERCHE ISTOLOGICHE SU LE FOGLIE DI ALCUNE SPECIE DIGITALICHE

I.

La *Digitalis purpurea* è notoriamente l'unica specie officinale cioè la specie accolta nelle farmacopee di tutti gli Stati, perciò è quella usata in tutte le prescrizioni mediche. Ma altre specie digitaliche sono state nel corso di quest'ultimo trentennio fatte oggetto di esame da parte di vari chimici, e vennero trovate sufficientemente ricche di principi attivi, cioè di glucosidi cardiocinetici. Alcune specie anzi, per la loro percentuale glucosidica, si mostrarono non inferiori alla *purpurea*, sicchè da varie parti sono state indicate come idonee a sostituirla.

Tali specie sono principalmente:

1) la *D. Lutea* L., che è stata illustrata dal prof. Piccinini e allievi: io stessa vi ho contribuito con una mia precedente memoria (1);

2) la *D. Ambigua* MURRAY che recentemente Muszinsky, ha riscontrato equivalente alla *purpurea*, esaminando campioni raccolti in varie località della Polonia (2);

3) la *D. Ferruginea* L., che negli esperimenti del Goldenberg si è mostrata dieci volte superiore alla *purpurea* (3);

4) la *D. Lanata* EHRHART, primieramente qui in Modena studiata dal compianto botanico prof. De Toni, il cui lavoro (4), uscito nel 1919, ho l'impressione sia stato utilizzato dal Mannich e dal Merz, che recentissimamente hanno pubblicato ricerche chimiche su glucosidi di questa specie digitalica, denominandoli appunto *lanadigin* (5). Ma il merito della scoperta della esistenza nella di-

gitale lanata di glucosidi altrettanto attivi quanto quelli della purpurea, e di averne proposto l'utilizzazione industriale, deve però ricondursi al compianto prof. De Toni. Viceversa vediamo già in Germania laboratori chimici mettere in commercio il nuovo glucoside, e in Francia troviamo una preparazione per gocce e per fiale col nome di *Digilanatine*, ricavata da culture di *Lanata*, e già sperimentata nei malati (6).

Di fronte a questi segni evidenti dello sfruttamento delle specie digitaliche, io ho pensato che non fosse tempo perduto e neppur fuor di luogo studiare la morfologia grossa e minuta delle foglie di queste digitali. E più specialmente ho pensato di occuparmi di quella che ormai si dice *caratteristica della foglia*, perchè in tutti i lavori pubblicati sulle digitali ricordate non si trovano tali ricerche, e perchè la conoscenza della suddetta caratteristica può servire come *mezzo di identificazione della droga*, venuta in commercio ridotta in frantumi o anche sofisticata. Sulla utilità farmacognostica di tale caratteristica si esprime favorevolmente il prof. Piccinini, nel suo recentissimo manuale di « *Materia medica e Farmacognosia* » (Milano, Vallardi, 1934).

Avanti e contemporaneamente allo studio delle altre digitali, ho voluto ripetere lo studio sulle foglie della *lutea*, servendomi di campioni di varia provenienza, allo scopo che l'esame istologico delle foglie di tutte le digitali si compiesse nelle medesime condizioni più idonee per l'ulteriore raffronto comparativo. Non indugio a dire che i nuovi risultati sulla *lutea* collimano con quelli precedenti, come ognuno può constatare, paragonando le figure di questa nota con le figure 4 e 5 della nota precedente.

Aggiungo che ho esteso anche le mie ricerche alla *Digitalis laevigata* WALDSTEIN et KITABEL, la quale a quanto mi consta non fu oggetto di studi da parte di farmacologi, ma che ritengo, come le altre, dotata di principi glucosidici cardioattivi.

II.

Dalla data del mio citato lavoro ad oggi, è uscita una pubblicazione del Lanzoni « Sul valore della caratteristica del Petit, quale indice tassonomico ». A proposito di questo lavoro (7) riesce evidente per il lettore come lo scopo che ha guidato il Lanzoni nella sua ricerca sia ben diverso dal mio. Egli tratta l'argomento dal punto di vista tassonomico, basandosi semplicemente sull'aspetto del fascio cribrovascolare centrale, tralasciando quanto l'accompagna.

Il mio lavoro, che porta considerazioni non limitate soltanto al fascio centrale, ma anche alla sua suddivisione nella compagine fogliare ed agli annessi del tegumento, ha invece uno scopo applicativo, pratico, farmacognostico, che può assumere una vera e propria utilità per il commercio farmaceutico.

Deve dunque rimanere ben chiara l'impostazione delle mie ricerche, non fatte per ricavarne deduzioni di botanica scientifica, come quelle di Petit in seguito all'esame di 400 specie di piante diverse e di altri citati dal Lanzoni (7) e commentate poi in senso negativo da quest'ultimo, ma bensì per uno studio istologico a scopo pratico farmacognostico. Questa posizione del problema, è doveroso il dirlo, fu posta dal Panini da me già citato. E le mie ricerche servono per ampliare la conoscenza su queste specie digitaliche, onde distinguerle da altre piante sofisticanti.

La caratteristica della *fogliola droga* è non solamente il decorso dei fasci, ma tutta la zona, perciò anche il contorno va preso in esame. La caratteristica poi, è inutile il ripeterlo, deve essere studiata alla posizione indicata, cioè nel punto in cui la base della foglia si allarga nella lamina.

Oltre a sottoporre le foglie delle specie digitaliche alla ricerca della caratteristica, ho eseguito sezioni dalla base all'apice. Ho veduto che per il raffronto con quella della caratteristica, servono bene le sezioni ad $\frac{1}{3}$ dalla base. Di queste pertanto ne riproduco alcune per illustrare quanto verrò dicendo.

Per amore di brevità passo a descrivere ordinatamente il lavoro fatto, avvertendo tuttavia prima:

1.°) che di ogni specie digitalica ho considerato: a) la morfologia esterna della foglia; b) la morfologia interna, cioè l'aspetto istologico di varie sezioni dalla base all'apice e, anzitutto e in modo particolare, le sezioni a livello della caratteristica, di cui maggiormente riferisco, mentre limito la descrizione delle altre sezioni a quelle fatte a $\frac{1}{3}$ dalla base per la ragione dianzi detta. Fin dove mi è stato possibile, date le non indifferenti spese, ho fatto trarre dei clichés;

2.°) che, per deliberato proposito, ho sottoposto a quest'esame anche la *D. purpurea*, per amore di più esatto paragone, laddove avrei potuto riferirmi alla caratteristica stabilita dal Panini (8).

III.

DIGITALIS PURPUREA L. (Provenienza: coltivazione di C. Erba)

Morfologia esterna.

Foglie di forma ovale o lanceolate, crenulate ai bordi o crenulato-dentate, ricoperte da un tomento molle specialmente nella pagina inferiore, formato da peli sommamente fragili.

Dalla nervatura principale si staccano nervi secondari, da cui partono diramazioni terziarie, che si anastomizzano fra loro, dando luogo ad un fitto reticolato biancastro, caratteristico.

La pagina superiore è verde ed ha rilievi fra le nervature, che nella pagina inferiore, di un verde alquanto più pallido, compaiono molto sporgenti, formando il sopra descritto reticolato.

Foglie basali riunite a rosetta con lungo picciuolo alato.

Le *foglie caulinari* alterne vanno rimpicciolendo verso la sommità della pianta; le inferiori con corto picciuolo alato, le superiori sessili.

Morfologia interna.

Esegui l'esame microscopico di varie foglie caulinari.

Sezioni alla zona della caratteristica (v. fig. 1-2).

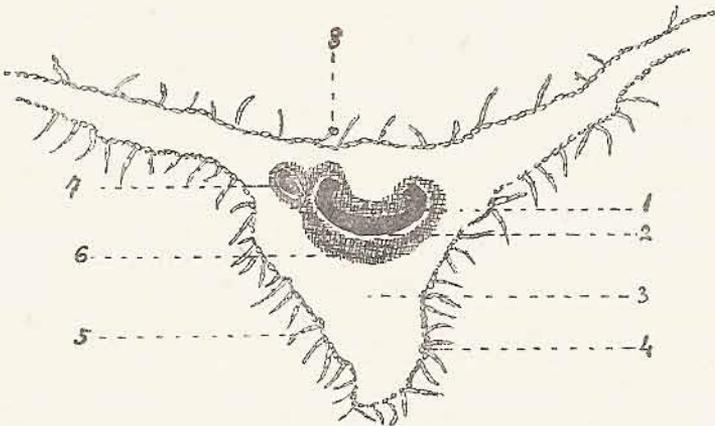


Fig. 1 — *Caratteristica della purpurea*: 1-2 fascio centrale, di cui 1 xilema, 2 floema; 3 parenchima poliedrico; 4 epidermide; 5 pelo pluricellulare; 6 tessuto meccanico; 7 fascio minore, contiguo; 8 pelo glandoloso.

Prima di passare ad esporre i risultati delle sezioni di foglie di *D. purpurea* L., ricordo la pubblicazione del Martínez-Martínez (9), nella quale si occupa di differenziare, in base appunto a dati istologici, le digitali del gruppo della purpurea e precisamente:

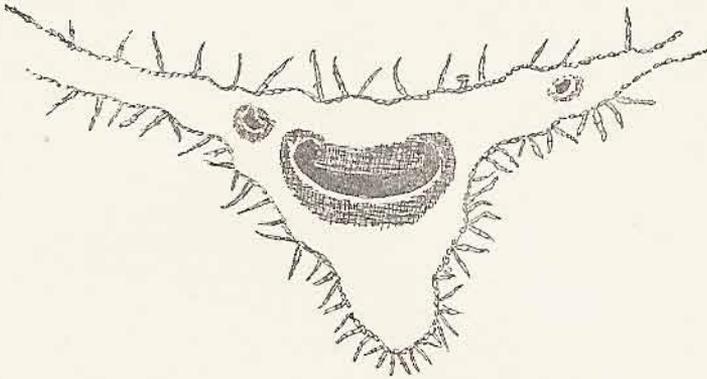


Fig. 2 — *Caratteristica della purpurea* (per questa e per le seguenti figure si omettono i richiami numeri della fig. 1, per brevità).

D. purpurea L., *D. nevadensis* Kze., *D. Mariana* Boiss., *D. Thapsi* L., *D. purpurea* L., var. *Mauritanica* e la *D. dubia* J. Rodrig. — Dati discriminativi sono per lui la forma dei peli glandolosi e non glandolosi di queste varie digitali. — Così ad es., la *D. Thapsi* L., presenta solo peli glandolosi, corti alcuni, altri tipici più lunghi, formati da 4-5 o 6 cellule con glandola terminale. La *D. Mariana* Boiss., oltre ai peli glandolosi lunghi e piccini, ha anche peli non glandolosi, più grandi della *D. purpurea* con l'estremità un poco curva. La *D. dubia* J. Rodrig. si differenzia perchè porta solo peli non glandolosi formati fin da 14 cellule. — La *D. purpurea* L., varietà *Mauritanica* ha epidermide con peli non glandolosi tipo purpurea e glandolosi tipo Thapsi. — Solo la *D. nevadensis* Kze., non si può distinguere per questo carattere avendo peli sensibilmente uguali a quelli della *D. purpurea* L., che io descrivo qui sotto. Se l'esame dunque di un solo elemento, quale quello della forma dei peli, è di validissimo aiuto nel risolvere problemi di sistematica secondo il Martínez-Martínez, a maggior ragione io dico, per la impostazione delle mie ricerche, come ho esposto in principio, lo saranno i risultati dell'esame istologico di *tutti gli elementi* della caratteristica (fasci, tessuto meccanico di sostegno, e contorno epidermoidale).

Passo ora a riferire i miei dati e riporto due figure che illustrano la caratteristica (fig. 1-2).

Al centro è un grosso fascio collaterale fibro-legnoso ad arco, le cui estremità si presentano leggermente ricurve ad uncino. In posizione latero-superiore si trovano uno o due fasci minori, di cui uno può essere perfettamente contiguo al centrale, oppure a una certa distanza.

Data la fitta rete delle nervature, che numerose si diramano da quella principale, è frequentissimo il caso di cogliere nella sezione il punto in cui una nervatura sta distaccandosi dal fascio mediano. Questo si presenta circondato da un involuero di cellule con ispessimento nella membrana di natura cellulosica, involuero che colma anche la parte concava dell'arco e ne avvolge le punte. All'intorno sta un tessuto parenchimatico leggermente clorofillifero.

Il contorno della caratteristica si individua per la presenza di numerosi peli: glandolosi e non glandolosi. I primi sono scarsi: costano di una cellula base e di due terminali glandolose unite fra loro lateralmente. Si incontrano più spesso nella parte concava delle nervature. A volte alla cellula base è unita una sola cellula glandolosa. I peli non glandolosi sono abbondanti specialmente sulla pagina inferiore della foglia. Risultano da quattro o cinque o sei cellule che vanno restringendosi all'apice, assumendo così un aspetto conico.

Mancano cellule cristallifere.

Sezioni ad $\frac{1}{3}$ dalla base (v. fig. 3).

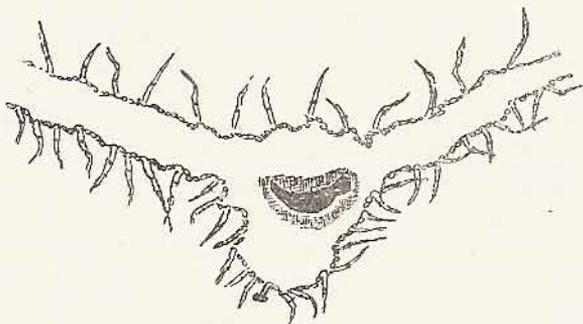


Fig. 3 — *Sezione fatta a $\frac{1}{2}$ dalla base (purpurea).*

In queste sezioni aumenta il numero dei fasci laterali, spesso tre per lato.

Questi fasci minori presentano una forma arcuata quasi chiusa. Il fascio mediano ha un aspetto sensibilmente simile a quello della zona della caratteristica. Va modificando la sua forma procedendo verso l'apice della foglia.

Anche in queste sezioni è facilissimo cogliere il punto in cui dal fascio libro-legnoso centrale accenna a distaccarsi una nervatura.

DIGITALIS LUTEA L. (Provenienza: Predazzo, sottobosco ovest).

Morfologia esterna.

Foglie bislungo-lanceolate; subcoriacee dentellate; cigliate ai margini presso la base, con apice più o meno acuminato, a superficie pressochè glabra; raramente pelose. Dalla grossa nervatura mediana partono nervi secondari, che decorrono paralleli ad essa per un certo tratto e si uniscono fra loro al margine e all'apice in un intreccio poco reticolato.

Foglie basali: lanceolate, seghettate, ristrette alla base in un picciuolo alato: dimensione media cm. 20×5 .

Foglie caulinari: alterne, mano mano rimpicciolenti; le inferiori con corto picciuolo alato, dimensione media cm. 14×3 , le superiori sessili semi-abbraccianti e leggermente ovate alla base: dimensione media cm. $5,50 \times 1,50$.

Morfologia interna.

In questa memoria espongo gli esami di foglie caulinari avendo esaminato quelle radicali nella mia precedente.

Sezioni alla zona della caratteristica (v. fig. 4).



Fig. 4 — *Caratteristica della lutea.*

Le sezioni presentano il fascio libro-legnoso centrale a mezzaluna con guaina di cellule a parete ispessita, ma non lignificata, dello stesso tipo di quella avvolgente i fasci della *Digitalis purpurea*. Lo spessore della guaina si attenua fino a sparire in corrispondenza delle punte dell'arco xilematico, di cui colma anche la parte concava. Di solito il fascio centrale è accompagnato da fasci minori in numero vario. Il parenchima fondamentale è poliedrico. Le cellule dell'epidermide sono interrotte da qualche pelo glandoloso e da pochissimi peli pluricellulari uniseriati che si trovano ai margini della foglia, ove formano le caratteristiche ciglia. Mancano cellule cristallifere. In quasi tutte le sezioni osservai un aspetto identico a quello già illustrato nella mia precedente memoria. Qualche volta però ho notato anche, come appare nella fig. 4, l'accento al distaccarsi di una nervatura secondaria da quella mediana.

Sezioni ad un terzo della foglia (v. fig. 5).

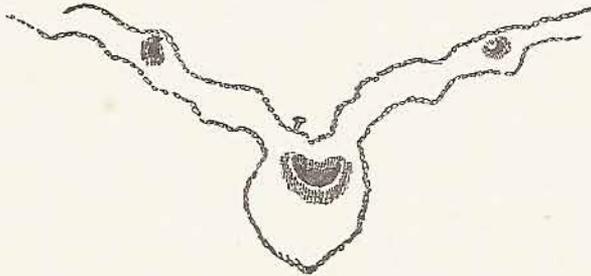


Fig. 5 — Sezione fatta a $\frac{1}{3}$ dalla base (lutea).

Nel parenchima fondamentale poliedrico e clorofillifero si osserva un fascio centrale libro-legnoso, in forma meno arcuata, fiancheggiato in posizione latero-superiore e a distanza da altri due fasci minori.

L'epidermide è qualche volta interrotta da peli glandolari e più raramente da peli non glandolari, i quali ultimi si presentano con il medesimo aspetto di quelli osservati alla zona della caratteristica.

DIGITALIS AMBIGUA MURRAY - *D. GRANDIFLORA* ALLIONI.
(Provenienza: erbarii, Orto Botanico e Istituto Farmacologia).

Morfologia esterna.

Le foglie di una certa consistenza sono lanceolate pubescenti ai bordi e sulle nervature. Hanno la pagina superiore quasi glabra e si presentano lievemente dentate. Dal nervo longitudinale, che appare rilevato e verdognolo nella pagina inferiore, nascono nervature laterali che vanno convergendo obliquamente verso l'apice della foglia.

Le foglie basali presentano un picciuolo alato, le caulinari ed apicali sono sessili, semi-abbraccianti con denti meno evidenti delle precedenti e peli più fitti e più lunghi.

Morfologia interna.

Sottoposi all'esame foglie caulinari ed apicali.

Sezioni alla zona della caratteristica (v. fig. 6 e 7).

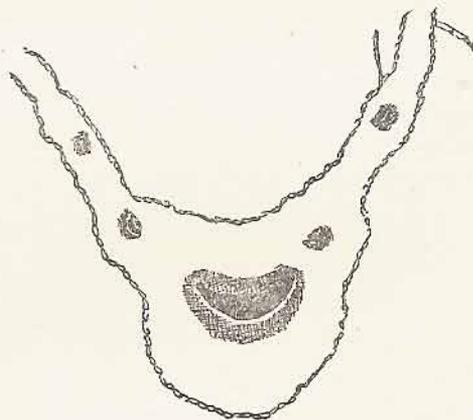


Fig. 6 — Caratteristica dell'ambigua.

Nel parenchima poliedrico sta un grosso fascio cribro-vascolare collaterale lievemente arcuato circondato dal tessuto meccanico: lo spessore di questo tessuto avvolgente diminuisce fino a sparire in corrispondenza delle punte dell'arco. Il fascio centrale è accompagnato da fasci fibro-legnosi minori di solito tre per lato. Mi è capitato di cogliere, in una fra le sezioni di molte foglie, il punto in

cui una nervatura secondaria si era appena staccata dal fascio principale, assumendo un aspetto simile a quello presentato nella fig. 1 dalla caratteristica della purpurea. Ne differisce per l'epidermide o contorno della caratteristica che, ricco di peli nella purpurea, è quasi glabro nell'ambigua.

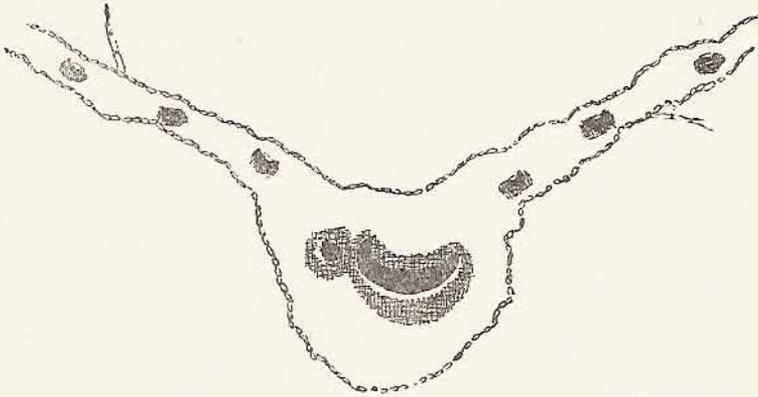


Fig. 7 — *Caratteristica dell'ambigua.*

Le cellule dell'epidermide a cuticola ispessita, sono interrotte da qualche raro pelo glandoloso e da peli non glandolosi. Di questi alcuni hanno lo stesso aspetto di quelli della purpurea, ma altri invece appaiono come stellati. Questi ultimi caratterizzano la specie ambigua.

Sezioni alla zona a $\frac{1}{2}$ dalla base (v. fig. 8).

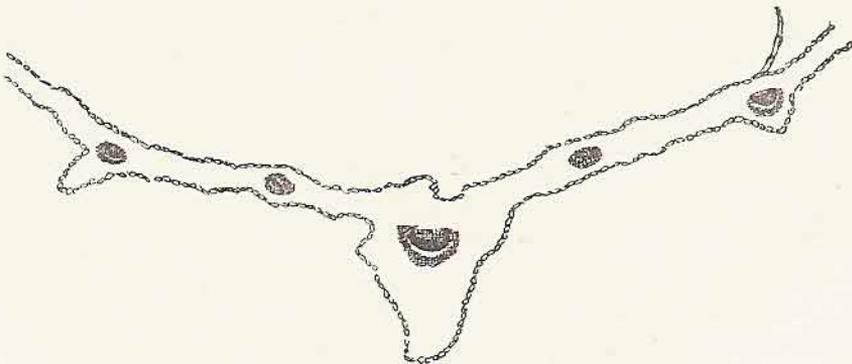


Fig. 8 — *Sezione fatta ad $\frac{1}{2}$ dalla base (ambigua).*

Il fascio centrale, è più piccolo ed arcuato; differisce meno per grandezza dai fasci laterali (spesso due per lato) che sono sensi-

bilmente più lontani fra loro e da quello mediano di quanto siano alla zona della caratteristica; circondati tutti dal solito tessuto di cellule a membrana cellulosica ispessita.

Anche in queste sezioni, specialmente in corrispondenza del nervo mediano e della pagina inferiore della foglia, si osservano i caratteristici peli stellati.

DIGITALIS FERRUGINEA L.

(Provenienza: erbarii, Orto Botanico e Istituto Farmacologia).

Morfologia esterna.

Foglie oblunco-lanceolate a margine intero o lievemente dentato, con la pagina superiore verde solcata profondamente dalle nervature, che sporgono nella pagina inferiore, di un verde meno intenso, formando un intreccio poco reticolato. Dal grosso nervo mediano, di colore ancora più pallido, partono poche nervature laterali decorrenti quasi longitudinalmente. Le foglie sono pubescenti, specialmente sulle nervature della pagina inferiore e nel loro aspetto ricordano quelle della *D. laevigata*.

Le foglie basali sono eretto-patenti con la base attenuata in picciuolo alato.

Le foglie caulinari inferiori sono più piccole, con picciuolo alato più corto, le superiori sessili e successivamente decrescenti.

Morfologia interna.

Esaminai foglie basali e caulinari inferiori.

Sezioni alla zona caratteristica (v. fig. 9).

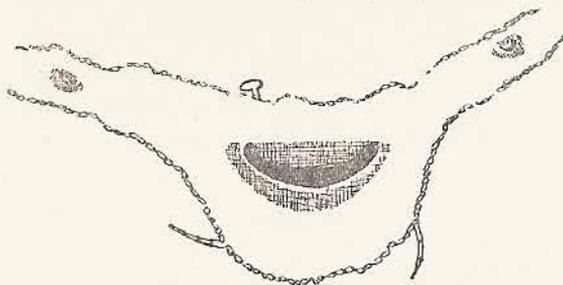


Fig. 9 — Caratteristica della ferruginea.

Le cellule dell'epidermide sono interrotte da qualche raro pelo glandoloso e da peli pluricellulari uniseriati, che compaiono più facilmente disposti in corrispondenza della pagina inferiore. In un

parenchima poliedrico leggermente clorofillifero si osserva il fascio cribro-vascolare centrale collaterale ad *arco poco accentuato*, che presenta lo xilema di spessore maggiore del floema, avvolto dal solito tessuto meccanico, tanto nella parte concava, come nella convessa. Le punte però dell'arco sono libere da questo avvolgimento. In posizione latero-superiore e a una certa distanza, cioè già nelle ali del picciuolo, si trovano due fasci minori. Mancano cellule cristallifere.

Sezioni a $\frac{1}{3}$ dalla base (v. fig. 10).

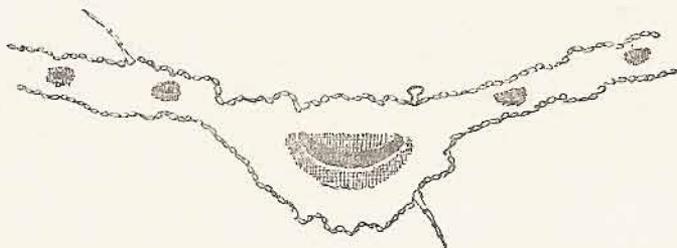


Fig. 10 — *Sezione fatta ad $\frac{1}{3}$ dalla base (ferruginea).*

Il fascio centrale libro-legnoso si presenta leggermente più arcuato in corrispondenza a quanto si è osservato a livello della caratteristica, con avvolgimento di tessuto meccanico disposto allo stesso modo. Lateralmente sono fasci minori in numero variabile, molto spesso due per lato. Anche in queste sezioni si osserva la presenza di qualche raro pelo glandolare e di alcuni peli pluricellulari, meno frequenti questi ultimi di quelli osservati alla base della foglia.

DIGITALIS LANATA EHRHART.

(Provenienza: erbarii, Orto Botanico e Istituto Farmacologia).

Morfologia esterna.

Foglie oblunco-lanceolate, o lanceolate, alterne, lievemente dentate; dalla nervatura mediana partono pochi nervi laterali che decorrono per un certo tempo parallelamente al margine e formano in intreccio pochissimo reticolato. Le *foglie basali* e le *caulinari inferiori* sono glabre con picciuolo alato, quelle in prossimità della infiorescenza sessili e pubescenti.

Morfologia interna.

Esegui l'esame microscopico di foglie caulinari.

Sezioni a livello della caratteristica (v. fig. 11).



Fig. 11 — Caratteristica della lanata.

Il fascio centrale libro-legnoso collaterale si presenta nel parenchima fondamentale in forma di mezzaluna a leggera concavità; il tessuto meccanico avvolgente, dello stesso tipo delle altre specie di digitale, è disposto in modo simile a quello della *D. lutea*. Fasci minori di numero vario, spesso tre per lato, si dispongono nelle ali del picciuolo, in posizione latero-superiore. Le cellule dell'epidermide sono quà e là interrotte da peli glandolosi. Mancano cellule cristallifere.

Sezioni ad $\frac{1}{3}$ dalla base (v. fig. 12).



Fig. 12 — Sezione fatta ad $\frac{1}{3}$ dalla base (lanata).

Il grosso fascio cribro-vascolare collaterale è ad arco più accentuato, fiancheggiato da fasci minori in numero vario disposti nella compagine della lamina fogliare. Anche qui le cellule dell'epidermide sono interrotte da qualche pelo glandoloso.

DIGITALIS LAEVIGATA - WALDSTEIN ET KITAIBEL
(Provenienza: erbarii, Orto Botanico e Istituto Farmacologia).

Morfologia esterna.

Foglie oblungo-lanceolate od ovato-lanceolate con margine intero e leggermente dentato perfettamente glabre.

Le foglie radicali più grandi si restringono alla base in un picciolo alato: delle caulinari, che vanno decrescendo mano mano che si avvicinano all'apice della pianta, le inferiori hanno corto picciuolo alato, e le superiori sono sessili.

Morfologia interna.

Esaminai al microscopio sezioni di varie foglie basali e caulinari inferiori.

Sezioni alla zona della caratteristica (v. fig. 13).

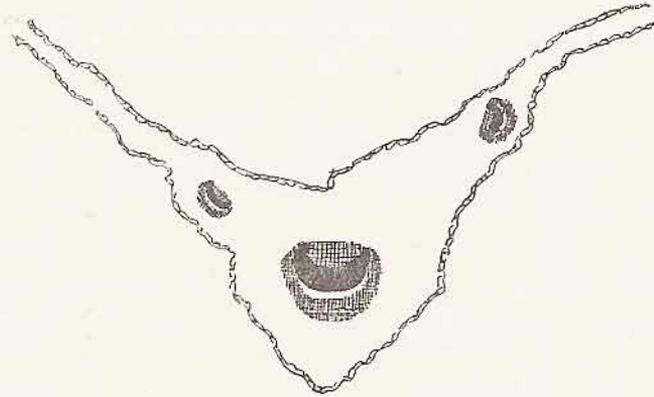


Fig. 13 — Caratteristica della laevigata.

Al centro del parenchima fondamentale si osserva un grosso fascio cribro-vascolare collaterale decisamente arcuato, avvolto dal solito tessuto meccanico, che circonda pure i due fasci minori, che compaiono in posizione latero-superiore. Lo spessore dello xilema è molto più considerevole di quello del floema. L'avvolgimento di tessuto meccanico si ha tanto nella parte convessa, come nella parte concava dell'arco mediano, del quale lascia libere le estremità. Le cellule dell'epidermide non sono interrotte da peli di nessun genere, cioè il contorno della caratteristica è sempre glabro.

Sezioni ad $\frac{1}{3}$ dalla base (v. fig. 14).



Fig. 14 — Sezione fatta ad $\frac{1}{3}$ dalla base (laevigata),

Il fascio cribro-vascolare centrale è fiancheggiato da fasci minori in numero vario, che si trovano alquanto lontano nel lembo fogliare. Molto raramente le cellule dell'epidermide presentano qualche pelo glandoloso.

IV.

Questi dunque sono i risultati macroscopici o di morfologia esterna e microscopici o di morfologia interna delle mie ricerche sopra le foglie delle specie digitaliche che ho preso in esame.

Il contributo d'indole farmacognostica che risulta dalle mie ricerche, verrà a colmare una lacuna che esisteva nella conoscenza delle digitali, e completerà lo studio chimico e farmacologico già su esse svolto da alcuni studiosi ed anche oggi in continuo rinnovamento.

