



Misc. A 41 43

CARLO ANFOSSO

LA PROTISTOLOGIA

NELL'INSEGNAMENTO ELEMENTARE DELLE SCIENZE





LA PROTISTOLOGIA

NELL' INSEGNAMENTO ELEMENTARE DELLE SCIENZE



Un valente professore di pedagogia di una scuola normale femminile, mi narrava un dì, come egli avesse adoperato per far comprendere alle sue allieve lo scopo e l'organismo della società.

Egli aveva portato in iscuola degli animali che vivono riuniti, delle *tubipore*, dei *polipai*, delle conchiglie contenenti dei crostacei *anomuri* su cui si erano azzeccate delle *attinie*, dei *licheni*....., dimostrando così la tendenza che hanno i viventi all'avvicinamento, sia questo un fatto di *parassitismo* a beneficio del più debole, sia un caso di *simbiosi*, sia il *commensalismo* così nettamente definito da VAN BENDENEN (1), sia finalmente la vera riunione od associazione.

Per una ragione *pratica* il dotto professore non era passato alle associazioni coloniarie a cui assistiamo nella evoluzione embriologica, che ci fanno vedere delle vere associazioni di svariate *persone* nello sviluppo e nel meccanismo strutturale degli animali superiori.

I licheni avrebbero potuto dar argomento ad un ragionamento simile al seguente:

« Ecco le chiazze bigie, verdognole, rossastre dei licheni che espongono i loro rabeschi, sulle pietre, sui muri, sulle cortecce degli alberi. Per lungo tempo i botanici li considerarono come vegetali autonomi e diedero loro un posto nelle classificazioni, posto che alcuni erpetologi (2) vorrebbero conservare, difendendoli contro le scoperte della biologia, come una conquista del bisogno di classificare ad ogni costo. Ma se noi osserviamo attentamente, troviamo che i licheni sono fatti di due elementi: di cellule verdi (gonidii) perfettamente simili alle alghe e di filamenti incolori assolutamente uguali a quelli dei funghi. Disgraziatamente nè le alghe nè i funghi portano un bigliettino come negli erbarii, od un numero come nelle scatole dei musei.....; perciò i botanici classificatori ripugnano dal riconoscere che i licheni sono la riunione di un fungo e di un'alga, che mettono in pratica la parabola del cieco e del paralitico, vivendo in ottima armonia, abbracciati dai filamenti del fungo, in uno stato di *simbiosi*.

Intanto il fungo e l'alga continuano a riprodursi spontaneamente, a loro modo, e raccogliendo le spore del fungo noi otteniamo il solo fungo; intanto lo Stahl è riuscito ad ottenere dei licheni *sinteticamente* seminando insieme spore di alghe e spore di licheni. Intendiamoci.....

(1) V. VAN BENDENEN, *Les parasites et les commensaux*, Bibl. scient. int.

(2) V. *Revue mycologique* 1883, pag. 214.

Un fungo disse ad un'alga (1): Signorina, la terra è brulla di ogni vegetazione sulla nuda superficie della petraia. Sono immensi domini liberi che sarebbero riservati per noi. Voi siete troppo debole e sareste uccisa dalla rabbia del sole; io non potrei vivere senza una piccola provvigione di materia organica, perchè non ho l'attitudine vostra di nutrirmi d'aria. Associamoci insieme e regneremo. Il patto venne accettato, ed ecco fatto il connubio ».

Disgraziatamente sembra che possano associarsi diversi funghi (2) per formare un lichene, ed il paragone non cascherebbe più bene. Ne scapiterebbe la moralità!....

Così HÉBERT SPENCER (3), cacciato dalle porte delle scuole, entra per le finestre, insieme alla luce ed all'aria.

Quel professore, per un'eccezione piuttosto rara, è un naturalista dilettante molto innamorato della scienza, e sente il vero scopo della storia naturale nella educazione.

È una rara eccezione.....; i trattati di pedagogia adoperati nelle scuole ce lo dimostrano.

Quei libri, destinati ad educare degli educatori, sono tuttora il trionfo del metodo soggettivo della psicologia del passato. Vi regna l'eclettismo storico; vi domina il sistema.

