

GIUSEPPE CATALANO

La Biologia vegetale del nostro tempo

(Ricordando Federico Delpino nel cinquantésimo anniversario della morte) *

Nel recinto degli Uomini illustri del Cimitero di Poggioreale, Napoli custodisce le spoglie di Colui che ben a ragione si può considerare come il Fondatore della Ecologia. Federico Delpino fu Professore ordinario di Botanica nell'Ateneo napoletano e Direttore del nostro Orto Botanico dal 1893 al 1905. In tale qualità egli, nel 1899, diede inizio a una pubblicazione periodica di Botanica scientifica, cui diede il titolo di « Bollettino dell'Orto Botanico della R. Università di Napoli ». La Reale Accademia delle Scienze di questa Città lo elesse Socio residente e la Facoltà di Scienze dell'Università lo ebbe Preside per un certo periodo. Fu Presidente della Società Botanica Italiana, Socio nazionale dell'Accademia dei Lincei, Membro di numerose altre Accademie e Società scientifiche italiane e straniere. In occasione del suo 70° genetliaco, che ricorreva il 27 Dicembre del 1903, l'Università di Napoli, l'Accademia, i Colleghi, gli Allievi, gli Amici d'Italia e dell'Estero gli tributarono solenni onoranze, offrendogli una medaglia.

Dell'opera botanica e della figura di Federico Delpino come Biologo-filosofo dopo la sua morte molto ed autorevolmente è stato scritto. Qui sarà sufficiente ricordare l'ultima commemorazione, fatta da A. Béguinot nel 1934, in occasione del centenario della nascita, per iniziativa della Città di Chiavari, dove Egli ebbe i natali. Nel volume pubblicato in quella occasione è raccolta tutta la bibliografia delpiniana, con notizie biografiche nonchè l'elenco delle commemorazioni e degli scritti che trattano dell'opera Sua, elenco che comprende oltre 30 titoli. Molti anni più tardi, nel 1950, su istanza di chi Vi parla,

(*) Conferenza letta all'Accademia di Scienze fisiche e matematiche della Società nazionale di Scienze Lettere ed Arti di Napoli, il 7 Maggio 1955.

il Comune di Napoli dedicava al nome di F. Delpino una delle vie adiacenti all'Orto Botanico (il prolungamento della Via della Veterinaria verso il Rione dei Vergini), essendo Sindaco l'avv. Moscati e Rettore Magnifico dell'Università il nostro Prof. Quagliariello. Con ciò si avviava ad una inspiegabile omissione, verificatasi negli anni immediatamente seguenti la morte, essendo, come è noto, i nomi di tutti i Botanici napoletani o che insegnarono e diressero l'Orto Botanico ricordati in altrettante vie. Dalla stessa epoca il Bollettino, giunto al Tomo XVIII, è stato ribattezzato in Suo onore col nome di DELPINO, anche in questo seguendo una costumanza molto in uso in Italia ed all'Estero, per perpetuare la memoria di Uomini insigni nei vari campi del sapere.

Il 14 Maggio ricorre il cinquantesimo anniversario della dipartita di questo nostro illustre Maestro; e nel rilevare la ricorrenza il pensiero va alla Sua creazione più caratteristica, alla Sua « Biologia vegetale », a questo capitolo della Botanica di cui chiunque non nuovo agli studi naturalistici conserva un ricordo fascinoso, come di una Scienza attraente, dilettevole, che parlava alla fantasia prima ancora che alla mente. Ciò è in evidente contrasto col carattere positivo, severo, quasi arcigno che hanno tutte le Scienze dei nostri giorni. E vien fatto di domandarsi se la Biologia vegetale delpiniana sussiste ancora col suo carattere originario; se la cultura moderna può ancora adornarsi di questo carattere umano o almeno se oggi l'importanza delle verità scientifiche ha la stessa attrattiva delle verità biologiche delpiniane. Questo evidente mutamento del gusto scientifico, forse non soltanto nel campo della Biologia, mi ha persuaso che il miglior modo di ricordare F. DELPINO in questa ricorrenza, meglio di una nuova commemorazione o di una nuova esegesi dell'opera sua, sia quello di presentare un disegno storico-critico dell'evoluzione della Biologia vegetale, durante quest'ultimo nostro mezzo secolo.

Che cosa è dunque la Biologia vegetale di DELPINO? La parola Biologia non ha bisogno di essere spiegata; ma nel pensiero delpiniano il contenuto di questa Scienza doveva essere limitato alla considerazione delle forme esteriori dei viventi vegetali nei confronti coi fattori dell'ambiente. All'epoca del DEL-

PINO, cioè negli ultimi decenni dello scorso secolo e nei primi anni del nostro erano soprattutto in onore, nel campo botanico, le ricerche di sistematica, le quali necessariamente si appoggiavano sullo studio sempre più accurato della Morfologia esterna e quindi sulla descrizione e sulla comparazione. Pure in gran conto erano però tenute la sperimentazione in campo, lo studio delle mutazioni, dell'ibridismo, della staurogamia e insomma di tutti i fatti della vita vegetale per i quali era sufficiente l'osservazione ad occhio nudo, l'assiduità e la perspicuità della interpretazione. Era già sorta l'Anatomia vegetale, ma essa si limitava ancora alla recognizione delle più grossolane strutture interne degli organi ed era appena agli albori la Citologia. Per queste ragioni, all'epoca a cui ci riferiamo, non erano ancora del tutto scomparse talune menti, anche preclare, che tuttavia guardavano al microscopio con diffidenza, se non proprio con dispregio. E' fama che F. DELPINO sia stato una di queste menti. Nessuno dei 90 lavori da Lui pubblicati in circa 40 anni di attività scientifica si fonda su osservazioni microscopiche. Ricordiamo ciò perchè all'epoca in cui FEDERICO DELPINO pose le basi della sua Biologia vegetale, queste basi erano largamente e sicuramente fornite da fatti direttamente osservabili ad occhio nudo. Nell'opera che ha per titolo: « Pensieri sulla Biologia vegetale, sulla Tassonomia, sul valore tassonomico dei caratteri biologici e proposta di un genere nuovo della famiglia delle Labiatae », pubblicata nel 1867 nel Vol. XXV del « Nuovo Cimento » di Pisa, il DELPINO statuisce il concetto fondamentale di questa branca della Botanica, ponendo alla base di ogni carattere formale e materiale del corpo del vivente vegetale la esistenza di un principio razionale, che occorre osservare attentamente e mettere in evidenza, se si vuole che la conoscenza dei Vegetali sia veramente una conoscenza degna di questo nome e non si riduca invece a un'arida e infeconda contemplazione di forme e di metamorfosi, delle quali sfugge il concetto, il significato, lo spirito. Con altre parole la Morfologia, secondo il DELPINO, porge semplicemente all'attenzione dello Studioso il materiale vivente nelle sue forme più svariate, le quali però acquistano carattere, consistenza, dignità, significato reale solo in quanto sono strumento di un lavoro vitale, sono l'espediente materiale per la esecuzione degli atti della Vita. La for-

ma del Vivente pertanto si differenzia dalla forma di qualsiasi altro corpo non vivente per la finalità precisa, per cui essa è preordinata. Tutto ciò, conveniva bene DELPINO, deve essere tenuto ben distinto dai fenomeni della vita interna delle piante, quali ad es. gl'intimi processi della nutrizione, dell'accrescimento, della riproduzione, ecc. il cui studio forma più propriamente oggetto della Fisiologia.