I miei dati possono servire al commercio farmaceutico, non tanto per distinguere fra loro partite diverse di droga digitalica; quanto per svelare in esse falsificazioni o sofisticazioni. Di queste si è occupato il Panini. Sofisticanti della digitale purpurea, che in avvenire potranno esserlo anche per le altre digitali, quando verranno utilizzate su vasta scala, sono la *Borrago officinalis* L., il *Verbascum Thapsus* L., il *Symphytum officinale* L., varie Inule, la *Nicotiana*, la *Salvia Selarea* L., etc.

Non entro in merito su tali sofisticanti e rimando al citato lavoro del Panini.

In possesso dei miei dati e delle figure dei miei preparati istologici, ognuno è in grado di risolvere il problema farmacognostico.

Si tenga in mente a guisa di riassunto, che può valere come mia conclusione, quanto segue:

1.° - il *fascio* centrale libro-legnoso è in tutte le digitali in forma di C a stampa, coricato, con l'apertura verso la pagina superiore; nella *purpurea* gli estremi del C sono piuttosto ripiegati ed ingrossati, nelle *altre* terminano netti, sicchè il C è assai aperto, come un quarto di luna;

2.° - i fasci laterali si dispongono in genere piuttosto lontani da quello centrale in numero vario; ma nella *purpurea* si notano spesso due piccoli fasci in posizione latero-superiore rispetto al fascio maggiore, o anche uno solo, ma sempre in sua contiguità, sia a destra che a sinistra. Questa posizione di contiguità di un fascio minore in rapporto a quello mediano è presentata anche, ma assai meno frequentemente, dalla *lutea* e dall'*ambigua*;

3.° - i rapporti fra xilema e floema non sono tali da offrire dei punti discriminativi;

4.° - la quantità e disposizione del tessuto meccanico di sostegno avvolgente i fasci richiamano l'attenzione, come risulta dai miei referti ai quali rimando;

5.° - il tessuto epidermico della caratteristica con i suoi annessi, cioè il *contorno*, è di grande importanza, perchè nella *purpurea* si presenta letteralmente coperto di peli pluricellulari, mai ramificati come si sa, formanti un fitto tomento, a differenza di quello delle *altre digitali*, che ne è assai scarsamente provvisto, e in altre è glabro. In quasi tutte si osservano peli glandolosi, nell'*ambigua* anche, come già rilevò Parlatore (10), peli stellati; nella *laevigata* mancano affatto i peli non glandolosi.

Nelle foglie sofisticanti, è addirittura con tali particolarità singole per ognuna digitale, che ogni dubbio è senza difficoltà eliminato.

Istituto di Materia Medica e Farmacologica della R. Università di Modena

BIBLIOGRAFIA

(1) G. M. PICCININI, La « *Digitalis lutea* L. » dell' Appennino tosco-emi-
liano possiede un valore glucosidico assai utile per la farmacia. *Atti*
Soc. Naturalisti e Matematici di Modena, 1928, pag. 59 - 74.

E. A. STIEVANO, Ricerche sulla *Digitolislutea* L., *ivi*, 1933, pag. 18 - 29.

(2) I. MUSZINSKY, citato dal De Toni.

(3) HES. GOLDENBERG, citato dal De Toni di cui vedi sotto.

(4) G. B. DE TONI E E. TOGNOLI, Osservazioni botaniche e sperimentali
intorno alla *Digitalis lanata* Ehrh. *Atti R. Istituto Veneto S. L. A.*, 1918-19,
pag. 201 - 218.

(5) C. MANNICH, P. MOHS, W. MAUSS, Über die Glycoside von *Digitalis*
lanata Ehrh. *Archiv der Pharmacie*. 1930, Vol. 268, pag. 453 - 76.

(6) R. LUTEMBACHER, Les glucosides de « *Digitalis lanata* ». *Presse*
Medicale 1933, n. 88, pag. 1709 - 1714.

(7) F. LANZONI, Sul valore della « caratteristica » del Petit quale indice
tassonomico. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, 1933, XL, pag. 426 - 441, tav. I - III,
fig. 1 - 56.

(8) F. PANINI, I caratteri anatomici del picciuolo nella identificazione
delle foglie usate come droghe medicamentose. *Atti Soc. Nat. e Mat. di*
Modena, 1927, LVII - LVIII, pag. 63 - 83.

(9) M. MARTÍNEZ - MARTÍNEZ, Contribución al estudio de las digitales
4.^a Nota: Diferenciación de las especies del grupo *purpurea*). *Boletín*
Sociedad Española Historia Natural, 1931, tomo XXXI, pag. 509 - 520.

(10) PARLATORE, *Flora italiana*, vol. VI, 1885.

Dosaggio dei carotinoidi nel corpo luteo umano

Nel 1867 Piccolo descriveva, sotto il nome di luteoematoidina o emoluteina, il pigmento del corpo luteo della vacca: era la prima volta che un cromolipide in un mammifero veniva isolato sotto forma cristallina.

Successivamente Holm (1867), Thudicum (1869), Capranica (1877), e Kühne (1867), studiarono questo pigmento. Finalmente Escher (1913) stabiliva precisamente la sua natura chimica identificandolo con la carotina.

Sul pigmento del corpo luteo in altri mammiferi si sa ancora ben poco. Secondo van der Bergh, Müller e Broekmeyer (1920) nei cosiddetti corpi gialli degli ovari del maiale non ci sono carotinoidi. Palmer ha estratto una piccola quantità di pigmento giallo dagli ovari del maiale ma non è riuscito a identificarlo come carotinoide. Secondo Palmer il pigmento del corpo luteo nel cavallo è probabilmente carotina, dato che questo pigmento è contenuto nel sangue dell'animale; quanto all'ovario umano « anche in esso appare del tessuto pigmentato ma non c'è prova che questo pigmento sia esclusivamente carotina. Anzi per quel che si può argomentare dalle osservazioni fatte sul carattere dei cromolipoidi di altre parti del corpo umano, è probabile che carotene e xantofille appaiano ambedue nel corpo luteo umano » (p. 127 — Palmer).

Ho potuto eseguire il dosaggio dei carotinoidi su alcuni corpi lutei messi gentilmente a mia disposizione dal Prof. Bolaffio, Direttore della Clinica ostetrica della R. Università di Modena. Riporto i risultati di una delle determinazioni.

I pigmenti di un corpo luteo del diametro di 19×15 mm. e del peso di gr. 1,85, tagliuzzato e triturato accuratamente, vengono esauriti completamente con acetone.

L'estratto acetoneo di un bel color giallo oro intenso, in un

imbuto separatore viene estratto completamente con benzina (70° - 80°). Sull'estratto acquoso acetone non si riscontra presenza di flavoni. L'estratto benzinico in un imbuto separatore graduato viene lavato con alcool metilico a 90% finchè l'alcool metilico resta incolore. Le porzioni metiliche riunite sono estratte con alcuni cm.³ di benzina e questa di nuovo estratta con alcool a 85% e ciò per separare eventuali tracce di carotene che fossero presenti nell'alcool metilico. Si ottengono così due porzioni: una benzinica che dovrebbe contenere, secondo il metodo di Kuhn, carotina e licopina, esteri di Luteina, zeaxantina e violaxantina; ed una metanolica contenente le xantofille.

Trattamento della fase benzinica. - L'estratto benzinico addizionato di un ugual volume di KOH etilalcolica al 5%, contenente il 2% di H₂O, viene lasciato saponificare per 3 ore a 40° in termostato, poi si mescola con una quantità di H₂O (circa il 20% della KOH alcolica) e lo strato benzinico sbattuto con metanolo al 30% per estrarre gli esteri di xantofilla. Detti esteri in questo caso sono certamente assenti, poichè l'alcool metilico resta incolore. Si tratta dunque di sole carotene? L'estratto di cc. 26 (ben lavato 6 volte con H₂O distillata) dopo aver eseguito la lettura colorimetrica viene fatto assorbire filtrandolo alla pompa attraverso una colonna di un miscuglio di Ossido di Alluminio parti 40 e di Ossido di Alluminio secondo Wislicenus parti 10. Quando tutto l'estratto è filtrato si forma un anellino di color rosso fragola nella parte più alta della colonna a circa 7 cm. dal livello superiore. Avendo lavato con ben 150 cm.³ di benzina l'anello non si è dilatato spostandosi solo di poco. Allora ho trattato con benzina contenente 1% di etilalcol e 20 cm.³ di benzina sono bastati per asportare tutto il pigmento. Secondo il metodo si direbbe trattarsi di *licopina*, ma non pare probabile. Per caratterizzarla occorrerebbe precisare le bande di assorbimento.

Trattamento della fase metanolica. - Le porzioni metiliche sono versate in un imbuto separatore graduato, aggiunti pochi cm.³ di benzina (p. e. 70° - 80°); poi si sbatte fortemente e si aggiunge H₂O fino a volume doppio. Col riposo si separa lo strato benzinico contenente la maggior quantità del pigmento. Il resto viene asportato all'alcool innacquato, estraendo con benzina finchè questa rimane incolore.

In questo caso la porzione xantofillica è ben poca, sicchè all'assorbimento su una colonna di CaCO₃ ho visto solo che veniva assorbita, poichè la benzina filtrava incolore: ma non ho potuto vedere la formazione di nessun anello.

Per la determinazione colorimetrica con un colorimetro Dubosq con vaschetta di cm. 5 ho fatto uso, secondo il metodo di Kuhn, di una soluzione standard contenente 14,5 mg. in 100 cm.³ di alcool etilico al 96 %, eseguendo la lettura come indicano gli autori.

Esprimendo i risultati del dosaggio per la frazione carotenica in termini di carotina (anzichè licopina) e per la frazione xantofillica secondo un equivalente colorimetrico corrispondente alla media delle xantofille, risultano:

carotina mg. 0,06110

xantofilla mg. 0,00106.

Dunque: quasi tutta carotina e appena tracce di xantofilla (concentrazione 60 volte più bassa) tutta libera in ogni modo, e non allo stato di esteri.

È il caso di ricordare che in recenti determinazioni sui pigmenti della placenta umana, Kuhn ha trovato presenti xantofille (in forma libera e di esteri) e carotine dapprima in proporzioni quasi uguali; poi, col progredire dello sviluppo, il contenuto percentuale in carotina sembra che si abbassi (ma non troppo; rimanendo al livello di $\frac{1}{5}$ circa rispetto alla quantità di xantofilla).

Benchè i caratteri di solubilità non lascino molti dubbi sulla natura carotinoide dei suddetti pigmenti ho voluto confermarla col saggio chimico.

L'estratto benzenico contenente la carotina è fatto evaporare all'aria fino a secchezza. Si ottiene un residuo giallo arancio intenso. Una porzione di questo impartisce al solfuro di carbonio una colorazione rosa. Il residuo restante si scioglie in cloroformio con colorazione arancione. Su questa soluzione saggio le seguenti reazioni per i carotinoidi:

Con $SbCl_5$, colorazione azzurra (reazione Carr-Price).

Con H_2SO_4 concentrato colorazione verde.

Con aldeide acetica addizionata di una goccia di acido solforico concentrata, colorazione bleu intensa che passa al verde (reazione di Buchard per le sterine).

Con acido tricloro-acetico, colorazione azzurro intensa.

Con cloruro ferrico, colorazione verde smeraldo.

NOTA.

Anche il pigmento del corpo luteo della Mula consta essenzialmente di caroteni; non ho riscontrato tracce apprezzabili di xantofille nè in

forma libera nè esterificate. Sto raccogliendo materiale per ricerche analoghe sul cavallo e sull'asino.

Con lo stesso metodo ho intrapreso una ricerca sistematica sulla distribuzione dei carotinoidi nei tegumenti di vertebrati; dai saggi preliminari ho visto, per esempio, che nella pelle di rana (*Rana esculenta*) è presente grande quantità di caroteni e poche xantofille in forma libera: mentre dalla pelle di raganella (*Hyla arborea*) si estraggono caroteni ed esteri di xantofille in proporzioni quasi uguali; prevalgono però i primi.

Nella pelle di ramarro (*Lacerta viridis*) poi, grande è il contenuto in esteri di xantofille, piccolo quello dei caroteni.

BIBLIOGRAFIA

- PICCOLO G. e LIEBEN, *Studi sul corpo luteo della vacca*. « Giorn. Scienz. Nat. Econ. ». V. 2, pag. 258-75. Palermo, 1866.
- ESCHER, *Ueber den Farbstoff des Corpus Luteum*. « Z. physiol. Chemie ». V. 83, pag. 198-211, 1913.
- PALMER, *Carotinoids and related pigments*. Macmillan, London, 1922.
- KUHN u. BROCKMANN, « Z. physiol. Chemie ». V. 206, p. 41, 1932.
-

Aspetti della vegetazione delle Salse di Nirano e Regnano

La vegetazione delle cosiddette salse emiliane e cioè dei vulcanelli di fango nei quali i gas determinano la salita e lo sgorgo delle acque fangose, per le particolari condizioni del substrato, ha richiamato l'attenzione di alcuni botanici.

Brevi cenni si debbono al Bianconi (1839) qualche cenno si trova nella Flora del Modenese e del Reggiano di Gibelli e Pirotta, (1882), ma si tratta di osservazioni brevissime.

Con maggiore attenzione le salse emiliane furono investigate dal Gabelli (1915), il quale in base ai vari rilievi fatti in quasi tutte le salse più importanti di questa regione, scrisse una nota interessante se pure non definitiva.

Tra queste certo più interessanti per il maggiore sviluppo delle associazioni vegetali legate ai materiali emessi dai vulcanelli, sono quella di Nirano con un apparato eruttivo più vasto e multiplo e quella di Regnano (della Querzola), mentre altre a vulcanelli piccoli presentano associazioni in genere poco vaste e con la vegetazione costituita da poche specie per lo più di scarso interesse. Per quanto riguarda ciò che è stato descritto dal punto di vista geologico sulle salse rimando ai cenni od alle trattazioni di Bianconi, Bombicci, Pantanelli, Stoppani, Jona, e soprattutto degli Ingg. Camerara e Galdi. Sulla recente eruzione della Salsa di Regnano vedasi pure l'interessante relazione del dott. De Buoi. Delle descrizioni sulla morfologia delle salse si devono pure al citato Gabelli.

Avendo visitato il 27 luglio 1932 le salse di Nirano e di Regnano ed avendo quivi raccolte delle piante e dei dati sulle associazioni vegetali insediate sui terreni più direttamente influenzate dai prodotti delle eruzioni fangose, posso ora comunicare qualche osservazione su di esse, in confronto a quanto 18 anni or sono riferiva il Gabelli.

Salsa di Nirano.

Nell' ampio anfiteatro bene descritto dallo Stoppani e dal Gabelli vi sono attualmente sette coni eruttivi di cui due più elevati ed a ridosso del circo ed uno del tipo di ampia pozza melmosa al livello del terreno.

La più parte dell'anfiteatro è occupata ai lati dalla vegetazione propria alle argille scagliose e sul fondo da prati ed in piccola parte da campi coltivati, distanziati questi dai coni eruttivi, immediatamente attorno ai quali non c'è vegetazione. Questa s'inizia ad una certa distanza, poi si addensa ad una maggiore, fino a confluire con la vegetazione normale, via via che il substrato sia fisicamente che chimicamente si metamorfosa permettendo la vita delle piante.

È in questa zona di transizione che le associazioni vegetali si presentano più interessanti e per le specie che si insediano sul terreno argilloso emesso dai coni eruttivi, e per il loro grado di frequenza.

Già il Gabelli distinse una prima zona caratterizzata dall'*Agrostis maritima* e dall'*Agropyrum litorale*, quest'ultimo in molti individui estendentisi fino alle falde dei coni eruttivi sui tratti in cui non si riversa la faughiglia, nella quale più in basso si presentano copiosi: l'*Erythraea spicata* ed il *Bupleurum tenuissimum*.

In questa zona io ho pure riscontrato e l'*Agrostis alba* var. *maritima* e l'*Agropyrum repens*, in una forma che accede alla subsp. *litorale*, ma in più ed in moltissimi individui, elementi xerofitici e xeroalofitici molto interessanti, non indicati dal Gabelli, anzitutto la *Glyceria distans* subsp. *Borreri* Bab. che si presenta assai spesso in individui oltremodo depauperati risalenti pure il tratto inferiore dei conetti eruttivi, quindi assai prossimi al terreno del tutto sterile, misti ad *Agropyrum repens* subsp. *litorale*; inoltre più all'esterno in questa zona e nelle successive il *Lepturus cylindricus* ed il *Lolium italicum*, elementi questi che vidi pure assai copiosi nella salsa di Regnano e pure essi colà sfuggiti al Gabelli, forse in conseguenza della visita autunnale da esso fatta in queste salse.

Si tratta tuttavia di elementi che conferiscono un aspetto particolare all'associazione in parola.

Questa trapassa lentamente ad una più esterna, in cui pure essendoci delle specie precedenti in misura più o meno rilevante, compaiono delle altre, tra le quali vi sono, come già notò il Gabelli il *Polygonum Bellardi*, (ma io vi ho trovato pure il *Polygonum aviculare*), *Rapistrum rugosum*, *Erythraea spicata* (da me veduta fu

pure *E. pulchella*) *Lotus corniculatus*. Quivi riscontrai pure *Ajuga chamaeepytis*, in pochi individui, *Scorzonera luciniata*, qualche individuo di *Convolvulus arvensis*, *Crepis setosa*, i quali si fanno più frequenti nella zona che trapassa ai prati circostanti nella quale oltre alle specie già indicate, quali, *Melilotus officinalis*, *Linaria spuria*, *Medicago sativa* e *falcata*, *Lactuca saligna*, *Cynodon Dactylon* *Convolvulus arvensis*, *Daucus Carota*, *Inula viscosa*, *Chlora perfoliata* riscontrasi la *Helminthia echioides*.

Più in dentro si inizia la vegetazione praticola priva di particolare interesse, la quale è insediata o su terreni di natura diversa da quelli eruttati dalle bocche fangose o su i prodotti della metamorfosi fisica e biologica delle meno recenti emissioni di fango. Vicino alle pozze vi è inoltre della *Phragmites communis*.

In complesso la vegetazione dei terreni più direttamente legati all'attività eruttiva dei vulcanelli è così costituita:

- + ○ *Agrostis alba* L. var. *maritima* Lam.
- + ○ *Phragmites communis* L.
- + ○ *Cynodon Dactylon* Pers.
- + ○ *Agropyrum repens* P. B. var. *litorale* Dum.
 - *Lepturus cylindricus* Trin.
 - *Lolium perenne* L. β *multiflorum* Lam. (L. *italicum* A. Br.)
 - *Glyceria distans* Whlhb. subsp. *Borreri* Bab.
- + ○ *Polygonum aviculare* L. e var. *Bellardi* All.
- + ○ *Atriplex hastatum* L. var. *litorale* L. (sec. Gabelli, secondo me var. *angustifolium* Sm.).
- + ○ *Rapistrum rugosum* All.
- + ○ *Medicago sativa* L. e var. *falcata* L.
- + ○ *Melilotus officinalis* L.
- + ○ *Bupleurum tenuissimum* L.
- + *Daucus Carota* L.
- + *Chlora perfoliata* L.
- + ○ *Erythraea spicata* Pers.
 - *E. pulchella* Fr.
- + *Convolvulus arvensis* L.
- + *Linaria spuria* (L.) Mill.
 - *Stachys annua* L.
 - *Brunella vulgaris* L.
 - *Ajuga Chamaeepytis* Schreb.
- + ○ *Plantago lanceolata* L.
- + *Cephalaria transylvanica* L.
- + ○ *Aster Linosyris* Bernh.

- + ○ *Inula viscosa* All.
- + *Cichorium Intybus* L.
- + ○ *Helminthia echinoides* Gaertn.
- *Crepis setosa* Hall.
- *Scorzonera laciniata* L.
- + *Lactuca saligna* L.

Indico con + le specie riscontrate solo dal Gabelli con ○ quelle riscontrate soltanto da me e con + ○ quelle riscontrate tanto da me che dal Gabelli.

Salsa di Regnano.

Una recente eruzione di carattere parossistico in questa salsa avvenne nel 19 ottobre 1930. Essa fu descritta dal dott. De Buoi. Fu molto ingente per la quantità di fango emessa, da allora l'attività si mantiene assai scarsa e simile a quella di Nirano e cioè di una lenta emissione di fanghiglia che si riversa dall'alto sul materiale accumulato nella eruzione parossistica precedente.

Con i materiali di questa eruzione si venne a coprire in massima parte la vasta colata della eruzione precedente, avvenuta il 24 maggio 1915, la quale ricoprì tutte le emissioni fangose precedenti e quindi anche la situazione rilevata dal Gabelli nel 13 settembre 1913.

Questi descrisse attorno ad un cono demolito una imponente antica colata di materiale fangoso riversatosi nel Rio Faggiano ed allora invasa da *Inula viscosa*.

In questa salsa notò di avere raccolto assai copiosa *Agrostis maritima*, scarsi *Polygonum Bellardi*, *Atriplex litorale*, inoltre *Aster Linosyris*, *Centaurea amara*, *Cynodon Dactylon*, *Dactylis glomerata*, *Erythraea Centarium*, *Daucus Carota*, *Tussilaga farfara*, le quali specie si addensavano specialmente ai lati, alla periferia e verso il basso. La vegetazione rilevata dal Gabelli fu quindi modificata e dall'eruzione del 1915 e da quella del 1930.

Attualmente tutta la colata del 1930 è priva di vegetazione se si accetta in qualche punto ai margini, in cui si inizia il passaggio alla vegetazione precedente.

Sommando le specie da me raccolte o segnalate, con quelle ricavate dall'elenco del Gabelli si ha il seguente prospetto di piante colonizzatrici dei terreni eruttivi di Regnano in cui con

+ ○ indico quelle vedute dal Gabelli e da me con + quelle indicate dal Gabelli soltanto e con ○ quelle riscontrate da me recentemente e non segnalate da questo ricercatore.

- *Agrostis alba* L. *typica*.
- + ○ *Agrostis alba* L. var. *maritima* Lam.
- + *Cynodon Dactylon* Pers.
- + *Dactylis glomerata* L.
- + *Agropyrum repens* P. B. var. *pungens* R. et S.
- + » » » *litorale* Dum.
- *Lepturus cylindricus* Trin.
- *Lolium perenne* L. *multiflorum* Lam. (L. *italicum* A. Br.)
- + ○ *Polygonum aviculare* L. α *monspeliensis* Thier.
- + ○ » » var. *Bellardi* All.
- *Atriplex hortense* L.
- + ○ *Atriplex hastatum* L. var. *litorale* L (var. *angustifolium* Sm.).
- + *Daucus Carota* L.
- + *Erytraea Centaurium* L. Pers.
- + » *pulchella* Sw.
- *Asperula cynanchica* L.
- *Cephalaria transilvanica* Schrad.
- + ○ *Aster Linosyris* L.
- + ○ *Inula viscosa* Ait.
- + *Centaurea Jacea* L. var. *amara* L.
- *Lactuca saligna* L.
- + ○ *Scorzonera laciniata* L. α *typica* (accede alla var. *muricata*)
- *Helminthia echioides* L.

Non furono quindi segnalate dal Gabelli: *Lepturus cylindricus*, *Lolium italicum*, *Agrostis alba typica*, *Atriplex hortense*, (questo da me trovato in pochi individui insediati nel mezzo della recente colata fangosa, unico colono in questa posizione) *Asperula cynanchica*, *Lactuca saligna*, *Helminthia echioides*.

CONCLUSIONI.

Pure avendo una fisionomia propria la vegetazione dei terreni eruttivi delle due salse esaminate è molto simile.

Mentre alcuni elementi di queste florule, sono quelli stessi che si riscontrano insediati sui terreni circostanti e particolarmente sulle argille scagliose, vi sono alcuni maggiormente alofitici ed alofitico-xerofitici quali, *Agrostis alba* var. *maritima* (a Regnano

anche la *typica*), *Agropyrum repens* var. *litorale*, *Atriplex hastatum* var. *litorale* (secondo Gabelli, ma dal mio rilievo vi è la var. *angustifolium*), *Erythraea spicata*, *Erythraea pulchella*. Tuttavia è da osservare che di queste, l'*Agrostis alba* var. *maritima* non è esclusiva di terreni di costiera ed è significativo pure il fatto che quivi essa non è nettamente dichiarata e chè a Regnano si trova anche la *typica*. L'*Atriplex hastatum* var. *litorale* per indagini da me fatte sul materiale raccolto, rientrerebbe piuttosto nella var. *angustifolium*, la quale non è propria dei terreni salati, ma in essi può pure riscontrarsi in quanto è capace di resistere anche su terreni osmoticamente molto forti. Anche l'*Agropyrum litorale* può trovarsi pure in stazioni interne non salate. *Glyceria distans* subsp. *Borreri* si presenta invece come essenzialmente alofila.

L'*Erythraea spicata* e l'*E. pulchella* non sono tipiche dei terreni alofiti sebbene in essi possano riscontrarsi. Altri elementi quali *Lepturus cylindricus*, *Lolium italicum*, sono elementi interni piuttosto xerofitici che possono presentarsi come alofitici ma specificamente non sono tali; altri elementi sono o praticoli o di ruderati o di associazioni diverse (p. es. *Scorzonera laciniata*, *Inula viscosa*, *Polygonum aviculare*, *Cynodon*) e come tali si possono trovare in associazioni aperte, di questo tipo e quindi anche, ma non necessariamente, su terreni più o meno salati.

Queste considerazioni ci portano ad escludere un carattere decisamente alofitico di tipo costiero alle florule delle due salse esaminate, in quanto nessuna delle grandi specie alofite vi è presente, tuttavia si nota un tono alofitico nelle associazioni, tono che si sovrappone a quello xerofitico di esse e ciò in rapporto alla natura chimica e fisica del substrato.

Per quanto riguarda la costituzione chimica dei terreni in parola non ci è noto che poco.

Da indagini fatte da Höfer (riportate da Camerara e Galdi) risulterebbe che il fango di Nirano contiene 4 - 5% di sali solubili nell'acqua e di cui il 37% di cloruro sodico e 19,83% di carbonati solubili nell'acido acetico. Il fango delle salse di Pujanello conterrebbe secondo lo stesso A. il 2,75% di sali solubili nell'acqua. Il contenuto di cloruro sodico è quindi abbastanza rilevante (nelle proporzioni di circa 1 - 1,1/2%) ed in relazione alla presenza di questo e dell'elevata quantità di carbonati ed alla fine grana degli elementi del substrato che si può spiegare il carattere della vegetazione insediata su questi terreni, la quale è costituita da elementi selezionati da queste caratteristiche condizioni xerofitico - alofitiche.

Quanto all'origine di queste florule, qualora si escluda come meno probabile la disseminazione a grande distanza, è possibile intenderla invocando cause geologiche pregresse, relative a maggior vicinanza delle linee di costa e del delta padano e ciò almeno per alcuni elementi più direttamente specializzati al substrato alofilo, per altri, microforme di cicli collettivi più ampi non necessariamente alofili, una origine interna per azioni selettive esercitate dal substrato sulle molteplici forme potenziali dei cicli collettivi.

Modena, febbraio 1933. (1)

(1) Presentata nella seduta del 17 maggio 1934.

BIBLIOGRAFIA

- BIANCONI G., *Storia naturale dei terreni ardenti, dei vulcani fangosi, delle sorgenti infiammabili, dei pozzi idropirici e degli altri fenomeni biologici operati dal gas idrogeno e della origine di esso gas*. Bologna, 1839.
- CAMERARA E., GALDI G., *I giacimenti petroliferi dell' Emilia*. Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia. Vol. XIV, (cap. VI), Bologna, 1911.
- DE BUOI L., *Eruzione della salsa di Regnano* (Reggio Emilia) del 19 ottobre 1930. « Atti della Soc. dei Natur. e Matem. di Modena », Serie VI, vol. X, fasc. I, pagg. 63-65, tav. 2, 1931.
- GABELLI L., *Appunti sulla vegetazione delle saline emiliane*. « Mem. Acc. Scienze Lettere ed Arti di Modena », serie III, vol. XII, appendice, 1915.
- GIBELLI G. e PIROTTA R., *Flora del Modenese e Reggiano*. « Atti della Soc. dei Natur. e Matem. di Modena », serie III, vol. I, 1882.
- NEGRI G., *Colonie di fanerogame alofile nell'alta pianura padana*. « Bull. Soc. Bot. Ital. », pagg. 202-206, 1912.
- PAGLIA E., *Valli saline di Sermide nel Mantovano*. « Atti Soc. Ital. Sc. Nat. », vol. XVII, pag. 179, 1874.
- ID., *Saggio di studi naturali sul territorio mantovano*. Mantova, 1879.
- PEGLION D., *Colonie alofile e salsedini nei terreni del Ferrarese*. « Staz. Sper. Agr. Ital. », vol. XLI, fasc. II, IV, 1908.
- STOPPANI A., *Il bel Paese*. Serata XVI, Le Salse, 1873.

Su di un modo di rappresentazione grafica degli sviluppi quantitativi di organi fiorali: *antogrammi quantitativi*. Appunti sull'architettura florale di *Geranium nepalense* Sweet.

Nella morfologia che si potrebbe distinguere come classica, (1) sia essa pura, che al servizio della tassonomia, è consuetudine entrata definitivamente di rappresentare graficamente i caratteri fiorali per mezzo di diagrammi empirici e teorici, per mezzo cioè di segni schematici che danno una rappresentazione della presenza dei singoli elementi fiorali, dei loro rapporti di sinfisi od indipendenza e soprattutto della posizione reciproca di tutti gli elementi che costituiscono il fiore nei suoi singoli cicli.

Si tratta di una rappresentazione essenzialmente *qualitativa*, e se talora fu usata per indicare un diverso sviluppo degli organi dello stesso ciclo, quanto le diversità dei singoli elementi del ciclo fossero vistosissime ed assai palesi, per mezzo di una maggiore o minore grandezza dei segni convenzionali relativi ad essi organi, la rappresentazione venne fatta tuttavia ad occhio e fu quindi assai approssimata, di ordine ancora qualitativo.

Se questi diagrammi, che distingo come *antogrammi qualitativi*, sono utilissimi e rispondono allo scopo per la grossa morfologia qualitativa, non possono invece servire per definire il lato quantitativo preciso dello sviluppo degli organi e quindi sono inservibili ai fini dei problemi sottocennati, i quali s'impennano attorno alla valutazione delle grandezze degli organi.

In questo riguardo, degli anni or sono io iniziai una indagine sui vari pezzi componenti i fiori sottoponendoli a pesata e giungendo così a definire in molti punti e il lato qualitativo ed il

(1) EICHLER A. W., Blüthendiagramme, Leipzig, 1875.

quantitativo dell'architettura, il chè riesce importante anche nei riguardi funzionali oltrechè morfologici e di meccanica dello sviluppo, in quanto avviene spesso che, dentro limiti, le attività funzionali di organi simili sieno in proporzione alla grandezza loro. Il rilievo fu fatto su fiori di *Petunia* (1) e la scelta non fu casuale perchè questa specie appartiene ad un gruppo delle Solanaceae che assieme ad altre della stessa famiglia presenta indubbiamente un assetto che può essere molto chiarito col metodo della valutazione quantitativa degli organi.

