

Sulla fluorescenza presentata dai bozzoli e dalla seta sotto l'azione dei raggi ultravioletti

Introduzione ⁽¹⁾

Le proprietà che han le radiazioni ultraviolette di eccitare la fluorescenza su numerosissime sostanze, e la caratteristica selettività del fenomeno (il fatto cioè che, a parità di radiazione eccitante, sostanze diverse, anche se di egual colore a luce ordinaria, presentano fluorescenze diverse per colore e per intensità) han fatto sì che i raggi ultravioletti venissero applicati in molti campi non solo per integrare i risultati ottenuti con altri mezzi di indagine ma anche quando gli altri metodi di analisi riescono infruttuosi o di dubbia efficacia.

In generale, anziché adoperare tutte le radiazioni U. V. emesse dalla sorgente impiegata, si ricorre alla cosiddetta « luce di Wood » cioè a quel gruppo di radiazioni trasmesse dal filtro di Wood (vetro all'ossido di nichel), radiazioni la cui lunghezza d'onda si aggira intorno ai 3650 Å ⁽²⁾. Alla luce di Wood molte sostanze tanto solide quanto liquide e gassose, tanto organiche quanto inorganiche, mostrano bellissime fluorescenze: le differenze di tinta e di intensità permettono di riconoscerle anche se non son distinguibili alla luce ordinaria sia perchè presenti in quantità minime, sia perchè dello stesso colore delle sostanze circostanti.

Così l'esame fluoroscopico alla luce di Wood è applicato

(1) Il presente lavoro fu eseguito nell'Istituto di Fisica Complementare della R. Università di Milano, e fu già pubblicato in: *Atti della Soc. It. di Scienze Naturali*, Vol. LXVII, 1928, Milano.

(2) Nello spettro dei vapori di Mercurio, le radiazioni trasmesse dal filtro di Wood sono le seguenti $\lambda = 3663,274; 3662,881; 3654,832; 3650,144 \text{ \AA}$. A queste radiazioni devono aggiungersi, in misura variabile a seconda dello spessore del filtro, le seguenti: $\lambda = 4046; 3341 \text{ e } 3125 \text{ \AA}$.

allo studio delle paleografie e dei palinesti; alle perizie dei quadri e dei manoscritti, all'analisi delle acque minerali e delle urine (24) ecc.

In particolare nelle scienze mediche e naturali le applicazioni della luce di Wood, sebbene ancora in gran parte nella fase iniziale, sono già molto numerose e l'importanza dei risultati ottenuti lascia prevedere ulteriori interessanti sviluppi di questo metodo.

FABRE (8 e 9), JOSEPH (12), TURCHINI (28) e altri hanno applicato la luce di Wood allo studio dei medicinali e alle ricerche di chimica biologica. L'esame fluoroscopico ha dato anche importanti risultati nello studio delle sezioni istologiche e, più ancora, in quello delle malattie della pelle: la bibliografia è in questo campo molto vasta (MARGAROT, DEVIS, NOCIER, SAIDMAN (25), GUILLAUME, (II), POLICARD (21, 23), TURCHINI (26, 29) ecc.).

Le fluorescenze rosse emesse dalle porfirine naturali e artificiali sono state oggetto di ricerca da parte di parecchi studiosi (DIHÉRÉ e BOIS (6, 7), DERRIEN (5), POLICARD e LEULIER (24), TURCHINI (30) ecc.) e quelle presentate dalle soluzioni di alcune sostanze estratte dai vegetali (fisetina, clorofilla, carotina ecc.) o dai vegetali stessi furono analizzate da GOLA (10), MEUNIER e BONNET (15), PETRI (17, 18, 19, 20) ecc. ARLOING, POLICARD e LANGERON (2) studiarono le fluorescenze variabili presentate da varie colture microbiche e conclusero in favore della possibilità di una classificazione dei microbi col metodo fluoroscopico e di una determinazione con questo mezzo dei rapporti fra i microrganismi e i gruppi botanici vicini.

In relazione agli argomenti trattati in questa nota e a quelli pubblicati altrove (3), meritano un particolare rilievo gli studi di TURCHINI e dei suoi collaboratori (DERRIEN, DUBOSCQ, HARANT, MILLOT, ecc.). Essi, in parecchie pubblicazioni (26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35), descrissero i risultati delle loro osservazioni eseguite su un gran numero di Invertebrati: questi alla luce di Wood presentano in alcuni dei loro tessuti belle e svariate fluorescenze: così le parti mucose di alcuni molluschi (Chiocciola, Murice, Polpo) hanno una fluorescenza gialla; di egual colore è la fluorescenza dei tentacoli dell'*Anemone sulcata* e di alcune parti del corpo degli Echinodermi (Comatulca, Asterie, Oloturie, ecc.) e dei crostacei.

Fluorescenti son pure i follicoli cerosi di certe cocciniglie (« *Pulvinaria* ») e le cellule vacuolari del sangue e della tunica delle Ascidie.

Nei ragni TURCHINI e MILLOT (1926) (35) osservarono la fluorescenza azzurragnola delle ghiandole sericigene, della seta e del sangue. Queste ricerche hanno un particolare interesse qualora le si metta in relazione con quelle eseguite intorno alla fluorescenza dai bachi e della seta, ricerche che formano appunto l'oggetto del presente lavoro. Su questo argomento eseguirono interessanti studi i Sigg. POLICARD e PAILLOT (22) e la Dott. L. LOMBARDI (14).

La nota dei Sigg. POLICARD e PAILLOT comparve prima dell'inizio delle mie ricerche ed è anzi stata di base a queste.

I risultati conclusivi di questi scienziati intorno alla fluorescenza dei bachi, del loro sangue (studi questi che han formato l'oggetto di mie esperienze i cui risultati furon pubblicati altrove (3)), dei bozzoli e della seta furono, in breve, i seguenti:

- 1) La fluorescenza dei bozzoli ha un aspetto molto variabile e quella della spellaia è sempre viola.
- 2) La sericina non è fluorescente.
- 3) La fibroina ha una fluorescenza bianca.
- 4) Il pigmento potrebbe « modificare la tinta della fluorescenza ma non crearla ».
- 5) I bachi in stato di miseria fisiologica non sono fluorescenti e non fluorescenti son pure i bozzoli da essi secreti.
- 6) La sostanza che dà alla fluorescenza la sua tinta particolare è diversa dalla materia colorante.

Come si vedrà in seguito, alcuni di questi risultati sono confermati dalle mie ricerche, altri invece contraddetti.

La LOMBARDI riferisce i risultati delle sue ricerche sulla fluorescenza che le uova e i bozzoli di svariate razze di « *Bombyx mori* » mostrano alla luce di Wood. Di queste ricerche io non ero affatto a conoscenza, poichè la pubblicazione della LOMBARDI comparve nell'Aprile 1928, allorchè gli studi descritti in questa nota avevan già dato quei risultati che son qui riferiti e il lavoro stesso era pronto per la pubblicazione; la quale compare così come era già stata scritta senza cioè che nessuna sua parte fosse modificata in seguito al lavoro della LOMBARDI se si escludono questa introduzione e due brevi note.

Sebbene il metodo da me seguito (esame dell'azione fluoroscopica esercitata da tutte le radiazioni U. V. emesse dall'arco a vapori di mercurio in bulbo di quarzo, anzichè dalla sola luce di Wood) e gli scopi che mi prefissi (ricerche delle singole sostanze componenti la seta) alle quali attribuire i fenomeni osservati, senza pregiudizio, almeno per ora, delle cause biologiche intime relative ai fenomeni stessi) fossero essenzialmente diversi da quelli seguiti dalla LOMBARDI, pure sarà interessante osservare che alcuni dei risultati della LOMBARDI, collimano con quelli da me ottenuti.

La LOMBARDI, dopo avere minutamente descritto la tecnica delle esperienze ed averne riassunto i risultati in parecchie nitide tabelle, giunge alle seguenti conclusioni:

1) « Che la luce di Wood, come la luce ultravioletta, « non ha alcuna influenza sulle uova appena deposte e cioè « allo stato di uova giallo paglierino ». L'azione dei raggi U. V. sulle uova, già studiata dalla TONON (37), non è stata considerata nel presente lavoro.

2) « Che la fluorescenza dei bozzoli non è legata nè al « sesso, nè alla robustezza individuale ». L'influenza del sesso non è stata qui esaminata. Sulle relazioni fra fluorescenza e robustezza individuale, già studiate da POLICARD e PAILLOT (22), i miei studi condurrebbero invece ad ammettere l'esistenza di queste relazioni nel senso che fu già descritto altrove (3) e che qui sarà specificato in seguito.

3) « Che, come i bozzoli, così le uova, alla luce di Wood « presentano parecchie colorazioni con passaggi dal giallo al « viola scuro ». Questo fatto è confermato dalle ricerche che son qui descritte nelle quali sono state inoltre determinate le lunghezze d'onda delle luci di fluorescenza e si è anche tentato di ricercare le ragioni di questi due colori fondamentali.

4) « Che la proporzione tra bozzoli viola e bozzoli gialli « brillanti è quasi identica a quella che si ottiene nelle uova « sia gialle che viola ».

5) « Che il giallo fluorescente, come il colore viola, non « scompaiono in genere dopo la filatura dei bozzoli ». Anche questo fatto trova conferma nelle mie ricerche. Si vedrà però che la fluorescenza della seta greggia filata presenta delle modificazioni rispetto a quella dei bozzoli della stessa razza, cosa questa spiegata dagli studi successivi.

6) « Che la fluorescenza è nella sericina perchè sotto-
«posta la seta filata alla sgommatura, detta fluorescenza scom-
«pare ». Tale conclusione, in aperto contrasto con quella dei
Sigg. POLICARD e PAILLOT (22), è invece in parte confermata dai
miei studi. La parte più importante di questo lavoro è infatti
dedicata all'analisi delle relazioni esistenti fra la fluorescenza
e i principali costituenti della seta (sericina, fibroina, sostanze
coloranti). Le conclusioni che da questo studio derivano met-
tono in luce la natura di queste relazioni.

7) « Che i bozzoli di colore giallo sono i più ricchi di
«seta ». Le osservazioni che si possono fare a questa conclu-
sione sono riportate in una nota posta in seguito (V. Conclu-
sioni).

8) « Che le differenze sono probabilmente dovute a di-
«verse razze elementari ». Questa conclusione è senza dubbio
molto interessante: se ulteriori studi permetteranno di cancel-
lare il « probabilmente » la possibilità di riconoscere col me-
todo fluoroscopico le razze elementari potrà forse venire van-
taggiosamente utilizzata anche in pratica.

