



La Santa Sede

**ALLOCUZIONE DI SUA SANTITÀ PIO XII
AGLI EC.MI SOCI
DELLA PONTIFICIA ACCADEMIA DELLE SCIENZE**

«AU MOMENT»

24 aprile 1955

*Agli eccellentissimi soci
della Pontificia Accademia delle Scienze.*

Nel darvi il benvenuto in questa casa, le cui porte sono sempre state largamente aperte ai cultori delle arti e delle scienze, Noi vogliamo esprimere la Nostra viva soddisfazione a voi tutti, Eccellentissimi Signori, Membri della Nostra Accademia.

La vostra vita, dedicata allo studio dei fenomeni naturali, vi permette di osservare ogni giorno, più da vicino e d'interpretare le meraviglie, che l'Altissimo ha impresso nella realtà delle cose. Sì, veramente il mondo creato è una manifestazione della sapienza e della bontà di Dio, perché tutte le cose hanno ricevuto da Lui l'esistenza e riflettono la sua grandezza. Ognuna d'esse è come una sua parola, portante il segno di ciò che potremmo chiamare l'alfabeto fondamentale, quelle leggi naturali ed universali derivate da leggi e da armonie ancora più alte, di cui il pensiero cerca di scoprire tutta l'ampiezza ed il carattere dell'assoluto.

Le creature sono parole di verità, che in se stesse, nel loro essere, non contengono contraddizioni né confusioni, sempre coerenti fra loro, spesso difficili a comprendersi per la loro profondità, ma sempre conformi, quando siano ben comprese, alle superiori esigenze della ragione. La natura s'apre davanti a voi come un libro misterioso ma stupendo, che vuol essere sfogliato pagina per pagina, e letto con ordine, con il desiderio di sempre progredire, così che ogni passo in avanti continui i precedenti, li rettifichi e salga senza posa verso la luce di una più profonda comprensione.

La missione a voi affidata è così fra le più nobili, perché voi dovete essere, in certo senso, gli scopritori delle intenzioni di Dio. Voi dovete interpretare il libro della natura, esporne il contenuto, e trarne le conseguenze per il bene comune.

Anzitutto, voi siete gli interpreti del libro della natura. Vi è perciò necessario fissare lo sguardo su ciascuna sua linea, bene attenti a non trascurarne qualsiasi particolare. Eliminate, quindi, ogni preconcetto personale ed accettate docilmente tutti i dati della verità che vi si offrono.

Sappiamo l'importanza eccezionale dell'epoca che attraversa la scienza ai giorni nostri, importanza di cui non tutti si rendono conto. Infatti, davanti ai problemi scientifici si trovano tre atteggiamenti diversi.

Vi sono coloro — e sono la maggior parte — che si contentano di ammirare i risultati straordinari ottenuti nella tecnica, e credono, a quanto sembra, che tali risultati costituiscano lo scopo esclusivo, o almeno principale, delle scienze. Altri, più colti, sono capaci di apprezzare il metodo e gli sforzi imposti dalla ricerca scientifica. Questi possono, così, seguirne e comprenderne i geniali progressi, le ansie, le gioie, i felici successi e le pause; essi osservano con interesse l'incessante perfezionamento degli strumenti matematici, dei procedimenti sperimentali, degli apparecchi; essi seguono con passione l'elaborarsi delle ipotesi, lo stabilirsi delle conclusioni, l'applicarsi dell'intelligenza nell'armonizzare le risultanze secondo dati schemi e nel modificare le teorie passate, formulando le nuove, che si cercherà di verificare. Questi molteplici aspetti sono ben compresi da tutti coloro che, per diversi motivi, seguono il lavoro degli studiosi. Quanto, poi, ai problemi più essenziali del sapere scientifico, o che abbracciano, per la loro ampiezza, tutto il suo dominio, Ci sembra che siano relativamente pochi coloro che li percepiscono, e Noi Ci ralleghiamo al pensiero che voi siete tra questi. Non è forse giunta, la scienza, ad esigere che l'occhio penetri facilmente nelle realtà più profonde e s'innalzi ad una veduta completa ed armonica dell'insieme?