Infatti non si può comprendere il fondamento dell'architettura florale se si trascurano i gradi di sviluppo relativo delle varie parti e dei singoli organi che compongono i cieli.

L'applicazione di questo metodo di indagine può permettere di definire molti punti riguardanti la morfologia pura e comparata e di meccanica dello sviluppo. In base ai nostri rilievi, si possono enunciare i seguenti:

1.° — Fornire una più intima rappresentazione dei rapporti di disposizione degli organi nei vari verticilli florali in riguardo alla definizione delle simmetrie e di svelare quindi l'esistenza di un maggior numero di tipi di combinazione delle parti omologhe in base anche alla loro grandezza; *enantiomorfi in serie omologhe*, per ogni tipo di combinazione in un cielo morfologico ed in rapporto agli affini del fiore; *simmetrici interni*, di vario ordine; aspetti particolari nel caso di mancata simmetria, il tutto anche in rapporto alla posizione dei fiori sull'infiorescenza. Dati di notevole valore per la conoscenza morfologica pura, ma anche per i riflessi inerenti alle modalità di costruzione del cormo.

In questo riguardo definii alcuni punti per il fiore di *Petunia* su cui però sono necessarie delle altre indagini.

2.° — Di conoscere i valori *reali* dei pesi degli organi nei tipi di architettura nelle singole specie, nei generi e quindi di fornire dei dati per la circoscrizione sistematica delle specie.

3.° — Di fissare i vari gradi di sviluppo dei singoli organi, onde definire come la materia globalmente si assomma nella costruzione dei vari organi, e se queste disposizioni quantitative si possano mettere in relazione con regole di accrescimento più generali. Punto questo che verrà sviluppato in un prossimo lavoro.

(1) NEGODI G., Fondamenti dell'organizzazione florale in *Petunia hybrida hort.* Annali di Botanica, vol. XVIII, fasc. III, pp. 305-321, 1930.

4.^o — Di stabilire delle relazioni tra le attività funzionali degli organi omologhi e simili, ma diversamente grandi, (p. es. efficienza numerica dei granuli di polline in antere diversamente grandi).

5.^o — Di fissare delle relazioni generali tra lo sviluppo degli organi nei cicli e tra i vari cicli in riguardo alla costruzione di apparati florali aventi particolari finalità ecologiche.

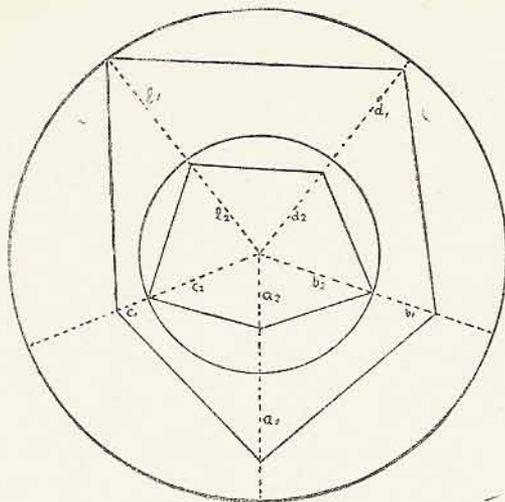
Si presenta ora l'opportunità di fissare uno schema rappresentativo che integri il diagramma qualitativo della morfologia e che tenga presenti i valori ponderali degli organi, o comunque il loro grado di sviluppo quantitativo.

Si potrebbe anzitutto sfruttare il diagramma empirico della morfologia sostituendo al posto dei segni convenzionali per ognuno degli elementi del ciclo, fin qui ritenuti di grandezza tra loro identica, anche una diversa grandezza di essi in relazione al peso degli organi relativi, oppure di mettere vicino al segno schematico relativo ad ogni organo il valore del suo peso.

Però il diagramma, in questo riguardo non potrebbe riuscire molto efficace in quanto non darebbe una immediata rappresentazione dello sviluppo relativo degli organi.

Perciò io propongo il metodo di rappresentazione che ho già in parte praticamente usato, per singoli cicli, nella memoria sulla *Petunia* e che ha il vantaggio di dare un'idea rapidissima dei rapporti di sviluppo.

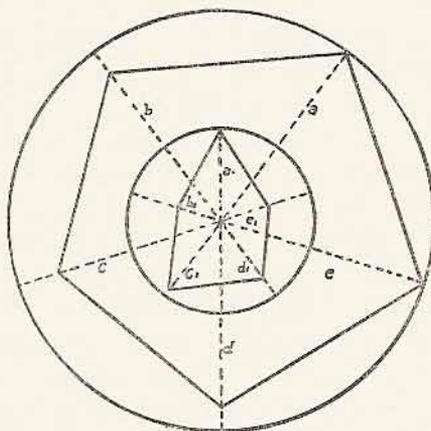
Esso consiste nel riportare, a partire dal centro di figura, nella direzione del punto di insorgenza dell'organo, un parametro corrispondente (in scala determinata) al valore ponderale ricavato direttamente. Dalla riunione degli estremi dei parametri corrispondenti agli organi omologhi di ogni verticillo si ottiene un poligono il cui numero di vertici risponde al numero degli elementi del verticillo stesso e che ha un aspetto regolare, simmetrico per due e più piani o non simmetrico affatto, a seconda dello sviluppo quantitativo dei singoli elementi. Lo stesso viene fatto per tutti i verticilli ottenendo così dei poligoni relativi ad ognuno di essi, da cui si possono trarre delle relazioni sullo sviluppo delle varie « zone florali », con le quali intendo i settori verticali posti tra due elementi di un determinato verticillo.



Antogramma quantitativo di *Petunia*

Calice	$a_1 \dots$	0,0163 gr.	antera	$a_2 \dots$	0,0030 gr.
	$b_1 \dots$	0,0146 »		$b_2 \dots$	0,0047 »
	$c_1 \dots$	0,0123 »		$c_2 \dots$	0,0048 »
	$d_1 \dots$	0,0188 »		$d_2 \dots$	0,0041 »
	$e_1 \dots$	0,0204 »		$e_2 \dots$	0,0044 »

I valori degli elementi del calice, delle antere sono riportati in scala di 1 mm. per decimiligramma; riducendo a metà i valori per il calice. Il tutto poi venne ridotto ad un terzo.



Antogramma quantitativo di *Geranium nepalense*

Calice (sepal)	$a_1 \dots$	0,0023 gr.	Corolla (petali)	$a \dots$	0,0057 gr.
	$b_1 \dots$	0,0012 »		$b \dots$	0,0050 »
	$c_1 \dots$	0,0023 »		$c \dots$	0,0046 »
	$d_1 \dots$	0,0018 »		$d \dots$	0,0049 »
	$e_1 \dots$	0,0013 »		$e \dots$	0,0056 »

Tanto i valori del calice che della corolla sono riportati in scala di 1 mm. per decimiligramma. Il tutto venne ridotto a metà.

I qui annessi *antogrammi quantitativi* riguardano un fiore di *Petunia* rappresentato nei due verticilli androceo e calice, ed uno di *Geranium nepalense*, rappresentato nel calice e nella corolla.

Il diagramma di *Petunia* venne elaborato con i dati già resi noti nella citata memoria alla quale rimando. Per quanto riguarda il rilievo su *Geranium* riporto qui i seguenti:

Appunti sull'architettura florale di *Geranium nepalense* Sweet.

Vi sono specie di *Geranium* e *Pelargonium* in cui, tra altre in possesso di fiori ad elementi corollari subsimili o che almeno tali sembrano ad osservazione esteriore, questo verticillo è costituito da elementi assai diversi fra loro. Il verticillo calicinale è generalmente eteromorfo.

Da ciò l'utilità di definire con esattezza quali regole vi siano nel grado di sviluppo degli elementi di questi cicli e se vi siano delle varie combinazioni distributive. In questo riguardo ho avviato delle ricerche.

Qui espongo i risultati di un rilievo fatto nel 1925 sul *Geranium nepalense* allora coltivato nel Civico Orto Botanico di Trieste.

Il peso degli organi calicinali e pure dei corollini ed il diagramma si trovano esposti nell'annesso grafico. Il rilievo fu fatto su di un solo fiore.

In nessuno dei due verticilli vi è un identico sviluppo dei vari elementi che li costituiscono. Però mentre in complesso pel verticillo corollare vi è una minore escursione delle varianti, (pure essendo il poligono irregolare) nel calice l'escursione è assai più forte ed il poligono è manifestamente irregolare.

Per la corolla vi è un accentramento zigomorfo attorno al piano interno passante per il parametro c (46) essendo a ed e subsimili e b e d pure tra loro subsimili.

Viceversa nel calice non vige alcun accentramento zigomorfo. Esso è del tutto irregolare. Questo rilievo indica un tipo soltanto delle possibili costellazioni distributive degli elementi diversamente sviluppati nei cicli, ma esso però non deve essere l'unico, che altri debbono esistervi (come già riscontrai in *Petunia*) e numerosi; tra essi si potranno stabilire delle serie di tipi di sovrapposizione,

enantiomorfi ecc. Certamente con rilievi su di un maggior numero di fiori della stessa infiorescenza (ed in vari individui) si potrà meglio definire tutto il piano distributivo dei vari tipi costitutivi nella infiorescenza.

Pure non avendo compiute delle pesate sugli stami, posso dire, da appunti presi, che tutti e dieci gli stami dei due cieli si presentarono a polline egualmente efficiente. Questo è doveroso avvertire onde rimuovere la possibile obiezione che le diversità di sviluppo degli organi sieno indotte da cause determinanti delle variazioni nell'efficienza sessuale maschile degli stami, secondo quanto si osserva spesso nel ginodioicismo, il quale è in genere connesso a micrantismo, e che è stato pure messo in chiara evidenza dal Correns in alcune specie di *Geranium* (1).

In *Geranium pratense* vi sarebbe secondo questo A. una relazione tra lo sviluppo degli stami e dei petali, nel senso che nelle grandi linee, nelle zone del fiore colpite da atrofie o da inabilità degli stami, specie se completa, vi sarebbero i petali più piccoli e ciò specialmente se questi sono circondati da tutti gli stami atrofici o quasi atrofici.

Però se queste relazioni sembrano sussistere (e ciò sarebbe corroborato pure dal fatto che nel ginodioicismo ed anche nel ginomonocicismo la perdita del sesso maschile importa la riduzione di grandezza corollare) nel dettaglio le acutissime osservazioni del Correns meritano di essere rivedute alla stregua delle normali costellazioni morfologiche, grandezze delle parti del fiore (e quindi loro relativo peso), che si possono avere indipendentemente dalla sessualità, in quantochè nelle figure riportate dal Correns (cfr. l. c. fig. 21, specialmente A e G) vi sono delle distribuzioni dei macropetali e dei micropetali che non si possono spiegare semplicemente con una riduzione di efficienza formativa nelle zone dominate da stami di efficienza ridotta o nulla.

Comunque nel caso nostro l'attività dei dieci stami fu completa. Al primo giorno dell'antesi si aprirono le antere dei cinque stami più lunghi ed il giorno dopo quelle dei cinque stami più corti.

(1) CORRENS C., Zur Kenntnis der Geschlechtsformen polygamer Blütenpflanzen und ihrer Beeinflussbarkeit. Jahrb. f. wiss. Botanik Bd. 45, pag. 124, 1907.

CORRENS C., Bestimmung, Vererbung und Verteilung des Geschlechtes bei den höheren Pflanzen. Berlin, pp. 21 e 31, 1928.

Già al secondo giorno le papille stigmatiche si inturgidirono e si riversarono con simultaneità verso il basso per cui il fiore entrò nella fase femminile oltrechè maschile (microbiostemone) ed i petali cominciarono a cadere con facilità.

Istituto Botanico della R. Università di Modena, luglio 1934.

(Presentata alla Società dei Naturalisti e Matematici di Modena nella seduta del 16 dicembre 1933).

I Carotinoidi del Bozzolo delle razze “Arancio”, “Rosa”, “Limone”, di bachi da seta

Vario è, come tutti sanno, il colore del bozzolo filato dal baco da seta, e precisamente giallo paglierino o giallo carnicino nelle razze Gialle Indigene: giallo dorato nell'Oro; rosa pallido nella fodera esterna, giallo nell'interno, nel Giallo Rosa; giallo limone nel Chinese Limone; giallo arancio nel Chinese arancio; giallo verdastro nel Verde Giapponese, e finalmente bianco sporco nel Bagdad e bianco candido nell'Awojiku.

Sull'origine di codesti pigmenti molti A.A. hanno studiato e dalle loro lunghe e laboriose ricerche emergono due ipotesi:

1.^a) o i pigmenti sono di origine endogena, cioè vengono considerati come prodotti di metabolismo del filugello: l'elaborazione verrebbe effettuata nei seritteri;

2.^a) o i pigmenti sono di origine esogena, cioè deriverebbero dalla foglia del gelso e come tali attraverserebbero l'intestino e passando attraverso il sangue arriverebbero alle ghiandole serigene.

Questa seconda ipotesi è appoggiata, se non dimostrata sicuramente, dalle ricerche compiute nel nostro Laboratorio secondo le quali i pigmenti del sangue delle uova e del bozzolo delle razze gialle hanno le più profonde analogie con i caroteni e le xantofille della foglia del gelso (mentre in razza verde la sostanza colorante del bozzolo appartiene a un diverso gruppo di pigmenti vegetali, i flavoni).

Ora, ammessa l'origine alimentare dei pigmenti è logico farci questa domanda: poichè il colore del bozzolo è diverso da razza a a razza ha ogni razza una capacità selettiva specifica, qualitativa o quantitativa, nel senso che alcune lasciano passare nel sangue solo i pigmenti del gruppo dei caroteni, altre quelli delle xantofille?

Per rispondere a questa domanda ho estratto il pigmento da alcune razze di bozzoli e ho eseguita la separazione dei pigmenti del gruppo del carotene e delle xantofille col metodo di Willstätter (1).

(1) v. WILLSTÄTTER u. STOLL, *Untersuchungen über Chlorophyll*, Berlin, 1913. — KUHN u. BROCKMANN, « Z. physiol. Chemie », V. 206, 1932.

Ho potuto così vedere qualitativamente che in tutti i bozzoli esaminati, Chinese - Oro - Limone - Arancio - Giallo Rosa - Fossombrone, son presenti entrambi i gruppi (caroteni in piccola quantità e xantofille in dose molto più grande). Col metodo di R. Kuhn e H. Brockmann poi ne ho eseguito il dosaggio e dai dati risulta precisato che le quantità di pigmento del gruppo delle xantofille in tutte le razze esaminate è molto maggiore di quella del gruppo dei caroteni, pur variando quantitativamente da razza a razza.

Si potrebbe allora pensare che il colore vario dei bozzoli sia dovuto alla diversa quantità di pigmento contenuto: ma ammettendo ciò si dovrebbero avere bozzoli che pur avendo tonalità di colori differenti, si potessero tutti riferire ad un tipo fondamentale, per es. il giallo, mentre non possiamo ricondurre al giallo il rosa più o meno pallido del Giallo Rosa, p. es.

Avendo accertato la presenza di pigmenti dei due gruppi si può pensare: in che rapporto stanno i pigmenti dei due gruppi fondamentali nei diversi strati del bozzolo? Tanto gli uni che gli altri hanno lo stesso tempo di migrazione? E se l'hanno uguale in una razza non potrebbero averlo diverso in un'altra? E unendo insieme i due fattori, « diverso contenuto in pigmenti » e « diverso tempo di migrazione per i pigmenti dei due gruppi » non si potrebbe ricavare un primo indizio sicuro sul determinismo del carattere « colore del bozzolo »?

Per risolvere questo problema, alcune cortecce seriche (10-20) vengono delaminate in quattro strati che si cerca di separare più uniformi che sia possibile. Riuniti gli strati corrispondenti, per ciascun gruppo esattamente pesati su un pesafiltro, vengono messi in una bevutina con 20-30 cm.³ di acetone al 30 % e fatti digerire a b.m. ad una temperatura di 30-40° per circa mezz'ora. La digestione in acetone al 30 % offre il vantaggio, oltre che di rammollire le cortecce seriche ad una temperatura bassa, onde non avvenga nessuna ossidazione dei carotinoidi, anche di estrarre ogni minima traccia di flavoni.

Indi le cortecce ben spremute sono lasciate macerare entro una bevuta con alcool a 95° per una notte (si scioglie in tal modo la maggior parte del pigmento). Si decanta l'estratto alcoolico e si aggiunge altro alcool a 95° e così si opera sinchè tutto il pigmento non si è esaurito. Gli estratti alcoolici riuniti (in volume vario, da 75 a 125 cm.³, secondo lo strato) son versati in un imbuto separatore ed estratti con 50-80 cm.³ di etere di petrolio.

Secondo il metodo di Willstätter e Stoll avrei dovuto estrarre

tutto il pigmento in etere etilico, distillare nel vuoto il solvente sino a ridurre l'estratto a pochi cm.³, e aggiungere etere di petrolio. Ma ho preferito eliminare la distillazione nel vuoto. Però, poichè l'etere di petrolio non estrae completamente il pigmento, separo l'estratto alcoolico, ancora colorato, e l'estraggo completamente nella minor quantità di etere aggiungendo lentamente acqua.

Si fa evaporare l'estratto etero in un beker, spontaneamente, sino a 15-20 cc e si aggiunge all'estratto in etere di petrolio. I due estratti riuniti si lavano 2 o 3 volte con H₂O per togliere la maggior parte di etere etilico: l'estratto così lavato è trattato successivamente con alcool a 85-90-92°, nel solito modo, per l'estrazione delle xantofille.

La tabella I. riassume i risultati delle determinazioni da me eseguite sui bozzoli di due razze; Fossombrone (una gialla indigena) e Giallo Rosa.

Per il Fossombrone le determinazioni sono state ripetute una seconda volta perchè la prima era stata eseguita con strati troppo disuguali per spessore e per peso. È per questo che nella prima determinazione, rispetto alla seconda, il valore della xantofilla nei due strati più esterni risulta più elevato, e nel terzo più basso. Ma i valori totali, mg. di carotina e di xantofilla in 1 gr. di corteccia serica, quasi esattamente coincidono. Fermando la nostra attenzione sulla seconda determinazione, più significativa perchè eseguita su strati di più conforme spessore, si osserva che, mentre la concentrazione della xantofilla va salendo dallo strato più esterno al successivo (10 volte più alta) e al terzo strato (si raddoppia ancora e solo nello strato più interno si abbassa al valore iniziale) invece la concentrazione della carotina è già relativamente elevata nello strato più esterno, sale ancora un poco nel successivo (1,3 volte maggiore) si abbassa nel terzo al livello di prima e nello strato più interno discende a $\frac{1}{4}$ del valore iniziale. Molto probabilmente se il 1° strato (che costituisce da solo il 30% del peso del bozzolo) fosse stato delaminato in due vedremmo ancora più chiaro il differente comportamento delle due frazioni carotinoidi.

Di particolare interesse è la serie di determinazioni eseguite sui bozzoli di Giallo rosa. Dei quattro strati in cui vennero delaminate le cortecce seriche di 22 bozzoli, lo strato più esterno era rosa pallido (ma sulla faccia interna alcuni erano gialli) il secondo strato giallo, il successivo giallo intenso, e lo strato più interno giallo pallido.

Ora, la concentrazione della xantofilla va salendo dal 1.° strato

al 2.° (di 20 volte circa) al 3.° (si raddoppia ancora) per riabbassarsi alquanto nello strato più interno (al livello che aveva nel 2.° strato). Invece la concentrazione della carotina è altissima nel 1.° strato e scende a un livello 23 volte inferiore nel secondo, e dimezza ancora il suo valore nel 3.° strato e lo dimezza ancora nel 4.°

Dunque, ognuno dei due gruppi, carotina e xantofilla, ha un suo « tempo di migrazione ». Ognuna delle due frazioni carotinoidi è assorbita dalle ghiandole serigene secondo una curva particolare.

Nel Giallo Indigeno, tardiva è essenzialmente la migrazione delle xantofille. La migrazione delle carotine si avvia prima (prima si aprono le porte della permeabilità dei seritteri) e prima si esaurisce.

Nel Giallo rosa, spiccatamente precoce è la migrazione delle carotine e spiccatamente tardiva la migrazione delle xantofille.

TAB. I. — *Distribuzione dei carotinoidi nello spessore del bozzolo delle razze Fossombrone e Giallo rosa.*

(*Determinazioni eseguite col metodo di Willstätter*)

RAZZA	STRATO	PESO	Quantità in mg. per 1 gr. di seta	
			CAROTINA	XANTOFILLA
(Foppa 64) . . .	I	3,1582	0,03	0,29
Fossombrone. . .	II	1,4090	0,05	0,8
» . . .	III	1,7252	0,062	1,02
» . . .	IV	1,147	tracce	0,3
(Foppa 64) . . .	I	1,6714	0,043	0,059
Fossombrone. . .	II	1,0476	0,0575	0,62
» . . .	III	1,0301	0,0419	1,38
» . . .	IV	0,9964	0,0114	0,541
Giallo rosa . . .	I	2,575	0,14	0,024
» . . .	II	1,7081	0,032	0,50
» . . .	III	1,2488	0,013	1,00
» . . .	IV	1,4051	0,006	0,56

Col metodo di Kuhn ho eseguito una determinazione sul primo strato del Giallo rosa ed i risultati sono pressochè identici con quelli ottenuti col metodo di Willstätter. Con questo nuovo metodo ho dosato i pigmenti di alcune razze ed in tutte le razze in esame ho potuto vedere che i pigmenti del gruppo delle xantofille si trovano sotto forma libera e non allo stato di esteri.

Assai interessante è confrontare il risultato delle determinazioni eseguite per Giallo rosa, Chinese limone e Chinese arancio. Il Chinese arancio ha un contenuto xantofillico quasi uguale a quello del Chinese limone, mentre il contenuto carotenico uguaglia quasi quello del Giallo rosa: il Chinese limone ha un contenuto xantofillico doppio di quello dell'Oro e del Giallo rosa.

Dunque è certo da queste esperienze che il colore del bozzolo è dovuto, almeno in parte, e al diverso contenuto e alla diversa distribuzione dei pigmenti dei 2 gruppi; dico in parte perchè potrebbe anche essere, ed io anzi lo ritengo probabile, che ciascuna razza abbia un componente specifico (unico o predominante) e nel gruppo dei caroteni e nel gruppo delle xantofille. Già in un'analisi preliminare col metodo cromatografico di Tswett ho constatato che per il Chinese limone e per il Chinese arancio le porzioni xantofilliche, in soluzione benzenica, fatte assorbire su una colonna di CaCO_3 Merk seccato per 2 ore a 150° , al lavaggio con benzina formano due zone nettamente distinte, una epifasica di color giallo limone ed una ipofasica di color giallo arancio: la zona ipofasica si dilava con benzina pura ($70^\circ - 80^\circ$) e la epifasica con benzina contenente 1% di alcool etilico. La porzione carotinicica nelle razze in esame pare abbia sempre lo stesso comportamento; quando in soluzione benzenica viene fatta assorbire dall'allumina, forma una zona epifasica dilavabile solo con benzina contenente 1% di etilalcol.

TAB. II. — *Contenuto in carotinoidi del bozzolo di Oro, Limone, Arancio, Rosa.*

(*Determinazioni eseguite col metodo di Kuhn e Brockmann*)

RAZZA	Quantità in mg. in 1 gr. di seta	
Chinese oro	Carotina - tracce	Xantofilla 0,259
Chinese limone	Carotina - tracce	Xantofilla 0,44
Chinese arancio	Carotina 0,038	Xantofilla 0,474
Giallo rosa	Carotina 0,033	Xantofilla 0,195
1.° strato di Giallo rosa .	Carotina 0,104	Xantofilla 0,032

Confrontando il contenuto in carotinoidi presenti nel sangue del baco a massimo accrescimento e maturo, nella corteccia serica

e nelle uova, notasi che il Chineso limone, il cui bozzolo ha un piccolo contenuto carotenico, è la razza che manda nelle uova il maggior quantitativo carotenico, mentre questo è minore nel rosa e più ancora nell'arancio, le cui cortecce ne sono ricche. Il rosa, che nel bozzolo ha poche xantofille, ne presenta moltissime nelle uova, mentre avviene l'inverso per il limone e l'arancio.

Nel « Limone » per l'emolinfa osservasi che da massimo accrescimento a maturi le xantofille vanno migrando precocemente, mentre le carotine scarsamente e tardivamente; al contrario di quanto avviene nel Giallo rosa in cui è spiccatamente precoce invece la migrazione delle carotine.

Nell'« Arancio » pare invece che il tempo di migrazione e per la carotina e per le xantofille sia uguale, notandosi da massimo accrescimento a maturi un'uguale diminuzione e dell'una e dell'altra.

TAB. III. — *Contenuto in pigmenti, carotinoidi e flavoni, del sangue, del bozzolo e delle uova di Limone, Rosa e Arancio.*

		EMOLINFA		BOZZOLO	UOVA
		massimi	maturi		
LIMONE	xantofille . .	0,207	0,0407	0,46	0,0113
	carotine . . .	0,170	0,054	tr.	0,0099
	flavoni	0,20	0,09		0,96
ROSA	xantofille . .	0,611	0,521	0,203	0,0478
	carotine . . .	0,043	0,028	0,033	0,0068
	flavoni	0,51	0,27		0,875
ARANCIO	xantofille . .	0,172	0,016	0,49	0,0065
	carotine . . .	0,034	tr.	0,038	0,0030
	flavoni	0,50	0,156		0,9125

Insomma nella razza Arancio migrano dal sangue alle ghiandole serigene tante xantofille quante nella razza Limone e tante carotine quante nella razza Rosa, come se la razza Arancio riunisse le permeabilità ghiandolari specifiche caratteristiche delle diverse razze Limone e Rosa (1).

Maggio, 1934.

(1) Ho esteso l'esame di distribuzione dei carotinoidi in altri insetti oltre al baco da seta. Ho visto per esempio che nel bruco della cavolaia (*Pieris brassicae*) caroteni e xantofille sono presenti nel sangue nel rapporto 1:6 mentre nella pelle (ipoderma) nel rapporto 1:19.

Neoplasie cutanee e reazioni polmonari in conigli pennellati con catrame

Ricerche di E. MONTANARO, interno

Con ripetute pennellature di catrame si provoca in certi animali da esperimento lo sviluppo di neoformazioni epiteliali.

Vengono segnalati i migliori successi ricorrendo al topolino e al coniglio. Però, mentre sul topolino alcuni ricercatori vantano costanza di risultati positivi (Fibiger, Bang, Poletтини), riuscendo talvolta completo il quadro di un indubbio tumore maligno; permangono invece discordi le opinioni intorno alla natura delle neoplasie che possono insorgere sulla cute del padiglione dell'orecchio del coniglio in seguito a quel trattamento.

Sopra un punto fondamentale, tuttavia, oggi il consenso non dovrebbe più mancare: che cioè anche sul padiglione dell'orecchio di coniglio le pennellature con catrame risvegliano una iperplasia epiteliale con atteggiamenti esteriori di blastoma, cioè a noduli peduncolati o sessili. D'altra parte da molti si nega che tale iperplasia dell'epitelio possa assumere caratteri decisivi di malignità: atipia cellulare, tendenza infiltrativa, accrescimento distruttivo e illimitato, metastasi; con altre parole non sarebbe dimostrato il *canero* da catrame nel coniglio.

Negativismo non da tutti condiviso: come si può leggere nella chiara esposizione bibliografica del Poletтини (1929). Così Yamagiwa e Itchikawa, Baum, Roussy, Roffo, Laclau affermarono di aver ottenuto sempre dei veri cancri sugli orecchi di conigli spennellati con catrame per un tempo variabile.

Alla costanza di codesti risultati positivi fa riscontro la saltuarietà che può dedursi dalle ricerche di Halberstädter, Menetrier, Bonne, Shimoda, Lasnier, Lacassagne. Questi AA. ottennero chi scarsi, chi eccezionali risultati positivi. Leroux, Peyer, Börst, Bizzozero, videro nelle neoformazioni da catrame dell'orecchio del coniglio fatti notevoli di atipia cellulare; ma non pronunciano la diagnosi di

canero per la mancanza del carattere infiltrativo onde la cartilagine auricolare veniva sempre rispettata, delle metastasi e della recidiva dopo asportazione. Chè anzi le neoproduzioni spesso regrediscono quando si interrompa il trattamento. Su questo dato si basa specialmente il Bizzozero per qualificare come *carcinoidi* i tumoretti che riuscì a riprodurre con le pennellature di catrame sulla cute auricolare del coniglio, pure avendo in essi riconosciuto un aspetto « prettamente carcinomatoso ».

Il Ferrero afferma che dopo 31-45 pennellature di catrame puro, dopo 20-28 se l'orecchio venne sottoposto ad iperemia attiva, si producono dapprima ispessimenti della cute, la quale poi diviene rugosa e si desquama, poi insorgono piccole escrescenze delimitate di color rosso-viola di varia grossezza, che crescendo si allargano alla base, talora si ulcerano alla superficie, conservandosi sempre benigna la evoluzione. All'esame istologico vide che all'iperplasia concorreva precipuamente l'epitelio dei follicoli piliferi. Quando associò alle pennellature con catrame delle frizioni con etere di petrolio, le neoformazioni cutanee comparvero più presto e più rapidamente si svilupparono e al microscopio si trovò, accanto all'iperplasia epiteliale e alla dilatazione dei follicoli piliferi, una lieve flogosi nel derma con degenerazione dei fasci collageni e una neoproduzione epidermoidale sotto forma di molteplici sottili paggini epiteliali invadenti il derma.

Per le iperplasie più spiccate ed atipiche, queste ultime cioè che ottenne trattando con catrame ed etere di petrolio, il Ferrero adotta il termine di *carcinoidi*, volendo stabilire che non si può parlare di carcinoma; mentre così sintetizza l'azione esclusiva del catrame: « ipercheratosi con lieve formazione papillosa e notevole affondamento dell'epitelio dei follicoli piliferi nel derma senza la formazione di quadri carcinoidi ».

La struttura dei tumoretti che riuscì a produrre col catrame sull'orecchio di coniglio corrisponde per il Ferrari a quella di un epitelioma spino-cellulare; opportunamente l'A. nota che si differenziano da proliferazioni atipiche ottenute con altri mezzi per il carattere infiltrativo e per la precoce indipendenza di zaffi epiteliali dall'epitelio da cui originano. Tuttavia vorrebbe egli pure adottare il termine di *carcinoidi*, per indicare che trattasi di una forma *sui generis* di proliferazione in cui manca l'abbondanza e l'atipicità delle cariocinesi.

