

LAURITA CANESTRI-TROTTI (\*)

## IN UN MONDO DI FORME ELEGANTI: LE DIATOMEE

### Cosa sono

Le diatomee, o Bacillariofite, sono alghe unicellulari, eucariote <sup>(1)</sup>, di colore giallo o brunastro per la presenza nel citoplasma di un pigmento ascrivibile alle xantofille con una parete esterna fortemente silicizzata. Questa parete, prodotta dalla cellula e costituita soprattutto da biossido di silicio, grazie alla sua resistenza meccanica, fisica e chimica persiste dopo la morte dell'individuo come « guscio » vuoto o « frustulo » e rende quindi possibile l'osservazione di reperti fossili. Tutti abbiamo sentito ricordare almeno una volta, i grandi depositi di *farina fossile* del M.te Amiata in Toscana e di Montegibbio in Emilia: altro non sono se non ammassi di argilla contenente un'altissima percentuale di frustuli, ancora usati come materiale inerte nella preparazione della dinamite e nella levigazione dei metalli.

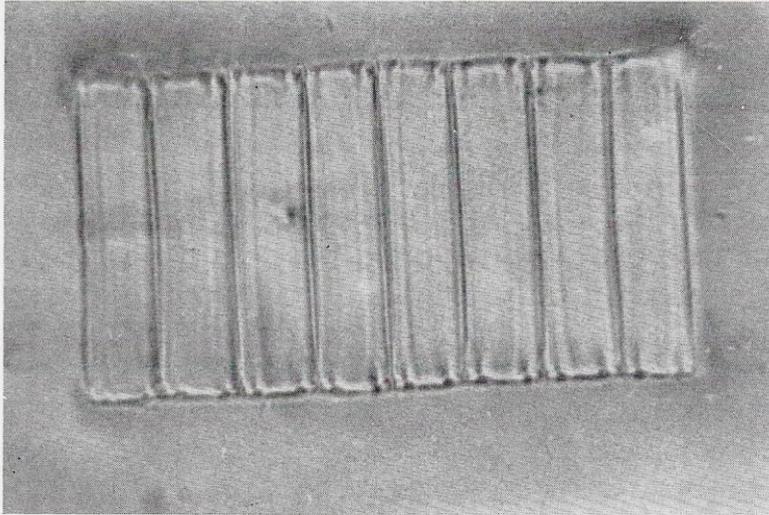
La struttura del frustulo è una delle cose più eleganti e graziose osservabili in Natura e le sue raffinate sculture servono ottimamente per verificare il potere separatore del Microscopio ottico. La sua forma assume un valore tassonomico: i due grossi ordini in cui sono divise le diatomee, *Pennales* e *Centrales*, si basano ap-

punto sulla diversità di simmetria del frustulo: nelle *Pennales* è bilaterale, nelle *Centrales* raggiata. In ambedue gli ordini il frustulo è costituito da due valve in relazione fra loro come una scatola e il suo coperchio; la zona in cui le due valve si sovrappongono è detta di *connessione* ed è visibile solo quando la diatomea sia vista di fianco, cioè dalla cosiddetta faccia connettivale. Se invece la diatomea è vista di fronte mostra la faccia valvare, caratterizzata, in alcune *Pennales*, da una linea longitudinale mediana, il *rafe*; questo ha importanza tassonomica e, cosa più importante, permette la fuoriuscita di filamenti citoplasmatici che servono per il movimento: si trova infatti nei generi adatti alla vita di fondo.

Le dimensioni delle diatomee sono molto variabili, condizionate come sono dal loro particolare tipo di riproduzione. Dopo circa 3 o 4 ore che una diatomea è nata essa comincia a dividersi: il citoplasma si ingrossa e le due valve si allontanano e si staccano tenendo ciascuna metà del citoplasma. A questo punto le due metà cominciano a produrre la valva mancante e ovviamente, dato che il guscio siliceo è una secrezione della cellula, la diatomea non può che rifare la valva minore. In questo modo le dimensioni degli individui diminuiscono continuamente fino a valori incompatibili con la vita: interviene allora un meccanismo di riproduzione sessuale che riporta la diatomea alla dimensione

(\*) Dott.ssa LAURITA CANESTRI-TROTTI, dell'Istituto Botanico dell'Università di Bologna.