Così, ad esempio, tutte le lamine fogliari sono organi sempre espansi in superficie, indipendentemente dalla forma complessiva e dalla estensione; e questo perchè la funzione vitale che in esse si svolge, cioè la fotosintesi, è appunto una funzione di superficie; tanto è vero che in molte specie di piante in cui mancano le lamine fogliari e ad organi della fotosintesi si adattano organi di natura morfologica differente, questi si appiattiscono simulando delle lamine, qualunque sia la loro forma originaria. Sono tali ad es. i fillodi, i cladodi, le radici delle Podostemonacee, ecc. Similmente, la forma delle cellule e dei tessuti meccanici è costantemente quella allungata, rispettivamente a fibre ed a cordoni, come quella che appunto risulta la più idonea alla resistenza alle sollecitazioni meccaniche. E ancora, la causa della forma e della struttura dei fusti che si attorcigliano ai sostegni ovvero che si arrampicano per mezzo di cirri è sempre la forza di gravità, la quale tuttavia agisce differentemente sulle varie specie di Vegetali, per la qual cosa è ovvio ammettere in ognuna di queste una differente facoltà di reagire al medesimo stimolo.

Ma oltre la forma, certamente ogni altro attributo esteriore degli organi vegetali, secondo il DELPINO, ha una ben determinata ragion d'essere. Tale è per es. il colore dei fiori, differente dal verde. Questa ragion d'essere sta nella necessità che la esistenza dei fiori sia percepita dai particolari animali che attuano il trasporto del polline; essi perciò debbono spiccare dal fondo uniformemente verde, che è il colore fondamentale di tutti i Vegetali. Essendo, come è noto, il colore dei fiori straordinariamente vario, vi è inoltre da ricercare la ragione specifica del colore e degli altri particolari, caso per caso, specie per specie. Insomma la Biologia vegetale fondata da DELPINO ricerca la spiegazione razionale della forma e di ogni altro particolare, anche minimo, della struttura esterna del corpo vivente dei Ve-

getali; e tale spiegazione può ritrovarsi in un rapporto con un determinato fattore dell'ambiente, fisico o animato, la cui recognitione è compito indispensabile della indagine biologica. Vi è pertanto alla base della Morfologia un fatto di adattamento specie per specie, che rende straordinariamente vari i rapporti fra i Viventi vegetali ed il Mondo esterno.

Conseguenza inevitabile di questo modo di impostare gli studi botanici o almeno una parte ben cospicua della Scienza dei Vegetali, fu l'insorgere e l'affermarsi di quella forma mentis scientifico-filosofica che è la Teleologia. Infatti il DELPINO affermò esplicitamente che un principio immateriale, intelligente e presciente presiede nei fenomeni vitali; le loro manifestazioni sono bensì accompagnate da fatti fisici e chimici, ma la recognitione di questi fatti non fa che mettere in luce le circostanze strumentali, laddove i fenomeni vitali sono il risultato di un piano preconcelto di creazione o almeno di evoluzione.

Con questa ammissione il DELPINO implicitamente ritenne conciliabile l'idea di creazione con quella di evoluzione. Senza dubbio Egli fu convinto della variabilità delle specie, come dell'unica dottrina che possa rispondere al quesito se esistono rapporti, e quali sono, fra gl'innunerevoli esseri viventi che si distinguono così nettamente in categorie sistematiche; o se, al contrario, ogni specie, come opinava LINNEO, sia il risultato di un atto indipendente della creazione. Ciò non ostante F. DELPINO fu avversario dichiarato della teorica darwiniana e in modo speciale del darwinismo materialista di HAECKEL e seguaci, poichè al suo vitalismo spiritualista teleologico ripugnava l'ammettere l'intervento del caso, come fattore di scelta nell'affermazione delle specie. In sostanza Egli pensava che la Vita è una cosa molto, troppo importante perchè possa ammettersi che sia sorta casualmente sulla superficie della terra. Nella ricerca delle ragioni per le quali si sono differenziate sui vari punti di questa superficie le singole specie sistematiche di animali e di piante soccorre senza dubbio lo studio delle cause efficienti di natura fisica e chimica; tuttavia dalla spiegazione che si può dare o che si deve postulare intorno alla origine della Vita dipende pregiudizialmente il valore di qualsiasi dottrina evoluzionistica. E quindi, se si parte dalla ipotesi di una origine casuale della Vita, cioè per formazione spontanea del protoplasma, sarà suffi-

ciente per spiegare l'ulteriore differenziamento delle specie la selezione naturale, la lotta per l'esistenza e insomma tutto il materialismo Haeckeliano, con tutte le sue conseguenze; ma qualsiasi altra ipotesi che ripudi il puro e semplice intervento del caso come causa materiale di un fatto così importante qual'è l'origine della Vita comporta la necessità di una dottrina evolutzionistica fondata su ben altre basi, l'idea di una evoluzione diretta, governata, perfettamente conciliabile con quella della creazione.

Ma al DELPINO non sfuggì il carattere convenzionale del termine di « Biologia » applicato a indicare solo una parte dei fenomeni che formano oggetto della Scienza della Vita e cioè le sole manifestazioni esteriori; come del resto convenzionale appariva anche il termine di Fisiologia applicato a designare quella parte della stessa Scienza che studia invece le manifestazioni interne. Epperò il DELPINO si rese conto della difficoltà di distinguere nettamente questi due ordini di funzioni; anzi Egli credette di ravvisare nei Vegetali l'esistenza di funzioni miste, cioè che cominciano con l'essere fisiologiche e finiscono per assumere il carattere biologico o viceversa. La qual cosa ovviamente comportava una certa confusione, per cui Egli ammoniva in siffatti casi di fare uso di grande accortezza e discernimento. Poichè però la distinzione fra i due campi era per il DELPINO e certamente anche per molti altri Biologi del suo tempo indiscutibile, Egli, rispettando l'accezione generale del termine di Biologia, avrebbe preferito che si fosse chiamata « Endobiologia » quella parte di questa Scienza che studia i fenomeni interni degli organismi, ed « Exobiologia » l'altra parte che si occupa delle manifestazioni esterne (1).

Questi sono, molto succintamente esposti, i principi fondamentali della Biologia vegetale sanciti da DELPINO oltre mezzo secolo fa, nell'intendimento, ripetiamo, di fondare una branca della Botanica ben distinta dalla Fisiologia. Tale distinzione invero è rimasta, anzi oggi si è accentuata e perfezionata. Infatti oggi si chiama preferibilmente *Ecologia* appunto lo studio delle funzioni esterne di relazione con l'ambiente di tutti

(1) DELPINO F. - Definizione e limiti della Biologia, in « *Boll. dell'Orto Botanico della R. Università di Napoli* », T. I, 1899, fasc. 1,

gli esseri viventi. Si è perciò rigogliosamente sviluppata una *Ecologia generale*, che riguarda lo studio di tutti i Viventi, uomo compreso, nei loro rapporti con l'ambiente, in cui si distinguono essenzialmente due categorie di fattori: quelli fisici o chimici, quali il clima, il terreno, la gravità, la ritmicità, l'energia raggiante, ecc., e quelli animati, ossia il complesso di tutti gli altri Viventi, coi quali ogni specie viene ineluttabilmente in contatto, stabilendo con essi rapporti di svariatissima natura. Ma, a ben riflettere, anche questo termine di Ecologia (da *oikos*, casa, come a dire lo studio della vita casalinga degli animali, delle piante e dell'uomo), proposto da WARMING contemporaneo di DELPINO, non è meno convenzionale di quello di Exobiologia; esso ad es., per dirla con le stesse parole di DELPINO, è inadeguato a indicare la exobiologia dell'uomo, il quale pur fabbrica case e tetti e medita leggi economiche. Ma ha avuto fortuna e in tal materia è l'uso quel che conta e noi non possiamo fare altro che prenderne atto, non senza però sottolineare che questo vigoroso rampollo moderno che è la Ecologia generale è il legittimo discendente della vecchia gloriosa Biologia vegetale creata da DELPINO.