Lo studio delle funzioni della vita organica è spesso il ludibrio della fisiologia. Le moderne splendidissime sintesi, le scoperte che hanno mutato completamente il modo di interpretare gli organi non trovano un accenno in quei libri. L'ideale della scienza naturale sarebbe per quegli autori la classificazione; la loro funzione pedagogica sarebbe tutta tassonomica. La sintesi della botanica sarebbe un erbario..... diligentemente raccolto; lo scopo ultimo della Natura sarebbe il sistema..... quello di Linneo.

Intanto l'insegnante trova ad ogni aperta di libro una difficoltà nella classificazione di specie, che hanno perduto il loro carattere di fissità immutabile e che anche nell'insegnamento elementare ci rivelano nelle *razze* e nelle *varietà* una plasticità unica, una mutabilità da caleidoscopio, una tendenza al perfezionamento degno dell'ammirazione d'un filosofo teleologo.

Dopo i lavori di LAMARK, di DARWIN, di HÖCKEL questi fatti trovano la loro ragione scientifica, e la instabilità della specie corrisponde alla successione di forme che assume l'organismo sviluppandosi.

Io non intendo di dimostrare l'influenza degli studi biologici sulla Pedagogia: sono pago di notare come *i confronti* in certi casi si impongano oggidì alla mente: non credo necessario di sviluppare in una scuola normale le teorie sociologiche dello ESPINAS e dello SCHAEFFLE, che descrive la cellula, l'organo, il tessuto sociale.

Certamente la biologia (4) oggi ci spiega molti fenomeni psicologici, storici e sociali, e la dottrina dell'evoluzione applicata alla pedagogia gioverà a porre

(1) V. *Routines et progrès* par LEO ERRERA. Lect. à la Soc. Roy. de botanique de Belgique. 1883.

(2) V. DORSELL, *Studier öfver cephalodierna svensk vet-ak* — Bd. VIII, N. 3.

(3) V. *Introduzione alla scienza sociale*. Milano. Dumolard.

(4) V. DE DOMINICIS. *La pedagogia scientifica e la sua funzione sociale*. Riv. di Filos. scient. Anno I, n. 5.

questa scienza anche su quelle basi sperimentali che non dovrebbe aver disprezzato. La pedagogia si fonda sullo studio psicologico del fanciullo, e la psicologia è oggi ridotta in parte a scienza sperimentale. L'organizzazione scolastica è in rapporto colle condizioni dei tempi e degli uomini.

Intendo di notare che in alcuni casi l'insegnante non può escludere questa dottrina, a cui deve ricorrere per dare la spiegazione di fatti elementarissimi.

So che in questa parte si deve avere la esatta coscienza della *giusta misura* (1). Certe conclusioni sono forse premature: non mancano i vuoti anche nella dottrina evolutiva; in certi punti si presta a questioni scabrette, da cui l'insegnante deve tenersi lontano, *pejus cane et angue*. Nè mancano gli oppositori forti, come il Du Boys-REYMOND.

Nel congresso degli educatori di Vienna (2) venne posta appunto questa questione: se le teorie hœckeliane dovessero far parte dei programmi d'insegnamento, e la discussione non si mostrò loro troppo favorevole.

Anche nell'adolescenza vi sono ancora delle sante ignoranze. Noi le adoriamo nei nostri figliuoli; perchè non dovremmo rispettarle nei figliuoli degli altri?

Arrestandoci in sul principio di queste dottrine, là sin dove anche i loro nemici le riconoscono meno pericolose — così da ammetterle facilmente — adopereremo secondo i dettati della stessa dottrina.

Così facilmente riconosceranno tutti che i protisti sono gli esseri più semplici; che nell'evoluzione del germe nell'uovo dell'insetto vediamo delle forme successive; che si forma dapprima una colonia di esseri tutti eguali, disposti in serie, in una vera colonia, che poi si modificano nell'ulteriore sviluppo, assumendo caratteri differenti; che un insetto è una associazione lineare di animali; che una stella di mare è una colonia di cinque organismi disposti in simmetria raggiata.

Il passaggio agli animali superiori è più difficile per la mente colle sue idee preconcette.

Omettendo questi argomenti, artificialmente se si vuole, non per una ragione scientifica, lasceremo ad altri tempi l'occasione di rafforzarsi in queste idee o di cancellarle come assurde.

La *variabilità* della specie, la *selezione naturale* e la *selezione sessuale* ci spiegano fatti che si trovano nei libri più elementari: nei libri di lettura per le scuole elementari.