<sup>(1)</sup> Cellule « con vero nucleo »: provviste cioè di membrana nucleare.



- 1) *Eunotia undulata*.
- 2) *Triceratium scilulum*.
- 3) *Triceratium arcticum*.
- 4) *Grammatophora marina*.

(per gentile conc. Istituto Botanico dell'Università di Bologna)

1

ottimale, dopo di che ricomincia la riproduzione asessuata.

#### **Dove si trovano**

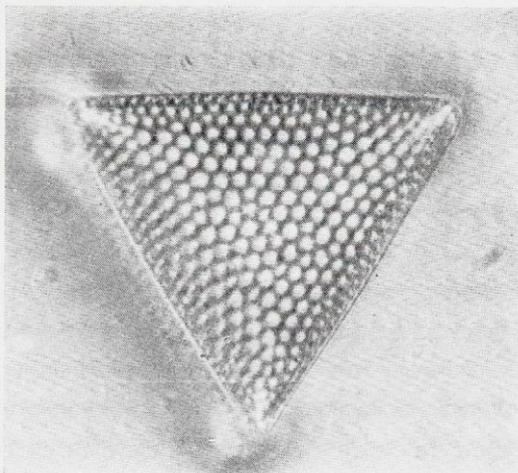
Esiste una vasta letteratura sulle diatomee e quindi anche il loro ambiente è abbastanza noto. Esse sono la componente più cospicua degli organismi planctonici nelle acque salate e dolci; nelle acque salate sono più rappresentate come numero e come varietà di generi, nelle acque dolci è minore la loro variabilità generica.

In generale si può dire che esse vivono negli ambienti più disparati: infatti nelle melme di fondo, in ambienti afotici dove quasi niente vive, sono state trovate diatomee; anche sotto strati di 2 o 3 metri di ghiaccio nell'Antartide vivono diatomee. Questo prova come le diatomee possano adattarsi a vari ambienti il loro modo di nutrirsi. Molti generi vivono epifiti su alghe ed altre piante. Tanto le alghe con tallo di tipo filamentoso quanto quelle di tipo foglioso possiedono una flora di diatomee, profondamente diversa nei due tipi. Al contrario, alghe coperte di mucilagine non portano quasi mai diatomee, dato che questo materiale si disperde facilmente nell'acqua e viene quindi continuamente rinnovato. Tutta questa grande massa di diatomee è di enorme importanza per gli altri esseri viventi sia animali che vegetali. Infatti esse eliminano dal-

l'acqua la maggior parte di fosfati e nitrati e aumentano di molto l'ossigenazione dell'acqua. Le minuscole bollicine d'ossigeno che si producono con la fotosintesi sono molto più utili per la fauna che le grosse bolle prodotte dalle macrofite.

#### **Prelievo e conservazione**

Le diatomee più semplici da raccogliere e da osservare sono quelle planctoniche, quindi se si vuole fare un'esperienza interessante ma che non dia eccessivi grattacapi è bene limitarsi a queste o a quelle componenti la farina fossile. Per la raccolta di diatomee planctoniche basta scegliere un qualsiasi specchio d'acqua, uno stagno, una risaia, una palude, un lago, il mare stesso e prelevare con bottiglie di vetro (la plastica non è molto consigliabile) della capacità di circa 200-300 cc un certo numero di campioni (4 o 5) in punti diversi del luogo scelto e alla profondità desiderata. Per impedire che le bottiglie si riempiano d'acqua degli strati superiori, devono essere aperte solo una volta raggiunta tale profondità; è chiaro che la profondità di raccolta dei campioni è condizionata dalla lunghezza delle braccia del raccogliitore stesso! I fortunati proprietari di quelle costosissime e meravigliose bottiglie a chiusura ed apertura comandata che possono permettere la raccolta di campioni senza bagnarsi un dito,