1. Poco più d'un secolo e mezzo fa, partendo da basi razionali, si formularono le prime ipotesi sulla struttura discontinua della materia e sull'esistenza delle più piccole particelle, considerate come le ultime componenti dei corpi. Da allora fino ai giorni nostri si sono contate, pesate, analizzate le molecole; poi l'atomo, creduto prima indivisibile, fu diviso nei suoi elementi, esaminato, attaccato nelle sue strutture più intime; si determinò la carica elettrica elementare, la massa del protone; il neutrone, i mesoni, il positrone e molte altre particelle elementari furono identificate e le loro caratteristiche precisate. Si è trovato il modo di guidare queste particelle, di accelerarle, di lanciarle, come si conviene, contro i nuclei atomici, ma è specialmente utilizzando i neutroni che si è riusciti a produrre la radioattività artificiale, la fissione dei nuclei, la trasformazione d'un elemento in altri elementi, la produzione di enormi quantità di energia.

Sono apparse teorie, geniali rappresentazioni del mondo; si produssero nuovi strumenti matematici e geometrie di originale concezione. Noi non possiamo citare che la relatività ristretta e la relatività generalizzata, i quanti, la meccanica ondulatoria, la meccanica dei quanti, le idee recenti sulla natura delle forze nucleari, le teorie sulle origini dei raggi cosmici, le ipotesi sulla sorgente dell'energia stellare.

Tutto ciò permette d'intravedere in quali profondità si muove la scienza e s'indovinano facilmente i problemi d'ordine intellettuale che ne derivano. Bisogna poi riflettere che se l'audace milizia dei conquistatori apre di continuo nuove breccie nella cittadella della natura, il resto dell'esercito invade innumerevoli altri campi del sapere: ed ecco che la nozione dell'estensione s'aggiunge a quella della profondità. Si vorrebbe, come l'ardito scalatore giunto sulla vetta del monte, abbracciare d'un solo sguardo tutto il vasto panorama.

Se Ci fosse possibile, Noi vorremmo mostrarvi i punti più avanzati dei diversi settori scientifici per offrire ai vostri occhi

l'insieme della presente situazione.

Vedete l'astronomia, che, per mezzo d'istrumenti entrati da poco in servizio, riesce a svelare nei cieli misteri del tutto nuovi, e che, aiutata dalle scienze fisiche, s'è messa sulla via che la condurrà, forse, a spiegare l'origine delle energie stellari; ecco la geologia, che determina l'età assoluta delle rocce con i metodi della radioattività e dei rapporti isotopici: anche l'età della terra comincia ad essere stabilita; in mineralogia, le strutture cristalline rivelano i loro segreti alle potenti analisi, eseguite con le radiazioni cortissime; la chimica, inorganica ed organica, risolve i complessi problemi della struttura delle macromolecole; essa riesce a costruire catene molecolari grandissime e trasforma, mediante le applicazioni che ne derivano, interi settori dell'industria; la radiotecnica è riuscita a produrre onde elettromagnetiche, che toccano il limite delle radiazioni luminose di maggiore lunghezza d'onde; si scava la terra per scoprirvi i tesori nascosti; si esplorano gli strati più alti dell'atmosfera; la genetica trova, in certi particolari complessi cellulari, nuovi aspetti della potenza vitale; la fisiologia e la biologia, muovendo dalle posizioni conquistate dalla chimica, dalla fisicochimica e dalla fisica, scoprono ogni giorno impensate meraviglie, ed ogni giorno interpretano, spiegano, prevedono, attuano fatti nuovi; il mondo dei «virus» cede agli assalti del microscopio elettronico e della tecnica della rifrazione elettronica; lo spettrografo di massa, i contatori di Geiger, gli isotopi radioattivi, tutti questi strumenti favoriscono la marcia delle scienze che affrontano il più grande enigma di tutta la creazione sensibile: il problema della vita.