Per tornare dunque a questa, diremo che il Microscopio, fino allora solo parcamente usato, ben presto mise in evidenza l'esistenza nei Vegetali di forme e di fenomeni intimi, cioè non direttamente osservabili ad occhio nudo, ma per i quali sussiste integralmente il principio postulato da DELPINO; l'esistenza cioè di una Morfologia interna, più minuziosa, certamente, ma altrettanto meritevole di quella stessa indagine che vuole rivelare il significato di ogni forma, proprio come nel caso della Morfologia macroscopica. Conseguentemente la recognizione delle funzioni per cui sono predisposte le forme e le strutture interne rientra nel compito della Biologia delpiniana, anche se originariamente il DELPINO non intravide tale estensione della sua dottrina. Furono infatti i suoi allievi e seguaci, fra i quali emersero specialmente A. BORZI e G. E. MATTEI, il primo in particolar modo dando la dovuta importanza ai reperti microscopici, a rendersi conto della universalità della dottrina delpiniana. Invero anche le funzioni fisiologiche, pur nella loro estrinsecazione materiale fisico-chimica, hanno sempre un movente originario vitale, con carattere finalistico e non può essere cer-

tamente la piccolezza dell'organo, la necessità cioè che sia osservato con l'occhio armato di lenti, una ragione che può rendere superflua la ricerca della sua ragion d'essere. Nulla vieta quindi che anche i più intimi processi vitali che si possono mettere in evidenza solo con l'aiuto dei mezzi di osservazione offerti dal Microscopio siano considerati collo stesso spirito con cui si considerano quelli macroscopici. Certamente i progressi rapidi verificatisi nel campo degli studi microscopici e della tecnica fisico-chimica, le scoperte sensazionali venute in tal modo in luce, misero in secondo piano gli studi macroscopici e diedero ben presto l'impressione che molte idee, molte conoscenze che furono care ai nostri Maestri fossero destinate a divenire irrilevanti, quasi ad essere sommerse da una prevalente importanza delle ricerche potenziate dai nuovi mezzi e metodi di studio. Ma è chiaro che ogni epoca rappresenta uno stadio dello sviluppo della Scienza, un gradino sul quale questa ha dovuto appoggiare obbligatoriamente il piede; e soltanto rimane da vedere in quale misura ogni epoca ha contribuito alla formazione degli stadi seguenti dello sviluppo scientifico e quale orma ha lasciato su questo gradino, se questa orma si è presto cancellata o se qualche cosa è rimasta.

Ora, nel campo a cui noi qui c'interessiamo, non si può negare che FEDERICO DELPINO fu una mente divinatoria, usando appunto il termine più vasto e generale di Biologia, per alludere all'insieme dei fenomeni vitali, grandi o piccoli che siano, comportino o no l'uso di mezzi speciali di osservazione o sia sufficiente per il loro studio l'occhio nudo. La Biologia vegetale in senso lato ha progredito nei nostri 50 anni, ma non necessariamente in modo uniforme in tutti i suoi settori. Mentre il campo più ristretto dello studio della vita di relazione macroscopica, oggi, come abbiamo detto, distinto col nome di « Ecologia », conserva più evidente l'impronta originaria delpiniana, quello in cui il Microscopio e i mezzi tecnici di ricerca fisico-chimica hanno potenziato l'occhio e sussidiato la interpretazione ha avuto sviluppi così grandiosi, da dare l'impressione che si tratti di conoscenze addirittura nuove (1). Diciamo « impressione » e

(1) Si consultino, in proposito, i volumi I-XVI di *Fortschritte der Botanik*, Berlin, 1940-1954.

insistiamo su questo vocabolo, perchè a ben riflettere, si constata sempre che si tratta di sviluppi di antiche cognizioni, le quali sono state il necessario punto di partenza. Epperò riteniamo utile illustrare brevemente questo punto con qualche esempio.

E' stato precisamente il Microscopio, con l'aiuto di una raffinata tecnica delle relative preparazioni, nei primi decenni di questo nostro secolo, a ribadire e perfezionare le conoscenze sulla struttura del nucleo e in particolar modo sui cromosomi, sul loro comportamento durante la divisione cellulare, durante la sporogenesi e nella fecondazione. La legge della costanza specifica del numero dei cromosomi, già enunciata nel secolo scorso dalla STRASBURGER, ma rimasta per molti anni in un'atmosfera di incertezza, è stata, nei decenni di questo nostro secolo definitivamente confermata e oggi rappresenta un caposaldo biologico, utilizzato, insieme con numerosi altri dettagli della struttura dei cromosomi stessi, per la soluzione di problemi di sistematica. Questo è appunto uno degli aspetti più sensazionali del progresso della Biologia, almeno agli occhi degli antichi Sistematici, i quali in nessun modo potevano prevedere una simile utilità del Microscopio, fatta astrazione dalle più grossolane rivelazioni della Morfologia interna o Anatomia. Al tempo stesso, le nuove conoscenze hanno fortemente illuminato la comprensione dei fenomeni di eredità e della variabilità nella discendenza dei viventi, determinando, fra l'altro, il ritorno dall'oblio dei principi già enunciati un secolo e mezzo prima dall'abate MENDEL. D'altro canto, l'applicazione di nuovi mezzi di analisi chimica e di mezzi fisici allo studio della costituzione intima della materia vivente ha portato al sorgere di un nuovo capitolo della Biologia pure in passato del tutto impensabile, qual'è quello che concerne la struttura submicroscopica della materia vivente e consentito il controllo di alcuni dei più suggestivi fenomeni che avvengono nei Vegetali, come ad es. la fotosintesi, mediante l'uso dei così detti elementi marcati (isotopi radioattivi). Tutto ciò, ripetiamo, sembra un mondo del tutto nuovo, del tutto imprevisto e neppure sospettato dai nostri Maestri; e purtuttavia la sensazionale novità dei fatti non ha per niente soppresso la necessità della interpretazione, lo sforzo cioè di soddisfare il nostro bisogno di comprendere la Natura in modo conforme al nostro spirito. Noi pertanto ritroviamo nelle conoscenze biolo-

giche moderne, scaturite dall'uso dei più acuti mezzi di ricerca, le più singolari e chiare testimonianze del finalismo e della teleologia delpiniane.

Per esempio, dallo studio della struttura submicroscopica dei cloroplasti fatto col microscopio elettronico emerge una interpretazione perfettamente analoga a quella che si impone all'osservatore munito soltanto del suo occhio nudo che vuole rendersi ragione della forma espansa in superficie che hanno tutti gli organi della fotosintesi e per eccellenza le lamine fogliari. Abbiamo più sopra detto qual'è questa interpretazione. Ora i cloroplasti sono corpi di forma discoidale; essi pertanto possono offrire alla luce una delle superfici verdi, ovvero, secondo i casi, possono rivoltarsi, esponendo alla luce soltanto il margine ristretto. Orbene il microscopio elettronico ha messo in evidenza nella costituzione submicroscopica dei cloroplasti l'esistenza di una struttura lamellare; essi cioè sono formati da elementi detti « grani », di forma laminare, risultanti da strati di macromolecole, immersi in uno stroma omogeneo. La clorofilla è da essi portata, mentre lo stroma è incolore. La forma laminare di questi elementi costitutivi submicroscopici è evidentemente correlata con l'assorbimento dell'energia luminosa. E' chiaro quindi che ci troviamo in presenza dello stesso principio che già emerge dal puro e semplice studio macroscopico dell'organo della fotosintesi (1).

Altro esempio dello stesso genere è quello della forma dei tessuti e degli elementi meccanici, cui pure abbiamo accennato in precedenza. Tale forma si ripete integralmente negli elementi submicroscopici messi in evidenza dal microscopio elettronico. Essa è precisamente quella fibrillare, cioè allungata, che si rivela come la più idonea alla funzione biologica di sostegno; e pertanto essa si ritrova, con impressionante fedeltà, oltre che nel complesso macroscopico che, come è noto, assume sempre lo aspetto di cordoni, anche nella forma delle cellule elementari, che diventano fibre e ancora nelle microfibrille e finalmente, come abbiamo detto, nelle fibrille submicroscopiche. Queste si ritrovano colla stessa forma non solo nella costituzione delle

(1) Cfr.: FREY-WISSLING A. - Citologia vegetale e microscopio elettronico, « *Endeavour* », XIV, 1955, 53.

membrane cellulosiche, ma anche in quelle chitinose dei funghi, nello scheletro chitinoso degli artropodi, in quello siliceo delle spugne e perfino nelle ossa e nella pelle dei vertebrati. Anche qui adunque il medesimo principio formale si ripresenta a livelli di grandezza differenti; un medesimo principio morfologico si ritrova in organi macroscopici, microscopici e submicroscopici, la qual cosa conferma ovviamente la legittimità della primordiale interpretazione fatta in base all'osservazione ad occhio nudo.