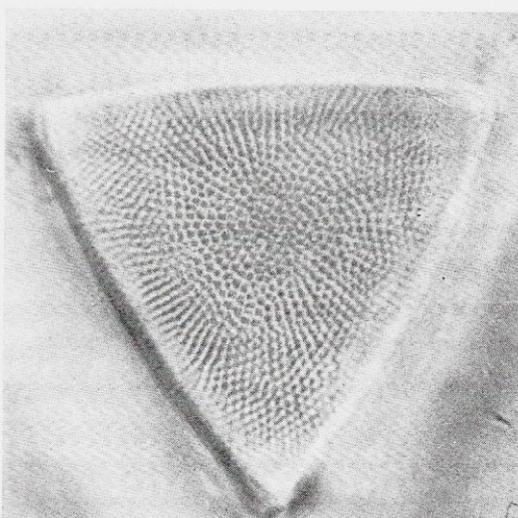


sono purtroppo abbastanza rari. I campioni raccolti, se non vengono osservati in giornata, devono essere fissati, o nel caso che l'osservazione sia ritardata solo di uno, due giorni, conservati in frigorifero. Il fissatore che si usa è il liquido di Lugol, di preparazione piuttosto semplice:

Iodio puro . . . . .	g 10
Ioduro di potassio . . . . .	g 20
Acqua distillata . . . . .	cc 200
Acido acetico glaciale . . . . .	cc 20

Si aggiunge nelle bottiglie circa l'1% di questa soluzione e si possono così conservare a lungo i campioni senza che le diatomee contenute subiscano alterazioni.