Come si vede i punti di contatto fra le ricerche della Dott.
LOMBARDI e le mie sono numerosi e si integrano e si comple-
tano a vicenda.

Ripeto però che gli scopi che mi prefissi non furono in
gran parte gli stessi di quelli perseguiti dalla LOMBARDI. (1)

Gli studi che son qui riferiti furono infatti essenzialmente
rivolti in un primo tempo all'analisi delle luci di fluore-
scenza presentate dai bozzoli (di diverse razze, e conside-
rati nei loro differenti strati) e dalla seta sotto l'azione non
delle sole radiazioni trasmesse dal filtro di Wood ma di
tutte le radiazioni emesse dall'arco a vapori di mercurio in
bulbo di quarzo; e in un secondo tempo all'esame dei princi-
pali costituenti della seta, considerati partitamente onde ten-
tare di stabilire la sede dei fenomeni osservati e le cause dei
loro molteplici aspetti.

(1) Dopo questo primo lavoro l'A. ha pubblicato in due note successive (1929
e 1930) i risultati di ulteriori studi sulla fluorescenza del filugello. Queste ricer-
che — che si riferiscono principalmente all'uovo, alla larva e alla farfalla —
sono ricordate nel mio ultimo lavoro sulla fluorescenza del baco da seta (V.
questo stesso Bollettino).

Naturalmente, dati gli scopi, anche i mezzi per conseguirli
furono scelti in maniera da essere particolarmente adatti agli
scopi stessi.

Così, anzichè adoperare, come fecero quasi tutti gli speri-
mentatori menzionati precedentemente, il solo filtro di Wood,
sono ricorso allo spettroscopio tutte le volte che ho voluto
esaminare le azioni delle singole radiazioni U. V.; e questo
metodo ha condotto a risultati abbastanza significativi (selettiv-
tà del fenomeno di fluorescenza per quanto concerne il re-
sponso di sostanze diverse contenute nella seta a radiazioni
incidenti di diversa lunghezza d'onda) e tali da facilitare
grandemente il compito assegnato al 2.^o gruppo di ricerche.
Queste ultime necessitano per la loro stessa natura ulteriori
studi particolarmente di indole chimica, ma ciò non ostante
i risultati finora conseguiti mi paion già tali da non sembrarmi
del tutto privo di interesse precisare il loro contenuto e le con-
dizioni sperimentali nelle quali essi furon ottenuti.

Tecnica delle esperienze

Come sorgente di ultravioletto venne adoperata una lam-
pada a vapori di mercurio «Gorla» aventi le seguenti carat-
teristiche di funzionamento:

Tensione alimentatrice alternata 160 Volta.

Differenza di potenziale tra un anodo e il catodo Volta
efficaci 142.

Al catodo Amp. 4,15.

A un anodo Amp. eff. 3,15.

Watt totali 270.

Per discernere le azioni prodotte dalle singole radiazioni
incidenti si è fatto uso, oltre che di appropriati filtri solidi
trasmettenti alcuni gruppi di radiazioni (filtro di Wood di
mm. 2,5 di spessore, vetro «Uviol» azzurro di mm. 4 di spesse-
re), anche di uno spettrografo di quarzo appositamente costruito
in modo da permettere la proiezione di spettri a ingrandimento
diverso e dispersione costante.

La misurazione spettrofotometrica della luce di fluorescenza
(che è emessa nella zona visibile dello spettro) venne eseguita

per mezzo di uno spettrofotometro « Yvon » al quale fu applicata come sorgente di paragone una lampada « Philips » della quale saran più oltre specificate le caratteristiche.

Nelle esperienze sui bozzoli furono esaminati soltanto esemplari appartenenti a razze pure, (e precisamente alle razze « Giallo oro cinese », « Giallo indigeno puro », « Verde cinese », « Bianco sferico cinese », « Bianco Brussa »), tali cioè da presentare una notevole uniformità di tinta, di forma e di struttura: quelli provenienti da razze incrociate presentano a luce ordinaria un aspetto troppo variabile perchè gli aspetti fluoroscopici osservati su alcuni campioni possano poi ritenersi indice del comportamento di altri campioni della stessa razza.

Nelle ricerche sulla seta greggia furono considerati dei campioni di seta provenienti da bachi delle razze « Indigeno puro » e « Bianco sferico cinese ».

Ricerche sui bozzoli

Nelle esperienze eseguite finora sui bozzoli delle razze sopraindicate, si sono potuti constatare i seguenti fatti caratteristici:

1) Su tutti i bozzoli esaminati, a qualunque razza essi appartengano, i raggi U.V., e in certe condizioni (delle quali si dirà in seguito) anche le radiazioni visibili di breve lunghezza d'onda, eccitano una evidente fluorescenza. L'estensione della zona spettrale eccitante è compresa fra i limiti $\lambda = 4046 - 2482 \text{ \AA}$ nei soggetti più fluorescenti, e i limiti $\lambda = 3663 - 3125 \text{ \AA}$, nei soggetti meno fluorescenti.

2) L'intensità della luce di fluorescenza varia però notevolmente non solo da razza a razza, ma anche (specialmente per le razze bianche) da soggetto a soggetto di una stessa razza. Le variazioni individuali sono tuttavia meno sensibili delle variazioni di razza.

Alla luce di Wood la fluorescenza appare o giallo-verde fionone o azzurro-violacea, e queste due colorazioni corrispondono — come dirò meglio più avanti — a ben determinate circostanze. Oltre a tali due tinte fondamentali (la tonalità delle quali varia nei diversi soggetti rispettivamente dal verde giallastro al

giallo canarino e dal violetto all'azzurro cenerognolo) deve ricordarsi la presenza in certe condizioni, (sulle quali anche avrò occasione di ritornare), di una debole luce di fluorescenza biancastra. Nella maggior parte dei soggetti studiati le luci di fluorescenza anche se ben evidenti all'esame diretto apparvero troppo deboli (e ciò sia detto specialmente per la fluorescenza azzurro-violacea) perchè se ne potesse misurare la lunghezza d'onda. Soltanto i bozzoli di razza « Verde cinese » a fluorescenza giallo-verde, e un bozzolo « Bianco sferico » a fluorescenza violacea mostrarono una luminosità sufficientemente intensa perchè se ne potesse eseguire una misurazione spettro-fotometrica, sia pure superando difficoltà non lievi.

Nella seguente tabella sono appunto riferiti i valori del rapporto $\frac{I}{I_0}$ tra le intensità I (per le varie lunghezze d'onda) degli spettri di fluorescenza emessi rispettivamente da un bozzolo « Verde cinese » e dal suddetto bozzolo « Bianco sferico cinese » sotto l'azione delle radiazioni eccitanti trasmesse da un filtro di Wood di mm. 2,5 di spessore (intorno a 3650 Å), e le intensità I_0 (pure per le varie lunghezze d'onda) della sorgente di paragone (lampada « Philips » 1/2 Watt, candele 50, 160 Volta alternata, munita di ampolla di vetro smerigliato) ⁽¹⁾

Date le difficoltà sperimentali detti valori debbono ritenersi approssimativi: (= 0,01).

(1) Per evitare troppe cifre decimali i valori di $\frac{I}{I_0}$ son stati moltiplicati per 100. — Perciò i valori indicati nella tabella a pag. seguente e quelli riportati sul diagramma si riferiscono in realtà non a $\frac{I}{I_0}$, ma a $100 \frac{I}{I_0}$

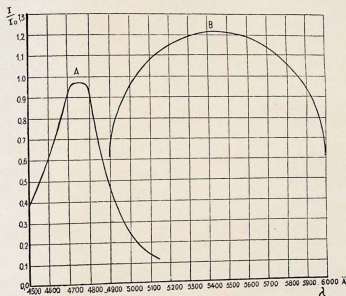
TABELLA

Lunghezza d'onda	$\frac{I}{I_0}$	
	Bozzolo « Bianco sferico cinese »	Bozzolo « Verde cinese »
4500 Å	0.37	
4600	0.61	
4700	0.94	
4750	0.97	
4800	0.94	
4900	0.47	0.61
5000	0.24	0.95
5100		1.08
5150	0.12	
5200		1.15
5300		1.19
5400		1.21
5450		1.215
5500		1.21
5600		1.19
5700		1.14
5800		1.06
5900		0.94
6000		0.61

Basandosi su questi valori, mi è stato possibile costruire l'annesso diagramma, dove sull'asse delle ordinate sono riportati i valori $\frac{I}{I_0}$ (1 cm. = 0,1), e su quello delle ascisse le lunghezze d'onda (1 cm. = 100 Å).

Dall'esame della tabella e delle due curve, risultano evidenti i seguenti fatti:

A) Lo spettro della luce di fluorescenza giallo-verde presenta un maximum intorno a 5450 Å, e quello della luce di fluorescenza azzurrognola presenta un maximum intorno a 4750 Å.



Curve rappresentanti le variazioni — in funzione della lunghezza d'onda λ — dei valori (che si intendono moltiplicati per 100) del rapporto $\frac{I}{I_0}$ tra le intensità I (per le varie lunghezze d'onda) degli spettri di fluorescenza emessi rispettivamente da un bozzolo « Bianco sferico cinese » (A) e da un bozzolo « Verde cinese » (B) sotto l'azione delle radiazioni ultraviolette trasmesse da un filtro di Wood di mm.2,5 di spessore (intorno a $\lambda = 3650$ Å), e le intensità I_0 (pure per le varie lunghezze d'onda) di una lampada « Philips » 1/2 Watt, 160 V. alternata, candele 90, munita di ampolla di vetro smerigliato.

B) Lo spettro della luce di fluorescenza giallo-verde è compreso entro limiti più ampi (1100 Å circa) di quello della luce di fluorescenza azzurrognola (650 Å circa).

C) La variazione del rapporto $\frac{I}{I_0}$ per le varie lunghezze d'onda è più rapida per la fluorescenza azzurrognola che non per quella giallo-verde.

4) Per quanto concerne più particolarmente l'azione caratteristica delle singole radiazioni incidenti, i risultati sperimentali mi han condotto a suddividere i bozzoli studiati in tre classi, le quali paiono corrispondere a particolari condizioni nella costituzione chimica dei bozzoli stessi. — condizioni che specificherò più oltre —:

Classe I. A tutte le radiazioni incidenti corrisponde una luce di fluorescenza giallo-verde. La luce di fluorescenza eccitata dalla radiazione di 3650 Å appare più intensa di quella eccitata dalla radiazione di 3125 Å⁽¹⁾.