Il Polettini riferisce che, in seguito a pennellature con catrame praticate a distanza di vari giorni, ottenne negli orecchi di conigli

o semplice ipercheratosi, oppure la comparsa di tumoretti di grossezza varia fino a quella di una noce.

All'esame istologico essi presentarono le caratteristiche di *follicolo-epiteliomi*, con caratteri di atipia assenti o minimi e limitati a scarsissime cellule fra le più profonde. Mai era oltrepassato il connettivo sottodermico, giungendo eccezionalmente le gettate epiteliali fino al pericondrio senza invadere nè usurare la cartilagine auricolare.

Il Polettini aveva adoperato un catrame fornito di potere cancerigeno per il topolino, ed appare così molto attendibile la deduzione che trae dai suoi esperimenti, negativa cioè per il cancro cutaneo da catrame nel coniglio.

Le modificazioni che provocò non le giudica neppure *precancerose*, per mancare di caratteri capaci di evolvere verso la malignità.

Il Direttore di questo Istituto mi consegnò, perchè io ne eseguiessi dei preparati e li studiassi, del materiale che egli conservava.

Erano pezzetti di padiglioni auricolari con neoplasie, e di polmoni prelevati da conigli pennellati ripetutamente con catrame proveniente dal Gasometro di Savona, fornito di spiccato potere oncogeno.

Lo studio dei preparati si proponeva di portare qualche contributo sulle reazioni polmonari da trattamento con catrame. Si pensò che il materiale vi si prestasse per le modificazioni offerte, all'atto della necropsopia, dai polmoni dei conigli pennellati.

Nel contempo mi si offriva l'occasione di analizzare l'istogenesi, l'entità e la natura precisa delle neoproduzioni auricolari; convinto che non fossero superflue ulteriori descrizioni in argomento, considerati i dissensi, di cui diedi sopra qualche riassuntiva notizia, sopra i reperti di tal genere e le relative discussioni interpretative.

1.° - Neoproduzioni da catrame nell'orecchio di conigli.

Riferisco i risultati principali:

In un coniglio dopo 10 pennellature praticate nel periodo di un mese si videro spuntare sulla cute dell'orecchio dei piccoli noduletti; anche progredendo col trattamento, alcuni di questi noduletti, dopo ulteriore crescita, tendevano poi a regredire.

Dopo 21 pennellature, alla distanza di circa due mesi dall'inizio dell'esperimento, si sospese il trattamento per quindici giorni; durante questo periodo le neoformazioni più rigogliose presentarono regressioni, ma ne apparvero delle nuove. Si ripresero le pennellature

e quando ci si avvicinò alla 30.^a alcune delle neoformazioni apparvero ulcerate; nel frattempo l'animale cominciò a deperire e venne a morte precisamente 96 giorni dall'inizio dell'esperimento, avendo subito 35 pennellature.

L'esame istologico fu portato sopra parecchie sezioni di orecchio ove le sporgenze nodulari avevano raggiunto dimensioni varie.

Si descrive un esemplare come il più tipico fra i conigli trattati con pennellature di catrame.

Già con i più piccoli ingrandimenti spicca una notevolissima iperplasia tanto dell'epitelio di rivestimento che di quello dei follicoli piliferi. Dove l'iperplasia è meno accentuata si vedono delle gettate di epitelio pavimentoso pluristratificato approfondirsi nel derma mantenendo continuità col rivestimento epidermoidale.

Nello spessore delle gettate si scorgono neoformazioni a cipolla: cioè cellule piatte disposte a strati concentrici attorno ad un nucleo costituito da cellule rigonfie vitree prive di nuclei.

Le gettate di epitelio iperplastico sono per lo più delimitate profondamente da uno strato continuo di epitelio che presenta caratteri di somiglianza con quello costituente lo strato basale dell'epidermide; come pure gli strati sovrapposti non mostrano fenomeni rilevabili di atipia nè evidenti cariocinesi. Soltanto sono irregolari per quantità e disposizione i granuli di cheratojalina nelle cellule dell'epitelio. E così pure capita di vedere in alcuni tratti aumentato il quantitativo degli strati di sostanza cornea nella porzione superficiale dell'epidermide.

Anche le stratificazioni di epitelio iperplastico attorno ai follicoli piliferi presentano irregolarità nella disposizione e nel quantitativo del pigmento granuloso.

Talvolta si scorgono dei tratti di epitelio iperplastico, tanto nella compagine dell'epidermide quanto in corrispondenza dei follicoli piliferi, nei quali le cellule non hanno assunto bene i colori; esse mostrano il nucleo poco evidente od atrofico e si nota tendenza alla fusione degli elementi epiteliali vicini.

Le stratificazioni a cipolla sono complessivamente abbondanti ed irregolarmente distribuite.

Se le modificazioni di struttura si limitassero a queste che ho fin qui descritte, il quadro non andrebbe oltre a quello della semplice iperplasia epiteliale; per quanto si tratterebbe pur sempre di una iperplasia molto notevole e come tale veramente fuori del comune.

Ma vi sono tratti, specialmente nello spessore dei noduli più voluminosi, in cui si vedono, nello spessore del derma stesso e

indipendenti dal rivestimento epidermoidale, delle gettate di epitelio talora molto numerose e profonde. Esse perciò rappresentano infiltrazione e riproducono disposizioni che sono ritenute caratteristiche del caneroide, tanto più che in grembo ad essi si scorgono qua e là delle neoformazioni a cipolla. Sono accumuli pieni costituiti di cellule pavimentose a contorno spesso sfumato, che si va cioè sperdendo nel connettivo circostante. Alcune di queste cellule mostrano protoplasma rarefatto e nucleo atrofico.

In altre zone dell'orecchio pennellato si vede una dilatazione, talvolta molto rilevante, dei follicoli piliferi, che arriva persino al punto da determinare degli spazi cistici circondati da epitelio pluristratificato, talora a gemme molto rigogliose.

La neoformazione epiteliale, anche là dove appare maggiormente approfondita, non ha invaso in nessun punto la cartilagine; però in essa cartilagine si sono già istituiti dei fenomeni regressivi molto spiccati. Anche ove lo scheletro cartilagineo dell'orecchio ha conservato il suo spessore e la struttura caratteristica di cartilagine jalina capita molto spesso di vedere cellule cartilaginee con vacuoli nel protoplasma; oppure tutto il protoplasma è addirittura trasformato in un unico grosso vacuolo ed in tal caso il nucleo, atrofico, è ricacciato alla periferia. Altrove la cartilagine si presenta molto modificata nel suo spessore, e più precisamente si alternano tratti a spessore aumentato con tratti a spessore diminuito. Inoltre gettate di connettivo fibroso solcano la cartilagine stessa, anzi talora la attraversano completamente, e allora il tipo di cartilagine appare modificato e risulta diminuito il numero delle cellule cartilaginee con le rispettive capsule.

In qualche tratto all'intorno della cartilagine si vedono zone di tessuto mucoso, costituite cioè da piccole cellule stellate con prolungamenti, in mezzo a un delicato e lasso intreccio di fibrille variamente intrecciate. Si vede che questo tessuto mucoso, adattandosi alla cartilagine, vi ha qua e là determinato delle nicchie, ed in qualche punto è persino penetrato nella compagine della cartilagine stessa, sostituendosi ad essa.

Mi sembra sufficiente questa descrizione istologica per delineare il quadro delle lesioni ottenute mediante pennellature multiple di catrame nell'orecchio del coniglio.

Lesioni della stessa natura, se pur meno spiccate, si videro in un altro coniglio, il quale morì, e presentò il reperto necroscopico di coccidiosi epatica, dopo 20 pennellature di catrame, precisamente 42 giorni dopo l'inizio dell'esperimento.

Le iperplasie epiteliali erano già in atto, sia in corrispondenza dell'epitelio di rivestimento, sia in corrispondenza dei follicoli piliferi, in altri due conigli morti: uno dopo 15 giorni avendo sopportato 7 pennellature, e l'altro ucciso dopo 38 giorni avendo subito 13 pennellature.

Di fronte ai reperti istologici, specialmente a quello più complesso che ho descritto, mi sono chiesto:

La neoproduzione epiteliale, che si esplicò in sede epidermica e di follicoli piliferi, a quale processo deve riferirsi? Ad una iperplasia semplice, ad una iperplasia precancerigna, ad una carcinosi, o ad un vero cancro?

Contro l'iperplasia semplice, accompagnata o non da ipercheratosi, stanno e l'aspetto macroscopico a noduli, e le modalità di accrescimento rivelata dal microscopio; specialmente l'intensità neoformativa in qualche punto assai spiccata, e la tendenza nelle gettate epiteliali ad approfondirsi nel derma.

Il termine *carcinosi*, se con esso si vuol indicare struttura di tumore epiteliale senza i segni più probativi di malignità, potrà essere applicato alle neoproduzioni dei nostri conigli; considerando che il quadro corrisponde proprio a quello che sperimentalmente ottennero, fra gli altri, il Bizzozero, il Ferrero e il Poletti.

Ciò posto, implicitamente scarto il giudizio di *cancro*.

Con altrettanta sicurezza non posso negare alle nostre neoplasie il carattere di *precancerose*. Premesso che in linea di massima una neoformazione di epitelio molto rigogliosa e che vada approfondendosi nel derma deve considerarsi potenzialmente precancerosa, nel senso di non consentire che si escluda la eventualità, se pure remota, di una trasformazione in neoplasia maligna; in alcuni esemplari nostri trovo nelle modificazioni regressive della cartilagine un momento capace di preparare immagini proprie dell'epitelioma che assume un carattere precipuo di malignità.

Voglio prescindere dalla questione non risolta, e non facilmente solubile, se nel cancro precedano, o siano concomitanti, oppure susseguano le alterazioni locali del connettivo o di altri tessuti di sostegno; ma noto che fu negata la tendenza infiltrativa alla neoproduzione epiteliale da catrame nell'orecchio di conigli appunto perchè essa rispetta di solito la cartilagine. Però le gettate epiteliali da molti furono viste invadere il tessuto sottoepidermico, e approfondirsi in esso fino a ridosso della cartilagine. Orbene, nei conigli nostri riscontrai zone di gravi alterazioni nello spessore della cartilagine, fino alla metaplasia in connettivo mucoso o fibroso.

Contro la possibilità che le gettate epiteliali più profonde andassero a sostituire, se l'animale sopravviveva, cotale connettivo di sostituzione nella compagine di una placca cartilaginea, nulla mi pare che vi sia da obiettare. Ne sarebbero risultate in tal caso, immagini di infiltrazioni della cartilagine, a causa della diminuita resistenza offerta localmente, assumendo allora la neoformazione epiteliale del padiglione dell'orecchio una fisionomia che maggiormente l'avrebbe ravvicinata al cancroide.

I miei esami istologici forniscono dunque dei reperti nella cartilagine, per i quali con maggior fondamento di attendibilità applicherei la qualifica di iperplasia *precancerosa* alla carcinosi provocata dalle pennellature ripetute con catrame.

2.^o - Modificazioni strutturali nel polmone di conigli pennellati con catrame.

Dopo che Friedländer descrisse delle proliferazioni dell'epitelio polmonare in seguito al taglio del ricorrente, e dopo che Fischer con iniezioni endovenose di olio minerale trovò degli alveoli polmonari tappezzati da un epitelio pluristratificato o ciliato, una lunga serie di ricercatori con le più svariate modalità ottenne consimili movimenti proliferativi nel polmone. Ma non tutti giudicarono di natura epiteliale gli elementi neoformati nell'alveolo. Una più recente ipotesi, sostenuta fra altri dal Policard, tende alla concezione che a rivestire l'alveolo polmonare concorrano degli elementi mesenchimali; e perciò una abnorme proliferazione di tipo epiteliale nell'alveolo venne da alcuni ritenuta di genesi bronchiale.

In patologia spontanea, e specialmente in polmoni di bimbi affetti da morbillo pertosse difterite influenza, capita di osservare entro delle cavità alveolari masse protoplasmatiche plurinucleate che l'Hecht chiama cellule giganti, il Masson e il Paré plasmodi.

Il Durek e l'Hecht le paragonano a cellule giganti da corpo estraneo con funzione fagocitaria verso l'essudato; il Feyrter le considerò una modalità di reazione a stimoli tossici da parte di cellule del rivestimento alveolare; Masson e Paré le credono derivate dall'epitelio bronchiale.

Di consimili masse plasmodiali ne rinvennero in seguito a trattamento con catrame Costa e Signorelli; somministrandolo o per inalazione oppure per iniezione endopleurica intrapolmonare o endovenosa a conigli, cavie e ratti. Videro cellule gigantesche plurinucleate lamellari in corrispondenza di bronchi e di alveoli, questi

ultimi rivestiti in parte anche da cellule cilindriche. E per i caratteri morfologici finiscono col ritenere di natura epiteliale le cellule alveolari.

Rassomigliano ai reperti di Costa e di Signorelli quelli che frequentemente provocano nel polmone stimoli svariati.

Basta ricordare qui che cellule ben evidenti voluminose, fra cui anche masse plasmodiali, si possono riscontrare endoalveolari o parietali dell'alveolo polmonare nella tubercolosi spontanea o sperimentale. Vedasi fra gli altri il recente lavoro del Tedeschi.

In una relazione sintetica il Businco giunge a concludere (riporto esattamente le sue parole) che: « Dal complesso di tutto questo materiale di prova e del suo logico collegamento all'embriogenesi e al destino funzionale, si è portati a ritenere che il rivestimento alveolare sia di "origine epiteliale", ma dallo specifico destino funzionale atteggiato in quella forma e dotato di peculiari prerogative proprie, sia dei tessuti epiteliali sia degli elementi reticolo-endoteliali ».

Vuol essere questa una ipotesi conciliativa fra le due tendenze interpretative; come tale ho creduto bene di trascriverla qui.

A reazione di tale tipo in animali trattati col catrame accennano, per quanto mi consta, solamente Costa e Signorelli. Altri (Tedeschi) richiamarono l'attenzione sopra un reperto, che non è esclusivo del polmone; cioè la presenza di accumuli linfoistiocitarii.

Mi sembrò rivestire qualche importanza il fatto che nei polmoni dei conigli da me esaminati, nei quali il catrame venne somministrato con pennellature sulla cute dell'orecchio, risultarono elementi plasmodiali accanto ad altre modalità di movimento proliferativo negli alveoli, come passo a descrivere.

All'autopsia dei nostri conigli pennellati all'orecchio con catrame i polmoni presentarono focolai di aumentata consistenza, in numero vario e variamente disseminati.

La prima impressione fu che non si differenziassero da focolai di broncopolmonite, però si volle sottoporli ad esame istologico per il dubbio che ci si potesse imbattere in qualche zona di iperplasia bronchiale od alveolare che rivestisse il carattere di processo neoplastico.

Nei preparati, complessivamente molto numerosi, che ho eseguito da pezzi prelevati in diversi punti, non misi mai in rilievo immagini che facessero pensare ad un processo neoplastico.

Invece furono costanti e molto intensi dei reperti di reazione proliferativa dell'alveolo polmonare, che meritano di essere riferiti per la singolarità e per l'evidenza di alcuni particolari.

Gli esami istologici e le relative descrizioni si vollero limitare agli esemplari di polmoni appartenenti a conigli che non si trovarono affetti da coccidiosi o da altre malattie parassitarie, per eliminare il dubbio che non dal trattamento con catrame si potessero fare dipendere le eventuali alterazioni.

Descrivo pertanto le modificazioni strutturali osservate soltanto in tre dei conigli pennellati; gli altri avevano sofferto coccidiosi epatica ed intestinale.

1.° — È il polmone del coniglio che presentò nelle orecchie pennellate le più numerose e più grosse neoformazioni oggetto della prima tra le descrizioni che precedono.

Si riscontrano numerosi focolai di bronco-polmonite tipica, con alveoli ripieni di un essudato costituito in prevalenza di polinucleati.

In mezzo a questi polinucleati si scorgono, entro molti alveoli, delle cellule molto più grandi ovali o rotonde, con protoplasma omogeneo intensamente tinto dall'eosina e con nucleo rotondo. Di cellule consimili se ne scorgono anche qua e là addossate alle pareti degli alveoli.

Alle volte in mezzo ai polinucleati dell'essudato della bronco-polmonite si riscontrano cellule di forma sferica, a contorno netto o indeciso, molto grandi e plurinucleate. Ma poichè di questi elementi, più voluminosi dei leucociti, se ne riscontrano in quantità maggiore e con le più caratteristiche note strutturali nelle zone di polmone interposte ai focolai bronco-polmonari a contenuto di polinucleati, in queste zone ho portato maggiormente l'attenzione, e passo a riferirne i dati che desumo da esami molteplici fatti su diversi campi microscopici:

Le cavità alveolari di rado sono completamente vuote; per lo più si presentano occupate da cellule in quantità varia, se pur non molto abbondante; alle volte si tratta solo di tre o quattro elementi di forma rotonda od ovale, a contorni netti, con protoplasma abbondante eosinofilo, spesso rarefatto, specie nella parte centrale della cellula.

Il nucleo è rotondo, piccolo, ricco di cromatina. Sono abbastanza frequenti cellule di questo tipo e di eguali dimensioni con due nuclei.

Sono cellule o del tutto libere entro la cavità, oppure aderenti alla parete alveolare, su cui poggiano o con larga base, o con breve peduncolo protoplasmatico come se fossero sulla via di staccarsi dalla parete per cadere entro il lume.

In corrispondenza di qualche alveolo sporgono dalla parete entro il lume masse protoplasmatiche a contorno di solito irregolare

e a limite netto e più rado sfumato nella porzione libera; masse protoplasmatiche cosparse di molti nuclei e talvolta di forma emisferica per essere curvilineo il margine rivolto verso la cavità. Nel protoplasma di queste masse, che potremo chiamare « plasmodiali », accanto ai nuclei normali con granuli di cromatina si vedono masse nucleari più piccole, oscure omogenee, che rappresentano probabilmente nuclei fagocitati. Confermano questo sospetto dei reperti di elementi molto voluminosi riscontrati liberi entro la cavità di alveoli. Ivi infatti sono in questo polmone insolitamente numerose, tanto nelle zone con bronco-polmonite che in quelle esenti da processo infiammatorio essudativo acuto, delle masse protoplasmatiche molto voluminose cosparse di abbondantissimi nuclei a disposizione varia, più di rado periferici, frequentemente in accumulo centrale o irregolarmente distribuiti per tutto il corpo protoplasmatico. Queste masse sono per lo più a limiti netti, talora a contorni ondulati, talora invece a contorno regolare in modo da riprodurre immagini come di sezioni di sfera, senza accenno a prolungamenti.

Il protoplasma di questi elementi giganteschi è intensamente colorato dall'eosina, talora omogeneo, talora, specialmente al centro, rarefatto. Oltre ai nuclei propri della cellula gigante, che sono tutti di volume e forma pressochè costanti, rotondi od ovali e con granuli di cromatina nettamente visibili ed abbondanti, si riscontrano nel corpo cellulare masserelle nucleari di grossezza varia intensamente tinte.

Trovai qua e là inglobati in questi elementi giganteschi dei leucociti con scarso alone protoplasmatico e nucleo a ferro di cavallo, atrofico e picientico. Mi capitò di vedere anche che di un linfocita impiccolito, con nucleo atrofico, una porzione era già dentro il protoplasma della cellula gigante e il rimanente era ancora libero all'esterno nel lume dell'alveolo.

Da quanto ho fin qui detto risulta evidente la funzione fagocitaria di questi elementi, operata su nuclei di linfociti o di polinucleati.

È da notarsi però che nelle zone di polmone non colpite da processo bronco-pneumonico acuto apparisce eccezionale il reperto di polinucleati e scarso il reperto di linfociti.

Due sono dunque i tipi cellulari principali che si videro negli alveoli: la cellula mononucleata o binucleata ricca di protoplasma eosinofilo, o aderente ancora alla parete o libera entro la cavità alveolare; e la cellula gigante plurinucleata e dotata di potere fagocitario. Tra questi due tipi cellulari si notano immagini intermedie rappresentate da cellule di volume vario e provviste di pa-

recchi nuclei, sebbene in numero minore degli elementi più grossi con sede alveolare. Di queste cellule, che rappresentano forme di passaggio fra la mononucleata piccola globosa e la polinucleare gigantesca, ne riscontrai tante di libere entro le cavità alveolari, come di poggiate ancora alla parete alveolare.

In qualche punto si riceve l'impressione che anche a costituire un tratto di parete di alveolo concorrano masse plasmodiali fornite di molti nuclei; oppure che nello spessore di pareti alveolari vi siano di quelle cellule globose più piccole rotonde fornite di uno o due nuclei.

Si vede che alcune fra le cellule ovali mononucleate e alcune cellule giganti, oltre di aver fagocitato nuclei o porzioni nucleari, contengono nel protoplasma del pigmento a granuli minuti, sulla cui natura non si hanno dati per pronunciarsi.

In un campo microscopico capitò di trovare assai vicine tra loro 10-15 masse plasmodiali ricche di nuclei.

Tutte le diramazioni bronchiali presentano il lume occupato da un abbondante essudato costituito per la massima parte da leucociti polinucleati cui stanno frammisti lembi di cellule epiteliali staccate.

L'epitelio di rivestimento dei bronchi è diffusamente in preda a processo di iperplasia. Ne derivano immagini che sono particolarmente interessanti nei piccoli bronchi. In essi si vede che il nastro di cellule cilindriche monostratificate si modifica qua e là lungo il suo decorso trasformandosi in blocchi protoplasmatici a forma irregolarmente rotondeggiante, contenenti moltissimi nuclei fra loro stipati. Da queste immagini, che costituiscono una prima fase di iperplasia dell'epitelio bronchiale, si passa a quelle di masse protoplasmatiche distaccate, cioè non più in continuità col nastro di epitelio cilindrico, ed allora si riscontrano formazioni che rassomigliano a cellule giganti o a masse plasmodiali plurinucleate. Di questi grossi elementi di forma irregolare o rotondeggianti ne riscontrai talora anche entro il lume della diramazione bronchiale, o isolati oppure in numero di quattro-cinque o più fra loro vicini, ma sempre nettamente separati gli uni dagli altri.

In altri due conigli (I e II del 2.º gruppo) i polmoni, che presentavano alla necroscopia focolai di induramento coi caratteri della comune bronco-polmonite, appalesarono all'esame microscopico un quadro analogo, se pure con diversa intensità di processo, di quello riscontrato nel caso precedente.

Mancano in entrambi gli esemplari dei focolai bronco-pneumonici, cioè alveoli contenenti essudato costituito da leucociti polinucleati. Tuttavia per larghe zone le cavità degli alveoli si mostrano ridotte di ampiezza, talvolta fino ad obbliterarsi quasi completamente; non perchè vi fosse contenuto libero entro la cavità corrispondente ma perchè la parete alveolare si continuava con blocchi lamellari protoplasmatici cosparsi di piccoli nuclei rotondi od ovalari.

Questi blocchi protoplasmatici, pur continuandosi con la parete dell'alveolo, ne apparivano delimitati specialmente per una diversa tonalità di colore assunta di fronte ai vari reagenti, per es. la ematossilina-eosina. Infatti risultano tinte più intensamente delle travee costituenti una rete che riproduce una imagine di parenchima polmonare con pareti alveolari di normale spessore. Sopra queste pareti alveolari poggiano con larga base le lamelle protoplasmatiche soprariordinate, che si spingono entro la cavità alveolare.

Si parla di blocchi o di lamelle protoplasmatiche in quanto che non sempre si riesce ad individualizzare in una formazione le singole cellule. Talvolta però si vede più o meno chiaramente che un blocco risulta dall'addossamento, con parziale fusione, di cellule ovali o rotonde con grande corpo protoplasmatico talora rarefatte e con un piccolo nucleo.

È assai raro il reperto di cellule consimili rotonde staccate e libere entro la cavità alveolare.

Di fronte a frequenti blocchi protoplasmatici ove non si riesce a distinguere le singole cellule, si resta talvolta indecisi se si tratti di una massa plasmodiale plurinucleata, oppure di un aggregato di parecchie cellule a stretto contatto fra di loro. Ci si imbatte però in formazioni in cui l'omogeneità del corpo protoplasmatico e la nettezza dei contorni persuade che si tratti di una massa plasmodiale unica, plurinucleata. Di queste ultime ne vidi delle dimostrative, specie in corrispondenza di tratti di polmone nei quali le pareti alveolari presentavano per lo più normale spessore, senza che da esse si dipartissero delle lamelle cellulari dirette a spingersi entro le cavità dell'alveolo. Tale essendo complessivamente l'aspetto che ne derivava in cotali zone di parenchima, qua e là vidi sporgere dalla parete alveolare entro la cavità delle gemme di forma emisferica o tendenti allo sferoidale a seconda che era più o meno larga la base di impianto sulla parete alveolare; gemme a contorno libero molto netto, a protoplasma cosparsa di molti nuclei, e che per questi caratteri facevano l'impressione di corrispondere a masse plasmodiali. Noto inoltre che i setti interalveolari,

anche là ove è minore o manca addirittura la proliferazione cellulare verso la cavità dell'alveolo, sono molto più ricchi della norma di cellule mononucleate omogeneamente sparse in tutta la loro compagine.

Questo, nelle linee fondamentali, il quadro istologico identico nei due casi.

Nel secondo esemplare era più frequente il reperto di lamelle alveolari, sempre aderenti alle pareti, ma così voluminose da obliterare completamente un maggior numero di cavità alveolari.

Inoltre vi sono zone a tessuto compatto nelle quali, per una maggiore abbondanza di cellule mononucleate fra loro molto stipate, o si intravede appena, o addirittura non si distingue più la trabecolatura delle pareti alveolari.

Nei polmoni dei conigli I e II si riscontrano degli accumuli di piccole cellule per lo più della forma e grandezza di linfociti; accumuli situati all'esterno di alcuni rami vasali capillari o di medio calibro, che occupano un segmento del vaso, oppure circondano il vaso a guisa di mantello. Nel coniglio II questi accumuli perivasali sono più numerosi e più spessi.

Nel parenchima polmonare in entrambi gli esemplari si riscontra del pigmento nero o a granuli fini o a grossi blocchi variamente distribuiti, sulla cui natura non ci si può pronunciare con sicurezza; che siano granuli di catrame si deve sospettarlo soltanto, anche perchè qua e là in questo polmone si riscontra qualche spandimento emorragico, per cui non si può escludere che il pigmento sia di origine ematica.

In possesso dei reperti fin qui descritti di conigli trattati con pennellature cutanee di catrame, si giudicò opportuno di ripetere esami sopra un materiale conservato in questo laboratorio e proveniente da animali che avevano subito un trattamento più o meno lungo con catrame.

Erano topolini cavia e conigli, che avevano fornito materiale di illustrazione al Tedeschi in due suoi lavori.

Poichè negli esami sistematici di polmoni il Tedeschi non parla di reazioni del tipo di quelle che ho sopra descritto, dovevo presumere che reperti di tal fatta non fossero risaltati di solito in quegli animali. Effettivamente è così, perchè dal numero di polmoni che costituiscono la casistica in discussione potei, con esami metodici in punti diversi, stralciare soltanto sei esemplari, quattro di coniglio e due di cavia (quindi nessuno di topolino); e sono esemplari in cui le modificazioni che ora si ricercano apparvero così

circoscritte, da figurare ben poco nel quadro complessivo delle alterazioni polmonari. Tuttavia in rapporto alle nostre ricerche attuali rivestono, a mio avviso, importanza non trascurabile, e perciò passo a farne una breve descrizione, con la premessa di vivi ringraziamenti al Chiar. Prof. Tedeschi perchè ha messo a mia disposizione il materiale.

I quattro conigli ricevettero iniezioni endovenose di catrame in numero vario (vedasi Tedeschi).

Coniglio N° 3 (6 iniezioni).

In alcune zone di parenchima si riscontrano gruppi di alveoli che entro le cavità mostrano libere delle cellule rotonde o rotondegianti con abbondante propoplasma eosinofilo e con nucleo piccolo rotondo, intensamente colorato. Cellule vicine tra loro di questo tipo mostrano tendenza a fondersi, fino a risultarne masse protoplasmatiche irregolari con più nuclei. È più raro il reperto di cellule voluminose sferiche con due o più nuclei che, mostrando contorno molto regolare, si pensa non siano derivate da fusione di elementi vicini preesistenti. Entro la cavità alveolare non si rinvengono cellule di altro tipo. Mentre alcuni elementi identici per caratteri a quelli sopra descritti, sferici emisferici o di forma irregolare, ricchi di protoplasma eosinofilo con un nucleo e più raramente con due o più nuclei, si osservano anche lungo le pareti alveolari con cui conservano ancora aderenze più o meno strette; in altre zone dello stesso polmone si riscontrano gruppi di alveoli i quali, presentandosi la cavità o vuota oppure occupata da cellule globose del tipo sopra descritto isolate o fuse tra loro, mostrano la parete dell'alveolo rivestita in modo continuo da uno strato di cellule appiattite che per lo più rassomiglia a una lamella endoteliale, mentre di rado assumono un'altra fisionomia in quanto tendono ad ingrossarsi e ad arieggiare la forma cubica.

Queste immagini si riscontrano in vicinanza di aree polmonari in cui, in seguito al processo interstiziale cronico, interi gruppi di alveoli sono costituiti da una neoformazione di connettivo ricco di fibre. Ci si avvicina così a quelle figure che il Tedeschi, in un altro animale, ha descritto ed ha riprodotto con microfotografie come zone di iperplasia metaplasia dell'epitelio degli alveoli.

In questo stesso esemplare di polmone (coniglio V) il Tedeschi ricorda che « qua e là si osservarono gruppi di alveoli occupati da fitti gruppi di cellule in prevalenza mononucleate ». Riesaminando attentamente questi polmoni, a conferma delle parole del Tedeschi aggiungo che si tratta proprio di lamelle o lembi protoplasmatici

cosparsi di parecchi nuclei, che molto probabilmente derivarono da fusione di cellule mononucleate. Infatti ove queste lamelle, che dalla parete dell'alveolo si portano entro la cavità riducendone l'ampiezza, risultano di un minor numero di elementi, si riesce ad individuare delle cellule separate per tratti del loro contorno. Queste cellule rassomigliano agli elementi sferici con abbondante protoplasma e piccolo nucleo rotondo che nell'altro caso (coniglio III) vidi occupare la cavità dell'alveolo o rivestirne ancora la parete. È raro il reperto di cellule di questo tipo isolate o libere entro la cavità alveolare.