Valga un esempio. In tutti i libri di testo è affermato che ogni *parte* ha il suo *ufficio*: che ad ogni *organo* corrisponde la sua *funzione*. L'idea di organismo è un'idea di armonia; nulla vi può essere di inutile o di superfluo. L'elemento dannoso; all'individuo sarà utile alla specie ovvero ad altra specie.

Ora quanti organi noi troviamo che non hanno un ufficio nella serie animale! quante colorazioni di cui non si trova la ragione!

Perchè l'ape muore in seguito alla puntura avvelenata fatta ad un nemico? Quale è lo scopo dei bilancieri dei ditteri, delle appendici *pettiniformi* degli scorpioni, ecc. ecc.?

Si potrebbero lasciare in disparte questi argomenti in un insegnamento tutto

(1) Noterò come un professore di pedagogia francese in un suo libro di testo per le scuole normali, inzuppi sulla teoria hœckeliana della *gastrula* i suoi studiosi per una ventina di pagine!

(2) V. *Annuario scientifico industriale italiano* parte: *Storia naturale* di C. ANFOSSO 1884

cattedratico; ma con ragione questo insegnamento non è più accettato nelle scienze stesse soggettive e sarebbe impossibile nelle scienze d'osservazione.

Queste domande si presentano naturali alla mente del giovane, ed è giusto che ne desideri la risposta dal suo insegnante.

Un po' di *scienza moderna* ci permetterà di interpretare queste parti oscure, questi organi sibillini, a cui avevamo trovato l'ufficio di corpi zavorranti, di strumenti igroscopici....., magari elettrici e magnetici, introducendo invece l'idea di organi di *formazione attuale* che si sviluppano morfologicamente e storicamente e di organi *residuali* che a poco a poco vengono scomparendo.

In somma il criterio mio sarebbe: dire la verità o quella che si crede tale in quei casi in cui la verità è adatta alla mente dei giovani ed alle condizioni in cui si trovano.

Abolire l'antico pregiudizio di seguire nell'insegnamento delle scienze il processo storico, facendo prendere l'ipotesi falsa alla teoria dimostrata: l'ipotesi dei fluidi alla teoria dinamica; l'ipotesi degli equivalenti alla dottrina dagli atomi; il fuoco centrale al calore intercostale; la teoria cosmogonica di *Laplace* a quella del *Faye*; la teoria di *Elia di Beaumont* a quella del *Lyell*; le ipotesi di *Cuvier* a quelle di *Darwin*.

Lo studio della protistologia secondo questo criterio deve trovar posto nell'insegnamento.

Per me, io non trovo maggior difficoltà ad insegnare in una scuola normale per 12 anni, che il regno degli esseri viventi è diviso in tre gruppi nel modo seguente:

Corpi naturali	{	Regno inorganico .	Minerali
		Regno organico .	Protisti
			Vegetali
			Animali

dimostrando che prima dei vegetali schietti e degli animali ben definiti vi furono ed ancora si conservano esseri dubbi, nè carne nè pesce, che vivono nutrendosi e riproducendosi, ma che non hanno ben netti i caratteri del vegetale o dell'animale, che ricorrere al quadro antico, trovandoci poi innanzi migliaia di esseri che non sappiamo dove cacciare.

Il regno dei protisti sarà forse un'istituzione artificiale destinata a scomparire. Non pare tuttavia; e se alcuni protisti, che accennano meglio all'*animalità* od alla *vegetazione*, saranno forse casellati negli altri due regni, è probabile che rimanga questo regno della *vita pura*, simile nella sua funzione al primo giro dell'*Inferno* dantesco.

Spesso intesi farmi da colleghi l'osservazione che l'insegnamento della protistologia nelle scuole è difficile:

1° per la mancanza di microscopi abbastanza potenti.... Ma il microscopio è lo strumento indispensabile nell'insegnamento delle scienze. Attendendo che i costruttori ci facciano *apparecchi di proiezione* veramente sinceri, i microscopi composti sono oggi incredibilmente rinviliti nei prezzi, ed un ottimo microscopio di Siebert e Krafft (70-650 d.) costa appena lire 150; e nel peggior caso possono servire i disegni sulla lavagna;

2° per ragioni di disciplina, essendo difficile mantenerla quando i giovani

vengono ad osservare al microscopio quando il professore non sa mantenerla nella sua giusta misura.