Classe II. A tutte le radiazioni incidenti corrisponde una luce di fluorescenza azzurragnola; quella eccitata dalla radiazione incidente di 3650 Å. è meno intensa di quella eccitata dalla radiazione di 3125 Å.

Classe III. Alla radiazione incidente di 3650 Å, corrisponde la fluorescenza giallo-verde, mentre alla radiazione incidente di 3125 Å, corrisponde la fluorescenza azzurragnola. A questi risultati riferentisi all'azione di due radiazioni particolari, devono aggiungersi i seguenti altri concernenti l'azione di altre radiazioni incidenti:

A) Le luci di fluorescenza eccitate dalle radiazioni di lunghezza d'onda più breve di 3125 Å han lo stesso colore di quella eccitata da detta radiazione e le loro intensità varian nei diversi soggetti con lo stesso incremento col quale varia l'intensità della luce di fluorescenza eccitata da tale radiazione.

B) Nei soggetti che presentano una fluorescenza giallo-verde particolarmente intensa (alcuni bozzoli « Bianco sferico cinese » e « Bianco di Brussa » e tutti i « Verde cinese ») anche la radiazione $\lambda = 4046 \text{ \AA}$, appartenente al visibile, eccita una fluorescenza; il colore di questa è roseo-malva.

5) Per quanto concerne il comportamento dei vari strati di un medesimo bozzolo si è osservato che:

(1) E' bene notare che con 3650 e con 3125 Å, si intendono indicare non solo queste due radiazioni monocromatiche, ma anche quelle che poco differiscono da questi valori e che formano insieme con le predette radiazioni rispettivamente due gruppi, i quali, nello spettrografo adoperato, comparivano come una sol riga ciascuno. Precisamente il gruppo nel quale la 3650 Å. è la radiazione più intensa è formato dalle radiazioni $\lambda = 3963, 274; 3662, 881; 3654, 832; 3650, 144 \text{ \AA}$.; e il gruppo nel quale la 3125 è la radiazione più intensa è formato dalle radiazioni $\lambda = 3131, 845; 3131, 562; 3125, 675 \text{ \AA}$.

A) in tutti i bozzoli, a qualunque razza essi appartengano, l'involucro esterno è il meno intensamente fluorescente; lo strato intermedio è il più intensamente fluorescente; lo strato interno (velo) presenta una fluorescenza di intensità uguale, o lievemente inferiore a quella dello strato intermedio. Ora è interessante mettere in relazione questo fatto con le condizioni di filabilità dei vari strati del bozzolo. Si sa infatti che la quasi totalità della seta filata proviene dagli strati intermedi; l'involucro esterno viene estratto durante le operazioni di battitura nell'acqua calda e i suoi filamenti, distesi e disseccati costituiscono la « strusa »; e il velo, rimasto aderente alla crisalide, viene convenientemente macerato e costituisce il « ricotto ».

Il bozzolo è naturalmente tanto più pregiato quanto minori son gli spessori dell'involucro e del velo in relazione a quello degli strati intermedi.

B) Quando alla luce di Wood la fluorescenza dei vari strati di uno stesso bozzolo è di colore diverso, lo strato intermedio presenta sempre la fluorescenza giallo-verde mentre la fluorescenza azzurragnola è propria dell'involucro esterno o del velo o di ambedue.

All'esame spettroscopico i tre strati possono essere, a seconda del loro aspetto, ripartiti nelle tre classi surriferite attribuendoli alle classi 1.^a o 3.^a se la fluorescenza alla luce di Wood è giallo-verde; alla 2.^a classe se tale fluorescenza è azzurragnola.

C) In tutti i bozzoli esaminati la fluorescenza dello strato intermedio e del velo, sia essa giallo-verde o azzurragnola, è più biancastra di quella dell'involucro esterno.

6) Le osservazioni eseguite intorno al comportamento delle singole razze prese in esame, osservazioni che furon praticate su un gran numero di esemplari, hanno condotto ai seguenti risultati:

A) I bozzoli di razza « Giallo oro cinese » sono i meno intensamente fluorescenti.

B) I bozzoli della razza « Indigeno puro » hanno una fluorescenza più intensa di quelli della precedente razza.

C) I bozzoli della razza « Verde cinese » sono fra tutte le razze considerate i più intensamente fluorescenti.

D) I bozzoli delle razze « Bianco sferico cinese » e « Bianco Brussa » hanno, in media, una fluorescenza alquanto più intensa di quella delle razze « Giallo oro » e « Indigeno puro » e meno intensa di quelli della razza « Verde cinese »; ma, come il colore della fluorescenza, così anche la sua intensità è assai variabile nei diversi esemplari.

Nella seguente tabella sono schematicamente riassunti — per ogni razza e per ogni strato di uno stesso bozzolo — le caratteristiche cromatiche dei bozzoli alla luce del giorno e quelle della loro fluorescenza tanto alla luce di Wood, quanto all'esame con lo spettroscopio; la colorazione della fluorescenza corrispondente alle varie radiazioni incidenti è espressa — per quanto concerne le radiazioni incidenti di 3650 Å e 3125 Å — indicando la classe alla quale essa appartiene; e da questa si ricava facilmente il colore della fluorescenza eccitata dalle altre radiazioni (V. § 4 A, B).

TABELLA

Razza	Strato del bozzolo	Aspetto alla luce del giorno	Fluorescenza alla luce di Wood	Esame allo spettroscopio (classe)
<i>Giallo oro cinese</i>	Strato Esterno	Faccia esterna	debole, giallo-biancastra con sfumature azzurrognole	Classe III. ^a
		Faccia interna		
	Strato Intermedio	Faccia esterna	Come sullo strato esterno, ma alquanto più intensa	Classe III. ^a (tutte luci di fluor. e strato più intense che nella faccia est.)
		Faccia interna		
	Strato Interno	Faccia esterna	Identica allo strato intermedio	Classe III. ^a (identico allo strato intermedio)
		Faccia interna		
Strato Esterno	Faccia esterna	poco colorato in giallo-rosco	azzurrognola	Classe II. ^a
	Faccia interna			
<i>Puro</i>	Strato Esterno	Faccia esterna	azzurrognola	Classe II. ^a
		Faccia interna		

Giallo indigeno		Verde cinese	
Strato Intermedio	Faccia esterna Faccia interna	giallo carico giallo carico	giallo biancastra con sfumature azzurre Id., molto più intensa che sulla faccia est.
Strato Interno	Faccia esterna Faccia interna	giallo carico pochissimo colorato in giallo	Identica a quella dello strato interno, faccia azzurrognola (come sullo strato esterno, ma più intensa e biancastra)
Strato Esterno	Faccia esterna Faccia interna	verde giallo Id. meno colorato	giallo-verde brillante Id., più intensa
Strato Intermedio	Faccia esterna Faccia interna	poco colorato in verde-giallo	giallo-verde, più biancastra e molto più intensa che sullo strato esterno
Strato Interno	Faccia esterna Faccia interna	Identico allo strato intermedio bianco	giallo-verde, identica a quella dello strato interno. giallo-biancastra con sfumature azzurre

I bozzoli delle razze « Bianco sferico cinese » e « Bianco Brussa », al contrario di quelli delle razze precedenti (i quali presentano una notevole uniformità di aspetto in tutti gli esemplari esaminati), hanno una fluorescenza che varia moltissimo da esemplare a esemplare per intensità e per colore. Quest'ultimo è in alcuni soggetti giallo-verde (l'esame allo spettroscopio li attribuisce allora alle classi 1.^a o 3.^a) e in altri azzurrognolo (classe 2.^a); in un medesimo soggetto inoltre i tre strati possono presentare fluorescenze di colore diverso (fermo restando quanto si è già detto al § 5 B).

Si è osservato che, in media, la fluorescenza giallo-verde è più frequente nella razza « Bianco Brussa » che in quella « Bianco sferico ». E si è altresì constatato che tale fluorescenza giallo-verde compare sempre in quei bozzoli che alla luce del giorno mostrano un lievissima sfumatura verdastra della stessa tonalità della tinta verde dei bozzoli « Verde cinese »; questo fatto, messo in relazione colla fluorescenza costantemente giallo-verde dei bozzoli « Verde cinese », e con altri fatti dei quali si parlerà in seguito, fa supporre che in tutti i bozzoli bianchi a fluorescenza giallo-verde debbano esistere tracce (seppur minime e non percettibili alla luce ordinaria) di pigmento verdastro.

Per quanto concerne l'intensità della fluorescenza dei bozzoli di queste due razze, si è già detto che essa è, in media, superiore a quella delle razze « Giallo oro cinese » e « Indigeno puro », e inferiore a quella dei bozzoli della razza « Verde cinese ».

Ad ogni modo, data la variabilità di aspetti, non è possibile riassumere in una tabella il comportamento dei bozzoli di tali due razze.

7) Finalmente per quanto concerne l'aspetto fluoroscopico dei bozzoli in relazione alla loro qualità e quindi alle condizioni fisiopatologiche dei bachi che li han filati, si è constatato che (come si è già accennato in una nota pubblicata altrove), (3) nelle razze « Bianco sferico cinese » e « Bianco Brussa » i bozzoli difettosi (gli « scarti » e i « morti » del commercio) hanno una fluorescenza che nella maggior parte degli esemplari esaminati è giallo-verde e che in media (le osservazioni vennero eseguite su un gran numero di esemplari e i loro risultati furono confrontati con quelli ottenuti su un egual numero di esemplari perfetti) è notevolmente più intensa di quella dei bozzoli per-

fetti delle stesse razze. Tale risultato come è già stato rilevato (3) è in contraddizione coi risultati delle osservazioni dei Sigg. POLICARD e PAILLOT (22).

Ricerche sulla seta greggia e sui suoi sottoprodotti

Le ricerche che con gli stessi metodi adoperati per i bozzoli vennero eseguite sulla seta greggia e sui suoi sottoprodotti (spellaia, strusa, ricotto) hanno condotto ai seguenti risultati:

1) Tanto la seta gialla (proveniente dai bozzoli « Indigeno puro ») quanto la seta bianca (proveniente dai bozzoli « Bianco sferico cinese ») sono fluorescenti; la seconda lo è alquanto più della prima, ma ambedue sono in media assai meno fluorescenti dei bozzoli della razza corrispondente.

2) Il colore della fluorescenza alla luce di Wood è giallo-verdastro tanto nella seta gialla che nella bianca.