Altra meravigliosa testimonianza dello stesso genere ci è data dai moderni tentativi di spiegare su basi fisiologiche la vita di relazione degli insetti pronubi coi fiori nelle piante Angiosperme. In una pubblicazione del DELPINO dal titolo: « Sulla funzione vessillare presso i fiori delle Angiosperme » comparsa nel 1904, Egli ribadisce con decisa autorità e convinzione idee che già erano state precedentemente emanate intorno al significato degli organi colorati dei fiori, che è appunto quello di servire da richiamo per gli insetti trasportatori del polline, che sono generalmente le api, alcuni Lepidotteri e Ditteri. Tale interpretazione era stata da alcuni Biologi messa in dubbio o addirittura negata, anche in base ai risultati di alcuni esperimenti, i quali avevano screditato l'opinione che gli insetti pronubi possano scorgere a distanza il colore dei fiori e possano da vicino differenziarne le varie tonalità. Il DELPINO non nega l'importanza dell'esperimento in Biologia, ma mette in guardia, nella pubblicazione sopra ricordata, contro la facilità di sbagliare, sia nella impostazione degli esperimenti come nella interpretazione dei loro risultati. Egli afferma, che in ogni caso, la sperimentazione in Laboratorio più o meno artificiosa non distrugge la evidenza di osservazioni dirette, che chiunque è in grado di fare in quel vasto e genuino Laboratorio che è la Natura stessa, nella fattispecie rappresentato, per es. da un prato smaltato di fiori in una mattinata di primavera. Per Lui adunque gli insetti pronubi non solo percepiscono a distanza i colori, ma sono guidati dalle sfumature o dai contrasti di tinte quando sono vicini ai fiori stessi, in modo che il loro compito di prelevatori di polline e di impollinatori di stimmi finisce per rivelarsi quale una mirabile funzione sapientemente congegnata, per mezzo dei caratteri e della struttura dei fiori fin nei minimi particolari.

A cinquant'anni di distanza, questo capitolo della Biologia vegetale, cioè la Biologia florale, nulla ha perduto del suo suggestivo interesse. La straordinaria varietà di rapporti fra i fiori e i loro visitatori richiama tutt'ora a buon diritto su tale argomento, in ogni parte del mondo, l'attenzione degli Ecologi e dà luogo ogni giorno a sviluppi impensati. Così dicasi, ad es., della possibilità di distinguere tipi di costituzione morfo-biologica di fiori in base agli insetti impollinatori nell'ambito di determinati gruppi sistematici anche ristretti, come ad es. un genere; lo studio del problema dell'autosterilità, di grande importanza ai fini delle dottrine evoluzionistiche; quello che concerne la origine delle Angiosperme zoogame da tipi anemogami, e così via. Ma il problema della percezione dei colori e delle forme da parte degli animali di ogni ordine e grado, rimane sempre un problema a fondamento squisitamente biologico positivo. I più accurati e meticolosi esperimenti moderni intesi a precisare il fondamento fisiologico della percezione dei colori e la parte che hanno in questo fatto le strutture più altamente differenziate degli organi visivi, quali ad es. quelle che si rinvengono nell'occhio umano, si concludono, in ultima analisi, con l'affermazione della necessità di una spiegazione unitaria. I singoli fenomeni che si mettono in evidenza studiando sperimentalmente la fisiologia della retina emanano dal principio economico generale della percezione, sono cioè effetti particolari della globale organizzazione del campo percettivo visivo. Anche nella retina dell'occhio umano ogni stimolazione non si limita a provocare processi retinici locali, ma determina un'azione di campo. Si può dire che mezzo secolo di ricerche sperimentali positive in questo campo così suggestivo non hanno potuto sostituire alla interpretazione biologica finalistica del colore dei fiori nulla che possa render ragione di questo loro carattere esclusivamente su basi meccaniche fisiologiche; la teoria della percezione dei colori, secondo una recente rassegna (1) è nuovamente in crisi, come ai tempi di HELMHOLTZ e HERING: epperò il colore dei fiori — fino a prova contraria — ha la sua ragion d'essere ontologi-

(1) MUSATTI L. - La crisi attuale nella teoria della percezione dei colori; « *Scientia* », XII, 1954.

ca nelle attitudini e nella sensibilità degli animali in genere e degl'insetti pronubi in ispecie.

E' chiaro pertanto che il finalismo della forma, ossia l'impronta inconfondibilmente vitale della materia organizzata non si ferma agli aspetti esteriori macroscopici, ma investe tutta la struttura intima e tutte le particolarità fisico-chimiche della materia vivente, precisamente ciò che noi indichiamo qualificandola come *materia organizzata*. Andando più oltre nell'analisi c'imbattiamo nelle macromolecole colloidali, quali elementi materiali di costruzione, i quali hanno certamente una forma propria, ma sono soprattutto adatti a *disporsi*, nell'uno o nell'altro modo; questa attitudine alla disposizione delle macromolecole è, a quanto pare, il fondamento della organizzazione, della creazione cioè di una forma in cui si rivela l'esistenza di un disegno preventivamente tracciato, e cioè di un'idea, di una volontà e quindi di una forza esclusivamente vitale, o meglio spirituale. Questa forza, fino a quando non sarà diversamente dimostrato, non può risiedere nelle macromolecole stesse, ma è certamente qualche cosa di estraneo, di esterno alla materia stessa. Le macromolecole invero solo obbediscono passivamente a questo richiamo, a questa attrazione ordinata e non sono esse che creano spontaneamente il disegno. E quando una organizzazione si è completata, a mezzo di un congruo numero di macromolecole secondo un disegno specifico, sappiamo che essa si rinnova mediante la moltiplicazione, cioè mediante un processo che non ha riscontro nella materia non vivente e di cui abbiamo un modello enormemente ingrandito nella schizogenesi dei Batteri; ed i prodotti di questa moltiplicazione possono a loro volta associarsi e disporsi, dando luogo a strutture più complesse, sempre però secondo un piano specifico e sono capaci di determinare ancora un richiamo di macromolecole dall'ambiente materiale o probabilmente anche di costruirle a mezzo di molecole chimiche. Questa prerogativa della materia vivente esprime sinteticamente la frase colla quale FREY-WISSLING chiude il suo libro sulla struttura submicroscopica del protoplasma (1): « Omnis structura e structura »; sancisce cioè il prin-

(1) FREY-WISSLING A. - Morfo'ogia submicroscopica del protoplasma, Einaudi, 1951.

cipio, fin'ora non contraddetto da alcun fatto positivo, che le macromolecole non si associano mai spontaneamente fra loro in una organizzazione determinata, ma che, al contrario, ogni organizzazione di macromolecole deriva da una organizzazione precedente per mezzo del processo biologico della moltiplicazione. La frase sopra riportata è pertanto una traduzione dell'altro più noto aforisma biologico: « Omnis cellula e cellula », che però si applica a un oggetto vivente, la cellula, collocabile in un ordine di grandezza molto superiore, come ad es. la cellula batterica. E lo stesso concetto esprime infine il più antico detto: « Omne vivum e vivo », col quale gli antichi Biologi espressero sostanzialmente la stessa idea: la impossibilità cioè della generazione spontanea, prima ancora cioè della scoperta del microscopio e dell'ultra microscopio. Come si vede la storia si ripete, anche se l'ordine di grandezza degli oggetti è oggi cambiato.