Il regno dei protisti venne creato dall'Höckel (1) nel 1866. Più tardi (2) l'Höckel riassunse in una classificazione scientifica questo regno. Il professore Maggi (3), valente interprete della teoria del naturalista tedesco, pubblicò un mirabile volumetto adorno di figure su questo argomento.

Nell'organismo degli animali e delle piante noi troviamo un'associazione di cellule, che sebbene derivino dalla cellula primitiva *uovo*, si sono modificate nell'evoluzione e si trovano affatto differenti di forma e di funzione chimica. Invece i protisti risultano quasi sempre di *una sola cellula* o di meno di una cellula, cioè dell'unità anatomica libera, dell'elemento morfologico nella sua forma più semplice: un granulo di protoplasma apparentemente omogeneo (1° grado — *plastidulo*), o (2° grado) di una piccola coacervazione di protoplasma (*citode*).

Allorchè gli elementi anatomici sono aggregati nei protisti, ognuno di essi vive indipendentemente dai vicini: si nutre e si riproduce.

Il protisto ci permette perciò di osservare *vivente* la cellula, d'indagarne le proprietà vitali che continuano nella cellula elemento degli organismi, e dalla cui vita risulta la vita armonica dell'organismo.

Mi si permetta un paragone.

Negli organismi fatti d'una sola cellula, ravvisiamo la vita degli anacoreti e degli uomini primitivi — nella spugna troviamo il socialismo nella sua forma più classica — nell'organismo superiore la monarchia costituzionale, in cui la cellula nervosa comanda secondo la sua importanza e secondo i bisogni di tutte le parti.

Ora, se è vero che lo scopo dell'insegnamento delle scienze naturali sia principalmente questo, di abituare le menti dei giovani al confronto dei fenomeni e degli esseri, da cui emerge la fisiologia nel suo più ampio significato — cioè in quel significato che si estende ad ogni sintesi — e la classificazione, la protistologia ci fa assistere ai fenomeni più semplici e ci permette i più semplici paragoni.

Dai *protomoneri*, batteri, vibronidi, tachimoneri, ecc. ecc., a riproduzione scissipara, che possono assumere la forma di *sfero bacterio* e poi quella di *micro bacterio* allungati, ed in cui non si riesce alla seconda forma senza che l'essere sia passato per la prima, sino ai *catallacta* noi osserviamo il parallelismo fra le forme embriologiche e le forme provenienti le une dalle altre. Il protisto superiore passa per tutte le forme dei protisti inferiori, sino ad avvicinarsi alla *gustrula*, forma di sviluppo che comincia a presentarsi nello stadio larvale delle spugne.

Il regno dei protisti ci apparisce nello *schema* più tipico della sola classificazione scientifica che oggi sia possibile; di una classificazione fondata sulla genealogia, in cui i gruppi tipici non sono separati da confini netti, come sulle carte della geografia politica, ma da zone intermedie, da forme transitorie, da *trapassi* da uno ad un altro gruppo.

Queste forme intermedie spesso mancano nella classificazione delle forme superiori: nella protistologia ci è permesso di formare un'idea elementare del modo di classificazione a cui tende la scienza.

Nè mancano gli elementi estetici, che non sono senza rapporti colle concezioni

(1) *Generelle Morphologie*.

(2) *Das Protistenreich*, 1878.

(3) *Protistologia*. Manuali Hoepli, 1882.

cattedratico; ma con ragione questo insegnamento non è più accettato nelle scienze stesse soggettive e sarebbe impossibile nelle scienze d'osservazione.

Queste domande si presentano naturali alla mente del giovane, ed è giusto che ne desideri la risposta dal suo insegnante.

Un po' di *scienza moderna* ci permetterà di interpretare queste parti oscure, questi organi sibillini, a cui avevamo trovato l'ufficio di corpi zavorranti, di strumenti igroscopici..., magari elettrici e magnetici, introducendo invece l'idea di organi di *formazione attuale* che si sviluppano morfologicamente e storicamente e di organi *residuali* che a poco a poco vengono scomparendo.

In somma il criterio mio sarebbe: dire la verità o quella che si crede tale in quei casi in cui la verità è adatta alla mente dei giovani ed alle condizioni in cui si trovano.