In questa sintesi di tutto il sapere, la filosofia interviene a precisare, con la vastità delle sue concezioni, i tratti distintivi dei fatti vitali, il carattere necessario del principio sostanziale d'unificazione, la fonte interna dell'agire, della crescita, della moltiplicazione, la vera unità dell'essere vivente. Esso mostra pure ciò che dev'essere la materia in alcuni dei suoi aspetti fondamentali, affinché possano poi avverarsi nell'essere vivente le proprietà caratteristiche che lo compongono.

Tali sono, senza dubbio, i campi che daranno maggior lavoro alla scienza di domani.

2. Ma il sentimento di euforia, che invade lo spirito di fronte a tali risultati, è contrastato da un'impressione di turbamento e di angoscia in coloro che seguono, come responsabili, il corso dei fatti. Angoscia e turbamento intesi nel senso più nobile, come segno, cioè, di un'aspirazione verso un'organizzazione sempre più perfetta del pensiero, verso una chiarezza sempre più grande nelle prospettive. Infatti, i trionfi della scienza sono, essi stessi, all'origine delle due esigenze, alle quali già facemmo, più sopra, allusione.

a) Si tratta, anzitutto, di penetrare la struttura intima degli esseri materiali e di considerare i problemi che interessano i fondamenti sostanziali del loro essere e della loro azione. Allora si pone la domanda: « *La scienza sperimentale può da sé sola risolvere questi problemi? Sono essi di sua competenza e rientrano essi nel campo d'applicazione dei suoi metodi di ricerca?* ». Bisogna rispondere di no. La scienza procede sulla base delle sensazioni, che sono esterne per natura, e per mezzo di esse, attraverso il processo dell'intelligenza, essa penetra sempre più profondamente nelle pieghe nascoste delle cose; ma essa, ad un certo punto deve arrestarsi, quando, cioè, sorgono questioni impossibili a risolversi per mezzo della osservazione sensibile.

Quando lo scienziato interpreta i dati sperimentali e vuole spiegare dei fenomeni che hanno per sede la natura materiale in quanto tale, egli ha bisogno d'una luce, che proceda in senso inverso, dall'assoluto al relativo, dal necessario al contingente, e che sia capace di rivelargli quella verità, che la scienza non può adeguatamente attingere coi propri

metodi, perché essa sfugge totalmente ai sensi: quella luce è la filosofia, ossia la scienza delle leggi generali, che valgono per tutti gli esseri e quindi anche per il campo delle scienze naturali, al di là delle leggi conosciute empiricamente.

b) La seconda esigenza scaturisce dalla natura stessa dello spirito umano, che vuole avere una visione coerente e unificata della verità. Se ci si contenta di giustapporre le diverse discipline e le loro ramificazioni come in una specie di mosaico, si ottiene un composto anatomico del sapere, da cui la vita sembra sfuggita. L'uomo esige che un soffio di vivente unità animi le sue conoscenze: in tal modo la scienza diviene feconda e la coltura genera una dottrina organica. Di qui nasce una seconda domanda: « *Può la scienza, con i soli suoi mezzi caratteristici, operare questa sintesi universale del pensiero? E, in ogni caso, essendo il sapere frazionato in moltissimi settori, quale, fra tante scienze, potrebbe attuarla?* ». Noi crediamo, anche qui, che la natura della scienza non le permetta di compiere debitamente una sintesi così universale.

Tale sintesi richiede un fondamento solido e profondissimo, da cui tragga la sua unità e che possa servire di base alle verità più generali. Le diverse parti dell'edificio così unificato debbono trovare in questo fondamento gli elementi costitutivi della loro essenza. Ci vuole qui una forza superiore: unificante per la sua universalità, chiara nella sua profondità, solida per il suo carattere d'assoluto, efficace per la sua necessità. Una volta ancora questa forza è la filosofia.

3. Purtroppo, da un certo tempo in qua la scienza e la filosofia si sono separate. Sarebbe difficile fissare le cause e le responsabilità d'un fatto così dannoso. È certo che l'origine di tale divorzio non è da cercarsi nella natura stessa delle due vie conducenti alla verità, bensì nelle contingenze storiche e nelle persone che non avevano sempre la buona volontà e la competenza necessarie.