3) All'esame spettroscopico i colori delle luci di fluorescenza eccitate dalle singole radiazioni corrispondono in ambedue i tipi di seta a quelli dei bozzoli della classe 3^a: vale a dire la radiazione incidente di 3650 Å eccita una fluorescenza giallo-verdastro, e le radiazioni incidenti di 3125 Å e quelle aventi lunghezza d'onda più breve di tale valore, eccitano una fluorescenza azzurrognola. E' però da rilevarsi che tanto la fluorescenza giallo-verde quanto (e specialmente) quella azzurrognola sono, in media, assai più pallide, volgenti cioè al biancastro, di quelle riscontrate nei bozzoli delle razze corrispondenti.

4) La spellaia, tanto bianca quanto gialla, mostra sempre alla luce di Wood una fluorescenza azzurrognola (cioè che è conforme alle osservazioni di POLICARD e PAILLOT (22)).

All'esame spettroscopico si osserva che le luci di fluorescenza eccitate dalle varie radiazioni incidenti sono tutte (anche quella dovuta alla radiazione di 3650 Å) azzurrognole, analoghe cioè a quelle dei bozzoli della classe 2^a.

5) La strusa e il ricotto ottenuti dai bozzoli « Giallo indigeno puro » si comportano tanto alla luce di Wood quanto all'esame spettroscopico, come la spellaia, ma l'intensità della fluorescenza è (particolarmente per il ricotto) notevolmente inferiore a quella della spellaia stessa.

*Ricerche sulla sericina, sulla fibroina,
e sui pigmenti della seta*

Una attenta analisi dei risultati sin qui riferiti mi ha indotto a trarre da essi una conseguenza fondamentale, e cioè: Si è visto che le luci di fluorescenza eccitate dai raggi U. V. sui bozzoli e sulla seta integri sono di due colori: giallo-verde e azzurrognolo, e si è anche visto che la fluorescenza giallo-verde viene particolarmente eccitata dalla radiazione incidente di 3650 Å, e la fluorescenza azzurrognola dalla radiazione incidente di 3125 Å.

Sarebbe quindi logico supporre l'esistenza nella composizione della seta integra di due sostanze particolari alle quali competano rispettivamente tali due luci di fluorescenza. Le differenti reciproche proporzioni di tali due sostanze nelle sette dei campioni esaminati potrebbero poi render ragione delle diversità negli aspetti fluoroscopici constatati, aspetti le cui caratteristiche tanto d'intensità quanto di colore sono già state ampiamente descritte.

Come apparirà da quanto segue, tale ipotesi fu confermata dalle ricerche che saranno ora riferite e che furono eseguite appunto con l'intento di discriminare gli effetti fluoroscopici manifestati singolarmente dai principali componenti della seta.

Per raggiungere questo scopo si è innanzi tutto tentato di procedere ad una separazione dei principali costituenti della seta onde esaminarne partitamente il comportamento sotto l'azione dei raggi U. V.

Ora è noto che *due* sono i componenti fondamentali la materia serica: la *sericina*, sostanza gommosa, agglutinante, alla quale il CRAMER attribuisce la formula $C_{10}H_{13}N_2O_5$, e la *fibroina*, che è la vera parte serica industrialmente utilizzata, e che, sempre secondo il CRAMER, avrebbe la formula $C_{11}H_{13}N_3O_6$.

A queste due sostanze si devono aggiungere le materie grasse, cerosi, resinose, minerali, e nelle sete colorate il pigmento colorante.

Le percentuali di tali sostanze variano a seconda del tipo di bozzoli; si può però ritenere con il PROVASI (VII) che un bozzolo contiene dal 70 all'80 per cento di fibroina; dal 20 al 28 per cento di sericina e dal 3 al 5 per cento fra sostanze cerosi, minerali e coloranti.

Più precisamente le quantità relative di sericina e fibroina presenti nei vari strati di uno stesso bozzolo sarebbero secondo il FRANCEZON distribuite come segue:

	<i>Sericina</i>	<i>Fibroina</i>
Spellaia	44.40%	55.60%
Strati esterni	31.27	68.53
» interni	29.72	73.28
<hr/>	<hr/>	<hr/>
Bozzolo completo	29.30	70.70

Come si vede la sericina sulla bava è distribuita in modo che essa decresce dal principio alla fine, cioè dagli strati esterni a quelli interni del bozzolo; i primi filamenti serici secreti dal baco per fissare il bozzolo al bosco (spellaia) sono ricchissimi di sericina, e, secondo le ricerche di SICARD e RAUBIN, ciò dipenderebbe dal fatto che le parti anteriori del piccolo serbatoio contengono una quantità di sericina maggiore delle porzioni posteriori.

A parità di condizioni la seta gialla è più ricca di sericina della seta bianca; ed inoltre, per una stessa razza, il bozzolo contiene una maggior quantità di sericina della seta greggia che da esso proviene, poichè una certa quantità di tale sostanza vien disciolta nell'acqua calda contenuta nella « bause » e nella bacinella durante la trattura. Come si sa, la bava così come esce dall'orifizio della tromba del baco è formata da due esili filamenti di fibroina circondati da un unico involucro agglutinante di sericina nella quale secondo SICARD e RAUBIN risiederebbe la materia colorante. Per quanto concerne le proprietà chimiche, noteremo che la sericina è più facilmente attaccabile dagli acidi e dalle basi della fibroina: la stessa acqua pura la scioglie all'ebollizione; ma la sgommatura con tale metodo che sarebbe certamente il migliore non è completa e riesce abbastanza bene soltanto per la spellaia di bozzoli freschi o quando l'operazione venga praticata in autoclave alla pressione di 2 atmosfere e alla temperatura di 120° C. Industrialmente, data la solubilità della sericina negli alcali, la sgommatura è effettuata mediante ebollizione in acqua e sapone: la sericina residua è poi asportata quasi completamente mediante immersione in acido acetico.

L'acqua bollente e l'acido acetico disciogliono contemporaneamente alla sericina anche le sostanze coloranti.

La fibroina è invece disciolta dal cloruro di zinco a 60° e dalle soluzioni concentrate di alcali caustici e di acidi minerali: l'acido acetico non fa l'intacca che in minima parte. Nelle ricerche che saran qui riferite la separazione della sericina dalla fibroina venne ottenuta mediante immersione dei bozzoli in acido acetico e, soltanto in pochi casi, mediante ebollizione in acqua distillata.

La ragione di questa preferenza per l'acido acetico sta in questo: l'ebollizione in acqua non solo non priva che in parte il bozzolo dalla sua sericina, ma inoltre ne altera la struttura poichè i filamenti di seta, privati della sericina che li teneva aderenti l'uno all'altro e agitati dall'ebollizione, si rendono liberi e il bozzolo assume un aspetto fiocoso simile all'ovatta; e ciò, oltre che rendere impossibile la distinzione di quelle che erano le due facce del bozzolo, rende difficilissima l'osservazione allo spettroscopio.

Tali inconvenienti non si riscontrano con l'impiego dell'acido acetico il quale, oltre che garantire una più completa sgommatura, non altera minimamente la struttura del bozzolo. L'ebollizione in acqua e sapone venne sempre scartata non solo perchè essa presentava in parte gli stessi inconvenienti dell'ebollizione in acqua pura ma anche, e specialmente, perchè l'acqua e sapone presenta fluorescenza.

Per separare, almeno in parte, la sericina dal pigmento si è adoperato lo stesso acido acetico basandosi sui due fatti seguenti:

- 1) che, per prova fatta, la materia colorante si scioglie nell'acido acetico assai più facilmente della sericina.
- 2) che nei bozzoli « Verde cinese » e « Giallo oro » la sua quantità è alquanto maggiore negli strati esterni che non negli interni.

Per queste ragioni una permanenza di tali bozzoli in acido acetico per poche (4-5) ore li libera completamente — specialmente nei loro strati interni — dal pigmento ma non dalla sericina: ponendo allora lo stesso bozzolo così depigmentato in altro acido acetico e lasciandovelo per parecchie ore ancora, la sericina rimanente passa in soluzione: il residuo è quindi quasi interamente costituito di fibroina (e si dice « quasi » perchè è ben

difficile eliminare le ultime tracce di sericina) mentre le due soluzioni di acido acetico contengono la prima sericina e materia colorante e la seconda quasi soltanto sericina.

Finalmente la sericina solida è stata ottenuta per evaporazione del solvente (acqua bollita o acido acetico): la sua quantità è però stata sempre piccolissima, particolarmente quando si è trattato di ottenerla pura, priva cioè della materia colorante.

Le osservazioni vennero quindi quasi esclusivamente eseguite sulle soluzioni in acido acetico (il quale è superfluo dirlo, non mostra, quando è puro, fluorescenza alcuna), riservandomi di estenderle, approfondirle e perfezionarle in ricerche future.

Come già nelle ricerche precedenti, anche in queste vennero presi in esame un gran numero di bozzoli appartenenti alle note razze.

Nella seguente tabella sono riportate quelle esperienze che hanno condotto a risultati particolarmente caratteristici.

TABELLA: *Comportamento di alcuni Bozzoli sgommati, sotto l'azione dei Raggi UV.*
 A) Strato intermedio di un bozzolo "Bianco Brussa", - è tagliato in due parti.

Condizioni d'osservazione	A) Parte sottoposta a sgommatura: è tagliata in due parti		ACQUA dopo Febollizione
	a) una parte è tenuta in acido acetico per 42 ore	a') una parte è fatta bollire in acqua per 2 ore Bozzolo: è diviso in 2 parti	
Alla luce del giorno	Bianco, con lieve sfum. verdastria	BOZZOLO	lievemente scolorito
		ACIDO ACETICO	
A luce di Wood	Fluor. giallo-verde vivissimo	Bianco (s. de. matura verde e scomparso)	Fluor. debolissimo
		Fluor. giallastro, molto più debole che in A	Fluor. come in A, ma ancor più debole
Esame allo Spettroscopio	Classe I	Fluor. giallastro, molto più debole che in A	Fluor. come in A, ma ancor più debole
		Fluor. debolissimo, verde-giallo, molto più debole che in A (s. de. matura verde e scomparso)	Fluor. debolissimo, verde-giallo, molto più debole che in A (s. de. matura verde e scomparso)
CLASSE	Classe II	Fluor. debolissimo, verde-giallo, molto più debole che in A (s. de. matura verde e scomparso)	Fluor. come in A, ma ancor più debole
		Fluor. debolissimo, verde-giallo, molto più debole che in A (s. de. matura verde e scomparso)	Fluor. come in A, ma ancor più debole

Segue TABELLA.