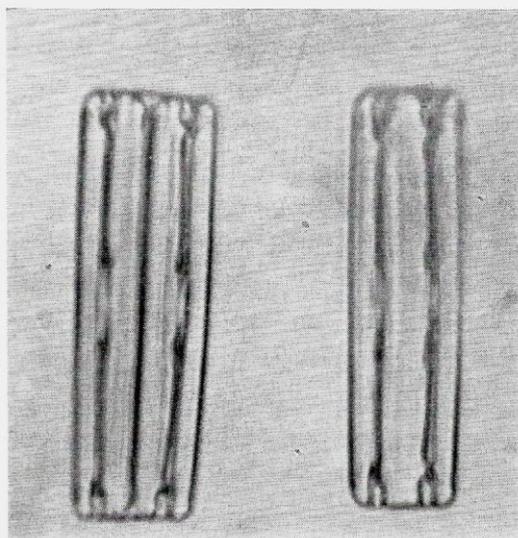
2



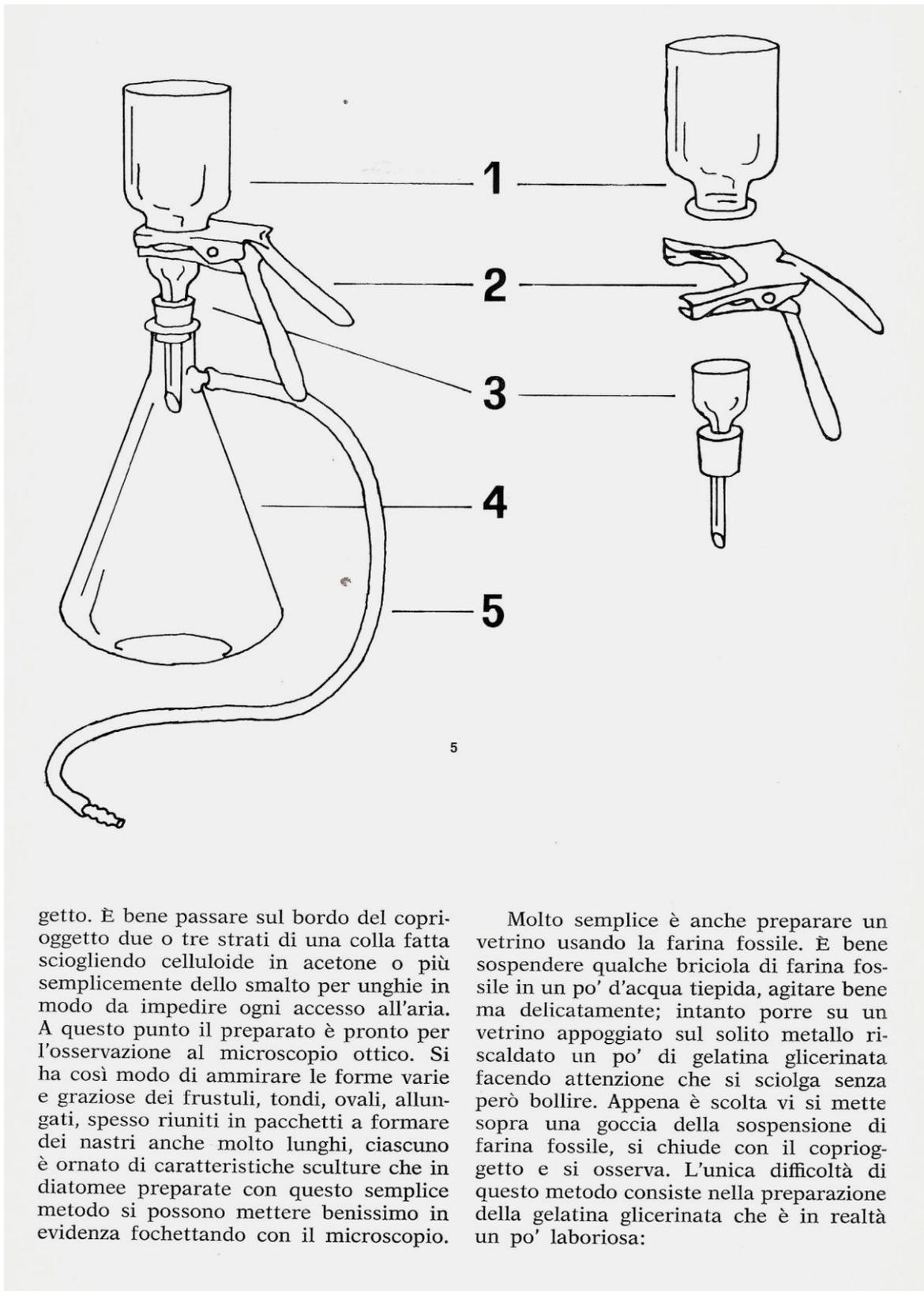
### Osservazione al microscopio ottico

L'osservazione delle diatomee non è molto difficile da effettuare, però bisogna usare opportune cautele e un po' di attenzione. L'acqua raccolta viene posta in un cilindro di vetro o comunque in un recipiente alto e stretto e lasciata sedimentare per qualche ora, al massimo 4 per cm di altezza della colonna d'acqua. Passato questo tempo si versa con molta cautela il soprannatante, mentre il materiale sedimentato viene posto in un recipiente di vetro più largo e tale da sopportare il fuoco, si aggiungono circa tre volumi di acqua ossigenata a 120 volumi e si fa bollire per un'ora circa. Bisogna però regolare la fiamma in modo che non si formino mai bolle troppo grosse e tumultuanti che potrebbero rompere i gusci delle specie più delicate. In questo modo si ottengono diatomee pulite e libere da qualsiasi parte protoplasmatica, ed il guscio è perfettamente visibile. Qualche goccia d'acqua così trattata viene posta su un vetrino portaoggetti perfettamente pulito e fatta seccare con sistemi diversi. Si può porre in stufetta a circa 50° per 24 ore, ma si seccano bene e molto rapidamente se il portaoggetti viene posto ad una estremità di una lamina di metallo riscaldato, preferibilmente rame od ottone. Appena l'acqua è evaporata, si toglie il vetrino dalla fonte di calore, si pone sopra il residuo essiccato una goccia di bromoformio e si chiude con il copriog-