Un reperto identico di lamelle protoplasmatiche plurinucleate aderenti alla parete alveolare e sporgenti in cavità, vidi per qualche zona di parenchima nel coniglio IV, ed anche in questo caso soltanto di rado si poterono distinguere elementi isolati rotondeggianti con abbondante protoplasma e piccolo nucleo rotondo.

In un ultimo coniglio (VII) che subì maggior numero di inoculazioni nel polmone, ove il Tedeschi descrisse zone con struttura adenomiforme ed infiltrazioni interstiziali di mononucleati, rinvenni gruppi di pochi alveoli i quali presentavano o libere entro la cavità, o ancora aderenti alla parete alveolare, delle grosse cellule di forma rotonda od ovale con abbondante protoplasma eosinofilo e nucleo rotondo ricco di cromatina.

Nelle due cavie, delle zone di polmone ancora più rare e circoscritte in confronto dei conigli mostrarono i reperti che a noi interessano.

In una cavia (II) capitò di vedere in un gruppo di scarsi alveoli, libere entro la cavità o aderenti alla parete, delle cellule di forma rotonda a contorni netti, con protoplasma eosinofilo e con piccolo nucleo rotondo intensamente colorato. Tali cellule sono isolate oppure a gruppi di due o quattro, mostrandoti però sempre di aver conservato molto nitido il contorno.

In un'altra cavia (III) in corrispondenza di qualche gruppo di alveoli trovai cellule consimili libere o aderenti alle pareti, e inoltre masse plasmodiali; cioè blocchi di protoplasma cosparso di molti nuclei, anch'esse libere oppure ancora aderenti alla parete alveolare.

I reperti che ho illustrato vennero forniti da un numero tale di animali, da indurre nel convincimento che proprio all'azione del ectrame si debba un quadro di lesioni polmonari. Quadro, giova ripeterlo, che non è caratteristico; identiche modificazioni potendosi riscontrare e in processi spontanei, e in seguito a svariati interventi sperimentali.

Vien fatto di pensare, come altri già pensò, che il reperto costituisca una reazione a stimoli differenti, e probabilmente più blandi e più lenti di quelli che provocano la comune infiammazione essudativa polmonare; e che fra le sostanze che con tale intensità possono agire sul polmone sia da catalogare anche il catrame.

Nel confermare nelle loro linee generali, sebbene qualche particolare differente io vi abbia aggiunto, i reperti polmonari descritti da Costa e Signorelli, richiamo l'attenzione che non per insufflazione, nè per introduzione intraparenchimale, nè per iniezione endopleurica o endovasale il catrame fu somministrato nei conigli della mia casistica; sebbene con ripetute pennellature cutanee.

Non affronto qui il problema sull'istogenesi, mesenchimale o epiteliale, delle cosiddette cellule alveolari e delle masse plasmoidali abnormemente abbondanti negli animali catramati; per la precipua ragione che nessun particolare nuovo morfologico sarei in grado di portare a sostegno dell'una o dell'altra ipotesi.

Istituto di Anatomia Patologica della R. Università di Modena,
Agosto 1934.

BIBLIOGRAFIA

- E. BIZZOZERO, *Sui carcinoidi da catrame nell'orecchio del coniglio*. « Archivio per le Scienze Mediche », vol. XLII, n. 5, 1925.
- A. BUSINCO, *La struttura del polmone (alveolo) alla luce delle vecchie e nuove ricerche*. « Rivista di Biologia », vol. XV, fasc. V-VI, Settembre-Dicembre, 1933.
- A. COSTA e S. SIGNORELLI, *Ricerche sperimentali sui fenomeni allomorfici, metaplastici e rigenerativi del bronco e dell'alveolo polmonare*. « Lo Sperimentale », n. V-VI, 1932.
- A. V. FERRARI, *Osservazioni su tumori sperimentali da catrame nel coniglio*. « Pathologica », n. 442, Anno XVIII, Dicembre, 1926.
- V. FERRERO, *Sulle neoformazioni da catrame nell'orecchio del coniglio*. « Archivio per le Scienze Mediche », vol. XLVIII, n. 4, 1925.
- B. POLETTINI, *Sulla difficoltà di ottenere il cancro cutaneo da catrame nel coniglio*. « Atti Società Cultori Scienze mediche e naturali in Cagliari », Gennaio, 1929.
- C. TEDESCHI, *Lesioni da catrame per via endovenosa*. « Tumori », fasc. II, 1930.
- Id., *Sulle alterazioni da catrame spennellato in topolini nella regione mammaria*. « Tumori », fasc. IV, 1931.
- Id., *Reazioni proliferative nell'alveolo polmonare*. « Rivista di Patologia e Clinica della Tuberculosis », fasc. I, 1934.
-

Influenza delle tossine dello stafilococco aureo sullo sviluppo di un tumore trapiantabile

Ricerche dello studente FRANCO BIANCHI, allievo interno

Fra i risultati che il Tedeschi riferisce di esperimenti sulla influenza di processi tossici ed infettivi nello sviluppo del trapianto di adeno - carcinoma Ehrlich nel topolino figurano quelle riassunte come segue nella conclusione 2.^a: « Le inoculazioni di culture uccise col calore di b. coli, di b. del tifo e di b. del paratifo B, non modificano il decorso del tumore da innesto ». Dimostrò inoltre il Tedeschi che l'infezione in atto di paratifo B non influisce sullo attecchimento dell'adeno - carcinoma nel topolino; mentre un'azione coibente o rallentante antiblastomatosa deriverebbe dalla contemporanea introduzione di bacilli paratifici e di pappa neoplastica.

Quasi contemporanea alla comunicazione del Tedeschi è una del Lanfranchi, dalla quale risulterebbe che topolini portatori di adeno - carcinoma Ehrlich non offrono in confronto dei normali maggiore resistenza nè maggiore sensibilità verso infezioni da *bacterium typhi murium* e da *diplococcus pneumoniae*.

Il Bocolari Segolini estese il campo delle indagini ad altre varietà di germi, giungendo a dimostrare che in topolini innestati con adeno - carcinoma Ehrlich non subiscono modificazioni nel decorso i processi infettivi sperimentali da bacillo del mal rossino, da streptococco dell'adenite equina e da bacillo di Bang. Per il carbonchio ematico invece riscontrò una diminuzione di recettività nei portatori di adeno - carcinoma a discreto grado di sviluppo, diminuzione di resistenza quando il tumore era a sviluppo molto avanzato.

Mariconda in una serie di ricerche studiò l'influenza di alcune varietà di cocchi sopra lo sviluppo e il decorso di tumori trapiantabili nel ratto e nel topolino, e vide che negli animali portatori dell'in-

nesto neoplastico l'inoculazione dei germi produceva necrosi e ulcerazioni del neoplasma; mentre in animali preventivamente infettati l'innesto del blastoma falliva; e che dava luogo a sviluppo stentato la pappa tumorale in ratti inoculati con tossine degli stessi germi. Delle numerose esperienze del Mariconda a me importa soprattutto ricordare la seguente che con le mie ha maggiore analogia: A otto ratti e a sei topolini il Mariconda inoculò più volte contemporaneamente tossine di stafilococco e prodotti filtrati di streptococco per un periodo di quaranta giorni; sospeso il trattamento, dopo altri quaranta giorni, innestò i ratti con pappa di sarcoma, i topolini con pappa di adeno-carcinoma; in tutti gli animali il tumore attecchì e sviluppò come di norma, dimostrando però in confronto ai controlli maggiore tendenza alla necrosi e alla ulcerazione.

Io mi sono proposto di studiare l'azione dei prodotti tossici di una varietà unica di germe, e scelsi lo stafilococco piogeno aureo. La diversità precipua di concezione sperimentale tra le mie ricerche e quelle del Mariconda sta appunto nel fatto che io ricorsi ai prodotti tossici di una varietà unica di germi. Adoperai brodocultura di circa dieci giorni, che uccisi esponendola due volte per un'ora a 80°.

Il tumore da innesto fu l'adeno-carcinoma di Ehrlich che da tempo si trapianta nell'Istituto con potere di attecchimento costante.

L'animale fu il topolino bianco.

Un primo gruppo di esperimenti si riferisce a quattro topolini del peso di 15 gr. circa che avevano subito in un periodo di 20 giorni quattro iniezioni sottocutanee ciascuna di 1/4 di cc. di brodocultura uccisa al calore di stafilococco p. a. Quando lo stato dell'animale meno vivace e notevolmente deperito lasciava presagire che il trattamento avesse provocato delle modificazioni organiche, alla distanza di 10 giorni dall'ultima iniezione procedetti alla inoculazione nel sottocutaneo della regione lombo-sacrale di 3/10 di cc. di pappa del tumore al titolo di 1:5 in soluzione fisiologica.

In uno dei quattro topolini dopo 8-10 giorni nella sede dell'innesto si percepì un noduletto della grossezza di un grano di mais, che nei giorni successivi crebbe progressivamente, sebbene con maggiore lentezza in confronto ai controlli. Alla morte dell'animale, avvenuta in 45.^a giornata, la massa neoplastica aveva raggiunto grossezza di una noce, ulcerata al centro, del peso di 6 gr. circa.

Nei rimanenti tre topolini l'innesto non attecchì e gli animali sono ancora in vita a più di tre mesi di distanza.

In quattro topolini controllo l'iniezione della pappa neoplastica diede luogo a sviluppo del tumore, che alla morte dei topolini verificatasi in 30.^a giornata circa aveva raggiunto volume di una grossa noce e peso di 5 - 7 grammi.

Il risultato che ottenni nel primo gruppo di esperimenti così posso riassumerlo: *In topolini ripetutamente inoculati con cultura uccisa al calore di stafilococco p. a. può non attecchire l'innesto dell'adeno-carcinoma Ehrlich.*

Essendo apparsa ben chiara l'azione coibente in tre sopra quattro topolini, non mi parve che fosse il caso di insistere. Volli piuttosto in un altro gruppo di animali variare la modalità dello esperimento:

Quattro topolini del peso di 15 gr. circa, già preparati con brodocultura uccisa al calore di stafilococco, innestai sotto cute nella regione dorso-sacrale con pappa di adeno-carcinoma di Ehrlich alla distanza di 15 giorni dall'ultima iniezione di brodo cultura uccisa. Dopo l'innesto del tumore, a giorni alterni oppure con intervalli di 3-4 giorni, continuai le iniezioni sotto cute di 1/4 di cc. di brodo cultura uccisa di stafilococco p. a. I topolini ricevettero in tutto 8-12 inoculazioni di tossina stafilococcica con interposizione dell'innesto di adeno-carcinoma Ehrlich.

In uno dei quattro topolini 10 giorni dopo l'inoculazione della pappa si percepì in sede un noduletto rotondeggiante della grossezza di un piccolo pisello: l'animale morì in 20.^a giornata notevolmente deperito, le dimensioni del noduletto non apparvero modificate.

Nel 2.^o topolino 20 giorni dopo l'innesto si notò nella regione dorso-sacrale un noduletto grosso circa come un grano di mais, che in seguito crebbe rapidamente di volume raggiungendo alla morte dell'animale, verificatasi in 40.^a giornata, grossezza di una noce ulcerato al centro.

Quando già i numerosi controlli contemporaneamente innestati erano tutti morti con tumore bene sviluppato, fra la 45.^a e la 50.^a giornata comparve negli altri due topolini un noduletto grosso poco più di un grano di miglio, il quale lentamente aumentando di volume, raggiunse la grossezza di una noce quando dopo 75-90 giorni gli animali morirono.

Questi risultati dimostrano dunque un ritardo notevole nello attecchimento del blastoma, onde la seguente 2.^a proposizione: *In topolini preparati con brodo cultura uccisa al calore di stafilococco*

p. a. e reiniettati ripetutamente con la stessa brodocultura uccisa dopo l'innesto dell' adeno - carcinoma Ehrlich, l'attecchimento del tumore si verifica, ma con ritardo di molti giorni in confronto ai controlli.

La seconda conclusione diminuisce la portata della prima, consentendo solo di concludere in favore di un'azione ritardante, e con meno sicurezza sopra un'azione decisamente antiblastomatosa di tossine di stafilococco piogeno aureo.

RIASSUNTO

Le tossine dello stafilococco piogeno aureo ritardano oppure impediscono l'attecchimento nel topolino dell' adeno - carcinoma Ehrlich.

Istituto di Anatomia Patologica della R. Università di Modena,
Agosto 1934.

APPUNTI BIBLIOGRAFICI

- BOCCOLARI SEGOLINI — *L' Ateneo Parmense*. Fasc. 4°, 1933.
LANFRANCHI F. — *Bollettino della Società Italiana di Biologia Sperimentale*, 1932, Fascicoli 7 e 9.
MARICONDA — *Policlinico Sezione Pratica*, 1913, 1916 — « L'influenza di alcuni germi piogeni sui tumori maligni ». Tipografia della Mantellata, Roma, 1925.
TEDESCHI — *Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena*, 1932, (Bibliografia).
-

Sul decorso dell'adeno-carcinoma di Ehrlich in topolini trattati con siero eterogeneo

Ricerche dello studente ELIO LEVI

Fra i mezzi di cui dispone l'organismo nella difesa contro i tumori da alcuni A.A. si volle attribuire importanza alle cellule linfoidei. Sostengono l'azione antiblastica dei linfociti Murphy e i suoi allievi, per aver osservato accumuli di cotali elementi intorno a tumori sperimentali in via di regressione; Rubens Duval, il quale notò iperplasia di cellule linfoidei, talora presenza di centri germinativi nel connettivo dove proliferavano cellule neoplastiche; Da Fano per aver veduto nei topolini degli infiltrati linfoidei all'intorno di blastoni trapiantabili soltanto quando l'animale trovavasi in stato di immunità di fronte al tumore. Anche Slaviero interpreta come una reazione locale di difesa la presenza di linfociti nel tessuto limitrofo a tumori.

In merito però le opinioni sono discordi, in quantochè d'altra parte negano ai linfociti azione antiblastica Woglom per non aver rilevato infiltrazione linfoideia attorno a tumori in via di regressione, infiltrazione che di contro vide evidentissima alla periferia di tumori in via di sviluppo; Welms, il quale non di rado osservò l'insorgenza di tumori spontanei in topi affetti da leucemia linfoideia; Bizzozero, il quale vide regredire neoformazioni da catrame nel coniglio senza che nel connettivo comparisse una reazione linfoideia. Vi è persino chi pensa (Opitz) che gli accumuli di linfociti, anzichè ostacolare lo sviluppo dei blastomi, favoriscano la trasformazione di neoformazioni precancerose in cancerose.

Non esclude il Tedeschi un'azione antiblastica dei linfociti « se non altro perchè di tali elementi non si conoscono tutte o bene le funzioni »; però dai risultati di sue ricerche è indotto ad attribuire scarsa importanza all'iperplasia linfoide che si verifica in animali portatori di tumori sperimentali. Raramente infatti gli fu dato di stabilire un nesso evidente fra sviluppo di neoformazioni cutanee

da catrame nel topolino bianco e presenza dell'infiltrato linfocitario cutaneo o viscerale. Anzi talora a profonde alterazioni cutanee vide corrispondere una scarsa infiltrazione linfocitoide nel derma e nei visceri; mentre altre volte osservò accumuli cospicui di cellule linfoidi in animali con scarse neoformazioni cutanee.

Non è dunque ancora provato che una iperplasia di elementi linfocitoidi sia indice di una reazione tissurale antiblastica. E il dimostrarlo con sicurezza non mi sembra un compito facile. Di fronte al reperto di una iperplasia di cellule linfatiche locale o generale in soggetto portatore di un neoplasma avviato alla involuzione, a mio avviso difficilmente si avranno elementi per decidere se proprio ad essa infiltrazione linfocitoide si debba attribuire la regressione del tumore. Come escludere infatti che altrove o in altre condizioni dell'organismo risieda il *quid* antiblastico, di cui l'iperplasia di cellule linfoidi potrebbe tutt'al più essere un segno?

Considerata la possibilità di produrre in animali da laboratorio mediante iniezioni ripetute di una proteina eterogenea una iperplasia tissurale di cellule linfocitoidi o mesenchimali in senso più lato (possibilità dimostrata dalle ricerche del Pentimalli, del Ragnotti, del Borgioli, del Klinger e di altri ancora), mi proposi di indagare quale influenza potesse eventualmente esercitare un trattamento con una proteina eterogenea, prolungato fino alla sicura produzione di una iperplasia di elementi linfocitoidi, sull'attecchimento e sulla crescita di un tumore da innesto.

Ricerche eseguite recentemente da Chiurco e Volpe presenterebbero con queste mie qualche analogia, pur differendo sostanzialmente nelle modalità. Ne riassumo in breve i risultati, che limito a quei richiami che hanno colle mie esperienze maggiore affinità. Gli AA. sottoposero un gruppo di ratti a ripetute iniezioni di siero omologo in cavità peritoneale e poi innestarono il sarcoma di Jensen o in cavità peritoneale o sottocute; notarono che il tumore assumeva in confronto dei controlli maggiore sviluppo con tendenza alla necrosi dell'innesto cutaneo, alla trasformazione fibro-sarcomatosa dell'innesto peritoneale.

La diversità precipua di concezione sperimentale tra le mie ricerche e quelle di Chiurco e Volpe sta appunto nel fatto che io ricorsi a siero non omologo, ma eterologo.

Ricerche personali

Il tumore da innesto che io adoperai fu l'adenocarcinoma di Ehrlich trasmissibile nel topolino. Il tumore, che per esser da lungo

tempo trapiantato in laboratorio, possiede un regolare e costante potere di attecchimento, si rende evidente in 5^a - 8^a giornata dopo l'innesto, raggiunge volume di nocciola in 20^a giornata e il decesso dell'animale segue di solito dopo 30-35 giorni. Le iniezioni di cc. 0,3 di una emulsione della pappa tumorale al titolo 1:5 vennero eseguite sotto la cute della regione dorso-sacrale.

Come proteina eterogenea adoperai siero di cavallo. Per accertarmi che tale preparazione avesse effettivamente provocato iperplasia di cellule linfocitoidi sottoposi a esame istologico i principali visceri di tre topolini controllo che avevano ricevuto, come i topolini cui venne innestato il tumore, 4 iniezioni sottocute di 1 cc. di siero nel periodo di 20 giorni. Gli animali furono sacrificati 48 ore dopo l'ultima iniezione.

Nel miocardio, nel polmone, nel fegato e nei reni misi in evidenza, sparsi qua e là e con predilezione intorno alla parete di vasi piccoli e medi, degli accumuli di piccole cellule rotondeggianti con protoplasma scarso basofilo e con nucleo voluminoso ricco di cromatina, nella milza centri germinativi iperplastici e infiltrazione linfoide nei cordoni della polpa. Fu inoltre reperto diffuso a tutti i visceri la congestione vasale.

Ciò premesso, passo ad esporre i risultati dei miei esperimenti, che le differenti modalità mi consigliano di suddividere in gruppi a vantaggio della chiarezza.

GRUPPO I. - Innesto di adenocarcinoma in topolini preparati con siero di cavallo.

Quattro topolini, che in un periodo di 20 giorni avevano subito 4 iniezioni sottocutanee di siero di cavallo a 1 cc. per volta con intervalli di 5 giorni, ricevettero l'innesto del tumore 48 ore dopo l'ultima iniezione.

La comparsa del blastoma si verificò in confronto ai controlli con ritardo di qualche giorno; soltanto in 12^a - 15^a giornata poteva percepirsi nella sede dell'innesto un noduletto della grossezza all'incirca di un grano di mais, che nei giorni successivi crebbe progressivamente fino a raggiungere tra la 25^a e la 35^a giornata grossezza di un nocciolo di ciliegia. I 4 topolini vennero a morte, con tumore ben sviluppato della grossezza di una noce e del peso di 4 - 6 gr., rispettivamente dopo 44, 46, 48, 60 giorni dall'innesto; cioè con sensibile ritardo in confronto ai controlli che decedettero dopo 28 - 35 giorni con nodo di tumore di ugual volume e di ugual peso.

I risultati di questa prima serie di esperimenti inducono pertanto a ritenere che il trattamento preventivo con siero di cavallo possa provocare nel topolino modificazioni organiche tali da influire, però in modo non radicale, sulla evoluzione dell'adenocarcinoma di Ehrlich. In tutti gli animali così trattati si è infatti verificato un ritardo nell'attecchimento e una più lenta crescita del blastoma, talchè i topolini sopravvissero ai controlli da 14 a 30 giorni.

Volli poi indagare se un trattamento con siero continuato anche dopo l'innesto del tumore riuscisse ad influenzarne il decorso in modo più evidente.

GRUPPO II. - **Innesto di adenocarcinoma in topolini preparati con siero di cavallo e reiniettati con lo stesso siero dopo l'innesto del tumore.**

Quattro topolini, che avevano subito in un periodo di 20 giorni 4 iniezioni sottocute di siero di cavallo ciascuna di 1 cc. alla distanza di 5 giorni l'una dall'altra, vengono inoculati nella regione lombo-sacrale con pappa di tumore. Dopo l'innesto, quando a giorni alterni, quando a distanza di 4 - 5 giorni, riceverono altre 4 iniezioni ciascuna di 1 cc. di siero nel sottocutaneo del dorso.

La comparsa del blastoma si verificò in tutti i topolini pressochè in egual periodo di tempo fra la 13^a e la 18^a giornata sotto forma di un noduletto rotondeggiante della grossezza di un grano di frumentone, che lentamente aumentò di volume fino ad aver raggiunto la grossezza di circa un nocciolo di ciliegia al momento della morte che avvenne dopo 25 - 35 giorni.

Il tumore, compatto in superficie e cosparso di piccole e scarse emorragie, pesava dai 2 ai 4 grammi.

Anche i controlli decedettero approssimativamente in ugual periodo di tempo, dopo 30 - 35 giorni, ma con tumore più sviluppato, della grossezza di una noce e del peso di 5 - 8 gr. circa. Nella massa centrale risultarono evidenti fatti necrotici colliquativi.

Riferendomi al secondo problema che mi sono posto, i risultati mi sembrano autorizzare in via di massima la conclusione seguente a conferma dei risultati degli esperimenti del primo gruppo: *L'adenocarcinoma di Ehrlich in topolini iniettati ripetutamente con siero di cavallo prima e dopo l'innesto del tumore attecchisce con ritardo e cresce più lentamente in confronto ai controlli.*

Ciò è lecito dedurre soltanto dalla osservazione delle fasi iniziali dello sviluppo del tumore, perchè la morte dei topolini, favo-

rita anche forse dall'indebolimento organico a causa dell'intossicazione proteica, impedì di seguire la evoluzione neoplastica ulteriore.

Che anche i topolini innestati di pappa neoplastica avessero reagito alle iniezioni di siero di cavallo colla comparsa di accumuli linfoistiocitari lo si può presumere dalla esperienza acquisita in merito, che ormai deriva da una grande copia di esami di controllo. D'altra parte privo di valore assoluto sarebbe stato il reperto negli animali stessi che subirono il trapianto dell'adenocarcinoma, perchè è pure quest'ultimo un intervento che di per sè solo può provocare reazione linfo-istiocitaria nei tessuti.

Piuttosto non è lecito dedurre che la lentezza di sviluppo del blastoma sia legata proprio alla presenza di focolai linfo-istiocitari, permanendo il dubbio che entrambi i fenomeni rientrino nell'azione prolungata sull'organismo del siero introdotto per via parenterale.

Istituto di Anatomia Patologica della R. Università di Modena,
Agosto 1934.

APPUNTI BIBLIOGRAFICI

- BIZZOZERO — *Relazione Ufficiale per la XXI Riunione della Società Italiana di Dermatologia e Siflografia*. Padova, 20-22 dicembre 1934.
CHIURCO e VOLPE — *Il Cancro*, Fasc. 4.º, 1932.
RUBENS DUVAL — « *Congres du cancer* » Strasburgo, 1923, Masson Ed., Paris.
SLAVIERO — *Tumori*, Serie II, 1930, Fasc. 4.º
TEDESCHI — *Tumori*, Serie II, 1930, Fasc. 2.º, e 1931, Fasc. 4.º — « *Pathologica* » N. 484, 1932.
-

Il fenomeno di Auer nel topolino e nel ratto

Ricerche dello studente EDMONDO LICHT, allievo interno

L'Auer (1) riferì nel 1920 che in cani trattati alcuni anni prima con siero di cavallo reiniettati con forti dosi dello stesso siero, era comparso un edema circoscritto nella sede della inoculazione. Attribui al fenomeno il significato di reazione anafilattica, pensando che gli animali si trovassero ancora in stato di allergia. Ispirato da questa fortuita osservazione, l'Auer pensò di istituire un esperimento più complesso che passo a riferire col relativo risultato. In conigli sensibilizzati mediante ripetute iniezioni sottocutanee di siero di cavallo e reiniettati con lo stesso siero in cavità peritoneale vide insorgere nella cute dell'orecchio, in seguito ad applicazione locale di xilolo, inefficace in conigli di controllo, una infiammazione con formazione di croste, talora seguita da necrosi. In conigli sensibilizzati con siero di cavallo, ma non reiniettati col siero, l'applicazione di xilolo nel padiglione auricolare determinava invece una flogosi fugace, contraddistinta da iperemia e da edema, che scompariva senza lasciar traccia dopo 2 o 3 giorni.

Recentemente il Rezzesi (2) riprese in esame il fenomeno descritto dall'Auer. Ripeté l'esperimento con identiche modalità e nel padiglione auricolare di alcuni conigli vide insorgere segni di flogosi, nonchè focolai di cancrena secca; in altri conigli ancora rilevò la comparsa di un eczema vescicolare forma nota della dermoanafilassi. Dopo la conferma preliminare, il Rezzesi andò oltre, riuscendo a dimostrare che il fenomeno descritto dall'Auer è indipendente dall'agente chimico, lo xilolo; infatti in conigli sensibilizzati con siero di cavallo poi reiniettati col siero, riuscì a produrre lesioni auricolari corrispondenti per tipo e per gravità, immergendo l'orecchio degli animali per 10-15 minuti primi, in acqua a 48-50°, oppure mediante applicazione di un vescicante cantaridato. Dimostrò

(1) AUER, *The Journal of Experimental Medicine*. 1920, pag. 427

(2) REZZESI, *Giornale di Batteriologia ed Immunologia*. 1932, pag. 101.

inoltre che la reazione auricolare si verifica, sebbene attenuata e più raramente, anche dopo il trasporto passivo della sensibilizzazione; ciò che rafforza il convincimento di essere in presenza di reazioni anaflattiche.

È il fenomeno di Auer legato alla specie dell'animale usato (coniglio), oppure può essere provocato anche in animali di specie diversa? Alla soluzione di questo quesito tendono principalmente le seguenti mie ricerche.

Sottoposi ad esperimento topolini e ratti. A 10 topolini, che nel periodo di tre settimane avevano subito 4 iniezioni sottocutanee di siero di cavallo ciascuna di 1 cc., con intervallo di 5 giorni, dopo aver sospeso il trattamento per 20 giorni, inoculai in cavità peritoneale un emc. di siero.

In 4 dei 10 topolini la iniezione endoperitoneale del siero, fatta a tempo debito e seguendo le modalità prescritte, riuscì veramente scatenante, e gli animali morirono in pochi minuti presentando un quadro impressionante di sintomi: arruffamento del pelo, abbattimento, dispnea, convulsioni.

Ai 6 topolini che sopravvissero allo choc, dopo aver lasciato trascorrere mezz'ora circa dalla eseguita reiniezione, all'uopo di permettere il passaggio in circolo del siero inoculato in cavità peritoneale, applicai sulla superficie esterna di un orecchio una certa quantità di xilolo commerciale, strofinando lievemente col dito rivestito di un ditale di gomma. Dopo pochi minuti vidi comparire nel padiglione auricolare una spiccata angiectaria, seguita a distanza di 4 a 16 ore da una infiltrazione edematosa diffusa, e dalla comparsa di emorragie puntiformi: dalla 48^a alla 64^a ora la zona infiltrata raggiunse la grossezza di una capocchia di spillo o di un seme di miglio.

Dei 6 topolini in 3 l'edema, l'iperemia, le emorragie scomparvero senza lasciar traccia dopo 6-7 giorni; nei 3 rimanenti i fatti si aggravarono: comparvero in terza giornata alla base o all'apice del padiglione auricolare dei focolai asciutti di colorito rosso brunniccio, retratti, depressi, di aspetto necrotico, circondati da un alone iperemico. Fra l'ottava e la dodicesima giornata le zone necrotiche si eliminarono residuando perdite di sostanza di estensione varia, di forma rotondeggiante. Si iniziarono in seguito i processi riparativi talchè dopo due o tre settimane l'orecchio appariva deformato per la presenza di cicatrici.

Per controllo a 4 topolini normali strofinai il padiglione auricolare con xilolo: comparvero angiectasie di breve durata, non più riconoscibili alla distanza di 6-18 ore.

In altri 4 topolini feci quattro iniezioni di siero di cavallo, ciascuna di 1 cc., nel periodo di venti giorni. A distanza di venti giorni da che avevo sospeso il trattamento, soffregai con xilolo nel padiglione auricolare e vidi comparire soltanto iperemia ed edema che rapidamente si dileguarono.

Otto ratti furono sottoposti al trattamento preventivo con siero di cavallo ricevendone nel periodo di venti giorni quattro iniezione sottocutanee di 2cc. A distanza di venti giorni dall'ultima iniezione cinque animali vennero inoculati in cavità peritoneale con 2cc. di siero e dopo mezz'ora soffregati con xilolo nel padiglione auricolare; a tre soffregai l'orecchio con xilolo senza avere eseguita la reiniezione endoperitoneale di siero. In tutti gli animali comparve quasi immediatamente una intensa iperemia del padiglione auricolare seguita talora da edema diffuso. La iperemia e l'edema si dileguarono in 6-12 ore in tutti i ratti; ad eccezione di uno fra quelli che avevano subito la reiniezione di siero in cavità peritoneale. In questo ratto già alla distanza di 24 ore dall'applicazione di xilolo rilevai all'apice del padiglione dell'orecchio un focolaio bruniccio, asciutto di aspetto necrotico a contorni irregolari, della grossezza di una capocchia di spillo, focolaio che in seguito si estese fino a raggiungere in terza giornata la grossezza di un seme di miglio; tutto all'intorno appariva demarcato da un orletto iperemico di colorito rosso vivo. Dopo otto giorni il brandello necrotico si eliminò completamente e con rapidità si iniziarono i fenomeni di riparazione, per modo che dopo dodici giorni la perdita si trovava sostituita da un tessuto citratriziale molle di colorito roseo.

L'applicazione di xilolo sul padiglione auricolare di ratti normali, per controllo, diede come risultato una fugace iperemia, non più riconoscibile dopo 6-12 ore.