B) Strato interno di un Bozzolo " Bianco Brussa " - è tagliato in due parti

Condizioni d'osservazione	B) Parte integra (controllo)	B) Parte sgommatata per immersione in acido acetico per 48 ore
Alla luce del giorno	Bianco puro	Bozzolo Bianco puro
A luce di Wood	Fluor. giallo-biancastra (più debole che in A)	Fluor. azzurragnola
Esame allo Spettroscopio CLASSE	Classe III (lucci di fluor. eccitate dalle singole radiazioni volgenti al biancoastro)	Classe II

ACIDO ACETICO
incoloro

Fluor. celeste

C) Bozzolo " Bianco sferico cinese " - è tagliato in due parti.

Condizioni d'osservazione	C) Parte integra (controllo)	C) Parte sgommatata per immersione in acido acetico per 48 ore
Alla luce del giorno	Bianco puro	Bozzolo Bianco puro
A luce di Wood	Fluor. azzurragnola vivissima (per tutti e tre gli strati)	Fluor. azzurragnola più biancastra e molto più debole che in C
Esame allo Spettroscopio CLASSE	Classe II (per tutti e tre gli strati)	Classe II (tutte le luci di fluor. non più biancastra e molto più deboli che in C)

ACIDO ACETICO
incoloroFluor. azzurragnola
(allo spettroscopio in lunghezza d'onda di fluor. si leggono almeno 5 linee)

Segue TABELLA

D) Bozzolo " Giallo indigeno puro " - Da) Strato esterno - è tagliato in due parti.

Condizioni d'osservazione	Da) Parte integra (controllo)	Da) Parte sgommatata per immersione in acido acetico per 48 ore	
		Bozzolo	ACIDO ACETICO
Alla luce del giorno	Da ₂) Faccia esterna(Da ₁) Faccia interna poco colorato in giallognolo	D'a ₂) Faccia esterna bianco puro	D'a ₁) Faccia interna bianco puro
A luce di Wood	Fluor. debole azzurragnola	Fluor. grigio-azzuragnola più debole che in Da ₂	Fluor. verde-azzuragnola
Esame allo Spettroscopio CLASSE	Classe II (lucine eccitate alle parti in verde)	Classe II (le luci di fluor. non molto più deboli che in Da ₂ e volgiono al biancoastro)	Classe II (le luci di fluor. non molto più deboli che in Da ₂ e volgiono al biancoastro)

Db) Strato intermedio - è tagliato in due parti.

Condizioni d'osservazione	Db) Parte integra (controllo)	Db) Parte tenuta in acido acetico per 0 e 5 1/2	
		Bozzolo: è diviso in due parti	
Alla luce del giorno	Db ₂) Faccia esterna(Db ₁) Faccia interna giallo oro carico	D'b) Parte immersa in acido acetico una sol volta	D'1-5) Parte tenuta in nuovo acido acetico per altre 42 ore
A luce di Wood	Fluor. debole giallo-biancastro	Fluor. vivo giallo pallido	Bozzolo (e due parti) bianco
Esame allo spettroscopio CLASSE	Classe III (le luci di fluor. non molto più intense)	Classe III (tutte le luci di fluor. non molto più intense che in Db e bianco-azzuragnolo)	Classe II (tutte le luci di fluor. non molto più deboli che in Db e bianco-azzuragnolo)

ACIDO ACETICO
incoloroFluor. azzurragnola
nella fluor.Fluor. azzurragnola
nella fluor.

Segue TABELLA

Dc) Strato interno - è tagliato in due parti.

Condizioni d'osservazione	Dc) Parte integra (controllo)		D'c) Parte tenuta in acido acetico per 53 ore
A luce del giorno	Dc ₂) Faccia esterna giallo oro (come Dc ₁)	Dc ₁) Faccia interna bianco, lievemente colorato in giallo	BOZZOLO (le due facce sono identiche) bianco ACIDO ACETICO lievemente colorato in verdastro
Alta luce di Wood	Fluor. debole giallo-biancastra (come in Dc ₂)	Fluor. azzurrognola (come in Dc ₁ , ma più intensa)	Fluor. debolissima bianco-cenerognola (come in D'a)
Esame allo Spettroscopio CLASSE	Classe III (come in Dc ₂)	Classe II (come in Dc ₁ , ma le luci di fluor. son tutte più int.)	Classe II (non visibili, debolissime, solo le luci di fluor. eccitate da λ_{H} — 3690 e λ_{H} — 3125 Å; il loro colore è bianco lievemente azzurrognolo)

E) Bozzolo " Giallo oro cinese " - Ea) Strato esterno - è tagliato in due parti.

Condizioni d'osservazione	Ea) Parte integra (controllo)		E'a) Parte tenuta in acido acetico per 40 ore
Alta luce del giorno	Ea ₂) Faccia esterna giallo oro carico	Ea ₁) Faccia interna giallo oro, un po' meno carico che in Ea ₂	BOZZOLO (le due facce sono identiche) Bianco ACIDO ACETICO colorato in verde più colorato in ma
A luce di Wood	Fluor. mista: prevalentemente gialla, ma con sfumature azzurrognole	Fluor. eguale a quella di Ea ₂ , ma più intensa	Fluor. viva verde-azzurrognola
Esame allo Spettroscopio CLASSE	Classe III	Classe III (tutte le luci di fluor. più intense che in Ea ₂)	Classe II (le luci di fluor. corrispondenti a λ_{H} — 3125 Å che sono parzialmente eccitate da λ_{H} — 3690 e λ_{H} — 3125 Å, per cui dello stesso colore) sono poco più intense e più biancastre che in E'a)

Segue TABELLA

Eb) Strato intermedio - è tagliato in due parti.

Condizioni d'osservazione	Eb) Parte integra (controllo)		E'b) Parte tenuta in acido acetico per 40 ore
Alta luce del giorno	(le due facce sono identiche) Giallo, molto meno carico che in Ea		(le due facce sono identiche) bianco ACIDO ACETICO colorato in verde (identico a quello di D'b)
Alta luce del giorno	Fluor. uguale a quella di Ea ₁ , ma molto più intensa		Fluor. azzurrognola, molto debole
Esame allo Spettroscopio CLASSE	Classe III (tutte le luci di fluor. molto più intense che in Ea ₁)		Classe II (sono visibili, molto deboli, solo le luci di fluor. eccitate da λ_{H} — 3690 e λ_{H} — 3125 Å, anziché erpigo-azzurrognolo)

Ec) Strato interno - è tagliato in due parti.

Condizioni d'osservazione	Ec) Parte integra (controllo)		E'c) Parte tenuta in acido acetico per 40 ore
A luce ordinaria	Ec ₂) Faccia esterna bianco, lieve sfumatura gialla	Ec ₁) Faccia interna bianco puro	BOZZOLO (le due facce sono identiche) ACIDO ACETICO incolore
A luce di Wood	Fluor. intensa mista: prevalentemente giallo pallido (come Ea ₂) azzurrognole (come Ea ₁)	Fluor. azzurrognola	Fluor. molto debole azzurrognolo (come in E'b)
Esame allo Spettroscopio CLASSE	Classe III (come in Eb)	Classe II (come in Eb)	Classe II (come in E'b)

Segue TABELLA

F) Bozzolo " Verde cinese " - Fa) Strato esterno - è tagliato in due parti

Condizioni d'osservazione	Fa) Parte integra (controllo)		Fb) Parte tenuta in acido acetico per 12 ore	
	Fa2) Faccia esterna	Fa3) Faccia interna	ACIDO ACETICO	BOZZOLO: è diviso in due parti
Alla luce del giorno	Verde-giallo	Id.	Pochissimo colorato in verde	Fa1a) parte immersa in acido acetico una sola volta (le due facce sono identiche)
A luce di Wood	Fluor. giallo-verde	Id., più intensa	Fluor. verde	BOZZOLO (le due facce sono identiche) bianco incoloro
Esame allo Spettroscopio CLASSE	Classe I	Classe I	Fluor. debole, bianco-giallo, strato con sfumature azzurre	Fluor. debolissima bianco-cenerognola
			Classi II e III (scelitti solo le facce più scure: da 300 Å a 315 Å. giallo; biancastre - e 315 Å. azzurragnole)	Fluor. debolissima bianco-cenerognola

Fb) Strato intermedio - è tagliato in due parti.

Condizioni d'osservazione	Fb) Parte integra (controllo)		Fb) Parte tenuta in acido acetico per 12 ore	
	Fb2) Faccia esterna	Fb3) Faccia interna	ACIDO ACETICO	BOZZOLO: è diviso in due parti
Alla luce del giorno	Poco colorato	Id.	Appena colorato in verde	Fb1a) Parte immersa in acido acetico una sola volta (le due facce sono identiche)
A luce di Wood	Fluor. intensissimo giallo-verde (più biancastra che in Fa)	Id.	Fluor. viviss. verde - giallo-rosa, mistura azzurre in un massimo interno a 300 Å)	BOZZOLO (le due facce sono identiche) Bianco
Esame allo Spettroscopio CLASSE	Classe I	Classe I	Fluor. debole, bianco-giallo, strato con sfumature azzurre	Fluor. debolissima bianco-cenerognola
			Classi II e III (identico a Fa)	Fluor. azzurro-giallo vivace

Segue TABELLA

Fc) Strato interno - è tagliato in due parti

Condizioni d'osservazione	Fc) Parte integra (controllo)		Fc) Parte tenuta in acido acetico per 12 ore	
	Fc2) Faccia esterna	Fc3) Faccia interna	ACIDO ACETICO	BOZZOLO: è diviso in due parti
Alla luce del giorno	Lievissima sfumatura verdastria	Bianco	Incoloro	Fc1a) Parte immersa in acido acetico una volta (le due facce sono identiche)
A luce di Wood	Fluor. uguale a quella di Fa	Fluor. bianca	Fluor. verde, meno intensa che in Fa)	Fc1b) Parte tenuta in nuovo acido acetico per 25 ore BOZZOLO
Esame allo Spettroscopio CLASSE	Classe I	Classe III (tutte le luci di fluor. eccitate in classe I)	Classi I e III (tutte le luci di fluor. eccitate in classe I)	Fc1c) Parte tenuta in nuovo acido acetico per 25 ore BOZZOLO
			Fluor. come in Fa1c, ma più debole con sfumature azzurre-gnole	Fc1d) Parte tenuta in nuovo acido acetico per 25 ore BOZZOLO
			Fluor. ancora giallo-verde (come in Fa2, ma molto più debole)	Fc1e) Parte tenuta in nuovo acido acetico per 25 ore BOZZOLO
			Classi III (tutte le luci di fluor. eccitate in classe I e biancastre)	Fc1f) Parte tenuta in nuovo acido acetico per 25 ore BOZZOLO
			Classi III (tutte le luci di fluor. eccitate in classe I e biancastre)	Fc1g) Parte tenuta in nuovo acido acetico per 25 ore BOZZOLO

Oltre a queste esperienze praticate sui bozzoli, altre ne furono eseguite sulla spellaia e sulla seta greggia.