Gli uomini di scienza hanno creduto, un certo momento, che la filosofia naturale fosse un peso inutile e perciò hanno rifiutato i suoi orientamenti. D'altra parte i filosofi non hanno più seguito i progressi della scienza, attendendosi su posizioni formali, che essi avrebbero potuto abbandonare. Ma quando, come Noi abbiamo mostrato, si impose la necessità ineluttabile d'un serio lavoro d'interpretazione, nonché della elaborazione di una sintesi unificatrice, gli scienziati hanno subito l'influsso di quelle filosofie che le circostanze del momento mettevano a loro disposizione. Molti di essi, forse, non si sono neppure del tutto accorti che le loro investigazioni scientifiche risentivano di tendenze filosofiche particolari.

Così, per esempio, il pensiero meccanicistico ha guidato per molto tempo l'interpretazione scientifica dei fenomeni osservati. I seguaci di questa concezione filosofica credevano che ogni fenomeno naturale potesse ricondursi a un insieme di forze fisiche, chimiche e meccaniche, in cui il mutamento e l'azione dipendevano unicamente da una disposizione diversa delle particelle nello spazio e dalle forze o spostamenti, ai quali ciascuna d'esse era sottoposta. Ne seguiva che, teoricamente, si poteva prevedere con sicurezza un effetto futuro qualsiasi, quando si conoscessero, dall'inizio, tutti i fattori geometrici e meccanici. Secondo questa dottrina, il mondo non sarebbe che un'enorme macchina, composta da una serie innumerevole d'altre macchine unite fra loro.

I progressi ulteriori della ricerca sperimentale hanno, però, mostrato l'inesattezza di quelle ipotesi. La meccanica dedotta

dai fatti del macrocosmo è incapace di spiegare e d'interpretare tutti i fenomeni del microcosmo; altri elementi entrano in giuoco, che sfuggono ad ogni spiegazione meccanicistica.

Si prenda, per esempio, la storia delle teorie sulla struttura dell'atomo. Dapprima esse si basavano essenzialmente su di una interpretazione meccanicistica, la quale rappresentava l'atomo come un minuscolo sistema planetario, costituito da elettroni giranti attorno al nucleo secondo leggi del tutto analoghe a quella dell'astronomia. La teoria dei quanti impose, in seguito, la revisione completa di questi concetti e suscitò interpretazioni certamente geniali, ma anche, indiscutibilmente, strane. Si concepì, infatti, un tipo d'atomo che, senza eliminare l'aspetto meccanicistico, metteva in evidenza quello dei quanti.

Si rappresentò, dunque, differentemente il modo di comportarsi dei corpuscoli: degli elettroni che, pur girando attorno al nucleo, non emettevano energia — mentre, secondo le leggi dell'elettro-dinamica, essi avrebbero dovuto emetterne —; delle orbite che non potevano variare in modo continuo, ma solamente per salti: delle emissioni di energia, realizzate unicamente per il passaggio dell'elettrone da uno stato quantico ad un altro, producente anche dei fotoni di una sequenza particolare, fissata dalla differenza dei livelli di energia.

Queste ipotesi iniziali furono poi precisate quando nacque la meccanica ondulatoria, che le inquadrò in una prospettiva matematica ed intellettuale più generale e più coerente, nella quale disparvero i concetti meccanicistici tradizionali.

Allora, spontaneamente, si pone il quesito: « *Come avviene che il mondo macroscopico, pur essendo costituito da elementi appartenenti tutti al mondo microscopico, obbedisse, tuttavia, ad altre leggi?* ». La scienza risponde anzitutto con questa osservazione: quando il numero degli elementi in giuoco è molto grande (miliardi di miliardi di particelle), le leggi statistiche derivanti dal comportamento dei diversi elementi presi nel loro insieme, sono quelle che si considerano come rigorose nel mondo direttamente osservabile.