Dai risultati delle mie esperienze desidero, a modo di sintesi, di richiamare l'attenzione sopra i principali, che così riassumo:

1°. Il fenomeno di *Auer* della « autoinoculazione locale » non è esclusivo del coniglio ma si riesce a provocarlo nel topolino e nel ratto.

2°. Il fenomeno di *Auer* nei topolini e nei ratti non si verifica costantemente pur seguendo identiche modalità negli interventi sperimentali.

3°. Anche nei topolini e nei ratti non compaiono i fatti necrotici se si soffrega con xilolo il padiglione auricolare dopo ripetute iniezioni sotto cutanee di siero di cavallo.

Influenza del “Vogan”, sullo sviluppo di un tumore trapiantabile

Ricerche sperimentali dello studente OTELLO BIANCHINI allievo interno

Molti ricercatori in questi ultimi tempi indagarono sopra l'influenza che l'eccesso o il difetto di una determinata vitamina potesse esercitare nell'attecchimento e nello sviluppo dei tumori. Di alcuni lati di questo problema si sono occupati alcuni allievi di quest'Istituto, in lavori cui rimando per più estese notizie bibliografiche.

Il Carani (1) studiò l'azione dell'ergosterina irradiata ricca di vitamina D, sul trapianto dell'adeno-carcinoma di Ehrlich, giungendo alla conclusione 1.^a che in topolini portatori di adeno-carcinoma trapiantato le iniezioni ripetute di vigantolo non modificano il decorso del tumore, e alla conclusione 2.^a che iniezioni preventive di vigantolo non impediscono lo sviluppo del tumore da innesto, ma ne provocano spesso una regressione completa.

Queste ricerche furono riprese ed estese con esperimenti nuovi dal Barbiroli (2) il quale confermò che le iniezioni preventive di vigantolo provocano la regressione di un tumore da innesto; ed aggiunse la dimostrazione che agiscono in modo coibente anche sulle neoformazioni da spennellature da catrame, ritardano la comparsa dell'alopecia e dell'ipercheratosi, ostacolano le neofor-

(1) CARANI, *Influenza del Vigantolo sul trapianto dell' adeno-carcinoma di Ehrlich*. Rinnovamento medico 1933.

(2) BARBIROLI, *Influenza del Vigantolo sui tumori sperimentali*. Tumori 1934.

mazioni blastomatose e fanno regredire le lesioni fino a guarigione completa.

Contemporaneamente il Corfini (1) dimostrò che l'ingestione di lievito di birra fresco ricco in vitamina B non riusciva ad impedire l'attecchimento nè a ritardare l'evoluzione dell'adeno-carcinoma di Ehrlich nel topolino. L'A. voleva controllare e valutare nella loro portata i risultati del Protti che riferì non avere attecchito il sarcoma Solinano-Galliera nel mus norvegicus che avesse ingerito lievito di birra fresco.

Il Direttore dell'Istituto diede a me l'incarico di eseguire ricerche, scegliendo una sostanza contenente vitamina A, sostanza da altri, per quanto mi consta, non ancora adoperata.

La letteratura sull'argomento fu recentemente raccolta dal Villarà (2) al cui lavoro rimando; limiterò qui i richiami a notizie che prospettino lo stato delle ricerche.

Studiando le alterazioni istologiche negli animali sottoposti a dieta priva di vitamina A, numerosi Autori notarono la comparsa in sedi diverse (cornea, congiuntiva, ghiandole sottomascolari parotidiche sublinguali, vagina, apparato uropoietico, stomaco ecc.) di proliferazioni iperplastiche o metaplastiche, talora con caratteri di lesioni precancerose o decisamente cancerose. Fra noi il Bisceglie (3) sopra 25 ratti sottoposti ad un regime privo di vitamina A, e contenente vitamina B, in quattro animali rilevò nel prestomaco proliferazione epiteliale con ipercheratosi, in due animali un papilloma e fatti proliferativi atipici dell'epitelio infiltrante la muscolaris mucosae.

Burrows e Fujimaki ritengono che il cancro insorga ogni qualvolta nell'organismo vi sia carenza di vitamina A, la quale ostacolerebbe lo sviluppo cellulare.

Per tacere di altre numerose indagini cliniche e sperimentali passo senz'altro a riferire i miei esperimenti.

(1) CORFINI, *Ingestione di saccaromyces e attecchimento di tumore trapiantabile*. « Bollettino della Soc. Med. Chir. di Modena », 1933.

(2) VILLARÀ, *Sull'importanza delle vitamine nella genesi e nello sviluppo dei tumori*. « Rivista sintetica ». « Rivista di Patologia Sperimentale », 1933.

(3) BISCEGLIE, *Vitamine e tumori*. 1) L'alimentazione squilibrata in vitamine nei suoi effetti sugli innesti neoplastici. 2) Le proliferazioni epiteliali atipiche negli animali alimentati con dieta squilibrata in vitamine. Tumori, 1931.

L'animale che scelsi fu il topolino bianco, recettivo per l'adenocarcinoma di Ehrlich; di tumore adoperai un ceppo che per essere da tempo trapiantato nell'Istituto possiede un potere di attecchimento quasi costante, e mi proposi di indagare l'azione del « Vogan » prodotto standardizzato di vitamina A da poco messo in commercio.

Un primo gruppo di quattro topolini inoculai sotto cute nella regione del dorso ripetutamente con 1 cc. di soluzione fisiologica all'1:20 di Vogan; ciascun animale ricevette tre iniezioni nel periodo di 15 giorni.

Sospeso il trattamento, dopo due giorni inoculai sottocute nella regione lombo sacrale $\frac{2}{10}$ di cc. della pappa blastomatosa in soluzione fisiologica all'1:5.

Dei quattro topolini in tre il tumore attecchì e si rese evidente dopo 15 giorni, sotto forma di un noduletto della grossezza di un grano di miglio; nei giorni successivi aumentò fino a raggiungere la grossezza di una noce, andò incontro a necrosi centrale e dopo una quarantina di giorni gli animali vennero a morte.

Il tumore non attecchì in un topolino che alla distanza di oltre tre mesi vive con apparenza di salute perfetta.

I risultati di questo primo gruppo di esperienze autorizzano la conclusione: *che iniezioni preventive di Vogan determinano un ritardo nell'attecchimento e un più lento sviluppo dell'adenocarcinoma di Ehrlich.*

Infatti, anche a prescindere dal caso di mancato attecchimento (evenienza possibile sebbene rara in topolino che abbia ricevuto soltanto il trapianto blastomatoso) numerose ricerche in questo laboratorio, e anche parecchie di controllo contemporaneamente da me eseguite, assodarono che l'adenocarcinoma ha sviluppo evidente dopo otto o dieci giorni, cresce rapidamente e conduce a morte l'animale dopo 30 - 35 giorni.

I risultati delle ricerche mi consigliarono di ripetere le esperienze intensificando il trattamento col Vogan.

Quattro topolini che avevano subito 3 iniezioni sottocutaneae di Vogan, innestai con adeno-carcinoma. Dopo l'innesto le iniezioni di Vogan furono riprese e gli animali ne ricevettero dodici, ciascuna di 1 cc. Dei quattro topolini in uno il tumore si rese evidente 19 giorni dopo, in un altro dopo 25 giorni, e in entrambi però crebbe rapidamente nei giorni successivi fino ad avere raggiunto il volume di una grossa noce in 50 e in 56 giorni, quando rispettivamente i topolini vennero a morte. Negli altri due topolini il tumore non attecchì e gli animali a distanza di più di 3 mesi sono

ancora in vita e sembrano sani. Numerosi topolini per controllo contemporaneamente innestati morirono dopo 30-35 giorni con blastoma bene sviluppato.

I risultati del secondo gruppo delle mie ricerche confermano il ritardo nello sviluppo del tumore nei topolini trattati col Vogan. Inoltre, essendo mancato l'attecchimento in due su quattro animali, è logico pensare non più ad evenienze casuali, ma ad una vera azione antiblastica della sostanza somministrata in precedenza.

Istituto di Anatomia Patologica della R. Università di Modena,
Settembre 1934.

Osservazioni e calcoli sulle dimensioni dell'atomo

Nota di MARIANO PIERUCCI

§ 1. Premessa.

Quattordici anni or sono, sul « Nuovo Cimento », mostravo come probabile l'esistenza di una regolarità fra le dimensioni lineari degli atomi dei varii elementi (1). Calcolato, infatti, il così detto *volume atomico* (quoziente fra peso atomico e densità), per estrapolazione, allo zero assoluto, per quegli elementi di cui è conosciuta la densità allo stato solido e per i quali è noto il coefficiente di dilatazione a temperature molto basse (cioè, in tutto, per una trentina di elementi), trovavo che le radici cubiche dei volumi atomici si approssimano assai a multipli interi di *una unica lunghezza elementare*. L'anno di poi (2), in una nota successiva, passando attraverso al numero di Avogadro N e supponendo gli atomi sferici e appacchettati a costipazione massima, calcolavo il valore assoluto di tale lunghezza elementare δ_r . Assumendo per N il valore allora accettato ($N = 6,85 \cdot 10^{23}$) trovavo:

$$\delta_r = 0,038 \text{ \AA}.$$

§ 2. La regola: « i raggi atomici sono multipli di una lunghezza » o, se si vuole (scegliendo opportunamente l'unità di misura), « i raggi atomici sono misurati da numeri interi », farebbe riscontro, evidentemente, a quella di Prout relativa ai pesi atomici; con questa differenza, però: che mentre nella regola di Prout come elementi vanno intesi i singoli isotopi, qui, trattandosi verisimilmente non di proprietà nucleari, ma di proprietà periferiche, dovrebbero intendersi come elementi quelli, senz'altro, della Chimica classica.

Ho detto sopra che la regola fu data da me semplicemente come *probabile*. Difatti i valori che allora potei calcolare erano solo gros-

(1) N. C. Serie VI, vol. XIX, p. 109-115. 1920.

(2) N. C. Serie VI, vol. XXII, p. 189-198. 1921.

solamente vicini a numeri interi. D'altra parte, però, le incertezze nelle determinazioni dei pesi atomici e delle densità erano tali, che si poteva ben ammettere che le divergenze dalla regola fossero tutte da ascrivere a quelle incertezze. Tanto più che la necessità di passare attraverso ad una estrapolazione rendeva ancor più mal sicuri i valori che dovevano soddisfare la regola.

Se non che, ricorrendo ad altri metodi di determinazione delle dimensioni atomiche, si avevano valori così divergenti fra di loro (perfino, in qualche caso, del 50 %) e dai miei, che non era davvero possibile, per allora, approfondire la questione della reale validità della regola. Le stesse celebri esperienze di W. L. Bragg davano incertezze del 10 %; e (quel che era peggio!) tali valori erano spesso in grave disaccordo con quelli che io avevo ottenuto dal calcolo dei volumi atomici allo zero assoluto.

Per saggiare sicuramente la validità della regola sarebbe stato necessario, invece, conoscere le dimensioni atomiche con una approssimazione del 2 o del 3 ‰. Se si aggiunga a ciò il fatto che non si vedeva alcuna ragione teorica perchè dovesse valere una tale regola, il lettore non si maraviglierà che io abbia lasciato la cosa per tanto tempo in sospenso, e che soltanto oggi la riprenda in esame.

§ 3. Riporto intanto qui sotto una tabella, non inserita nelle due citate note, nella quale come unità di misura dei raggi atomici è presa la lunghezza elementare δ_r . Questa tabella si ricava subito, evidentemente, da quella a pag. 113 della mia prima nota.

C. 25.00	Zn. 34.78	Hg. 40.02	OSSERVAZIONE Sono contrassegnati con asterisco i numeri distanti più del 25 % dal più vicino intero; essi costituiscono, per così dire, i casi nettamente contrarii.
* Ni. 31.30	Pd. 34.93	S. 41.15	
* Co. 31.63	Al. 35.78	Se. 42.02	
Cu. 31.93	Au. 36.05	Sn. 42.05	
Fe. 31.98	Ag. 36.07	* Pb. 43.57	
* Ru. 33.65	* Mo. 36.67	* Sb. 43.70	
Os. 33.95	Si. 38.17	Bi. 45.98	
Rh. 34.02	Cd. 38.97	Na. 47.02	
Ir. 34.12	As. 39.22	I. 48.98	
Pt. 34.75	Mg. 39.92		

Come si vede, vi erano sei casi nettamente contrarii, nei quali i raggi atomici differivano, cioè, più di 0,25 (per eccesso o per difetto) dall'intero più vicino. Ma i casi — diciamo così — favorevoli (più vicini, cioè, di 0,25 ad un numero intero) erano ventitre; mentre ci si sarebbe potuto aspettare che sia gli uni che gli altri fossero intorno alla quindicina.

Va ora osservato che il valore di Perrin per il numero di Avogadro ($6,85 \cdot 10^{23}$) che io usavo tredici anni fa, va adesso sostituito con quello di Millikan, oggi comunemente ammesso ($6,06 \cdot 10^{23}$). Tale valore, più ancor che direttamente dalle esperienze di Millikan, è assicurato dalle molteplici relazioni che legano N alle altre costanti universali. Notevole fra gli altri è il recente modo di ricavare N dalla conoscenza delle dimensioni degli elementi reticolari nei cristalli; il che si può fare in maniera assoluta, mercè la misura diretta, geometrica, della lunghezza d'onda della radiazione monocromatica X adoperata (metodo suggerito da Puccianti e attuato da Compton e Thibaud).

Con $N = 6,06 \cdot 10^{23}$ si ricava ora per la mia lunghezza elementare:

$$(1) \quad \lambda_r = 0,039793 \text{ \AA} ;$$

o anche con buona approssimazione:

$$(1') \quad \lambda_r = 0,0398 \text{ \AA} .$$

§ 4. Ma il metodo suggerito da Puccianti, dando la lunghezza d'onda dei raggi X in misura assoluta, può essere anche sfruttato per la determinazione delle dimensioni atomiche, sia colla disposizione di Bragg, sia con quella di Debye-Scherrer.

Adoperando appunto radiazioni monocromatiche Röntgen di lunghezza d'onda conosciuta, due fisici inglesi, Owen e Ibal, hanno eseguito recentemente misure di precisione delle dimensioni atomiche di vari elementi (1). Fra questi ve ne sono ben dieci di quei

(1) Phil. Mag., p. 1028, 1932.

Ecco il metodo usato da O. e I. Sulla circonferenza di un tamburo cilindrico è una stretta fenditura. Un pennello divergente dalla fenditura stessa batte sul campione, che è montato sopra una lastra curva, che copre un corto arco, diametralmente opposto alla fenditura. Con questa disposizione i raggi vanno a formare uno stretto fuoco sulla pellicola fotografica e le righe sono osservate in posizioni simmetriche, da una parte

ventinove da me considerati nel 1920-21. È ora interessante osservare come i recenti risultati di Owen e Ibald si accordino coi miei numeri di quattordici anni addietro. Ecco perciò una tabellina: in essa i numeri sono dati con due sole cifre decimali; nella prima colonna sono i valori di Bragg (1920); nella seconda quelli di O. e I. (1932); nella terza quelli da me usati (1920-21) qualora si prenda per il numero di Avogadro il valore: $N = 6,06 \cdot 10^{23}$.

ELEMENTI	DIAMETRI ATOMICI (in Å)		
	(Bragg) (1920)	(Owen e Ibald) (1932)	(Pierucci) (1920-21)
Alluminio . .	2.70	2.86	2.85
Argento . . .	3.55	2.88	2.87
Iridio	—	2.71	2.71
Molibdeno . .	—	2.72	2.93*
Nichel	2.70	2.49	2.49
Oro	—	2.88	2.87
Piombo	3.80	3.49	3.47
Palladio . . .	—	2.75	2.78
Rame	2.75	2.55	2.54
Rodio	—	2.68	2.71

Come si vede, l'unica forte discrepanza fra i valori che adoperavo io e quelli di Owen e Ibald si ha per il molibdeno. Ma è notevole il fatto che quello del molibdeno fosse uno dei sei casi contrarii, diciamo così, alla regola. Nella mia prima nota giustificavo appunto questo caso di eccezione, facendo notare che per il molibdeno era, per allora, assai incerto il valore sperimentale della densità.

E difatti, se si guarda, oggi, una recente tabella della densità (v. ad es. Landolt, *Ergänzungband*, vol. II, pag. 209-212, 1931) si

e dall'altra della fenditura. Dalla conoscenza della distanza s fra le righe corrispondenti e il raggio r del tamburo, l'angolo di riflessione ϑ può essere facilmente ricavato.

Si ha infatti: $s/s_r = \pi/2 - \vartheta$. Combinando questa relazione con la legge di riflessione di Bragg, abbiamo la distanza d fra i piani riflettenti: $d = \lambda/2 \cdot \sec s/s_r$.

vede che — unico caso, fra tutti — la densità del molibdeno oggi accettata è molto diversa da quell'incerto, unico, valore di cui io dovetti servirmi nel 1920 (10,2 invece di 9,0). Ponendo questo nuovo valore nel calcolo del diametro atomico del molibdeno, abbiamo, prendendo come unitaria la lunghezza δ_r , il numero 35,17, invece dell'antico: 36,67. Il caso del molibdeno cessa intanto di essere uno di quelli contrari alla regola.

E per il valore assoluto di tale diametro, otteniamo 2,799; cioè un numero non più eccessivamente lontano da quello di O. e I. (Si noti che i due autori adoperano molibdeno contenente il 5 per mille di impurità).

Osserviamo ora che dei dieci elementi riportati nella tabellina di sopra, cinque soltanto furono sperimentati da O. e I. con sufficiente grado di purezza (99,9‰); gli altri cinque avevano grado di purezza molto minore (99,5‰). Prendiamo dunque in particolare esame i primi cioè: Argento, Nichel, Oro, Piombo e Rame.

Scrivendo due soli decimali abbiamo il quadro.

ELEMENTI	Owen e Ibald	Pierucci	$N = 6,06 \cdot 10^{23}$
Argento . .	2.88	2.87	
Nichel . . .	2.49	2.49	
Oro	2.88	2.87	
Piombo . .	3.49	3.47	
Rame . . .	2.55	2.54	

E con tre decimali.

ELEMENTI	Owen e Ibald	Pierucci	$N = 6,06 \cdot 10^{23}$
Argento . .	2.883	2.870	
Nichel . . .	2.487	2.491	
Oro	2.879	2.869	
Piombo . .	3.493	3.467	
Rame . . .	2.551	2.541	

I numeri della tabella a pag. 4, diverrebbero, per questi cinque elementi, assumendo i valori di O. e I. (invece dei miei), rispettivamente: 36,21; 31,25; 36,17; 43,89; 32,05 (in luogo di 36,07; 31,30; 36,05; 43,57; 31,93).

Con i numeri di O. e I. il nichel ed il piombo cessano dunque di essere casi contrarii alla regola.

Ma l'accordo si può mostrar meglio in un'altra maniera, assai istruttiva. Se si cerca di render minima la somma dei quadrati delle divergenze fra i numeri da me adoperati e quelli di O. e I. per questi cinque elementi, si trova che ciò avviene, assumendo per il Numero di Avogadro N il valore:

$$(2) \quad N = 6,015 \cdot 10^{23}$$

Con questo valore, i numeri di sopra divengono: 31,17 (Ni) 31,98 (Cu); 36,08 (Au); 36,13 (Ag); 43,79 (Pb).

§ 5. Da quanto è detto sopra, si ha una conferma che il metodo da me seguito nel 1920-21 per il calcolo dei raggi atomici era il migliore, anzi l'unico che allora si potesse adoperare nel tentativo di scoprire una qualche possibile regolarità.

La regola ricavata da tali numeri acquista, dunque, subito una nuova, maggiore attendibilità. Senza contare che tre casi sfavorevoli dei sei allora esistenti (molibdeno, nichel, piombo) cessano di esser tali. Ma è anche da notare, a mio parere, il risultato relativo al calcolo del Numero di Avogadro e che ci dà $N = 6,015 \cdot 10^{23}$, cioè un valore in perfetto accordo con quello comunemente accettato. (Ciò è reso possibile, si capisce, dal fatto, che le dimensioni atomiche sono ricavabili in misura assoluta). La differenza, del resto assai piccola, è inoltre da imputarsi verisimilmente — almeno in parte — alla differenza delle temperature alle quali sono considerati i raggi atomici da Owen e Ibal e da me.

Ma per un attento riesame della regola, occorre anche tener presente che alcuni valori dei pesi atomici e delle densità hanno subito, dal 1920 ad oggi, variazioni sensibili. Così (per tralasciare i piccoli cambiamenti), abbiamo per i pesi atomici: 121,76 (invece di 120,2) per l'*antimonio*; 209 (invece di 208) per il *bismuto*; 28,06 (invece di 28,3) per il *silicio*; 118,7 invece di 119,0 per lo *stagno*. Per le densità poi (tralasciando, al solito, le piccole correzioni) abbiamo il caso già visto del molibdeno (10,2 invece di 9,0); e quello del *cobalto* (8,8 invece di 8,6). Per l'alluminio c'è una cor-

reazione sia nel peso atomico (26,97 invece di 27,1) che nella densità (2,69 invece di 2,70) che, combinandosi, danno un risultato immutato per il raggio atomico.

Per questi cinque elementi si hanno, coi nuovi dati, rispettivamente i numeri: 43,83; 46,05; 38,06; 42,01; 31,39 (invece di 43,70; 45,98; 38,17; 42,05; 31,63).

Sparisce dunque un quarto dei sei casi d'eccezione alla regola: quello dell'antimonio. Resta invece, ancora come caso contrario, quello del cobalto.

Ma a questo punto è interessante — a mio parere — fare una osservazione. Il numero intero più vicino al raggio atomico del cobalto diventa ora il 31.

Il nichel e il cobalto sono — possiamo dire — due « isometri ». Supponiamo ora — per un momento — che anche il cobalto soddisfi alla regola, e la soddisfi perfettamente; che cioè il suo raggio atomico sia 31.00. Supponiamo pure che il nuovo valore della densità (8,8) sia giusto. Ricaviamo allora per il *peso atomico* il valore

$$P. A. = 56,75 ;$$

quale si inquadrirebbe perfettamente — qualora rispondesse a realtà — nella Tabella di Mendelejeff. Se difatti questo valore fosse il giusto, l'ottavo gruppo della Tavola Periodica presenterebbe i seguenti pesi atomici:

Ferro 55,84	Cobalto 56,75	Nichel 58,69
Rutenio 101,7	Rodio 102,91	Palladio 106,7
Osmio 190,8	Iridio 193,1	Platino 195,23

§ 6. Possiamo ora sostituire alla vecchia tabella di pag. 4 la tabella seguente: (in essa sono posti i valori di Owen e Ibald per nichel, rame, oro, argento e piombo per $N = 6,015 \cdot 10^{23}$ (1)).

(1) Il che equivale a riportarci, in qualche modo, anche per questi valori di Owen e Ibald, alla temperatura dello zero assoluto.

C. 25.08	Mo. 34.10	Ag. 36.13	Sn. 42.01
Ni. 31.17	Ir. 34.12	Si. 38.06	Se. 42.02
* Co. 31.39	Pt. 34.75	Cd. 38.97	Pb. 43.79
Cu. 31.98	Zn. 34.78	As. 39.22	Sb. 43.83
Fe. 31.98	Pd. 34.93	Mg. 39.92	Bi. 46.05
* Ru. 33.65	Al. 35.78	Hg. 40.02	Na. 47.02
Os. 33.95	Au. 36.08	S. 41.15	I. 48.98
Rh. 34.02			

Come si vede, la regola ha ora soltanto due casi nettamente contrarii, segnati nella tabella con un asterisco; (ma il caso contrario del cobalto, come si è veduto, è così singolare che non sembra nemmeno costituire una menomazione alla regola).

Si può aver meglio un'idea complessiva delle reali divergenze, ricorrendo ad una rappresentazione grafica (v. fig. 1) che mostra a colpo d'occhio quanto i numeri della tabella precedente distino dall'intero più vicino, e che non ha bisogno di spiegazioni. Si vede così, subito, che dei 29 elementi, ben 17 (cioè più della metà) hanno raggi atomici non più distanti di 0,10 da numeri interi, mentre soltanto due ne distano più di 0,25.

Riportando poi in ascisse le divergenze dall'intero e in ordinate il numero degli elementi che ne differiscono da $-5/10$ a $-3/10$, da $-3/10$ a $-1/10$, da $-1/10$ a $+1/10$, da $+1/10$ a $+3/10$, da $+3/10$ a $+5/10$, si avrebbero cinque punti che si adatterebbero perfettamente sopra una curva degli errori di Gauss, qualora per ascisse di questi cinque punti si prendessero i valori $-4/10$; $-2/10$; 0 ; $+2/10$, $+4/10$; che sono i punti di mezzo delle cinque striscie di uguale larghezza $-0,50 - 0,30$; $-0,30 - 0,10$; $-0,10 + 0,10$; $+0,10 + 0,30$; $+0,30 + 0,50$ (v. fig. 2).

§ 7. Benchè quanto ho esposto sopra renda la regola molto più attendibile di quanto non fosse quattordici anni addietro, pur tuttavia mi guardo bene da darla come una cosa sicura. Mancano ancora troppi elementi chimici da sottoporre alla verificaazione.

In ogni modo, però, ci si può fino da ora domandare: se la regola per cui i raggi atomici devono essere misurati da numeri interi corrispondesse effettivamente ad una realtà fisica, quale ne sarebbe il significato? E che cosa significherebbe la lunghezza ele-

mentare δ_r , sopra considerata? Sarebbe essa, forse, in qualche modo da connettersi con dimensioni ascrivibili all'elettrone?

A questo punto è necessaria una digressione.

Sappiamo con Schrödinger che non è possibile precisare la posizione e la velocità dell'elettrone, nè calcolarne il movimento con le leggi classiche, in quanto che il raggio di curvatura e la lunghezza delle sue possibile orbite sono dello stesso ordine di grandezza della lunghezza d'onda delle onde associate. Lo studio di queste, che rappresentano la sola realtà fisica, deve rimpiazzare lo studio del movimento dell'elettrone.

Qualcosa di analogo è — almeno sembra plausibile — da dirsi per le dimensioni elettroniche. Del resto basta pensare che, supposto, ad esempio, l'elettrone sferico e ruotante intorno ad un suo diametro, come asse, il raggio R della *sfera elettronica* può pensarsi come raggio di curvatura, e la lunghezza $2\pi R$ come lunghezza di un'orbita descritta da un punto generico della superficie.

D'altronde bisogna ricordare il punto di partenza della Meccanica Ondulatoria. Mentre Schrödinger dalle leggi della Meccanica Analitica, ed in particolare dal Principio di Maupertuis e dall'Equazione di Jacobi, rilevata l'analogia con le leggi dell'Ottica, ed in particolare con i Principii di Fermat e di Huyghens, ricava la formula fondamentale:

$$(3) \lambda = \frac{h}{m v} \quad \left[\begin{array}{l} h = \text{costante di Planck} \\ m = \text{massa del punto mobile} \\ v = \text{velocità del punto mobile} \end{array} \right]$$

che dà la lunghezza d'onda dell'onda associata, e che (posta poi nell'Equazione di d'Alembert) conduce alla celebre formula che porta appunto il suo nome; de-Broglie espose le sue prime idee (che aprirono poi la strada alla Meccanica Ondulatoria) in maniera del tutto diversa.

Egli partiva dalla relazione relativistica: $W = m_0 c^2$, la confrontava con la relazione fondamentale di Planck: $W = h \nu$, e scriveva $h \nu = m_0 c^2$; da cui aveva subito:

$$(4) \quad \lambda_0 = \frac{h}{m_0 c}$$

Nella (4) la grandezza λ_0 , che ha le dimensioni di una lunghezza, veniva, dallo stesso de-Broglie, interpretata come la lunghezza

d'onda di *onde stazionarie* associate al punto, considerato come fisso rispetto ai riferimenti. Dalla (4), poi, passando attraverso alle trasformazioni di Lorentz, calcolava la lunghezza d'onda λ associata al punto in moto rispetto ai riferimenti, giungendo appunto alla formula (3).

È ora curioso osservare che il mio δ_r è dello stesso ordine di grandezza di λ_0 , qualora il corpuscolo considerato sia l'elettrone (e che coincide, come è noto, col coefficiente dell'effetto Compton).

Si ha infatti:

$$(5) \quad \lambda_0 = \frac{h}{m_0 c} = 0,024276 \text{ \AA}$$

assumendo:

$$h = 6,55 \cdot 10^{-27} \text{ c. g. s.}$$

$$m_0 = 9,0 \cdot 10^{-28} \text{ c. g. s.}$$

$$c = 2,998 \cdot 10^{10} \text{ c. g. s.}$$

Ma v'è di più. Se si interpreta senz'altro λ_0 come *raggio della sfera elettronica* (1), e se si suppongono nell'atomo le *sfere elettroniche* disposte come a costipazione massima, la distanza d fra due strati successivi contenenti i centri di dette sfere è

$$(6) \quad d = 0,039643 \text{ \AA}$$

La (6) confrontata con la (1) del § 3.

$$(1) \quad \delta_r = 0,039793 \text{ \AA}$$

ci mostra la straordinaria vicinanza fra i due numeri. (Essi differiscono tra di loro meno del 4‰).

Se si fa addirittura

$$\delta_r = d = 0,039643 \text{ \AA}$$

otteniamo per il numero di Avogadro

$$N = 6,125 \cdot 10^{25}$$

Si può ora osservare che se le esperienze di Davisson e Germer, quelle di Rutherford e Rupp, e le recentissime di Rupp col metodo

(1) Adopero tale denominazione per distinguere questa grandezza dal classico *raggio dell'elettrone*.

indicato da Puccianti, assegnano all'elettrone una natura ondulatoria e provano la formula di de Broglie - Schrödinger: $\lambda = h/mv$, a meno di circa 3‰ ; d'altra parte alcuni ricavati - possiamo dire - statici (dimensioni atomiche) darebbero un accordo dello stesso ordine di grandezza ($3,7\text{‰}$) con l'altra formula di de-Broglie: $\lambda = h/m_0c$.

Con ciò che precede non ho voluto far altro che mostrare alcune curiose coincidenze, senza per altro dare a queste un peso soverchio. Del resto la reale validità della regola potrà essere controllata soltanto in seguito, quando si avrà un materiale più abbondante e più sicuro da sottomettere ai calcoli.

Modena, Istituto di Fisica della R. Università, ottobre 1934.