I risultati che se ne ottennero furono i seguenti:

1) La seta greggia tanto gialla, quanto bianca, sgommata per ebollizione in acqua, mostra una fluorescenza assai più debole di quella della stessa seta integra.

Il suo colore alla luce di Wood è, per ambedue i tipi di seta, non più giallo-verde ma ceneregnolo assai pallido, quasi bianco; all'esame spettroscopico essa mostra un aspetto simile a quello dei bozzoli della 2.^a classe, ma il colore azzurrognolo delle varie luci di fluorescenza è molto attenuato, quasi bianco. L'acqua nella quale ha bollito la seta presenta invece una fluorescenza verde azzurrognola.

2) Anche la spellaia, bianca e gialla, presenta, dopo l'ebollizione in acqua e dopo l'immersione in acido acetico, una fluorescenza analoga a quella della stessa spellaia integra (cioè violaacea) ma notevolmente meno intensa. L'acqua o l'acido acetico ha invece alla luce di Wood una bella fluorescenza azzurrognola.

Per evaporazione del solvente è stato possibile ottenere delle scaglie di sericina solida: questa, tanto se proveniente da spellaia gialla quanto da spellaia bianca, presentata alla luce di Wood una fluorescenza azzurrognola che, esaminata allo spettroscopio, offre lo stesso aspetto di quella dei bozzoli della 2.^a classe.

Conclusioni

Ed ora, dall'esame del complesso dei risultati sperimentali fin qui conseguiti, è possibile trarre alcune conclusioni intorno all'azione esercitata dai singoli componenti della seta sui fenomeni fluoroscopici osservati, conclusioni che, pur non potendosi ritenere definitive, possono già, se non spiegare appieno, per lo meno chiarire alcuni dei risultati constatati nelle ricerche sui bozzoli e sulla seta integra.

Per quanto concerne l'influenza della fibroina essa può venire chiarita dall'analisi dei seguenti fatti derivanti dalle osservazioni già riferite.

1) La sgommatura, tanto mediante ebollizione nell'acqua, quanto per immersione in acido acetico, determina sempre (nei

bozzoli, nella seta, nella spellaia) una notevolissima diminuzione nell'intensità della fluorescenza.

2) Il colore della fluorescenza — alla luce di Wood e allo spettroscopio — dei bozzoli e della seta sgommata, è simile a quello che essi avevano prima della sgommatura, ma è notevolmente impallidito: esso è cioè bianco-giallognolo se la fluorescenza primitiva era giallo-verde (classi 1.^a e 3.^a), bianco-ceneregnolo se essa era azzurrognola (classe 2.^a).

Ora è logico supporre che questi colori siano dovuti a tracce di sericina e di pigmento rimaste dopo la sgommatura la quale non è mai del tutto completa; d'altra parte il volgere al bianco di tali colori (e ciò, è bene dirlo, indipendentemente dalla diminuita intensità della fluorescenza) fa pensare che se la sgommatura fosse stata completa sicché il campione considerato fosse ridotto a fibroina pura, la fluorescenza sarebbe assai debole e bianca.

Questa ipotesi, oltre che essere in accordo con le osservazioni dei Sigg. POLICARD e PAILLOT (1925) (22), renderebbe ragione di alcuni fatti precedentemente riferiti, e precisamente:

a) La fluorescenza dello strato intermedio e del «velo» di tutti i bozzoli esaminati è, come si è già detto, più biancastra di quella dello strato esterno (e ciò indipendentemente dalla intensità e dalla distribuzione del pigmento colorante nei diversi strati).

Ora si è visto che è precisamente negli ultimi strati che la fibroina è più abbondante ed è quindi naturale ammettere che la sua propria fluorescenza altrove troppo debole e mascherata dalla più intensa fluorescenza dovuta alla sericina e al pigmento si renda evidente negli strati interni ed agisca nel senso di determinare un tale imbiancamento.

b) Anche la minore intensità della fluorescenza della seta greggia e il volgere al bianco del suo colore in confronto all'intensità e al colore della fluorescenza dei bozzoli della razza corrispondente può venire spiegata dalla maggiore percentuale di fibroina presente nella seta in confronto a quella presente nei bozzoli.

c) Finalmente non è escluso che la minore intensità della fluorescenza dei bozzoli bianchi perfetti rispetto a quella dei bozzoli difettosi possa derivare dalla maggior quantità di fibroina rispetto alla quantità di sericina contenuta nei primi.

Ad ogni modo questa ipotesi necessita una conferma sperimentale di natura chimica.

Per ora si può pertanto ritenere probabile che la fibroina presenti una debole fluorescenza bianca.

L'influenza della sericina risulta dalle mie osservazioni più evidente di quella della fibroina.

Essa mi pare perfettamente determinata dall'esame dei seguenti fatti:

1) *La sericina solida mostra alla luce di Wood una fluorescenza azzurrognola*: all'esame spettroscopico le luci di fluorescenza eccitate dalle singole radiazioni sono analoghe a quelle dei bozzoli della 2ª classe;

2) Immergendo in acqua bollente o in acido acetico dei bozzoli a fluorescenza azzurrognola oppure dei bozzoli a fluorescenza giallo-verde già precedentemente decolorati mediante preventiva breve immersione in acido acetico, la soluzione mostra alla luce di Wood una bella fluorescenza azzurrognola la cui lunghezza d'onda s'aggira intorno ai 4800 Å valore già ottenuto per la fluorescenza azzurrognola dei bozzoli integri.

3) La fluorescenza azzurrognola è particolarmente eccitata dalla radiazione incidente di 3125 Å e da quelle più brevi di tale valore. Si è visto infatti che nei bozzoli della classe 2ª la luce di fluorescenza corrispondente a tale radiazione è più intensa di quella dovuta alla radiazione di 3650 Å e che nei bozzoli della classe 3ª soltanto la luce di fluorescenza eccitata dalla radiazione di 3650 Å è giallo-verde; le altre sono azzurrognole.

Tutto ciò attesta che:

La sericina ha una fluorescenza azzurrognola che viene eccitata particolarmente dalla radiazione incidente di 3125 Å, e da quelle di lunghezza d'onda minore di tale valore. La lunghezza d'onda di tale luce di fluorescenza si aggira intorno ai 4800 Å.

Infatti la fluorescenza propria della materia colorante può esser facilmente dedotta dalle seguenti considerazioni:

1) Tutti i bozzoli nei quali la radiazione di 3650 Å eccita una fluorescenza giallo-verde sono pigmentati o in giallo-oro (strati esterni dei bozzoli « Giallo oro cinese » e intermedi degli « Indigeno puro ») o in verde-giallo (« Verde cinese »; « Bianco Brussa » e « Bianco sferico cinese » con lieve sfumatura verdastra). I due pigmenti non sembrano però essere ugual-

mente fluorescenti: infatti i bozzoli « Giallo oro » e « Indigeno » anche nelle parti ove sono intensamente colorati hanno in media una fluorescenza alquanto più debole di quella dei bozzoli delle altre razze; non solo, ma l'esame spettroscopico li attribuisce alla classe 3ª (nella quale soltanto la luce di fluorescenza eccitata dalla radiazione di 3650 Å è giallo-verde, le altre essendo azzurrognole).

Al contrario i bozzoli « Verde cinese » sono i più intensamente fluorescenti e in base all'esame spettroscopico sono collocati (anche per lo strato intermedio dove la quantità di pigmento è piccola) nella classe 1ª: alla stessa classe appartengono i bozzoli bianchi che presentano una lieve sfumatura verdastra; soltanto la faccia interna del « velo » dei « Verde cinese » (il quale è affatto bianco) e alcuni bozzoli bianchi (che a luce ordinaria non rivelano tracce di pigmento o ne presentano tracce appena percettibili) appartengono alle 3ª classe.

Ciò fa supporre che ambedue i pigmenti abbiano una fluorescenza di egual colore ed eccitata dalla stessa radiazione, ma che quella del pigmento verde-giallo sia molto più intensa di quella del pigmento giallo-oro. Mentre tracce minime di materia colorante verdastra esaltano notevolmente l'intensità della fluorescenza, la materia colorante giallo-oro non solo non aumenta la fluorescenza, ma, se mai, ha su di essa un'azione inibente. Ciò sarebbe confermato non solo dalla minore intensità della fluorescenza delle razze gialle rispetto a quella delle razze bianche e della verde ma anche dalla prova fatta che la decolorazione della seta gialla ne aumenta la fluorescenza (la quale è allora non più giallo-verde, ma, naturalmente, azzurrognola) e che la fluorescenza propria di una soluzione di acqua e sapone diminuisce quando in essa si sia fatta bollire della seta gialla.

2) In tutte le osservazioni compiute si è visto che la presenza della materia colorante (gialla o verdastra) esclude l'attribuzione del campione in esame alla classe 2ª.

3) L'acqua nella quale ha bollito o l'acido acetico nel quale fu immerso il bozzolo a fluorescenza giallo-verde, mostra alla luce di Wood una viva fluorescenza di tale colore: la sua lunghezza d'onda si aggira intorno ai 5400 Å valore uguale a quello trovato nei bozzoli « Verde cinese » integri.

4) La fluorescenza giallo-verde è eccitata dalla radiazione di 3650 Å; nei campioni della classe 1ª infatti, la luminescenza

eccitata da tale radiazione è superiore a tutte quelle eccitate dalle altre radiazioni; e nei campioni della classe 3^a soltanto a tale lunghezza d'onda eccitante corrisponde una luce di fluorescenza giallo-verde: le altre sono azzurrignole.

Da queste considerazioni sembra naturale trarre la conclusione che:

La materia colorante, tanto quella verdastra dei bozzoli « Verde cinese » e di alcuni bozzoli bianchi, quanto quella gialla dei bozzoli « Giallo oro » e « Indigeno puro » ha, nei casi osservati, una fluorescenza sempre giallo-verde, che è dovuta in maniera particolare all'azione della radiazione incidente di 3650 Å⁽¹⁾. Ma la fluorescenza del pigmento verdastrò è vivissima; sicchè bastano piccole quantità di esso per far sì che il bozzolo, oltre che manifestare una fluorescenza particolarmente intensa, (specialmente rispetto alla radiazione incidente di 3650 Å presenti tutte le luci di fluorescenza del colore proprio della fluorescenza del pigmento (cioè giallo-verdastrò), mascherando perciò la fluorescenza azzurrignola propria della sericina.