Pertanto i più moderni studi di Chimica colloidale, che hanno portato alla dimostrazione dell'esistenza della macromolecole, lungi dal fornire spiegazioni materialistiche dei fenomeni fondamentali della Vita, non hanno fatto altro che mettere in evidenza un nuovo mondo di meravigliose armonie. Queste emergono quando si studiano i rapporti fra le minime unità elementari della organizzazione vitale fino ad oggi conosciute, quali ad es. le ricordate lamelle costitutive del cloroplasti, le fibrille delle membrane, la struttura della cellula batterica, la costituzione dei « virus » e dei « fagi », da una parte e il materiale di costruzione non vivente, dall'altra. Le macromolecole invero, colle loro proprietà e colle loro leggi particolari stanno di mezzo fra le molecole chimiche e le più piccole organizzazioni specifiche, come quelle sopra ricordate. Senza dubbio molte altre sorprese ci riserba ancora la ricerca scientifica in questa interessante zona di confine fra la materia non vivente e la materia organizzata; in questa zona di transizione fra il dominio delle leggi quantitative e quello delle leggi qualitative della forma e della struttura. Le macromolecole obbediscono passivamente, per quel che si sa fino ad oggi, a una forza di richiamo, ma il risultato della loro associazione nell'organismo vivente, elementare, piccolo o piccolissimo che sia, impone la medesima ammirazione che noi proviamo di fronte a un capolavoro dell'arte

umana (1). Questo accade, per es. quando consideriamo la costituzione morfologica che il microscopio elettronico mette in evidenza al riguardo del corpo dei ricordati « virus » e « fagi »; si tratta anche qui di aggregati di macromolecole, in una forma che ricorda esattamente quella dei più primordiali viventi microscopici conosciuti « ab antiquo »: quella dei Flagellati. Sembra evidente che il modello fondamentale della organizzazione vivente sia quella di un Flagellato: un corpo, cioè, formato da una testa, in cui si racchiude evidentemente la parte essenziale del vivente specifico stesso, e da un flagello, che ha l'ovvio significato di organo di locomozione; il tutto ricinto da una membrana (2). L'ordine di grandezza di questi organismi è quello dei milionesimi di mm. Noi vediamo ripresentarsi questo modello, già conosciuto in un grandissimo numero di specie vegetali ed animali, quali ad es. quelle che prendono parte alla formazione del plancton, tanto nell'ultramicroscopico « virus » quanto nel nemasperma umano! Epperò si può presumere che nei viventi di ogni ordine e grado la costruzione materiale e formale del corpo procede per modelli analoghi; di guisa che perfino l'organismo visibile ad occhio nudo non è, si potrebbe ben dire, che un multiplo di unità elementari simili della stessa specie, associate secondo un piano determinato.

E' merito altissimo dei moderni mezzi tecnici di ricerca biologica, adunque, l'aver dato la possibilità di rivolgere lo sguardo indagatore sul mondo del piccolissimo e quindi, presumibilmente, sulle prime manifestazioni della Vita. Ma la possibilità di applicare il principio della interpretazione finalistica, secondo il pensiero di F. DELPINO, continua ancora in questo settore e certamente continuerà finchè ci saranno forme e strutture da rilevare nel mondo dei viventi. Questa è la Biologia vegetale del nostro tempo: una Biologia che su i novissimi oggetti di studio applica sempre il medesimo criterio che già scaturisce dalla semplice, ovvia, spontanea osservazione ad occhio nudo, seguita dalla debita interpretazione. Essa ha cambiato nome; si è enormemente estesa in superficie e profondità, perchè contem-

(1) MACDA STAUDINGER - Molekulkolloide und lebende Materie. « *Scientia* », XII, 1954.

(2) SCANGA F. - La cellula batterica. Einaudi, Roma, 1954.

pla ora tutti i Viventi, uomo compreso; ma il suo spirito è rimasto lo stesso che la animò agli albori, quando soltanto i fiori e le forme esterne degli organi vegetali fornirono il primo materiale da studio. Epperò essa è pur sempre quella Scienza fascinosa che parla alla fantasia prima ancora che alla mente, non già certamente perchè gli Ecologi moderni scrivano romanzi, ma perchè la Natura vivente che fornisce il materiale da studio è incredibilmente fantastica e varia.

Ma forse il tratto più caratteristico della personalità di FEDERICO DELPINO è quello che è rimasto indelebilmente fissato dalla opinione che Egli ebbe della funzione umana della Scienza. Esso senza dubbio emerge già dal brillante destino che ebbe la sua creatura prediletta, la Biologia vegetale, che abbiamo sommariamente tratteggiato; ma in molti altri dei suoi scritti a intonazione filosofica Egli più o meno esplicitamente indicò qual'è la suprema funzione della Scienza nella vita umana. Vediamo pertanto brevemente se e come lo stato odierno dello sviluppo scientifico e tecnico dà ragione alle presunzioni delpiniane di mezzo secolo fa.

Chiunque sente oggi più o meno chiaramente che il progresso scientifico può dirsi palese e veramente effettivo solo quando è accompagnato da applicazioni vantaggiose alla vita pratica dei popoli. Generalmente le due cose vanno di conserva, a condizione, bene inteso, che il libero lavoro della ricerca scientifica sia opportunamente volgarizzato. Ora la volgarizzazione scientifica è possibile quando appunto sussiste nel popolo un generico diffuso desiderio di apprendere: la condizione necessaria cioè a che le conoscenze scientifiche si trasferiscano rapidamente da un cervello all'altro esercitandovi una funzione educatrice e formativa della coscienza dei popoli e siano al tempo stesso il germe fecondo delle pratiche applicazioni. Tanto cospicuo pertanto ci appare il progresso scientifico quanto più si presenta all'attenzione del pubblico sotto la veste brillante delle utili invenzioni; talchè spesso noi siamo indotti a confondere in un unico senso di ammirazione la Scienza, causa prima creatrice, con la Tecnica, ingegnosa attuatrice materiale delle idee scientifiche. Dirò di più: molto spesso lo splendore delle realizzazioni tecniche oscura del tutto il merito della idea creatrice originaria. Ora nel campo della Biologia, a cui noi c'intende-

ressiamo in particolar modo, le applicazioni utili riguardano essenzialmente l'Agricoltura e la Medicina. L'una, come è noto, ha il compito di fornire all'umanità gli alimenti necessari alla sua sussistenza e ogni altro bene necessario o semplicemente adatto ad abbellire l'esistenza dell'uomo sulla terra; l'altra è l'arte di conservare la salute mediante la lotta contro la cause nemiche della vita umana. Ed infatti l'Agricoltura è sempre stata ed è ancor oggi un grandioso esperimento di ecologia e di fisiologia vegetale, che si rinnova ogni anno in tutti i paesi civili del mondo; ma nei nostri tempi la produzione agraria nei vari paesi del mondo è stata di gran lunga migliorata ed aumentata grazie alla introduzione di nuove razze delle tradizionali specie di piante coltivate, razze che rappresentano il frutto di conoscenze di Genetica maturate in Laboratorio e successivamente trasferite e sperimentate in mille maniere nel campo pratico da intelligenti e pertinaci Agricoltori. Anche gli allevamenti zootecnici si avvantaggiano ai nostri giorni di un gran numero di conoscenze biologiche sperimentali, quale ad es. quella sulla fecondazione artificiale degli animali domestici maggiormente utili nell'interesse del miglioramento e dell'incremento della produzione dei beni di consumo da essi forniti. Quanto alla Medicina, mi sembra superfluo insistere qui sul suo schietto fondamento biologico, essendo la conoscenza scientifica del vivente la base prima ed insostituibile di qualunque tentativo d'intervento dell'uomo nel senso sopra espresso di difendere la salute umana; e perciò ci limiteremo qui a ricordare le due più moderne e cospicue scoperte, quella dei vaccini e quella degli antibiotici; scoperte, ripetiamo, di squisito ed esclusivo carattere biologico anche se, è giusto riconoscerlo, sono stati i Chimici successivamente a perfezionare le relative preparazioni pratiche e rendere possibile la fabbricazione su scala mondiale dei preziosi farmaci relativi. Ma siamo sempre lì: è rarissimo che sia lo stesso Scienziato a curare le applicazioni utili delle sue scoperte. Occorre che al colpo d'ala del genio, alla felice interpretazione di un fatto naturale, talora apparentemente banale, talora anche verificatosi mille volte, ma passato inosservato, segua quella associazione d'idee necessaria alla dilatazione della conoscenza originaria, la qual cosa invero non può verificarsi se non mediante la volgarizzazione.