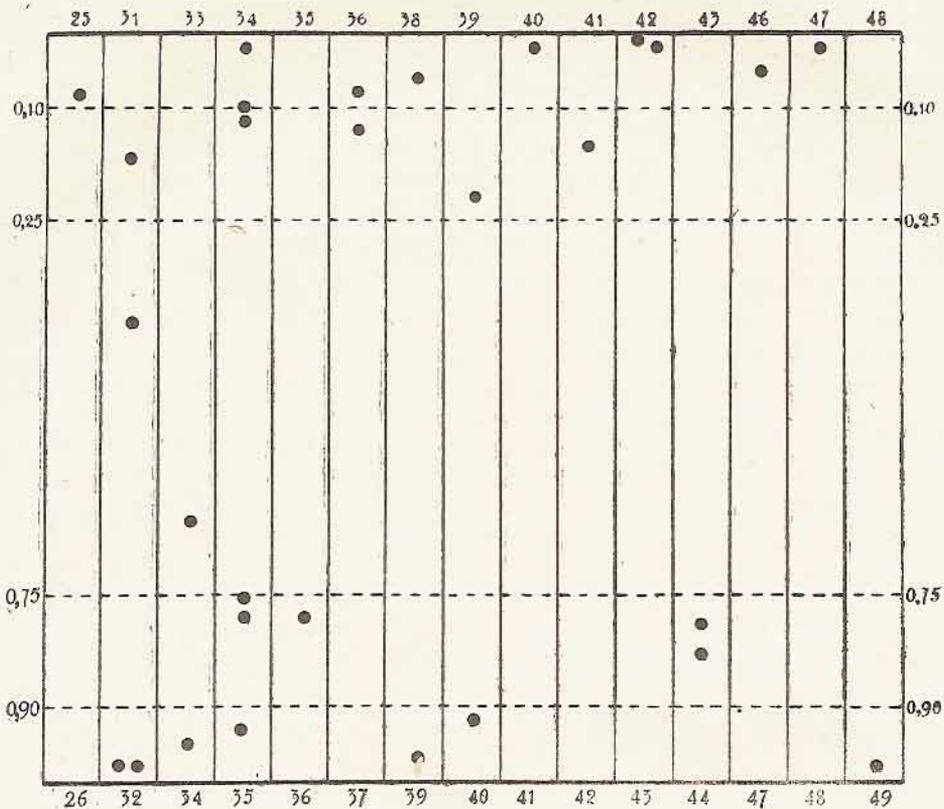


Fig. 1.

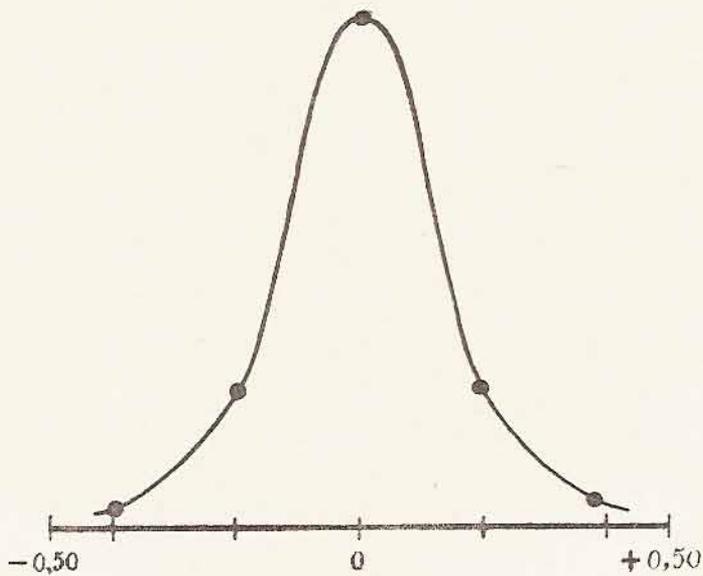


Fig. 2.

Scintille fra elettrodi-fiamma

Nota di MARIANO PIERUCCI

§ 1. — Scintille fra elettrodi liquidi furono prodotte e studiate, una ventina d'anni fa, dal prof. Augusto Occhialini (1). Che io mi sappia, non vi sono invece particolari studi su scintille fra elettrodi aeriformi. Tali elettrodi ci sono forniti, spontaneamente, dalle fiamme; le quali, specie se ricche di vapori metallici, sono dei buoni conduttori (2). Si può ricorrere, ad esempio, alle fiamme dei becchi Bunsen, arricchite, eventualmente, di vapori metallici mediante polverizzazione. Facendo poi tutti i raccordi (del gas e del polverizzatore) in gomma, e adoperando sostegni bene isolati, si può ottenere un sufficiente isolamento, anche per alte tensioni.

§ 2. — Ho fatto alcune esperienze, che qui brevemente descrivo, prendendo, appunto, come elettrodi le fiamme di due becchi Bunsen. Questi, per lo più, erano inclinati fra di loro ad angolo ottuso; qualche volta erano posti addirittura l'uno sul prolungamento dell'altro.

La tensione era fornita sia da un rocchetto di Rumkorff, sia da un grande trasformatore (tensione massima: 250.000 volta).

Furono adoperate sia le fiamme comuni dei becchi Bunsen, sia fiamme alimentate da gas illuminante preventivamente compresso (che erano assai ampie e lunghe), sia fiamme in cui venivano polverizzate soluzioni saline mediante un polverizzatore a ricupero di Beckmann, che si dimostrò particolarmente adatto.

L'esame spettroscopico veniva eseguito, per lo più, proiettando un'immagine impiccolita della fiamma sul piano della fenditura

(1) N. C. Serie VI, vol. VII, pag. 365, 1914.

(2) Il GREINACHER (*Phys. Zeit.*, 1922) ha studiato la scintilla dentro la fiamma; ma si tratta, evidentemente, di un problema diverso dal nostro. Nel caso del Greinacher venivano studiate scintille fra elettrodi comuni, in un ambiente costituito da fiamme; qui si tratta di scintille in aria tra elettrodi costituiti da fiamme.

dello spettroscopio; si che spostando questa un poco si potevano esaminare le varie parti delle fiamme e delle scintille che fra esse scoccavano.

§ 3. — Adoperando basse tensioni e tenendo le estremità dei becchi non troppo vicine fra di loro, l'aspetto della scintilla è pressochè identico a quello delle scintille comuni; essa si impianta in modo ben visibile, però, fra le sommità delle due fiamme. Se si avvicinano molto le fiamme tra di loro e se queste sono poco conduttrici, la scintilla traversa, invece, longitudinalmente le fiamme fino ad impiantarsi sulle estremità superiori dei tubi metallici; il tratto di scintilla nell'aria è per lo più orizzontale, anche se le fiamme sono disposte verticalmente; si che allora la scintilla cambia bruscamente di direzione nel passaggio dalla fiamma all'aria, con dei raccordi ad angoli netti, e, talvolta, con dei caratteristici «zig-zag», che ricordano in qualche modo l'aspetto del fulmine. In condizioni intermedie, le scintille possono impiantarsi nell'interno della fiamma; mentre, talora, pure impiantandosi queste sulla punta, si notano nel cono oscuro delle piccole scintille che uniscono elettricamente i becchi Bunsen con le parti più conduttrici della fiamma.

Con tensioni piuttosto elevate, ma con grande distanza fra i becchi (ciò si ottiene tenendo questi orizzontali e adoperando grandi fiamme, alimentate da gas sotto pressione), si nota spesso che la scintilla si spezza in una successione di piccole scintille, staccate fra di loro da tratti oscuri; successione che si impianta spesso solo sopra l'estremità di una fiamma, mentre si raccorda all'altra fiamma attraverso una scarica a bagliore. Un tenue bagliore si stende, anzi, spesso, in una zona molto ampia, all'intorno e fra mezzo le fiamme.

Con alte tensioni e forti potenze le scariche si impiantano, si capisce, sulle estremità dei tubi metallici, se questi non sono molto lontani e se le fiamme non sono molto conduttrici. Ma adoperando forti intensità di polverizzazione e tenendo i becchi Bunsen sufficientemente lontani, si riesce ad avere, anche in questo caso, delle scintille che terminano alle parti superiori delle fiamme; le quali fiamme sono, naturalmente, attraversate, per un istante, da una intensa corrente di scarica, e divengono quindi assai luminose e fortemente colorate dei vari colori dei vapori metallici in esse contenuti. Esse poi, per effetto elettrostatico, vengono molto allungate e, nello stesso tempo, ingrandite di sezione.

Le scintille che uniscono le due fiamme sono addirittura degli spessi e larghi nastri, luminosissimi e intensamente colorati; e sono sormontate, quasi sempre, da una specie di lunga e sottile fiamma a cresta.

§ 4. — L'aspetto spettroscopico di queste scintille varia, s'intende, col variare della capacità e dell'autoinduzione del circuito di scarica e col variare delle altre condizioni sperimentali. Un primo esame spettroscopico mostra però che esse hanno, generalmente, un grado piuttosto basso di eccitazione, emettendo in prevalenza le righe dell'atomo non ionizzato. L'intensità di queste ultime righe, specie con grandi potenze e adoperando intense polverizzazioni, può divenire grandissima; esse sono spesso molto allargate e fortemente auto-invertite.

Concludendo, mi è parso che valesse la pena render note queste esperienze; se non altro perchè la scintilla tra elettrodi-fiamma sembra adatta per essere utilmente impiegata nell'analisi spettroscopica.

Modena, Istituto di Fisica della R. Università, Ottobre 1934.

A proposito di recenti esperienze sulla variazione di conducibilità di pellicole metalliche

Nota di MARIANO PIERUCCI

Il Signor A. Deubner ha recentemente pubblicato alcune sue importanti esperienze sulla variazione di conducibilità di sottili pellicole metalliche per effetto della carica elettrica.

In una sua nota preliminare sulle « *Naturwissenschaften* » (1) Egli dà brevemente indicazione dei principali risultati ottenuti, servendosi di un rigoroso metodo di ponte a corrente alternata; risultati ai quali ho già accennato in una mia precedente nota (2).

In una seconda, più estesa nota sugli « *Annalen der Physik* » (3) Egli dà ora più diffuse notizie dei suoi esperimenti. Mentre per pellicole d'oro, di bismuto e di rame l'effetto non è ancora assicurato, per l'argento esso è fuori di dubbio ed è del segno richiesto dalla teoria, invertendosi coll'invertirsi del segno della carica.

Per una pellicola alta 2 cm., stesa sopra un cilindro di vetro di 12 mm. di diametro, e di resistenza di 1040 ohm, egli ottiene una variazione media di resistenza di $0,11125 \frac{0}{100}$ per 5000 ohm ($0,118 \frac{0}{100}$ per 5000 e $0,115$ per 5500 volta, coi due segni della carica). Egli trova inoltre che è assai bene soddisfatta la proporzionalità dell'effetto al campo.

Sono molto grato al Signor Deubner della cortese citazione e del cortese, pieno riconoscimento della mia modesta opera sull'argomento. Egli, infatti, accennando ai numerosi tentativi di altri sperimentatori, dice che solo io avevo trovato finora qualcosa di positivo in proposito. Lamenta soltanto che nella mia nota da lui citata, (*Nuovo Cimento* 1932) manchi una qualsiasi indicazione della resistenza della pellicola metallica adoperata.

(1) « *Naturw.* 15 » — 13 Aprile 1934, p. 239.

(2) « *Nuovo Cimento* » — Maggio 1934 - XII.

(3) « *Ann. d. Phys.* » — Bd. 20, p. 449, 1934.

Egli, a dire la verità, non ha tutti i torti. Rileggendo il mio lavoro pubblicato sul *Nuovo Cimento* nel 1932 (1) io stesso mi sono meravigliato della dimenticanza da me commessa. È ivi detto, invero, che la pellicola era la stessa adoperata già alcuni anni indietro, e sulla quale avevo eseguito esperienze preliminari, riferite sui *Lincei* nel 1928 (2); ma veramente può non venire in mente che in quella nota precedente possa esservi la precisa indicazione di tale resistenza (circa 1600 ohm).

È ora interessante — a mio parere — osservare, come i risultati del Deubner per l'argento possano mettersi in perfetto accordo con quelli miei sul tungsteno; si da soddisfare pienamente, anch'essi, la previsione teorica dell'effetto, quale si può fare, come ha mostrato Polvani (3), partendo dalla meccanica ondulatoria e dalla statistica di Fermi.

Ecco come può mostrarsi la cosa:

La mia pellicola di tungsteno, sviluppata sul piano, avrebbe dato quasi esattamente un quadrato; la sua resistenza era, come si è detto, di circa 1600 ohm (nelle esperienze definitive 1665). La pellicola di argento del Deubner, sviluppata nel piano, darebbe un rettangolo di 20 mm. di altezza e 37,7 mm. di larghezza. La resistenza è di 1040 ohm; ciò che porta, per la forma quadrata, una resistenza di 1960,4 ohm. D'altra parte la resistività dell'argento è: $1,622 \cdot 10^6$ ohm, quella del tungsteno: $5,00 \cdot 10^6$. Se dunque le due resistività fossero quelle normali, la mia pellicola sarebbe: 3,61 volte più spessa di quella del Deubner. In mancanza di meglio, facciamo l'ipotesi semplificatrice che le resistività dell'argento e del tungsteno aumentino ugualmente con l'assotigliarsi delle due pellicole, sì che la pellicola del Deubner abbia appunto uno spessore: 3,61 volte più piccolo della mia (4). D'altronde l'argento è del primo gruppo, il tungsteno del sesto. Dovendo l'effetto essere inversamente proporzionale al numero degli elettroni liberi preesistenti nel metallo;

(1) « Nuovo Cimento » — 9, 33, 1932.

(2) « Rend. Acc. Linc. » — 7, 400, 1928.

(3) « N. C. » 9, 69, 1932.

(4) A ciò si arriva come conseguenza necessaria partendo dall'ipotesi (invero molto convincente) del Prof. Perucca (*N. C.* p. 531, 1934), secondo la quale la resistenza delle pellicole sottili dipende da uno strato superficiale metallico a conduttanza nulla o quasi nulla, mentre nell'interno la conduttanza è normale. Per spessore qui va inteso — si capisce — quello dello strato conduttore.

e, tanto per fare un conto, supponendo il loro numero proporzionale a quello degli elettroni di valenza, abbiamo che il Deubner dovrebbe trovare — *coeteris paribus* — una variazione circa 22 volte maggiore della mia (più precisamente: 21,7). Ora egli ottiene una variazione di: 0,11125‰ per 5000 volta; ciò che porterebbe: 22,3/100.000 per 100.000 volta. Io ottenevo una variazione precisamente di un centomillesimo per 10.000 volta. Quindi la variazione di resistenza ottenuta dal Deubner per l'argento è — *coeteris paribus* — proprio 22 volte circa più grande della mia per il tungsteno (più precisamente: 22,3). Mi pare che, date tutte le ipotesi semplificative fatte, l'accordo per questi due metalli non potrebbe davvero esser migliore.

Quando si supponga che la mia determinazione dello spessore della pellicola di tungsteno sia giusta, e qualora si accettino le ipotesi semplificatrici fatte sopra, anche l'argento risponde dunque, pienamente, come il tungsteno, al calcolo teorico fatto da Polvani.

La moderna concezione elettronica dei metalli si accorda quindi bene anche con questo nuovo fenomeno.

Modena, Istituto di Fisica della R. Università, Ottobre 1934.

Archi elettrici con positivo liquido

Nota di MARIANO PIERUCCI

1. - Come è noto, un arco elettrico può adescarsi anche con un positivo freddo, purchè sia portato ad elevata temperatura l'elettrodo che funge da negativo.

Giovandomi di questo fatto ho prodotto e studiato un tipo di arco che credo nuovo; nel quale, cioè, da elettrodo positivo funge un elettrolita contenuto in un crogiuolo di carbone di storta.

Si può usare indifferentemente una soluzione salina, acida o basica.

La tensione applicata deve essere piuttosto forte (almeno sopra i 300 volta).

Il negativo conviene che sia di carbone, ed è opportuno tenerlo a punta molto affilata.

In tali condizioni si riesce ad ottenere un arco abbastanza quiescente, della lunghezza di diversi millimetri, e che può presentare aspetti svariati.

La differenza più appariscente dagli archi comuni è, naturalmente, *la mancanza assoluta di un cratere positivo luminoso*. La luminosità è tutta data, dunque, dalla base negativa e dal vero e proprio arco.

Per avere correnti piuttosto intense conviene adoperare, si capisce, soluzioni assai concentrate, e anche soluzioni acidulate con aggiunta di acido solforico.

Talvolta l'arco è addirittura quiescente (ciò si ha, per lo più, con punte negative molto affilate); tal'altra, invece, è alquanto rumoroso; e si riconosce subito, in questo caso, che il rumore è dovuto al rapido susseguirsi di accensioni e di spegnimenti. Si può avere, insomma, o un arco del tutto continuo, od un arco rapidamente interrotto.

L'arco può essere alimentato anche con corrente alternata; e per la proprietà alla quale si è accennato in principio di questa nota, *esso può fungere allora da raddrizzatore*, giacchè la corrente passa soltanto nel verso per cui l'elettrolita risulta positivo.

Se il crogiuolo di carbone è molto grande e se si opera con piccole intensità di corrente, il liquido può rimanere freddo, o quasi, nella sua massa, anche per molto tempo. Con forti intensità di corrente, il liquido, naturalmente, si riscalda ben presto ed evapora con rapidità; si rende necessario, quindi, un continuo rifornimento di elettrolita dall'esterno (1).

Con l'aumentare dell'intensità della corrente e della tensione applicata, aumenta, si capisce, la luminosità dell'arco, che diviene poi intensamente e variamente colorato a seconda delle varie soluzioni adoperate. Se il liquido è abbondante la superficie rimane solo leggermente incavata; ma se lo strato del liquido è poco profondo, l'arco si può impiantare col suo cratere positivo, sul crogiuolo di carbone. Allora esso acquista il carattere di *arco forzato*; anzi, essendo il cratere positivo ristretto ad una piccolissima zona, il cosiddetto « *forzamento* » risulta molto notevole. L'intensità della corrente sale di colpo; e nel frattempo compare un dardo altissimo.

2. - Un esame globale dell'arco con elettrodo liquido freddo mostra un tenue spettro continuo dato dalla base negativa, mentre è in grande prevalenza lo spettro discontinuo della parte aeriforme. Quest'ultimo è formato, per lo più, da un numero piuttosto piccolo di righe, che, specialmente con correnti intense, divengono molto larghe e spesso autoinvertite. Con acido solforico compaiono intense e nette le righe dell'idrogeno della serie di Balmer.

Nel caso in cui l'arco si imbastica sul fondo del crogiuolo, la ricchezza dello spettro è assai grande; le righe metalliche dei metalli contenuti nell'elettrolita e nelle impurità divengono intensissime; e molte sono fortemente autoinvertite.

Ciò è dovuto a vari fatti concomitanti, e cioè: 1) l'arco è molto « *forzato* »; 2) i sali che devono alimentarlo sono contenuti in quantità notevole dentro la soluzione, e, soprattutto, vi si trovano allo stato di estrema suddivisione, anzi già scissi (almeno per la massima parte) in *ioni*; 3) l'arco, che in questo caso si interrompe rapidamente, passa molte volte al secondo per la fase di accensione; nella qual fase, come è noto, le righe spettroscopiche sono più intense del solito.

(1) Essendo inevitabile la produzione di fumi molesti o dannosi bisogna disporre l'esperienza sotto una cappa ben riparata ed a forte aspirazione; e l'adescamento dell'arco, nonchè il rifornimento dell'elettrolita, va fatto dal di fuori, mediante opportuni congegni.

In conclusione, anche per questo particolare tipo di archi si può ripetere quanto ho detto, in una recente nota, a proposito delle scintille fra elettrodi - fiamma; che cioè esso sembra utile per l'analisi spettroscopica. Ho creduto quindi che, se non altro perciò, fosse bene darne una qualche notizia.

Ho visto anche, fugacemente, alcune curiose particolarità spettroscopiche, che però non sono riuscito per ora a mettere bene in chiaro, e che mi astengo, perciò, dal descrivere; riservandomi, eventualmente, di parlarne in seguito.

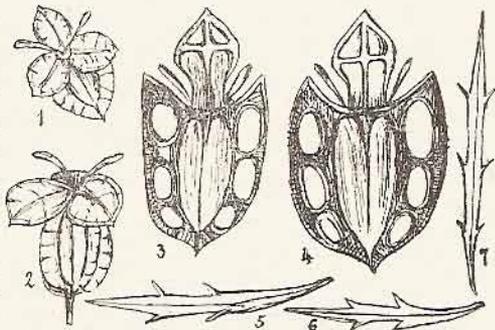
Modena, Istituto di Fisica della R. Università, Ottobre 1934.

Una nuova *Halorrhagis* della Nuova Zelanda

Nello studio delle piante che il Prof. Don Giuseppe Capra (1) raccolse nell'Australia ed Isole Tasmania e Nuova Zelanda, che fu intrapreso dal Generale Prof. Antonio Vaccari, il quale tra breve ne pubblicherà l'elenco dettagliato, è risultata come non ancora stata descritta la forma che qui si pubblica quale specie nuova.

Halorrhagis Caprae Chiov. et A. Vacc.

Herba gracilis annua glaberrima, radice palari tenui rufescente, caulibus 3-5 caespitosis erectis vel adscendentibus, simplicibus vel superne ramulis 1-2 auctis 15-25 cm. altis 0,5-1,2 mm. crassis terebibus laevibus. Folia omnia sparsa linearia vel lineari-lanceolata 1, 2-3 cm. longa 0,8-5 mm. lata, basi longe gradatim angustata, apice minus attenuata, summitate abrupte contracta obtusiuscula, tenuiter carnosula, sicco flavescenti-viridia; costa utrinque sicco nec prominens nec impressa parum sensibilis, nervi et venae non perspicuae; margines dentibus utrinque 2-4 saepius 3 valde distantibus linearibus 0,5-1,7 mm. lo. apice callosis. Inflorescentia racemosa ad caulis et ramorum apices, laxissimae; flores hermaphroditi 3-7-fasciculati in axillis foliorum diminutorum siti; pedicelli capillares 1-2 mm. lo. glabri penduli.



1 e 2 fiore deffiorato; 3 e 4 frutti maturi fortemente ingranditi; 5-7 foglie gr. nat. — A. Vaccari dis.

Receptaculum prius minimum triquetrum obpyramidatum 0,5 mm. lo. et la. glaberrimum, sepalis plerumque tribus

(1) A. VACCARI, *Notizie circa la collezione di piante Australiane e delle Isole di Tasmania e N. Zelanda donata al R. Istituto Botanico della Università di Modena dal M. Rev. Prof. D. Giuseppe Capra, Salesiano.* « Atti e Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena », Sez. Scienze, Ser. 4.^a, Vol. II (1929).

rarius quatuor subovatis 0,5 mm. lo. et la.. Petala 3 pendula 2,5 mm. lo. naviculari cochleata brevissime unguiculata apice rotundata obtusa. Stamina 3 vel 4 filamentis filiformibus tenuissimis ad 0,3 mm. lo., antheris ellipticis 0,4 mm. lo.. Styli saepius duo erecto-divaricati demum claviformes circ. 1 mm. lo. apice subcapitato densissime papilloso. Fructus ellipsoideus trialatus samaroideus, corpus centrale oblongum 3,5 mm. lo. 1 mm. la., alae oblongae apice auriculato-acutae basi leviter emarginatae 4,5 mm. lo. 1,5 mm. la., fenestris tribus rarius quatuor rotundis subaequalibus tenuissime membranaceis pellucidis nervis incrassatis cinctis et prope margines venulis plurimis parallelis radiatis densissimis praeditae; sepala accreta erecta late ovata apice acutiuscula, crassiuscule nervosula 1,5 mm. lo. et la.

Proxima *H. trigonocarpae* F. Müll. quae differt condicione fruticosa, foliis integerrimis staminibus 6 filamentis et antheris majoribus, petalis acutis, stylis longioribus.

Nuova Zelanda, Isola sud, Westland,
Kumara 20 aprile 1909 (G. Capra).

Altre esperienze di radiotrasmissioni

Riassunto — Per dimostrare completamente che col microfono fra due condutture a terra si modula contemporaneamente una corrente microfonica e un'onda portante, mentre con microfono fra un'antenna e una conduttura a terra si modula soltanto un'onda portante, descrivo altre esperienze, le quali sono il complemento di quelle descritte nella mia comunicazione dal titolo « Nuove esperienze di radiotrasmissione » (Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena - vol. LXV, marzo 1934 - XII e volume del Programma Scientifico della XXIII Riunione della Società Italiana per il progresso delle Scienze — Napoli 1934 - XIII).

NOTA.

I. Se si spezza il primario di un circuito microfonico e i due capi si collegano rispettivamente a due condutture poste al suolo, come conduttura dell'acqua o del gaz, o neutro della corrente alternata locale, si avverte ancora nella cuffia telefonica la corrente microfonica, ma essa è accompagnata da un'ronzio di corrente alternata.

II. Se si spezza il primario di un circuito microfonico e si collega uno dei capi ad un'antenna bene isolata e l'altro a terra, non si avverte più nella cuffia la corrente microfonica.

III. Parlando o suonando davanti ad un microfono posto fra un'antenna e una conduttura a terra, si riceve, almeno dentro il fabbricato della mia Scuola, la radiotrasmissione in una stazione radio-ricevente posta fra un'altra antenna e un'altra terra. In tal caso non si riceve affatto la trasmissione in una cuffia telefonica collocata in un avvolgimento di un trasformatore, l'altro avvolgimento del quale è posto in serie fra due condutture a terra, oppure semplicemente in una cuffia telefonica posta fra due prese a terra.

IV. Parlando o suonando davanti ad un microfono posto fra la fase della corrente alternata locale e un'antenna, con l'intermezzo di un condensatore variabile al quale si dà un'appropriata capacità, si riceve la trasmissione in una stazione radio-ricevente, azionata da pile, poste fra un'altra antenna e la terra.

Le due stazioni trasmittente e ricevente devono essere abbastanza distanti, e io le ho collocate in piani diversi della mia Scuola. Anche in quest'ultima esperienza non si riceve affatto la trasmissione in una cuffia telefonica posta come nell'esperienza precedente.

Dalle esperienze descritte nella nota precedentemente citata risulta invece che, parlando o suonando davanti ad un microfono posto fra due prese a terra, con pila o senza pila, si riceve la trasmissione tanto nella cuffia telefonica, collocata in un avvolgimento di un trasformatore, l'altro avvolgimento del quale è posto in serie fra due condutture a terra, oppure collocata fra due prese a terra, quanto in una stazione radio-ricevente.

Le nuove esperienze, con quelle della nota precedente, dimostrano quindi che col microfono fra due condutture a terra si modula contemporaneamente una corrente microfonica e un'onda portante, mentre col microfono fra un'antenna e una conduttura a terra, o fra un'antenna e il filo di fase della corrente alternata locale, si modula soltanto un'onda portante e cioè un'alta frequenza.

C'è da osservare che le due ultime esperienze, descritte nella presente nota, riescono bene solo nei momenti in cui arrivano, di giorno o di sera, radio-onde di stazioni potenti, su una delle quali devo sintonizzare la mia radio-ricevente, e poi, con una piccola variazione di capacità o d'induzione, riesco a ricevere la trasmissione del microfono locale.

Trasmittendo col microfono, posto in serie con una pila fra due condutture a terra, come quelle dell'acqua e del gaz, in un momento in cui non arrivano radio-onde di stazioni potenti e vicine, non si riceve la trasmissione nella radio-ricevente, ma si può riceverla in una cuffia telefonica posta fra due qualunque delle condutture dell'acqua, del gaz e del neutro della corrente alternata, e si può riceverla altresì ponendo la cuffia fra una qualunque delle predette condutture e l'antenna. Nel caso in cui uno dei reofori della cuffia sia collegato alla conduttura dell'acqua o del gaz, si riceve pure la trasmissione collegando l'altro reoforo ad una mano, e cioè facendo funzionare la propria persona da antenna.

Insomma è possibile ricevere la trasmissione microfonica in un circuito aperto, e ciò accade anche quando si trasmette col solo microfono fra le condutture dell'acqua e del gaz, ma in un momento in cui arrivano radio-onde di stazioni potenti, o forse quando c'è molto consumo di corrente alternata.

Discutendo col radio-amatore Signor Luigi Coppi circa la spiegazione delle mie esperienze di radiotrasmissione, il Coppi giustamente osservò che, affinchè le esperienze stesse riescano, è necessario usare, come ho fatto io, una radio-ricevente a reazione. In seguito a tale constatazione feci, insieme al Coppi, la seguente esperienza:

Inserito un microfono a carbone sulla presa a terra della mia radio-ricevente, mentre arrivava la radio-trasmissione da Firenze, allontanai le bobine di reazione e mi misi a parlare davanti al microfono.

Il Coppi ricevette la mia radio-trasmissione a casa sua, che, pur non essendo molto distante dalla mia Scuola, è in un fabbricato diverso; a tal uopo egli si è servito di una radio-ricevente modernissima, e gli è bastato porre il suo apparecchio sull'onda di Firenze, modificando di pochissimo la capacità.

Ugual risultato si è ottenuto sull'onda di Praga.

Rimane così provato che una radio-ricevente a reazione è reversibile, e che le esperienze da me precedentemente descritte dipendono dal fatto che, col microfono fra due prese a terra, o fra una presa a terra e un'antenna, o fra un'antenna e il filo di fase della corrente alternata, si modula un'onda emessa dalla stessa radio-ricevente, la quale compie oscillazioni all'arrivo di radio-onde portanti. Fra due prese a terra si modula col microfono anche una corrente alternata.

Modena, Gabinetto di Fisica del R. Liceo Muratori

17-12-1934 - XIII.

Reperti mirmecofaunistici raccolti dal Prof. L. di Caporiacco nelle oasi di Cufra e in altre località del deserto Libico.

Chiamato da S. E. il Generale Graziani, Vicegovernatore della Cirenaica, a partecipare ad una missione geotopografica, comandata dal 1° Capitano Marchesi, dell'Istituto Geografico Militare, il Prof. L. di Caporiacco, durante i lavori della missione, svolti nell'oasi di Cufra e nelle regioni circostanti a Sud di questa oasi, ha potuto raccogliere fra l'altro anche qualche formica che gentilmente mi ha affidato in studio. Il materiale non è molto abbondante, in tutto 17 forme di formiche, ma comunque importante giacchè costituisce un non trascurabile contributo alla conoscenza della fauna mirmecologica delle oasi del deserto Libico tanto interessante per vari aspetti.

Ho detto altrove, e qui riaffermo tale concetto, che le cognizioni che si hanno tutt'ora sulle formiche che abitano la Cirenaica non sono sufficienti, soprattutto per quanto riguarda il vasto territorio posto a sud del 30° parallelo, per permettere di tracciare, sia pure anche superficialmente, una analisi biogeografica e tanto meno una analisi dei rapporti che esse presentano colle varie condizioni ecologiche della regione.