Abolire l'antico pregiudizio di seguire nell'insegnamento delle scienze il processo storico, facendo prendere l'ipotesi falsa alla teoria dimostrata: l'ipotesi dei fluidi alla teoria dinamica; l'ipotesi degli equivalenti alla dottrina dagli atomi; il fuoco centrale al calore intercostale; la teoria cosmogonica di *Laplace* a quella del *Faye*; la teoria di *Elia di Beaumont* a quella del *Lyell*; le ipotesi di *Cuvier* a quelle di *Darwin*.

Lo studio della protistologia secondo questo criterio deve trovar posto nell'insegnamento.

Per me, io non trovo maggior difficoltà ad insegnare in una scuola normale per 12 anni, che il regno degli esseri viventi è diviso in tre gruppi nel modo seguente:

Corpi naturali	{	Regno inorganico .	Minerali
		Regno organico .	Protisti
			Vegetali
			Animali

dimostrando che prima dei vegetali schietti e degli animali ben definiti vi furono ed ancora si conservano esseri dubbi, nè carne nè pesce, che vivono nutrendosi e riproducendosi, ma che non hanno ben netti i caratteri del vegetale o dell'animale, che ricorrere al quadro antico, trovandoci poi innanzi migliaia di esseri che non sappiamo dove cacciare.

Il regno dei protisti sarà forse un'istituzione artificiale destinata a scomparire. Non pare tuttavia; e se alcuni protisti, che accennano meglio all'*animalità* od alla *vegetazione*, saranno forse casellati negli altri due regni, è probabile che rimanga questo regno della *vita pura*, simile nella sua funzione al primo giro dell'*Inferno* dantesco.

Spesso intesi farmi da colleghi l'osservazione che l'insegnamento della protistologia nelle scuole è difficile:

1° per la mancanza di microscopi abbastanza potenti.... Ma il microscopio è lo strumento indispensabile nell'insegnamento delle scienze. Attendendo che i costruttori ci facciano *apparecchi di proiezione* veramente sinceri, i microscopi composti sono oggi incredibilmente rinviliti nei prezzi, ed un ottimo microscopio di Siebert e Kraft (70-650 *d.*) costa appena lire 150; e nel peggior caso possono servire i disegni sulla lavagna;

2° per ragioni di disciplina, essendo difficile mantenerla quando i giovani

vengono ad osservare al microscopio quando il professore non sa mantenerla nella sua giusta misura.

Il regno dei protisti venne creato dall'Hœckel (1) nel 1836. Più tardi (2) l'Hœckel riassunse in una classificazione scientifica questo regno. Il professore Maggi (3), valente interprete della teoria del naturalista tedesco, pubblicò un mirabile volumetto adorno di figure su questo argomento.

Nell'organismo degli animali e delle piante noi troviamo un'associazione di cellule, che sebbene derivino dalla cellula primitiva *uovo*, si sono modificate nell'evoluzione e si trovano affatto differenti di forma e di funzione chimica. Invece i protisti risultano quasi sempre di *una sola cellula* o di meno di una cellula, cioè dell'unità anatomica libera, dell'elemento morfologico nella sua forma più semplice: un granulo di protoplasma apparentemente omogeneo (1° grado — *plastidulo*), o (2° grado) di una piccola coacervazione di protoplasma (*citode*).

Allorchè gli elementi anatomici sono aggregati nei protisti, ognuno di essi vive indipendentemente dai vicini: si nutre e si riproduce.

Il protisto ci permette perciò di osservare *vivente* la cellula, d'indagarne le proprietà vitali che continuano nella cellula elemento degli organismi, e dalla cui vita risulta la vita armonica dell'organismo.

Mi si permetta un paragone.

Negli organismi fatti d'una sola cellula, ravvisiamo la vita degli anacoreti e degli uomini primitivi — nella spugna troviamo il socialismo nella sua forma più classica — nell'organismo superiore la monarchia costituzionale, in cui la cellula nervosa comanda secondo la sua importanza e secondo i bisogni di tutte le parti.

Ora, se è vero che lo scopo dell'insegnamento delle scienze naturali sia principalmente questo, di abituare le menti dei giovani al confronto dei fenomeni e degli esseri, da cui emerge la fisiologia nel suo più ampio significato — cioè in quel significato che si estende ad ogni sintesi — e la classificazione, la protistologia ci fa assistere ai fenomeni più semplici e ci permette i più semplici paragoni.