Non così invece può dirsi del pigmento giallo, la cui presenza, anche in quantità notevole, non solo non maschera mai la fluorescenza della sericina (la quale compare con la sua tinta azzurrignola nelle luci di fluorescenza provocate dalle radiazioni di $\lambda < 3125 \text{ \AA}$, restando quella giallo-verdastrò del pigmento limitata alla sola luce di fluorescenza eccitata dalla radiazione di 3650 Å), ma pare anzi diminuire la luminescenza totale del campione in esame.

Il fatto che tanti pigmenti verdastrò quanto quelli gialli hanno una fluorescenza dello stesso colore ed eccitata dalle stesse radiazioni, e differiscono fra loro solo per l'intensità, potrebbe essere un argomento in favore della tesi sostenuta da coloro (VANEY et PELOSSE) (38 e 39) (1922) i quali ritengono che i diversi pigmenti della seta traggano una medesima origine e differiscano fra di loro solo per il diverso grado di ossida-

(1) Dagli studi della LOMBARDI già riferiti risulterebbe « che i bozzoli di colore giallo sono i più ricchi in seta ». Evidentemente l'A. per « seta » intende la fibroina che è la parte della bava industrialmente utilizzata. Ora il fatto — che sarebbe qui stabilito — che la fluorescenza gialla è dovuta al pigmento e che la fibroina ha una fluorescenza bianca, condurrebbe secondo questa conclusione della LOMBARDI ad ammettere l'esistenza — a parità di razza — di una proporzionalità diretta fra sostanza colorante e fibroina.

zione subita dalla sostanza primitiva per opera della tirosina secreta dai leucociti del sangue del baco. La diversa intensità della fluorescenza potrebbe inoltre mettersi in relazione con tale diverso grado di ossidazione, la quale — sempre secondo i suddetti autori — sarebbe minima nei colori gialli (bozzoli « Giallo oro » e « Indigeno »), media per i verdi (bozzoli « Verde cinese »), massima per i bianco-verdastrò (bozzoli bianchi a sfumatura verdastrò).

La questione dell'origine dei pigmenti della seta — ritenuti da alcuni (VANEY et PELOSSE) (38 e 39) derivanti direttamente dai pigmenti xantofillici del gelso e da altri invece (C. ACQUA, 1923 (1)) ritenuti prodotti, come la seta stessa, dall'elaborazione di speciali organi — non è ancora risolta. Non è quindi improbabile che gli studi fluoroscopici sulla seta, sul sangue del baco e sui pigmenti fogliari del gelso, possano portare un contributo alla risoluzione di questo interessante problema.

Con queste fondate ipotesi sulla fluorescenza della fibroina, della sericina e della sostanza colorante, è possibile spiegare alcuni dei fenomeni fluoroscopici osservati nei primi due gruppi di ricerche (ricerche sui bozzoli sulla seta, e sui suoi sottoprodotti).

Innanzi tutto noteremo che la distinzione dei bozzoli (e dei campioni di seta) in tre classi è spiegata dalle differenti proporzioni relative della sericina e della sostanza colorante: la fibroina ha una fluorescenza talmente debole che la sua azione risulta ben raramente evidente, specialmente nei campioni integri dove i filamenti di fibroina sono sempre circondati da un involucro di sericina pigmentata o no. Nei bozzoli, dove, come si è visto, la quantità di sericina diminuisce dall'esterno all'interno, è soltanto negli strati intermedi, e — più ancora — in quello interno che la fluorescenza biancastra della fibroina compare e modifica perciò la tonalità giallo-verde o azzurrignola della luminescenza propria dell'esemplare in esame, rendendola più biancastra. Ciò si verifica naturalmente anche nella seta greggia rispetto ai bozzoli, e, meglio ancora, nei campioni sgommati rispetto a quelli integri.

La sostanza colorante verdastrò ha invece una fluorescenza giallo-verde talmente intensa che la sua presenza anche in quantità piccole è sufficiente per far sì che o soltanto la luce di fluorescenza eccitata dalla radiazione di 3650 Å oppure, (se tale

pigmento è in quantità maggiore) tutte le luci di fluorescenza dovute a tutte le radiazioni U. V. incidenti abbiano un tale colore: nel primo caso il campione considerato appartiene alla 3.^a classe (alcuni bozzoli «Bianco Brussa» e «Bianco sferico cinese»); nel secondo caso esso appartiene alla prima classe (tutti i «Verde cinese» ed alcuni bianchi). Ma è chiaro che, poichè il filtro di Wood trasmette quasi esclusivamente il gruppo di radiazioni intorno a 3650 Å, in ambedue queste classi la fluorescenza alla luce di Wood sarà giallo-verde: tutt'al più, se il campione in esame appartiene alla 3.^a classe, tale fluorescenza giallo-verde sarà mista di quel poco di azzurrognolo dovuto alla luce eccitata dalla radiazione di 3125 Å la quale è in piccola parte trasmessa dal filtro.

Il pigmento giallo oro, invece, per quanto si è detto sopra, anche se presente in quantità notevole non maschererà mai la fluorescenza azzurrognola dovuta alla sericina.

E' per questa ragione che i bozzoli «Giallo oro» e «Indigeno puro» appartengono alla 3.^a classe. Inoltre la minore intensità della loro fluorescenza rispetto a quella dei bozzoli di altre razze è spiegata dall'azione inibente che sulla fluorescenza ha tale pigmento. Finalmente la sericina, la cui fluorescenza azzurrognola è eccitata specialmente dalle radiazioni di 3125 Å, e da quelle più brevi, determina l'appartenenza del campione esaminato alla 2.^a o alla 3.^a classe; il campione in questione apparterrà alla 2.^a classe e avrà allora alla luce di Wood fluorescenza azzurrognola:

- 1) Quando il pigmento verdastro è assente del tutto (alcuni bozzoli «Bianco sferico cinese»).
- 2) Quando la quantità di sericina è molto notevole (spelaia di tutti i bozzoli).
- 3) Quando il pigmento giallo oro è assente del tutto (faccia interna dello strato interno dei bozzoli «Giallo oro»).
- 4) Quando il pigmento giallo oro è presente in piccola quantità specialmente se la percentuale di sericina è notevole (struse e strato esterno dei bozzoli «Giallo indigeno puro», faccia interna dello strato interno dei bozzoli «Indigeno puro»).

Alla 2.^a classe appartengono pure tutti i soggetti pigmentati dopo una sgommatura sufficiente per eliminare la sostanza colorante ma insufficiente per togliere le ultime tracce di sericina.

Infine nella 3.^a classe saran compresi tutti gli esemplari colorati in giallo oro, quelli verdi nei quali la quantità di pigmento

verdastro non è sufficiente per determinarne l'appartenenza alla 1.^a classe e quelli nei quali la percentuale di sericina è troppo piccola rispetto alla pur piccola quantità di sostanza colorante per far sì che essi appartengano alla 2.^a classe. Tale è il caso degli strati esterni e intermedi dei bozzoli «Giallo oro» e «Indigeno puro», dei bozzoli bianchi a lieve sfumatura verdastra, e della faccia interna strato interno dei «Verde cinese», nonché, infine, della seta greggia gialla e bianca. Anche i caupioni della 1.^a classe «Verde cinese» e alcuni bianchi apparterranno dopo la sgommatura — di solito mai completa — alla 3.^a classe (mentre quelli della 3.^a classe passeranno, dopo la sgommatura, alla 2.^a classe).

Riassumendo tutto quanto è stato detto fin qui, si vede che gli aspetti fluoroscopici della seta sono in stretta relazione con la sua composizione qualitativa e quantitativa.

Le ricerche fluoroscopiche potranno — è sperabile — chiarire alcuni dei problemi ancora insoluti intorno alla composizione e all'origine stessa degli elementi costitutivi della seta.

Mentre scrivo queste righe (Giugno 1928) la mente e il cuore di tutto il mondo civile son rivolti ansiosi alla sorte degli eroici trasvolatori del Polo. Desidero quindi esprimere qui al valoroso Prof. Aldo Pontremoli — che fa parte di quei prodi attualmente sperduti nelle immense solitudini ghiacciate dell'Artide — accanto alla mia vivissima riconoscenza per tutto quello che Egli ha fatto per me e per la buona riuscita di queste ricerche l'augurio fervido che è fede sicura ch'Egli possa ventr presto restituito al bene della Scienza italiana e all'affetto di tutti coloro che ebbero la fortuna di conoscerLo e quindi di amarLo.

Milano, Giugno 1928. Anno VI.

Il fato crudele non ha voluto che l'augurio trovasse rispondenza nella realtà. Ma la memoria di Aldo Pontremoli, eroicamente scomparso nella conquista di verità sconosciute, non sarà

mai cancellata dalla mente di chi, come me, ebbe in Lui un Maestro e un amico; chè anzi il Suo esempio e il Suo ricordo mi saranno di sprone nel percorrere quella difficile strada della Scienza ove Egli mi fu prima guida e lungo la quale Egli cadde da prode.

Milano, Dicembre 1930. Anno IX.

BIBLIOGRAFIA

A) Libri.

- I. — BERLESE A. — Gli Insetti. Soc. Ed. Libreria, Milano, 1909-1925.
- II. — GUILLAUME A. C. — Les raditions lumineuses en physiologie et thérapeutique. Masson ed., Paris, 1924.
- III. — LENARD P., SCHMIDT F., TOMASCHER R. — Phosphoreszenz und Fluoreszenz. Handbuch der Experimentalphysik, Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1928.
- IV. — LYMAN TH. — L'Ultraviolet. F. Alcan, Paris, 1924.
- V. — NENCI T. e F. — I bachi da seta. Manuali Hoepli, Milano, 1922.
- VI. — PRINGSHEIM P. — Fluoreszenz und Phosphoreszenz. J. Springer, Berlin, 1928.
- VII. — PROVANI A. — Filatura e torcitura della seta e dei suoi cascami. Manuali Hoepli, Milano, 1923.
- VIII. — SAIDMAN J. — Les Rayons Ultraviolets en thérapeutique. G. Doin, Paris, 1928.

B) Riviste.