3



4



getto. È bene passare sul bordo del coprioggetto due o tre strati di una colla fatta sciogliendo celluloido in acetone o più semplicemente dello smalto per unghie in modo da impedire ogni accesso all'aria. A questo punto il preparato è pronto per l'osservazione al microscopio ottico. Si ha così modo di ammirare le forme varie e graziose dei frustuli, tondi, ovali, allungati, spesso riuniti in pacchetti a formare dei nastri anche molto lunghi, ciascuno è ornato di caratteristiche sculture che in diatomee preparate con questo semplice metodo si possono mettere benissimo in evidenza fochettando con il microscopio.

Molto semplice è anche preparare un vetrino usando la farina fossile. È bene sospendere qualche briciola di farina fossile in un po' d'acqua tiepida, agitare bene ma delicatamente; intanto porre su un vetrino appoggiato sul solito metallo riscaldato un po' di gelatina glicerinata facendo attenzione che si scioglia senza però bollire. Appena è scolta vi si mette sopra una goccia della sospensione di farina fossile, si chiude con il coprioggetto e si osserva. L'unica difficoltà di questo metodo consiste nella preparazione della gelatina glicerinata che è in realtà un po' laboriosa:

- 1 parte di gelatina
- 6 parti di acqua distillata
- 7 parti di glicerina
- 1 g di fenolo su 100 g di soluzione.

La gelatina va tenuta a bagno nell'acqua per due ore, poi si aggiunge la glicerina e il fenolo. Si riscalda per 10 o 15 minuti a non più di 50°. Si filtra poi su lana di vetro lavata con acqua distillata.

Volendo evitare questa preparazione si può seguire il metodo descritto per le diatomee planctoniche ma si ottengono risultati leggermente inferiori.

Se ci fosse bisogno invece di un'analisi quantitativa si dovrebbe seguire un metodo molto diverso dai precedenti per cui serve anche un'apparecchiatura più complessa.

Servono infatti: una pompa a vuoto (basta il tipo più semplice a caduta d'acqua), una beuta a vuoto, dei filtri « Millipore » (diametro dei pori 8  $\mu$ ), un porta filtro, un imbuto, una pinza per collegare portafiltro ed imbuto.

Il porta filtro va messo sopra la beuta e vi si adagia sopra il filtro con cautela, meglio se usando una pinzetta al posto

5) Apparecchiatura per il filtraggio: il dispositivo, che a sinistra appare montato, è costituito da un imbuto (1), una pinza (2), un portafiltro (3), una beuta « a vuoto » (4) ed un tubo di raccordo alla pompa (5).