Ma se il metodo statistico soddisfa ai fini della scienza, esso mostra pure quanto fossero false certe ipotesi filosofiche, che si arrestavano a dati esterni sensibili, applicandoli poi, arbitrariamente, a tutto il cosmo.

Si trova la conferma di ciò nelle teorie della fisica nucleare moderna. Infatti, le forze che tengono uniti i nuclei sono diverse da quelle scoperte studiando il macrocosmo. Per interpretarle, bisogna perfino cambiare il modo abituale di concepire la particella corpuscolare, l'onda, il valore esatto dell'energia e la localizzazione rigorosamente precisa di un corpuscolo, come pure il carattere prevedibile di un avvenimento futuro.

Il fallimento della teoria meccanicistica ha condotto dei pensatori ad ipotesi totalmente differenti; pervase piuttosto da una specie di idealismo scientifico, nel quale la considerazione del soggetto agente tiene il ruolo principale. Per esempio, la meccanica dei quanti ed il loro principio fondamentale d'indeterminazione, con la critica del principio di causalità ch'esso suppone, appaiono ipotesi scientifiche influenzate da particolari correnti di pensiero filosofico.

Ma poiché neppure tali ipotesi soddisfano il desiderio di piena chiarezza, molti illustri pensatori sono ridotti allo scetticismo di fronte ai problemi della filosofia delle scienze. Essi asseriscono che bisogna contentarsi dei semplici dati di fatto, tentando di introdurli nelle rappresentazioni formali sintetiche e semplici, al fine di prevedere i possibili sviluppi d'un

sistema fisico, a partire da un dato iniziale. Questo stato d'animo significa che si rinuncia all'introspezione concettuale e che si perde la speranza di compiere delle geniali sintesi universali. Noi, tuttavia, non crediamo giustificato un tale pessimismo: Noi pensiamo, piuttosto, che le scienze naturali, in permanente contatto con una filosofia del realismo critico, che fu sempre quello della « *philosophia perennis* » nei suoi rappresentanti più eminenti, possono giungere ad una visione d'insieme del mondo visibile che soddisfi, in qualche modo, la ricerca e il desiderio ardente della verità.

Ma è necessario sottolineare un altro punto: se la scienza ha il dovere di cercare la sua coerenza e di ispirarsi alla sana filosofia, questa non deve mai pretendere di determinare le verità derivate unicamente dall'esperienza e dal metodo scientifico. Sola, infatti, l'esperienza, intesa nel senso più largo, può indicare quali siano, nell'infinita varietà delle grandezze e delle leggi materiali possibili, quelle che il Creatore ha voluto veramente attuare.

Autorevoli interpreti della natura, siate anche i maestri che spiegano ai loro fratelli le meraviglie disseminate nell'universo, che voi, meglio degli altri, vedete come raccolte in un sol libro. Infatti, la maggior parte degli uomini non possono dedicarsi alla contemplazione della natura: essi non traggono dai fatti sensibili che impressioni superficiali. Voi, invece, che interpretate la creazione, divenite maestri desiderosi di divulgarne la bellezza, la potenza e la perfezione, facendole gustare anche agli altri. Insegnate a guardare, a comprendere, ad amare il mondo creato, affinché la ammirazione per così sublimi splendori faccia piegare il ginocchio ed inviti le intelligenze all'adorazione.

Non deludete mai queste aspirazioni, queste speranze. Guai a coloro che si servono della scienza falsamente presentata per deviare gli uomini dal retto sentiero! Essi sono come pietre gettate per malvagità sul cammino del genere umano: sono l'ostacolo contro il quale inciampano le intelligenze in cerca di verità.

Voi avete in mano un potente strumento per fare il bene. Rendetevi conto delle gioie indicibili che procurate agli altri, quando svelate loro i misteri della natura, facendone loro comprendere le segrete armonie: i cuori e gli occhi dei vostri ascoltatori pendono dalla vostra parola, pronti a cantare un inno di lode e di ringraziamento.

Copyright © Libreria Editrice Vaticana

Copyright © Dicastero per la Comunicazione - Libreria Editrice Vaticana