1. — ACQUA C. — Colorazione della seta e pigmenti della foglia. Boll. della R. Staz. di Gelsic. e Bachich. di Ascoli Piceno, 1 Ott. 1923, p. 207.
2. — ARLONG, POLICARD e LANGERON. — Aspect présenté par des différentes cultures de microbes sous l'action des radiations d'une lampe à vapeur de mercure ou à arc après filtration avec l'écran de Wood. C. R. Soc. de Biol. T. 93, 1925, p. 4.
3. — BEER S. — Sulla fluorescenza presentata dalla larva del « Bombyx mori » sotto l'azione della luce di Wood. Boll. Soc. It. di Biologia Sperimentale, Vol. III, 1928, p. 162, e questo stesso Bollettino.
4. — BRUMIGHANS M. L. — Sur les conditions d'excitation de la fluorescence. C. R. Ac. Sc. T. 169, 1919, p. 531.
5. — DERRIEN E. — Note préliminaire sur quelques faits nouveaux pour l'histoire naturelle des porphyrines animales. C. R. Soc. Biol. T. 91, 1924, p. 634.

6. — DIJÉRE CH. — Détermination photographique des spectres de fluorescence des pigments chlorophylliens.
C. R. Ac. Sc. T. 158, 1914, p. 64.
7. — ID et BOIS E. — Etude comparative de la fluorescence de quelques porphyrines naturelles et artificielles.
C. R. Ac. Sc. T. 183, 1926, p. 321.
8. — FABRE RÈNE. — L'emploi de la fluorescence provoquée par les rayons U. V. pour l'identification et vérification de la pureté des médicinaux.
Soc. Thérapeutique, Paris 12 Nov. 1924.
9. — ID. — Contribution à l'étude de l'application des phénomènes de fluorescence en Chimie biologique.
Bull. Soc. Chimie Biol. T. 7, 1925, p. 1024-1037.
10. — GOLA G. — Sulla riflessione di radiazioni ultraviolette per parte di alcuni organi vegetali.
Nuovo Giornale Botanico Italiano, Nuova serie, Vol. 34, Firenze 1927.
11. — HARVEY E. NEWTON. — Studies in bioluminescence. XVII: Fluorescence and inhibition of luminescence in Ctenophores by U. V. light. Jour. of Gen. Physiol. V. 7, 1925, p. 331.
12. — JOSEPH M. A. — De la localisation histologique de quelques substances médicamenteuses par la fluorescence en lumière de Wood.
Bull. Sciences Médicales de Montpellier, Juillet 1926.
13. — LAGUERBIÈRE A. — La Lumière de Wood.
La Pratique médic. franc. Août 1925.
14. — LOMBARDI L. — Ricerche preliminari sull'azione della luce ultravioletta sul baco da seta e sull'impiego della luce di Wood come mezzo di selezione.
Boll. R. Staz. Gelsic. e Bachic. Ascoli Piceno, Vol. 7, 1928, N. 2, p. 35.
15. — MEUNIER L. et BONNET A. — Sur la fluorescence de la fisétine à la lumière de Wood.
C. R. Ac. Sc. T. 180, 1924, p. 2038.
16. — PERRIN J. et CHOUCROUN MLE. — Parallélisme entre le pouvoir fluorescent et la vitesse de réaction.
C. R. Ac. Sc. T. 183, 1926, p. 329.
17. — PETRI L. — Applicazioni della luce di Wood in fitopatologia.
Boll. R. Staz. Patologia Vegetale, A. VI, N. 4, 1926.
18. — ID. — Sul metodo di applicazione della luce di Wood in alcune ricerche di patologia vegetale.
Rend. Acc. Lincei, Vol. 5, 1927, p. 32.
19. — ID. — Sulla permanenza nelle piante di una sostanza che diventa luminosa alla luce ultravioletta.
Rend. Acc. Lincei, Vol. 5, p. 138, 1927.
20. — ID. — Ulteriori ricerche sull'applicazione dell'analisi fluoroscopica ai tessuti vegetali normali e patologici.
Rend. Acc. Lincei, Vol. 6, 1927, p. 138.

21. — POLICARD A. — Sur les phénomènes de fluorescence déterminés dans les tissus par la lumière de Wood. Application à l'histologie de l'ovaire humain.
C. R. Ac. Sc. T. 179, 1924, p. 1287.
22. — ID. et PAILLOT A. — Etude de la sécrétion de la soie à l'aide des rayons ultraviolets filtrés (Lumière de Wood).
C. R. Ac. Sc. T. 181, 1925, p. 378.
23. — ID. et ID. — Etude sur les aspects offerts par des tumeurs expérimentales examinées à la lumière de Wood.
C. R. Soc. Biol. T. 91, 1924, p. 1424.
24. — ID. et LEULIER A. — Caractérisation de l'hématoporphyrine et de l'urobyline urinaire par la lumière de Wood.
C. R. Soc. Biol. T. 91, 1924, p. 1422.
25. — SAIDMAN J. — Notes sur l'application de la fluoroscopie. Bull. off. de la Soc. Franc. d'Electrothér. et de Radiol., Juillet 1925.
26. — TURCHINI J. — Les examens anatomiques et histologiques en lumière U. V. filtrée ($\lambda = 3650 \text{ \AA}$). De quelques fluorescences jaunes chez les mollusques.
Bull. Soc. Zool. de France T. 51, 1926, p. 31.
27. — ID. — Nouvelles observations en lumière de Wood.
C. R. Soc. Biol. T. 93, 1925, p. 1088.
28. — ID. — Nouvelle application des examens en lumière ultraparaviolette de $\lambda = 3650 \text{ \AA}$ (Lumière de Wood). La localisation de quelques substances fluorescentes parmi lesquelles certaines substances médicamenteuses, et l'histophysiologie de leur excretion.
C. R. Ass. Anatom. Liège, Mars 1926.
29. — ID. et DERBIEN E. — Sur l'utilisation en anatomie et en histologie des fluorescences par les radiations ultraparaviolettes de Wood (autour de $\lambda = 3650 \text{ \AA}$).
C. R. Ass. Anatomistes. Turin, Avril 1925.
30. — ID. et ID. — Sur l'accumulation d'une porphyrine dans la glande de Harder des rongeurs du genre « Mus » et sur son mode d'excrétion.
C. R. Soc. Biol. T. 91, 1924, p. 637.
31. — ID. et ID. — Sur les fluorescences rouges de certains tissus ou sécréta animaux en lumière ultraparaviolette (autour de $\lambda = 3650$).
C. R. Soc. de Biol. T. 92, 1925, p. 1028.
32. — ID. et ID. — Nouvelles observations de fluorescences rouges chez les animaux.
C. R. Soc. Biol. T. 92, 1925, p. 1030.
33. — ID. et DUBOSO O. — Ulcérations réguimentaires de « Squilla mantis » et leur fluorescence en lumière de Wood.
C. R. Soc. Biol. T. 93, 1925, p. 1090.

34. — In. et HARANT H. — Sur la parenté entre les cellules vacuolaires et les vésicules rénales d'*Ascidia mentula* Mull., et l'examen de ces éléments en lumière ultraparaviolette.
C. R. Soc. Biol. T. 95, 1929, p. 1535.
35. — In. et MILLOT J. — Sur la fluorescence en lumière ultraparaviolette filtrée (lumière de Wood) des glandes séricigènes et de certains éléments figurés du sang des Araignées.
C. R. Soc. Biol. T. 94, 1926, p. 171.
36. — TESTI DRAGONE G. — Contributo allo studio della fluorescenza del clorocroma ai raggi ultravioletti.
Rendic. Acc. Lincei, Vol. 6, 1927, p. 179.
37. — TONON A. — Influenza delle radiazioni della lampada a vapori di mercurio in tubo di quarzo sulle uova di « Bombyx mori ».
Boll. Sericoltura, A. 34, 1927, N. 51.
38. — VANÉY CL. et PELOSSE J. — Relation entre le sang et la coloration du cocon chez le « Bombyx mori ».
C. R. Ac. Sc. T. 174, 1922, N. 21.
39. — Id. et Id. — Origine de la coloration naturelle de la soie chez le « Bombyx mori ».
C. R. Ac. Sc. T. 174, 1922, p. 1566.

Sulla fluorescenza presentata dalla larva del *Bombyx mori* sotto l'azione della luce di Wood

In connessione con le ricerche da noi fatte sulla fluorescenza dei bozzoli e della seta sotto l'azione dei raggi ultravioletti, (1) abbiamo voluto riesaminare il comportamento dei bachi di razza « Indigeno puro » e « Incrocio cinese » alla luce di Wood (intorno a $\lambda = 3650 \text{ \AA}$). (*)

Le nostre ricerche su tale questione, già trattata dai Sigg. POLICARD e PAILLOT (2), ci han condotto a risultati in parte discordanti con quelli ottenuti da suddetti Autori, e riteniamo perciò non del tutto privo di interesse precisar le condizioni sperimentali in cui abbiamo operato, e i risultati raggiunti in questa occasione.

La sorgente adoperata fu una lampada a vapori di mercurio GORLA avente le seguenti caratteristiche: Tensione alimentatrice alternata 160 V.; Differenza di potenziale tra un anodo e il catodo Volta efficaci 142; Corrente al catodo 4,15 Amp.; a un anodo Amp. efficaci 3,15; Watt totali 270.

Abbiamo operato in modo da eseguire le osservazioni sempre ed esclusivamente con la lampada a regime e costantemente con le precedenti caratteristiche.

Le radiazioni ultraviolette impiegate erano quelle trasmesse da un filtro di Wood (vetro all'ossido di nichel) di mm. 2.5 di spessore.

(1) BEER S. Sulla fluorescenza presentata dai bozzoli e dalla seta sotto l'azione dei Raggi Ultravioletti. V. questo stesso Bollettino e v. anche *Atti Soc. It. di Scienze Nat.*, Vol. LXVII, 1928 p. 345.

(*) Le esperienze in questione vennero eseguite negli anni 1926-1927 nella R. Università di Milano presso gli Istituti di Anatomia Comparata, diretto dalla Prof. Rina Monti, e di Fisica Complementare diretto dal Prof. Aldo Pontremoli. La nota presente fu già pubblicata nel *Bollettino della Società Italiana di Biologia sperimentale*, Vol. III, fasc. I, 1928, Milano.

(2) POLICARD A. et PAILLOT A., Etude de la sécrétion de la soie à l'aide des Rayons U-V filtrés (Lumière de Wood) C. R. Ac. Sc. T. 181, pag. 378, Paris 1925.