Reciprocamente, il progresso scientifico alla cui fonte sta la libertà e la nobiltà dell'idea sovrana, si alimenta successivamente delle stesse brillanti realizzazioni tecniche: invero la Tecnica è quasi sempre a sua volta madre feconda di nuove idee, che pertanto si propagano, dilatandosi di cervello in cervello, quasi come una reazione a catena. Ma a questo punto si rivela la natura fondamentale egoista dell'uomo; quando cioè esso viene in possesso di un qualsiasi bene utile e pratico. E non diversamente che nei singoli individui, accade anche negli aggregati sociali umani di livello più o meno alto, a cominciare da quello della nazionalità fino a quello più basso delle singole caste, delle tribù e perfino delle famiglie nell'ambito della stessa nazionalità; accade cioè che le applicazioni delle Scienze tendono a costituire un privilegio egoistico. Un grande numero di conoscenze scientifiche e di invenzioni pratiche, dai tempi più remoti, hanno avuto importanza per una finalità difensiva degli aggregati sociali stessi e del territorio da essi occupato, sia contro le forze ostili della Natura, sia contro altri aggregati sociali umani, vicini o lontani, coi quali i primi venivano in contatto e prima o poi fatalmente entravano in un regime di concorrenza vitale. Per questa ragione ancor oggi le ricerche scientifiche in alcuni domini particolari, almeno in un primo tempo sogliono essere protette dal segreto, cioè da una istintiva espressione del sentimento di gelosia egoistica che giace in fondo all'animo umano. Nessuna Scienza è immune da questo originario movente egoistico. Le scoperte scientifiche e le applicazioni utili della Biologia, della Chimica, della Fisica raramente hanno servito fin dall'origine ad una funzione benefica veramente universale, come vorrebbe idealmente l'universalità della Scienza; molte di esse, anzi, al contrario, furono concepite unicamente nell'intento di fare il maggior male possibile ai concorrenti nell'uso dei medesimi beni del mondo. Tale è la condizione di Natura, alla quale è possibile la sopravvivenza e l'affermazione sulla superficie della terra di quel ramo della discendenza della specie umana cui è assegnato il compito di perpetuare la specie stessa; poichè non tutti i rami di questa discendenza, sono sopravvissuti, ma si è affermato solo quello costituito dagli individui più forti, più capaci intellettualmente ed anche più spregiudicati spiritualmente. Meno che

mai in questo particolarissimo settore dell'evoluzione sarebbe possibile attribuire al caso la funzione di fattore della selezione di una particolare discendenza dal resto degl'individui della specie umana; questa particolare discendenza è stata invece un fatto unico nella storia della vita sul mondo, che nel linguaggio della Fede si esprime dicendo che l'Uomo fu creato da Dio; nel linguaggio naturalistico invece, dicendo che si tratta di quella parte della discendenza umana che non solo ha saputo trionfare sulla materia ostile e sui fenomeni violenti della Natura stessa, ma ha saputo vincere la concorrenza contro gli altri Viventi e contro i suoi stessi simili, sovrapponendosi ad essi, assorbendoli o anche sterminandoli.

Questo, è bene rilevare, è l'aspetto prettamente naturalistico della Storia della Scienza; dal punto di vista biologico, ossia obbiettivamente scientifico, si può interpretare il desiderio di sapere dell'uomo e quindi il sorgere della Scienza come una delle più caratteristiche armi utili alla selezione, all'affermazione e quindi alla sopravvivenza della particolare discendenza di questa specie di vivente che è l'uomo. Sotto questo punto di vista il lavoro scientifico e la organizzazione della ricerca tecnica ci appaiono come una necessità di vita di detta specie di vivente; è il prezzo che l'uomo paga per la conservazione e l'aumento dei beni e dei comodi necessari al genere particolare di esistenza che egli chiama « civile » ed a cui non può più rinunciare. Tanto è sentita la necessità della ricerca scientifica che nelle Nazioni civili moderne sono ora sorte delle organizzazioni apposite per questo fine ed è anzi lo Stato che si preoccupa di tale organizzazione. Quanto all'Italia è proprio di questi giorni la proposta di creare addirittura un Ministero della Ricerca scientifica.

Nelle Nazioni civili moderne è quindi funzione di primaria importanza quella di tramandare il patrimonio delle conoscenze scientifiche con gelosa cura, di generazione in generazione, come un tesoro inestimabile; e nella storia della Scienza che così si tramanda è facile rilevare che talune conoscenze hanno radici abbastanza antiche, in modo da potersi considerare come sviluppi di nozioni possedute « ab antiquo », forse anzi sorte con l'Uomo civile stesso, ovvero insegnate e trasmesse da un

popolo all'altro mediante i viaggi, le guerre, le invasioni, fenomeni tutti di carattere ecologico, mentre altre conoscenze sembrano invece acquisizioni del tutto nuove, non trovandosi, almeno in apparenza, traccia di alcunchè di analogo nelle conoscenze antiche. Tuttavia anche in questo caso si può sempre presumere che le conoscenze antiche abbiano per lo meno fornito la base necessaria, anche indirettamente, alla loro formazione.

Tutto questo, ripetiamo, è l'aspetto prettamente naturalistico della storia della Scienza nei suoi rapporti con l'evoluzione dell'uomo; è quindi uno dei capitoli più interessanti della Ecologia umana moderna, studiata col metodo del piniano della interpretazione a sfondo filosofico. Ma, data la particolare natura del vivente studiato, non si può tacere che nell'uomo, accanto alle forze naturali operano anche altre forze che non hanno riscontro nella Ecologia degli altri viventi e che hanno una grandissima importanza determinante sulla sua condotta. Alludiamo alle forze, ai moventi spirituali, contrassegno inconfondibile di quella discendenza umana designata ed attualmente operante sulla superficie della terra. Certi atti della sua vita non si possono invero studiare con metodi scientifici positivi, non s'inquadrano nel dominio delle Scienze naturali, perchè discendono da un attributo del vivente umano attuale che lo elevano di mille cubiti al di sopra di qualsiasi altro vivente. Sono tali il sentimento della giustizia, della bontà, della carità, dell'amore per i propri simili; tali sentimenti, vincendo l'innato egoismo, portano a sovvenire i poveri, i deboli, gli umili. Come si vede, si passa in tal modo quasi insensibilmente, dalla Ecologia umana, che è una delle Scienze naturali, alle Scienze morali. E non si può non rilevare che dall'atomo, attraverso le macromolecole, attraverso le minime ed ancor poco conosciute unità della organizzazione vivente ultramicroscopiche, passando per la cellula, per l'organismo vegetale od animale multicellulare, fino alle strutture che sono sede delle più nobili funzioni, è tutta una catena ininterrotta di ansiose inchieste che l'uomo continuamente fa sull'universo che lo circonda; catena su cui solo per ragioni pratiche, direi quasi scolastiche egli pone, a tratti determinati, dei diaframmi, per costituire dei domini di attività particolari, ma da ogni punto della quale emerge la im-

pressionante conformità di tutte le cose, dalle infinitesime, alle infinite.

La condotta dell'umanità civile moderna è come un compromesso fra le forze operanti della intelligenza e quelle dello spirito; fra il lavoro del cervello a quello del cuore; fra i dettami della ragione e le esigenze del sentimento. Uno dei problemi che stanno al confine fra questi due domini è quello della giustizia distributiva dei beni disponibili in Natura. E' questo un problema ecologico e morale al tempo stesso. Nell'umanità attuale in continuo aumento numerico per lo strabocchevole aumento delle nascite e per le sempre nuove brillanti vittorie nella lotta contro le cause di morte, il compito della distribuzione dei beni necessari alla vita non potrebbe che essere organizzato scientificamente, se si vuole che l'incremento della popolazione umana sia contribuito al progresso della sua civiltà e non alla miseria ed alla degradazione della personalità umana. E' necessario perciò che alcune delle più squisite funzioni del cuore siano controllate, organizzate su una scala vasta e razionale, e però la carità, l'assistenza sociale non sono più attività che possono essere lasciate alla iniziativa del singolo benefattore. L'intervento della Scienza in questo settore è indispensabile, così come legittimo è l'intervento nello studio dell'altro termine del massimo problema attuale della Ecologia umana: quello che ha per oggetto il controllo sulle nascite, anche nella specie umana, così come da tempo si attua nelle specie animali e vegetali.