Dai *protomoneri*, batteri, vibronidi, tachimoneri, ecc. ecc., a riproduzione scissipara, che possono assumere la forma di *sfero bacterio* e poi quella di *micro bacterio* allungati, ed in cui non si riesce alla seconda forma senza che l'essere sia passato per la prima, sino ai *catallacta* noi osserviamo il parallelismo fra le forme embriologiche e le forme provenienti le une dalle altre. Il protisto superiore passa per tutte le forme dei protisti inferiori, sino ad avvicinarsi alla *gustrula*, forma di sviluppo che comincia a presentarsi nello stadio larvale delle spugne.

Il regno dei protisti ci apparisce nello *schema* più tipico della sola classificazione scientifica che oggi sia possibile; di una classificazione fondata sulla genealogia, in cui i gruppi tipici non sono separati da confini netti, come sulle carte della geografia politica, ma da zone intermedie, da forme transitorie, da *trapassi* da uno ad un altro gruppo.

Queste forme intermedie spesso mancano nella classificazione delle forme superiori: nella protistologia ci è permesso di formare un'idea elementare del modo di classificazione a cui tende la scienza.

Nè mancano gli elementi estetici, che non sono senza rapporti colle concezioni

(1) *Generelle Morphologie*.

(2) *Das Protistenreich*. 1878.

(3) *Protistologia*. Manuali Hoepli, 1882.

scientifiche. Troviamo nei protisti inespugnabili bellezze di forma, di colori, di movimenti. Le *diatomee*, i *radiolarii*, gli *eliosoi* sono veramente meravigliosi pel lavoro del loro guscio e delle loro sottili spicole silicee o calcaree, ed in questo campo protistologico la morfologia ci può aiutare nella spiegazione della genesi meccanica del bello (1).

So che alcuni danno alle scienze naturali nell'educazione una funzione affatto positiva. Lo stesso IEFFERY PARKER (2) nota come non sia lontano il tempo in cui si crederà meglio utile conoscere come si digerisce e si pensa dal sapere la prosodia di Omero ed i pensieri ipotetici degli eroi di Virgilio.

Invero il problema del pensiero non è ancora stato risolto così da poterlo spiegare ai giovani, ed io ritengo che Omero e Virgilio avranno valenza sinchè vi sarà una coltura: ma l'elemento utile, pratico delle scienze positive non è da dimenticare, specialmente nelle scuole tecniche, in cui si licenziano alla vita del commercio e delle professioni giovani che difficilmente continueranno a leggere ed a studiare.

Ora i protisti offrono campo a mille applicazioni.

Il protisto parassito è causa di molte malattie. All'idea del *quid ignotum* del contagio, del miasma, dell'effluvio, intorno a cui hanno sciupato tanti volumi i medici dei tempi passati e che fu causa di tanti pregiudizi nella storia, non è più semplice sostituire anche nell'istruzione elementare il protisto parassito, il microbio dalla tenacità vitale enorme, e dalla fecondità incredibile degna di una famiglia più onesta?

L'influenza dannosa dei protisti nelle acque bevute venne dimostrata specialmente dal CERTES e dal MAGGI, e questa nozione è sorgente di molte deduzioni igieniche utilissime.

La fermentazione, la putrefazione, la nitrificazione sono oggidì riconosciuti come fenomeni di chimica (3) biologica, connessi alla vita dei protisti, e nuove indagini, tendono a dimostrare l'influenza dei protisti nei fenomeni chimici della digestione (4).

Parmi non illogica la conclusione che lo studio dei protisti debba venir fatto a parte, siccome un'introduzione a quello della biologia anche nel suo insegnamento elementare.

Che se la protistologia è destinata ad essere esclusa, riassorbita nella botanica e nella zoologia, oggi esprime un bisogno della scienza e si adatta a tutte le esigenze pedagogiche, pur di tenerla nei suoi più positivi confini.

CARLO ANFOSSO.

(1) V. CATTANEO, *L'origine delle forme viventi*. Riv. di Filos. scientifica. 1884.