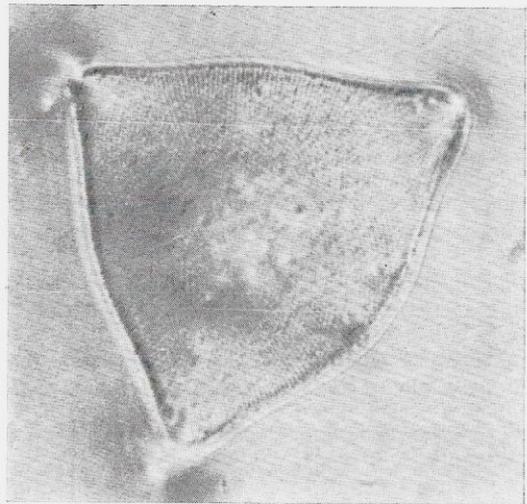
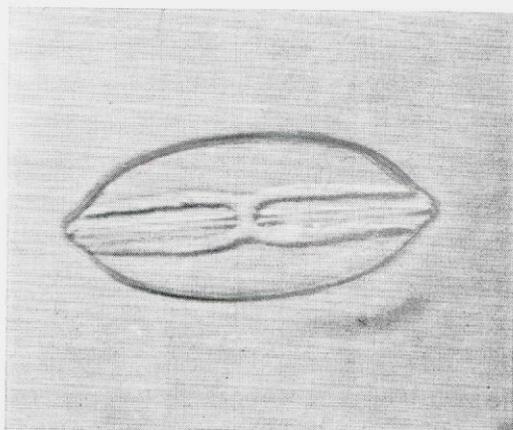
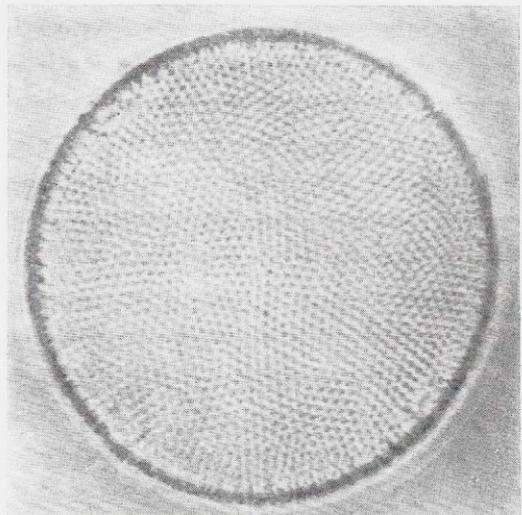
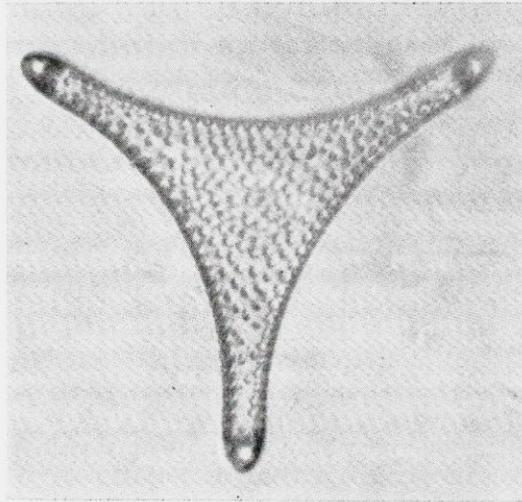
6) *Navicula lyra*.

7) *Trinacria excavata*.

8) *Eupodiscus radiatus*.

9) *Triceratium striolatum*.

(per gentile conc. Istituto Botanico dell'Univ. di Bologna)



delle dita, quindi si mette l'imbuto facendo combaciare il bordo con quello del portafiltro e con una pinza apposita lo si ferma. Si fa il vuoto nella beuta e si versa nell'imbuto l'acqua da esaminare. Quando questa è filtrata tutta si lava il filtro facendo passare un po' d'acqua distillata. Quindi lo si toglie e, tenendolo in un piattino di vetro ben pulito lo si pone in stufetta a circa 60° per circa 24 ore, finché non si sia tutto asciugato. Trascorso questo tempo si mette il filtro su un portaogetti molto pulito e bagnato di xilolo e non appena questo va asciugando si mette al centro una goccia d'olio di cedro (di rifrazione possibilmente 1,510) e si chiude con un portaogetti molto pulito.

Se invece di aspettare tante ore che il filtro si asciughi, lo si volesse osservare in fretta, lo si può disidratare facendo passare molto lentamente circa 100 cc di alcool isobutilico e poi un ugual volume di xilolo. Per poter utilizzare più volte l'alcool e anche lo xilolo è bene ricordare ogni volta di accantonare l'acqua filtrata e di versare separatamente le altre due sostanze.

Con questo sistema si ottengono però frustuli « non puliti » ancora infarciti cioè del loro citoplasma, e oltre a ciò la stessa grana del filtro ostacola notevolmente la osservazione al microscopio ottico. È un ottimo sistema, ma utile esclusivamente per indagini quantitative.