In fine a questa nota ho aggiunto l'elenco completo delle formiche sinora raccolte nel territorio Cirenaico, segnando per ognuno tutte le località ove sono state raccolte, il che permette di valutare oltre che qualitativamente anche quantitativamente, i reperti che sono a nostra cognizione. Risulta da questo elenco che mancano ancora molti di quegli elementi veramente deserticoli che per analogia con altre regioni consimili non devono mancare. Le formiche delle oasi del deserto Libico che esplicano la loro attività durante il giorno, e che, in generale, sono di statura relativamente vistosa, sono quelle che attraggono naturalmente di più l'attenzione del raccoglitore, ma sono sempre le solite, le quali pertanto rappresentano il maggior contingente che si trova nelle raccolte; ad un esame di esse si è di conseguenza indotti a credere ad una mir-

mecofauna non solo molto povera, ma simile, o quasi, a quella che abita la costa o l'immediato retroterra della Cirenaica, perchè, infatti, la maggioranza di queste formiche sono state introdotte nell'oasi dall'uomo con le carovane oppure colle coltivazioni. Per contro non v'ha dubbio sull'esistenza di una mirmecofauna realmente deserticola, probabilmente anche numerosa, con costumi notturni, che vive nelle zone umide del sottosuolo, anche a notevole profondità e che bisogna ricercare lontano dalle agglomerazioni umane; la conoscenza di questa fauna è del massimo interesse, ed è essa soprattutto che può offrire le particolarità per definire i caratteri faunistici della regione.

Subfam. Myrmicinae

1. *Tetraponera ambigua* var. *occidentalis* Stitz.

Una operaia di Karkur Thal (Auenat) di questa formica che rappresenta un nuovo elemento per la mirmecofauna della Cirenaica. Esso è stato descritto del sud-ovest dell'Algeria, mentre la forma tipica è dell'Africa australe.

2. *Pheidole pallidula* var. *recticeps* For.

Tre operaie dell'oasi di Giàlo.

3. *Cardiocondyla nuda* var. *mauritanica* For.

Operaie dell'oasi di El Giof, di Buma e di El Talaab.

4. *Orematogaster (Acrocelia) inermis* var. *lucida* For.

Parecchie operaie dell'oasi di El Hannari, di El Tag e di El Giululab, dei dintorni del lago di Buema, di Bir El Achuan, di Ait Agùb e Hattia di Ain El Geidi. Una femmina alata di El Tag, che ritengo si riferisca a questa varietà e che descrivo non essendo ancora conosciuta. Essa ha la colorazione, scultura e pubescenza del tutto simile a quella del tipo della specie, ma è assai diversa per la statura maggiore (mm. 11) e per la conformazione del capo che è molto più largo che lungo (mm. 2×1.5), mandibole comprese, col margine occipitale subtroncato, coi lati paralleli e dritti e cogli angoli occipitali assai marcati. Lo scapo oltrepassa il margine occipitale per $\frac{1}{5}$ circa della sua lunghezza e gli articoli del funicolo sono un poco più grossi pur essendo così larghi come nella femmina del *C. inermis* tipico.

Tutte le femmine che si conoscono delle forme appartenenti al *C. inermis* Mayr., *scutellaris* Oliv., *laestrygon* Em. *jehovae* For. e *lor-teti* For. hanno il capo sempre più largo che lungo, o tutto al più così largo che lungo, e lo scapo non oltrepassa mai l'occipite; gli è perciò che mi resta un dubbio sulla identità della femmina che ho brevemente descritto sopra.

5. *Monomorium (Xeromyrmex) subopacum* var. *zanoni* Em.

Quattro operaie di Ain Zueia (Auenat) raccolte in una valletta erbosa. Questa formica era sinora conosciuta per la Cirenaica di Coefia Cussabat e Fuehat; il Santschi la cita di Tunisia.

6. *Monomorium (Xeromyrmex) subopacum* ssp. *nitidiventris* Em.

Una operaia dell'oasi di El Giof. Non ancora citata per la Cirenaica.

7. *Monomorium (Xenomyrmex) salomonis* var. *obscurata* Stitz.

Numerose operaie delle seguenti località: oasi di Gialo; oasi di El Talab, di El Giof, di Ez Zuergh, di Hannari, sebkha di Buema (Cufra), Bir El Harrash (Zigben), Hattia di El Giululab, di El Gedeied (Tazerbo), Ain Doua, uadi El Maharig, uadi Ghazal (Auenat), Arkenu in prossimità di un albero isolato presso il massiccio omonimo.

8. *Monomorium (Parholcomyrmex) gracillimum* E. Sm.

Parecchie operaie delle seguenti località: oasi di El Giof, dintorni del lago di Buema, oasi di Hannari e Ain Marr.

Specie importata dal commercio e raccolta dal Prof. Zavattari nel Fezzan ma non ancora segnalata per la Cirenaica.

9. *Leptothorax (Goniothorax) angulatus* var. *lybica* n. var.

Operaia. Colore di un giallo più scuro di quello della forma tipica, quasi come nella ssp. *ilgi* For., senza però avere, come questa sottospecie il capo nerastro, con l'ultimo articolo della clava delle antenne più o meno nerastro. Scultura meno marcata; nel capo e nel torace le rughe, oltrechè meno alte, sono anche più spaziate e assai meno anastomizzate, per cui non si ha la scultura rugoso-reticolata della forma tipica, la metà posteriore del capo poi è quasi liscia e con riflessi lucenti. I grossi punti peliferi sono pertanto più appariscenti e così pure la fine punteggiatura fondamentale. Il nodo del peziolo è sempre rugoso ed opaco, il postpeziolo invece,

in un esemplare è scolpito come il peziolo mentre negli altri due il detto segmento è quasi liscio e sublucido. Il gastro e le zampe sono lisce e lucide.

La forma del corpo e del torace di questa nuova varietà è simile a quella del tipo della specie e varietà conosciute, il peziolo però è nettamente più corto ed il postpeziolo è così largo, o appena più largo, che il nodo del peziolo.

Lunghezza mm. 3.5 - 3.8.

Tre esemplari, di cui due di Cufra, oasi di Ez Zuergh e di El Giof, il terzo di Karkur Thal (Auenat),

Il *L. angulatus* tipico è stato descritto della penisola del Sinai, poi ritrovato in Tunisia, nell'Uganda centrale ed in Rodesia; la var. *concolor* Sants. è nota di Mombasa e dell'Eritrea, la ssp. *ilgi* For. dell'Abissinia e della Somalia francese.

Subfam. Formicinae.

10. *Acantholepis frauenfeldi* var. *nigriscens* Sants.

Alcune operaie raccolte nel torrente che dalla cima di Auenat scende a Maharing a 1000 - 1400 m. s. l. m. ed una di Ain Murr.

11. *Acantholepis capensis* ssp. *canescens* Em.

Numerose operaie tutte raccolte nel gruppo dell'oasi di Cufra e precisamente a Sebkhā di El Giof, oasi di Ez Zuergh, di Buma e di Hannari, sponde del lago di Haret El Hafun e del lago di Buema.

12. *Camponotus (Tanaemyrmex) maculatus* ssp. *egyptiacus* Em.

Una femmina di El Tag e alcune operaie minime ed una massima delle sponde del lago di Haret el Hafun e di El Giof.

13. *Camponotus (Tanaemyrmex) sylvaticus* var. *tenutina* Sants.

Due operaie, una massima e l'altra minima, prese su una acacia in un uadi a 15 km. ad est di Ain Doua (Auenat).

Questa formica è già stata segnalata da Emery di Bengasi, Gazil e Uadi Lanelia.

14. *Camponotus (Tanaemyrmex) compressus* var. *oasium* For.

Operaie di El Tag, Ain Daua, uadi El Maharig, Rebiana e torrente che dalla cima di Auenat scende nell'uadi El Maharig.

15. *Cataglyphis (s. str.) albicans* var. *aurata* Karaw.

Alcune operaie dell'oasi di El Giof e di El Giululab.

16. *Cataglyphis (s. str.) bicolor* var. *desertorum* For.

Diverse operaie delle seguenti località: sponde del lago di Buema, sebkha di El Giof, El Tag, e sponde del lago di Haret el Hafùn.

17. *Cataglyphis (Machaeromyrmex) bombicinus* Rog.

Operaie delle sponde del lago di Buema, tra i tamerischi di Bir el Achuan, oasi di El Talab, di Bir el Harrash, di El Giululab, Hattia di Ain el Geidi, uadi Ghazal, oasi di Haret el Hafùn, di Karkur Thal, Rebiana e oasi di Gialo.

Elenco delle formiche sinora rinvenute in Cirenaica, delle località di raccolta e loro distribuzione geo- grafica generale.

I. Subfam. **Dorylinae.**

1. *Dorylas (Typhlopone) fulvus* Westw.

Località di raccolta: Derna, Barce (Klaptocz leg.), Fuehat (Zanon leg.); Porto Bardia (Krüger leg.).

Distribuzione geografica: Africa del Nord, Siria.

II. Subfam. **Ponerinae.**

Di questa sottofamiglia nessun rappresentante è stato sinora raccolto in Cirenaica.

III. Subfam. **Myrmicinae.**

2. *Tetraponera ambigua* var. *occidentalis* Stitz

Località di raccolta: Karkur Thal (Auenat) (Di Caporiacco leg.).

Distribuzione geografica: Sud-ovest dell'Algeria, Cirenaica.

3. *Messor arenarius* F.

Località di raccolta: Tobruk (Krüger leg.); Derna (Festa leg.); Porto Bardia (Confalonieri leg.); Golfo di Bomba (Gandini leg.); Oasi di Cufra (Patrizi e Confalonieri leg.).

Distribuzione geografica: Africa del Nord, Siria e Palestina.

4. *Messor semirufus* ssp. *grandinidus* Sants.

Località di raccolta: Fuehat (Zanon leg.); Geminez, Bengasi, Merg, Tolmetta, Cirene (Festa e Silvestri leg.); Agebadia (Krüger leg.); Porto Bardia (Confalonieri leg.); Golfo di Bomba (Gandini leg.).

Distribuzione geografica: Tunisia, Algeria, Cirenaica.

5. *Messor aegyptiacus* Em.

Località di raccolta: Bengasi (Klaptocz leg.). Non è stato ritrovato dai recenti raccoglitori.

Distribuzione geografica: Egitto, Tunisia, Algeria e Cirenaica.

6. *Messor aegyptiacus* var. *fossulatus* Sants

Località di raccolta: Golfo di Bomba (Gandini leg.); Es Sahabi (Patrizi e Confalonieri leg.).

Distribuzione geografica: Tunisia, Algeria e Cirenaica.

7. *Messor sublaeviceps* var. *picturatus* Sants.

Località di raccolta: Derna, Teenis, uadi Garbani (Festa leg.).

Distribuzione geografica: Tunisia, Algeria e Cirenaica.

8. *Messor minor* ssp. *semiruber* For.

Località di raccolta: Derna, Zavia Mechili (Festa leg.).

Distribuzione geografica: Tunisia, Algeria e Cirenaica.

9. *Messor beduina* Em.

Località di raccolta: Fuehat (Zanon leg.); Bengasi (Krüger leg.); Geminez, Merg, Tolmetta e Cirene (Festa leg.).

Distribuzione geografica: Tunisia, Algeria e Cirenaica (1).

(1) Il Mayr (Zoolog. Jahrb. Abt. Sys., Bd. 26, pp. 415-418, 1908) fra le formiche raccolte dal Klaptocz cita di Derna e Barce il *Messor barbarus*; certamente si tratta invece di una delle forme di *Messor succitae*.

10. *Pheidole pallidula* var. *recticeps* For. (1).

Località di raccolta: Barce (Klaptoez leg.); Fuehat (Zanon leg.); Geminez, Tolmetta, Derna (Festa leg.); Merg, Guatara (Silvestri leg.); Agedabia, Augila, Gialo e Cufra (Patrizi e Confalonieri leg.).

Distribuzione geografica; Egitto, Tunisia, Algeria, Cirenaica e Fezzan.

11. *Pheidole teneriffana* For.

Località di raccolta; Uadi Lanelia (Silvestri leg.).

Distribuzione geografica: Teneriffa, Tunisia, Siria, Cirenaica, Egitto ed Eritrea.

12. *Pheidole jordanica* Sauley.

Località di raccolta: Tobruk (Fiori leg.).

Distribuzione geografica: Palestina, Bacino del Nilo, Tunisia, Cirenaica.

13. *Cardiocondyla nuda* var. *mauritanica* For.

Località di raccolta: Derna (Klaptoez leg.); Giarabub (Confalonieri leg.); Cufra (Di Caporiacco leg.).

Distribuzione geografica: Africa del Nord, Palestina, Cipro.

14. *Crematogaster (Acrocelia) scutellaris* Oliv.

Località di raccolta: Bengasi (Krüger leg.); Fuehat (Zanon leg.).

Distribuzione geografica; Europa meridionale ad ovest dell'Adriatico e Africa del Nord.

15. *Crematogaster (Acrocelia) scutellaris* ssp. *schmidti* var. *luisae* Kutter.

Località di raccolta: Bengasi (Krüger leg.)

Distribuzione geografica: Cirenaica.

16. *Crematogaster (Acrocelia) inermis* var. *lucida* For.

Località di raccolta: Cufra (Patrizi e Confalonieri leg.); Ain Zueia di Auenal (Di Caporiacco leg.).

(1) È a questa forma di *Pheidole* che si deve riferire la *P. megacephala* F. citata dal Mayr (l. c.) per la Cirenaica.

Distribuzione geografica: Algeria, Tunisia, Cirenaica ed Egitto.

17. *Crematogaster (Acrocelia) inermis* ssp. *antarcticus* var. *nigripes* Em.

Località di raccolta: Scegga, Giarabub (Krüger leg.); Derna (Festa leg.); Uadi Menegrata presso Merg (Silvestri leg.).

Distribuzione geografica: Cirenaica.

18. *Monomorium (Xeromyrmex) salomonis* L. (1).

Località di raccolta: Cirenaica senza più precisa località (Klaptocz leg.).

Distribuzione geografica: Barberia, Siria, Palestina, Sinai, Caucaso ed Asia centrale.

19. *Monomorium (Xeromyrmex) salomonis* var. *sommieri* Em.

Località di raccolta: Scegga (Krüger leg.).

Distribuzione geografica: Isola di Lampedusa, Tunisia e Cirenaica.

20. *Monomorium (Xeromyrmex) salomonis* var. *didonis* Sants.

Località di raccolta: Scegga (Krüger leg.).

Distribuzione geografica: Tunisia, Algeria, Cirenaica.

21. *Monomorium (Xeromyrmex) salomonis* var. *obscurata* Stitz.

Località di raccolta: Fuehat (Zanon); Geminez, Bengasi, Tolmetta, Derna, Cirene (Festa leg.); Marg, Guatara, Uadi Lanalia (Silvestri leg.); Giarabub (Confalonieri leg.); Gialo e El Agheila (Patrizi e Confalonieri leg.); El Talab, El Giof, Ez Zuergh, Hannari, Sebkhia di Buema, Bir El Hurrash, Hattia di El Giululab, El Gedeied, Ain Doua, Uadi El Maharig, Uadi Ghazal, Arkem (Di Caporiacco leg.).

Distribuzione geografica: Algeria, Tunisia, Cirenaica, Fezzan.

(1) Probabilmente questa formica, determinata dal Mayr, deve riferirsi a qualcuna delle forme più sotto elencate, forse alla var. *obscurata* Stitz che è la più frequente in Cirenaica.

22. *Monomorium (Xeromyrmex) subopacum* var. *zanoni* Em.

Località di raccolta: Fuehat (Zanon leg.); Coefia, Cussabat (Silvestri leg.); Ain Zuica (Di Caporiacco leg.).

Distribuzione geografica: Cirenaica, Tunisia.

23. *Monomorium (Xeromyrmex) subopacum* var. *phoenicia* Em.

Località di raccolta: Bengasi (Krüger leg.); Derna (citata dal Santschi).

Distribuzione geografica: Siria, Palestina, Egitto, Tripolitania, Cirenaica.

24. *Monomorium (Xeromyrmex) subopacum* ssp. *nitidiventris* [Em.]

Località di raccolta: Oasi di El Giof (Di Caporiacco leg.).

Distribuzione geografica: Egitto, Cipro, Arabia, Cirenaica, Fezzan.

25. *Monomorium (Lampromyrmex) orientale* Mayr (1).

Località di raccolta: Derna (Klaptocz leg.).

Distribuzione geografica: Bengala, Imalaia, Birmania, Cirenaica (?).

26. *Monomorium (Parholcomyrmex) gracillimum* F. Sm.

Località di raccolta: El Giof, Lago di Buema, Hannari e Ain Marr (Di Caporiacco leg.).

Distribuzione geografica: Tutto il Nord Africa, Siria, Palestina, Arabia ecc.; del resto diffuso un po' ovunque nei paesi caldi dal commercio.

27. *Solenopsis* sp.

Località di raccolta: Giarabub (Confalonieri leg.).

28. *Leptothorax (Goniothorax) angulatus* var. *lybica* Menoz.

Località di raccolta: Cufra e Auenat (Di Caporiacco leg.).

Distribuzione geografica: Cirenaica.

(1) La determinazione di questa formica dovuta al Mayr stesso è quasi certamente errata; probabilmente si tratta del *Monomorium clavicornis* E. André.

29. *Leptothorax* (*s. str.*) *rottenbergi* ssp. *annibalis* var. *cololata* Sants.

Località di raccolta: Er Regema (Silvestri leg.).

Distribuzione geografica: Tunisia, Cirenaica.

30. *Leptothorax* (*s. str.*) *busheti* var. *festai* Em.

Località di raccolta: Cirenaica, senza più precisa località (Festa leg.).

Distribuzione geografica: Cirenaica.

31. *Leptothorax* (*Myrmammophilus*) *arenarius* var. *Krügeri* [Kutt.

Località di raccolta: Bengasi (Krüger leg.).

Distribuzione geografica: Cirenaica.

32. *Tryglyphotrix striatidens* Em.

Località di raccolta: Giarabub (Confalonieri leg.).

Distribuzione geografica: Birmania, Indostan, Ceylon in diverse località dell'Africa mediterranea ed etiopica. È specie facilmente importata dal commercio.

33. *Tetramorium semilaevis* var. *jugurtha* Sants.

Località di raccolta: Tocra, Uadi Lanelia (Silvestri leg.).

Distribuzione geografica: Tutto il litorale africano del bacino del Mediterraneo.

34. *Tetramorium biskrensis* var. *kahena* Sants.

Località di raccolta: Fuehat (Zanon leg.).

Distribuzione geografica: Tunisia, Algeria, Cirenaica.

35. *Tetramorium punicum* Smith.

Località di raccolta: Derna (Klaptocz leg.).

Distribuzione geografica: Egitto, Cirenaica, Sinai, Palestina, Russia S. E.

36. *Tetramorium punicum* var. *cyrenaica* Em.

Località di raccolta: Geminez, Sidi Garbag (Festa leg.); Tocra, Merg (Silvestri leg.); Porto Bardia (Confalonieri leg.); Golfo di Bomba (Gandini leg.).

Distribuzione geografica: Cirenaica.

37. *Tetramorium ferox* var. *sarkissiani* For.

Località di raccolta: Golfo di Bomba (Gandini leg.).

Distribuzione geografica: Bitinia, Cirenaica.

38. *Tetramorium simillimum* F. Smith.

Località di raccolta: Bengasi (Silvestri leg.).

Distribuzione geografica: Regioni calde di tutto il mondo.

IV. Subfam. **Dolichoderinae.**

39. *Tapinoma simrothi* Krausse (1).

Località di raccolta: Derna, Bengasi (Klaptoez leg.); Fuehat (Zanon leg.); Tobruk (Krüger leg.); Geminez, Tolmetta, Cirene (Festa leg.); Giarabub (Confalonieri leg.).

V. Subfam. **Formicinae.**

40. *Plagiolepis pallescens* ssp. *maura* Sants.

Località di raccolta: Fuehat (Zanon leg.).

Distribuzione geografica: Tunisia, Algeria e Cirenaica.

41. *Plagiolepis pallescens* ssp. *maura* var. *atlantis* Sants.

Località di raccolta: Merg (Silvestri leg.); Angila e Cufra (Patrizi e Confalonieri leg.).

Distribuzione geografica: Marocco, Algeria, Tunisia, Cirenaica.

42. *Plagiolepis barbara* Sants (2).

Località di raccolta: Barce (Zanon leg.); Bengasi, Guarscia (Silvestri leg.); Giarabub (Confalonieri leg.).

Distribuzione geografica: Marocco, Algeria, Tunisia, Cirenaica, Spagna.

(1) Il *Tapin. nigerrimum* Nyl. non è ancora stato trovato in Cirenaica; la formica citata con tale nome dal Mayr, Emery e da Zanon si riferisce invece a *T. simrothi* Krausse.

(2) Zanon cita nel suo lavoro sugli Imenotteri di Bengasi (Mem. Ponif. Acc. Scienze Nuovi Lincei, vol. VIII, pp. 1-40, 1925) la *Plagiolepis pygmaea* Nyl., ma certamente si tratta di qualcuna delle forme sopraelencate poichè la *P. pygmaea* non esiste al sud del Mediterraneo.

43. *Acantholepis frauenfeldi* var. *nigrescens* Sants.

Località di raccolta: Er Regema (Silvestri leg.); Porto Bardia (Confalonieri leg.); Golfo di Bomba (Gandini leg.); Auenat, Ain Mun (Di Caporiacco leg.).

Distribuzione geografica: Algeria, Tunisia, Cirenaica.

44. *Acantholepis frauenfeldi* var. *variabilis* Sants.

Località di raccolta: Geminez, Bengasi, Tolmetta, Derna, Cirene (Festa leg.); Merg, Guatara, Uadi Laneria, Tocra (Silvestri leg.); Giarabub (Krüger e Confalonieri leg.).

Distribuzione geografica: Tunisia, Cirenaica.

45. *Acantholepis frauenfeldi* var. *nigra* Emery (1).

Località di raccolta: Fubeat (Zanon leg.).

Distribuzione geografica: Cirenaica (?), Italia meridionale, Dalmazia, Grecia.

46. *Acantholepis capensis* ssp. *canescens* Em.

Località di raccolta: El Agheila e in tutte le oasi di Cufra (Patrizi, Confalonieri e Di Caporiacco leg.).

Distribuzione geografica: Africa orientale, Somalia, Abissinia, Senegal, Fezzan, Cirenaica.

47. *Camponotus (Tanaemyrmex) maculatus* ssp. *egyptiacus* Em.

Località di raccolta: Bengasi (Silvestri leg.); Porto Bardia, Giarabub (Confalonieri leg.); oasi di Cufra (Patrizi, Confalonieri e di Caporiacco leg.).

Distribuzione geografica: Egitto, Bacino del Nilo, Cirenaica.

48. *Camponotus (Tanaemyrmex) compressus* var. *oasium* For.

Località di raccolta: Derna, Tecuis, Uadi Garbani, Bengasi, Merg, Tolmetta (Festa leg.); Guatara, Uadi Memgrate, Tocra (Silvestri leg.); Porto Bardia, Hatiel el Hafan (Confalonieri leg.);

(1) Riporto questa formica sulla fede di Zanon che la elenca nel suo citato lavoro. Il materiale mimercológico raccolto da Padre V. Zanon fu determinato dall'Emery, ma questi, nei suoi lavori successivi sulle formiche della Cirenaica, non menziona questa formica, d'altra parte io nelle raccolte avute in istudio, della medesima regione, non l'ho mai vista.

Gialo, Augila, El Agheila, Cufra (Patrizi e Confalonieri leg.); El Tag, Aian Doua, Uadi El Maharig, Rebiana, Auenat (Di Caporiacco leg.).

Distribuzione geografica: Algeria, Tunisia, Cirenaica.

49. *Camponotus (Tanaemyrmex) sylvaticus* var. *tenutina* Sants.

Località di raccolta: Bengasi (Festa leg.); Gazil, Uadi Lanella (Silvestri leg.); Luhesci (Zanon leg.); Ain Doua (Di Caporiacco leg.).

Distribuzione geografica: Tunisia, Cirenaica.

50. *Camponotus (Myrmosericus) rufoglaucus* ssp. *micans* Nyl.

Località di raccolta: Derna (Klaptoz e Festa leg.); Fuehat (Zanon leg.); Giarabub (Krüger leg.).

Distribuzione geografica: Africa mediterranea, Spagna, Sicilia e Italia meridionale.

51. *Camponotus (Orthonotomyrmex) sericeus* F.

Località di raccolta: Sebkhia di Buma (Patrizi e Confalonieri leg.).

Distribuzione geografica: Africa tropicale, Egitto, Cirenaica, Fezzan, Arabia, Indostan, Indocina, Ceylon.

52. *Paratrechina (Nylanderia) vividula* Nyl.

Località di raccolta: Giarabub (Confalonieri leg.).

Distribuzione geografica: Cosmopolita.

53. *Paratrechina (Nylanderia) jaegerskjoeldi* Mayr.

Località di raccolta: Giarabub (Confalonieri leg.); Cufra (Confalonieri e Patrizi leg.).

Distribuzione geografica: Egitto, Cirenaica, Fezzan, Siria, Palestina, Cipro.

54. *Cataglyphis* (s. str.) *albicans* Rog.

Località di raccolta: Barce (Zanon leg.); Agedabia (Krüger leg.).

Distribuzione geografica: Africa minore e deserto del Sahara.

55. *Cataglyphis* (s. str.) *albicans* var. *opaca* Sants.

Località di raccolta: Porto Bardia (Confalonieri leg.).

Distribuzione geografica: Algeria, Tunisia, Cirenaica.

56. *Cataglyphis* (*s. str.*) *albicans* ssp. *livida* var. *arenaria* Em.
Località di raccolta: Giarabub (Krüger leg.).
Distribuzione geografica: Tunisia, Cirenaica.
57. *Cataglyphis* (*s. str.*) *albicans* ssp. *livida* var. *aurata* Karaw.
Località di raccolta: Giarabub (Confalonieri leg.); El Giof, El Giululab (Di Caporiacco leg.).
Distribuzione geografica: Egitto, Cirenaica.
58. *Cataglyphis* (*s. str.*) *albicans* ssp. *rubra* For.
Località di raccolta: Agedabia (Krüger leg.).
Distribuzione geografica: Algeria, Tunisia, Cirenaica.
59. *Cataglyphis* (*s. str.*) *bicolor* F.
Località di raccolta: Bengasi (Klaptocz leg.); Agedabia, Ain Mara (Krüger leg.); Ras el Mellah (Confalonieri leg.).
Distribuzione geografica: Algeria, Tunisia, Cirenaica.
60. *Cataglyphis* (*s. str.*) *bicolor* var. *nigra* André.
Località di raccolta: Bengasi, Zavia Meehili (Festa leg.); Barce (Zanon leg.); Golfo di Bomba (Gandini leg.).
Distribuzione geografica: Siria, Palestina, Cirenaica.
61. *Cataglyphis* (*s. str.*) *bicolor* var. *desertorum* For.
Località di raccolta: Sebkha di Buema e di El Giof, El Tag, sponde del lago Haret el Hafun (Di Caporiacco leg.).
Distribuzione geografica: Sud dell'Atlante e deserto del Sahara.
62. *Cataglyphis* (*s. str.*) *bicolor* ssp. *nodus* var. *savignyi* Duf.
Località di raccolta: Porto Bardia (Confalonieri leg.); El Agheila, Cufra (Patrizi e Confalonieri leg.).
Distribuzione geografica: Egitto, Cirenaica.
63. *Cataglyphis* (*Machaeromyrma*) *bombycina* Rog.
Località di raccolta: Bengasi, Sabir (Festa leg.); Giuliana (Zanon leg.); Agedabia, Giarabub (Krüger e Confalonieri leg.); Gialo e oasi di Cufra (Confalonieri e Patrizi leg.); oasi di El Talab, Bir el Harrash, El Giululab, Ain el Geidi, Uadi Ghazal, Haret el Hafun, Karkar Thal, Rebiana (Di Caporiacco leg.).
Distribuzione geografica: Egitto e zone deserte del Nord Africa.

INDICE DEL VOLUME LXV

Elenco delle Cariche	pag. 2
BALLI ANTONIO — Variazioni quantitative dei due componenti della fibra serica, sericina e fibroina, nel bozzolo di <i>Bombyx Mori</i>	» 3
BIANCHI FRANCO — Influenza delle tossine dello stafilococco aureo sullo sviluppo di un tumore trapiantabile	» 111
BIANCHINI OTELO — Influenza del « Vogan » sullo sviluppo di un tumore trapiantabile	» 123
CHIOVENDA EMILIO — Di una specie nuova italiana del genere <i>Clathrella</i> Ed. Fischer (Phalloideae-Clathraceae) . . .	» 34
CHIOVENDA E. e VACCARI A. — Una nuova <i>Halorrhagis</i> della Nuova Zelanda	» 148
LEVI ELIO — Sul decorso dell'adeno-carcinoma di Ehrlich in topolini trattati con siero eterogeneo	» 115
LICHT EDMONDO — Il fenomeno di Auer nel topolino e nel ratto .	» 120
MANUNTA CARMINA — Dosaggio dei carotinoidi nel corpo luteo umano	» 70
ID. — I Carotinoidi del Bozzolo delle razze « Arancio », « Rosa », « Limone », di bachi da seta	» 88
MENOZZI C. — Reperti mirmecofaunistici raccolti dal Prof. L. di Caporiacco nelle oasi di Cufra e in altre località del deserto Libico	» 153
MONTANARO EUGENIA — Andrea Fiori	» 22
ID. — Per chiarire un riferimento cronologico dello « Schlier » di Pantano (Reggio E.)	» 30
MONTANARO EUGENIO — Neoplasie cutanee e reazioni polmonari in conigli pennellati con catrame	» 94
NEGODI GIORGIO — Aspetti della vegetazione delle Salse di Nirano e Regnano	» 74
ID. — Su di un modo di rappresentazione grafica di organi floreali: <i>antogrammi quantitativi</i> . Appunti sull'architettura floreale di <i>Geranium nepalense</i> Sweet	» 81
PIERUCCI MARIANO — Osservazioni e calcoli sulle dimensioni dell'atomo	» 127
ID. — Archi elettrici con positivo liquido	» 145
ID. — A proposito di recenti esperienze sulla variazione di conducibilità di pellicole metalliche	» 142
ID. — Scintille fra elettrodi-fiamma	» 139
SANDRI GIOVANNI — Nuove esperienze di radiotrasmissione . . .	» 16
ID. — Altre esperienze di radiotrasmissioni	» 150
STIEVANO AUGUSTA ELISA — Ricerche istologiche su le foglie di alcune specie digitaliche	» 53
TEDESCHI CESARE — Sulla azione di tossine e di germi patogeni in animali preparati con proteine eterogenee	» 38