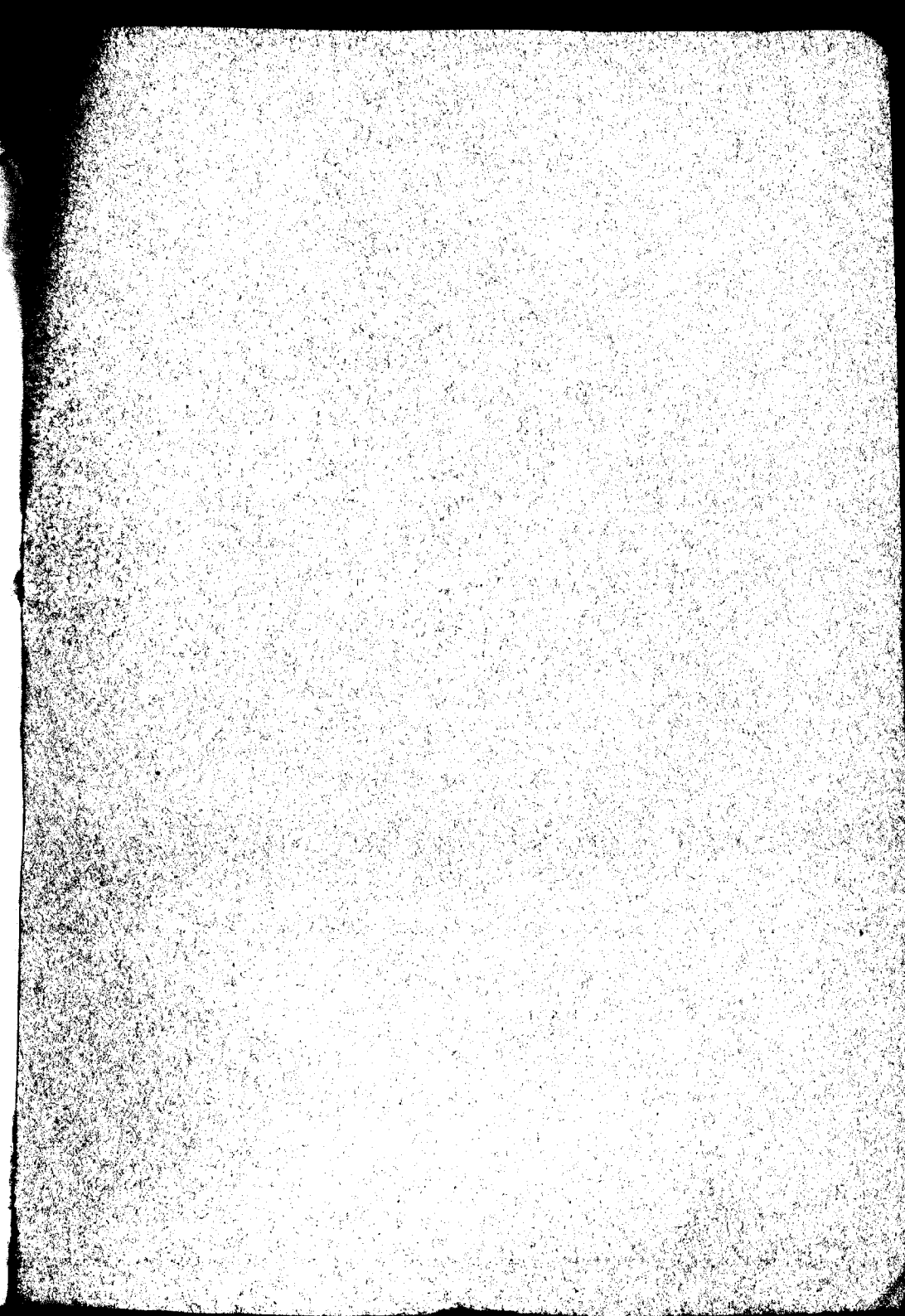
(2) V. NATURE (inglese), *La biologia nell'istruzione* 609-634. Luglio-dicembre, 1881.

(3) V. MAGGI, *Sull'importanza scient. e tecnologica dell'esame microscopico delle nostre acque*. Boll. scient. di Pavia, n. 2. 1884.

(4) V. *Revue scientif. de France et de l'Etranger*. 1885. *Les microbes bienfaisants*.

Estratto dall'*Eco dell'Associazione Nazionale fra gli Insegnanti*
delle scuole secondarie, numero 16.





1600

11/11

[Handwritten signature]



2 1 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12