Insomma, il bisogno della collaborazione, il sentimento della necessità della integrazione delle qualità individuali della specie umana per la ricerca di mezzi di sussistenza sempre più perfetti e completi sono l'espressione di una spiritualità, di una forza che trascende l'interesse contingente del singolo individuo. E nella realtà pratica questo bisogno, questo sentimento sono illuminati e riscaldati dalla esperienza scientifica, dalle infinite risorse della Tecnica ingegnosa, suscitano la creazione di provvidenze e della stessa organizzazione della collettività che la trasforma in un'unica entità di ordine superiore. Ne abbiamo cospicui esempi nella organizzazione di molte grandi industrie moderne, nelle quali spesso una parte dell'utile viene reimpiiegato per finalità morali, per il benessere delle singole unità

lavorative, col risultato di centuplicare in tal modo le energie produttive.

Noi oggi chiediamo alla Scienza molto più di quel che le si chiedeva anche solo 50 anni fa. Febbrile è pertanto, in ogni settore delle esigenze umane la ricerca dei mezzi atti a soddisfarle, sia incrementando e perfezionando quelli già noti, sia creandone addirittura di nuovi. Per questo la sperimentazione dei nostri tempi, in ogni settore scientifico, si distingue per la sua meticolosa organizzazione capillare. Per questo nella ricerca scientifica attuale si ha l'impressione che non bisogna perdere tempo. Nelle varie Nazioni civili tale lavoro viene pianificato, facendo appello alla divisione di lavoro, alla collaborazione di braccia e cervelli, all'impiego di mezzi ingenti, senza badare a spese. Ma poichè accanto a ogni proposito di bene si cela sempre il pericolo del male, purtroppo nel far questo assai spesso si cade nell'errore, in un errore si direbbe, per eccesso. Non è raro infatti che si esageri, nelle varie collettività civili, nell'organizzare una Tecnica materialistica, unilaterale, burocratica, che perde ben presto di vista la nobiltà dell'idea. Ma purtroppo lo sviluppo tecnico che discende dalla idea scientifica tende, come abbiamo detto, a sua volta ad influenzare lo spirito scientifico. E questo nostro tempo segna realmente per ragioni storiche, sociali e politiche, una delle più caratteristiche e pericolose oscillazioni dello spirito scientifico verso le posizioni dell'orgoglio e dell'egoismo, che prima o poi fatalmente conducono al fallimento di quella Scienza che si è voluta asservire aprioristicamente alla politica o di quella Tecnica che si è creduto di organizzare burocraticamente.

FEDERICO DELPINO fu uno degli Scienziati - filosofi che nella Scienza anzitutto vedono un mezzo di elevazione morale, una scuola di educazione; forse all'insorgere di questa sua convinzione fortemente influì la natura stessa della Scienza da Lui professata. Egli pertanto affermò la priorità, la indiscutibile preminenza del giudizio, della interpretazione finalistica di ogni dato di fatto e di ogni fenomeno naturale rilevabile, sia con la osservazione diretta, sia — possiamo oggi aggiungere noi con sicurezza — con l'occhio armato di mezzi atti a potenziarlo. Ai suoi tempi grande importanza avevano ancora gli studi biologici per i quali era sufficiente l'osservazione ad occhio nudo;

e ciò spiega perchè suo Laboratorio preferito fu il giardino, dove passava lunghe ore seduto accanto a qualche interessante o nuovo soggetto botanico in fiore, ad aspettare e sorvegliare l'arrivo ed il comportamento dei pronubi. A noi, abituati all'intenso lavoro dei Laboratori modernamente attrezzati ed all'uso di mezzi fisici e chimici di ricerca, questo ricordo forse può fare sorgere un sorriso sulle labbra; ma — astrazion fatta dai novissimi capitoli della Biologia a cui ho fatto cenno — non si può dire in verità che oggi non esistano più fenomeni naturali osservabili ad occhio nudo e, più ancora che questo, bisognosi di essere rettamente interpretati. Il metodo biologico delpiniano oggi si è esteso a tutta la Morfologia, a tutta la Fisiologia, perchè anche attraverso il sussidio dei mezzi atti a potenziare l'occhio, i fatti della Natura debbono passare al vaglio del giudizio dentro quel crogiuolo che è il cervello umano. Piccolo o grande che sia questo fatto, facile o difficoltosa ne sia l'osservazione, sia o no palese il rapporto che esso ha con altri fatti precedenti, esso va sempre interpretato, cioè spiegato nei suoi termini umani. L'uomo, l'insaziabile scrutatore delle cose più intime della Natura con mezzi sempre più penetranti, rimane pur sempre all'esterno delle cose che scruta; ed anche quando riesce ad imitare in Laboratorio i fenomeni che cadono sotto la sua interessata curiosità, allo scopo di meglio conoscerli e controllarli, esso è pur sempre fuori, ontologicamente parlando, dei fatti e dei fenomeni e tutto ciò che può concludere dai suoi esperimenti non è che una interpretazione attuale, cioè in funzione della sua attuale capacità d'intendere. Forse che la perfetta conoscenza che noi oggi abbiamo del fenomeno del fuoco, nei suoi termini fisici e chimici, ha risolto il problema dell'anima, la cui essenza nei sistemi filosofici degli Antichi, da Eraclito agli Stoici, si identificava con quel fenomeno grandioso e terrificante quanto misterioso per essi? E, a tanti secoli di distanza si potrebbe seriamente pensare che l'imitazione dei processi nervosi e psichici per mezzo delle macchine elettroniche possa fornire qualche cosa di più che una pallida analogia con l'ordine vitale dei fenomeni stessi? Non credo che i Cultori di Cibernetica pensino seriamente di utilizzare questa nuovissima Scienza per lo studio e la soluzione di problemi di fisiologia e psicologia. Sta però di fatto che le macchine elettroniche eseguono as-

sai meglio e più rapidamente determinati compiti per i quali sarebbero necessari dei cervelli umani. Per questo esse sono chiamate anche « cervelli elettronici », ma molto impropriamente, perchè invero fra una macchina elettronica ed il cervello dell'idiota più stupido (a parte la qualità del lavoro prodotto) sta questa non piccola differenza: che il cervello dello idiota lavora spontaneamente, mentre quello elettronico lavora se e quando vuole il suo padrone. In questa divina libertà, in questa inimitabile spontaneità degli atti della Vita sta la incolmabile soluzione di continuità fra i due mondi. Fra le più audaci realizzazioni sperimentali intese a imitare la essenza della Vita e la più umile organizzazione vivente, vegetale od animale, passa la stessa differenza che v'ha fra la immagine ripresentata da uno specchio terso e l'oggetto reale che crea quella immagine. Noi la vediamo realmente, ci sembra di possederla, vorremmo quasi afferrarla, ma non si tratta che di una parvenza, mentre della esistenza reale dell'oggetto non possiamo che prendere atto. Ciò perchè noi siamo ad un tempo oggetto della Natura e soggetto pensante e quindi ci troviamo nella impossibilità di creare una Scienza assolutamente obbiettiva, cioè al di fuori di qualsiasi esperienza soggettiva che necessariamente modifica un poco la realtà obbiettiva; e tutto quindi va misurato col metro della natura umana, così come appunto c'insegnò FEDERICO DELPINO, Scienziato spiritualista (1).

(1) CAHEN G. - De la Science à l'Homme, « *Scientia* », II, 1955.

BIBLIOGRAFIA SU FEDERICO DELPINO
E SULLA SUA OPERA BOTANICA (1)

- Onoranze a FEDERICO DELPINO nel suo settantesimo compleanno (Napoli, 17 Dicembre 1903). Palermo, Tipografia Priu'la, 1904.
- LUDWIG FR. - Federico Delpino und die Pflanzenbiologie. *Beilage zu den Greizer neusten Nachrichten*. N. 296 (23 Dicembre 1903) (ristampato nel fascicolo per le onoranze s. c.).
- BORZI A. - Federico Delpino. Discorso commemorativo letto nella prima adunanza della Riunione generale della Società Botanica Italiana in Vallombrosa il 2 Settembre 1905. Public. in *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, n. s., vol. XXII, N. 4, Ottobre 1905.
- BORZI A. - Commemorazione del Socio nazionale Federico Delpino, in *Atti della R. Accademia dei Lincei*, Novembre 1905.
- CAVARA FR. - Commemorazione di Federico Delpino letta all'Accademia Gioenia di Scienze Naturali il 31 Maggio 1905. Catania, 1905.
- CAVARA FR. - Federico Delpino. *Annuario della R. Università degli Studi di Napoli* per l'anno 1905-06. Napoli, 1906.
- * PENZIG O. - Commemorazione di Federico Delpino, in *Malpighia*, vol. XIX (1905), pag. 234 (con Bibliografia e ritratto).
- * PENZIG O. - Federico Delpino, in *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, Vol. XXIII, 1905 (con Bibliografia).
- PICCIOLI L. - Federico Delpino (senza data e luogo di stampa).
- MACCHIATI L. - Cenno biografico del Prof. Federico Delpino. Savona. Tip. Bertolotti e C., 1905.
- COMES O. - Federico Delpino, in *Rend. de' Accad. delle Scienze Fisiche e Matem.* di Napoli, serie 3^a, vol. XI, fasc. 5-6 (1905).
- MORINI F. - Commemorazione di Federico Delpino letta nell'adunanza del 28 Maggio alla Reale Accad. delle Scienze dell'Istituto di Bologna in *Rend. Accad. Sc., etc.*, N. s., vol. IX (1904-05), pp. 113-145 e Bibliografia.
- TROTTER A. - Federico Delpino, in *Marcellia*, vol. IV, 1905, P. XX.

(1) Sono indicati con un * fra gli scritti qui riportati quelli che contengono l'elenco completo delle pubblicazioni di F. DELPINO.

- DE TONI G. B. - Federico Delpino, in *La Nuova Notarisia*, serie XVI (1905), pag. 125 ed in *L'Università italiana* del 1905.
- SOMMIER S. - Nel *Bollettino della Società Botanica Italiana*, 1905, p. 167.
- LOPRIORE G. - In *Atti del Congresso internaz. di Vienna* del 1905.
- * BRIOSI G. - In ricordo di Federico Delpino, in *Atti dell'Istituto Botanico dell'Univ. di Pavia*, 2ª serie, vol. X, Milano 1907 (con Bibliografia e ritratto).
- GEREMICCA M. - L'opera botanica di Federico Delpino, esposta criticamente, Napoli, 1908, in *Boll. della Soc. dei Naturalisti di Napoli*, vol. XXI, 1907.
- ANILE A. - Commemorazione di Federico Delpino, in *Annuario scientifico e industriale del Treves*, A. 59, vol. II.
- ANILE A. - Vigilie di Scienza e di Vita, Bari, Laterza 1911. Cfr.: La poesia e la Scienza dei fiori, pp. 155-163 - Pensieri di un Biologo vegetale (Federico Delpino), pp. 165-170.
- ANILE A. - Conferenza su Federico Delpino tenuta in Chiavari il 2 Ottobre 1922 (Tip. F. Devoto) riprodotta nel volume: Per la cultura e per la Scuola. Bari, Laterza 1922, pp. 99-120.
- GRASSI B. - I progressi della Biologia e delle sue applicazioni pratiche conseguite in Italia nell'ultimo cinquantennio. Roma, Tip. R. Accad. dei Lincei, 1911, pp. 91-95.
- BALSAMO F. - Botanici e Botanofili napoletani, in *Boll. dell'Orto Botanico della R. Università di Napoli*, t. III, 1913, pp. 55-57.
- ISSEL A. - Federico Delpino e Antonio Piccone, botanici liguri, in *Atti della Società ligure di scienze nat. e geogr.*, Genova, Vol. XXV (1914), pp. 20-27.
- NICOLOSI-RONCATI FR. - Pagine di Biologia vegetale. Antologia Felpiniana in *Biblioteca di Scienza per tutti*, N. 2, Milano, Sonzogno 1919, pp. XX - 161.
- TIMPANARO SEB. - « Leonardo ». Pagine di Scienza. 1ª ediz. Mondadori per le scuole medie, Milano 1926, pp. 183-208 e 422-425.
- PATRONI A. - Cenno biografico su Federico Delpino, in *Annuario del R. Liceo Fed. Delpino*, 1930-31, Chiavari, Tip. Esposito.
- FERRETTO A. - Il distretto di Chiavari, Parte I Cfr.: Un Botanico chiavarese e i suoi contributi per la Biologia vegetale, pp. 321-328, Chiavari, Tip. Colombo, 1928.
- CORTESI F. - Federico Delpino, in *Enciclopedia italiana*, Vol. XII, 1931 pag. 569.

CREMONA-CASOLI A. - Il primo centenario della nascita di Federico Delpino, in *Il Solco fascista*, Reggio Emilia, a. VI, N. 274 (18 nov. 1933).

BROGLIO ED. - Nel 1° centenario di Federico Delpino, in *La Semente*, Rivista ligure di Agricoltura, Genova, anno XXX, Nov. 1933.

BEGUINOT A. - Il centenario di un grande Biologo ligure, in *Giornale di Genova*, n. 302 del 21 Dicembre 1933.

BEGUINOT A. - Onoranze a Federico Delpino, in *La Ricerca scientifica ed il Progresso tecnico dell'economia nazionale*, Roma, Ministero dell'Econ. Naz., A. V, Vol. I, N. 3, 15 Febbraio 1934, pag. 178 (Si veggia ancora di A. BEGUINOT: *La Botanica, Guide I.C.S.*, Roma, Istit. Propag. Cultura Italiana, 1920, p. 13 e 18-21, ed alle voci Ecologia, Mirmecofile (piante), ecc. dell'Enciclopedia italiana).

LANZAROTTO E. - Liguri illustri: Federico Delpino, fondatore della Biologia vegetale. Nel 1° centenario della sua nascita: 27 Dic. 1933, in *Il Lavoro di Genova*, N. 307 del 28 Dic. 1933.

BALDACCI A. - Federico Delpino nel 1° centenario della nascita (27 Dicembre 1833 - 14 Maggio 1905), in *Annuario della R. Università degli Studi di Bologna* per l'anno 1933-34, Bologna 1934 (Cfr. dello stesso la Commemorazione pronunciata nell'adunanza del 14 Gennaio 1934 della R. Accad. delle Scienze dell'Istituto di Bologna in occasione del centenario e dell'inaugurazione di un medaglione donato a que'la Università dal Dr. Casoni).

ELLES - Il centenario di uno Scienziato chiavarese, Federico Delpino. Nel Bollettino: *La Madonna dell'Orto*, Chiavari, gennaio 1934.

* FEDERICO DELPINO - In *Bullettino dell'Orto Botanico della R. Università di Napoli*, T. XII, 1934, con Bibliografia e ritratto.

* CITTÀ DI CHIAVARI - Onoranze rese a Federico Delpino (27 Dicembre 1833 - 14 Maggio 1905), nel primo centenario della sua nascita, Chiavari, Tip. artistica L. Colombo, 1934 (Costituzione del Comitato e cronaca della cerimonia celebrativa; Discorso commemorativo su Federico Delpino e sulla sua opera botanica, del prof. A. Béguinot; Note; Discorso su Federico Delpino cittadino chiavarese, del Dott. Comm. Augusto Delpino; Appendice: Telegrammi, Documenti, Bibliografia Delpiniana, ecc.).