

Uno/molti

Questo articolo si divide in due parti. Si sono inizialmente studiati, con un approccio in parte storico, gli aspetti ontologici ed epistemologici della coppia uno/molti da cui sono scaturite tre sottoproblematiche: finito/infinito, semplice/complesso, tutto/parte. In seguito si sono studiati gli aspetti logico-linguistici e concettuali alla luce di un'altra coppia, definito/indefinito, e ci si è resi immediatamente conto che l'uno/molti rimanda in realtà ad altre coppie categoriali.

Trattandosi appunto di una problematica proliferante, si è deciso di compiere con questo articolo un percorso che rimandi al maggior numero possibile di articoli di questa stessa *Enciclopedia*.

1. *Dimensioni e paradigmi dell'uno e dei molti.*

1.1. Hegel [1805-31] scrisse che tutta la storia della filosofia non è altro che lo studio delle determinazioni dell'unità, e un celebre testo del *Filebo* presenta il riferimento permanente e ultimo alla coppia categoriale uno/molti come la condizione originaria del pensiero: un legame questo che «affiora» in tutti i dialoghi (si veda l'articolo «Coppie filosofiche», III, p. 1091). Il giudizio espresso da Hegel conferma quindi l'osservazione di Platone, trasformandola nell'anticipazione dello sviluppo della metafisica occidentale (si veda l'articolo «Metafisica»). Come si è indicato fin dalle prime righe di questo articolo, si è evocata all'insegna dell'uno e dei molti una costellazione di altre opposizioni e figure concettuali – la parte e il tutto (cfr. gli articoli «Sistema» e «Organizzazione»), il semplice e il complesso (cfr. l'articolo «Semplice/complesso»), l'identico e il diverso (cfr. l'articolo «Identità/differenza»), ma anche il discreto e il continuo, il finito e l'infinito (cfr. l'articolo «Infinito»), l'assoluto e il relativo (cfr. l'articolo «Unità»). Ne risulta che l'uno/molti si trova concettualizzato in funzione delle problematiche specifiche di queste ultime relazioni; allo stesso modo i differenti luoghi teorici in cui questa coppia si produce proiettano su di essa le loro problematiche. D'altra parte non sarebbe possibile disporre in due colonne (alla maniera della tavola pitagorica degli opposti; si veda l'articolo «Categorie/categorizzazione»), quella dell'uno e quella dei molti, l'insieme di quelle opposizioni in tutte le circostanze. Non sempre infatti l'uno si trova associato al discreto, al finito, al semplice, potendo esso essere pensato secondo i modi del complesso, del continuo e dell'infinito (i numeri «transfiniti» di Cantor di cui si tratterà più avanti o ancora certi modi di concepire la divinità).

L'uno e i molti sono dunque nozioni intrinsecamente ambigue. Ugualmente dicasi per la lingua stessa; si cita una pagina di Hadot sulla lingua greca, giacché si ritrova la stessa situazione nelle lingue moderne: «Questa parola [εἷς, μία,

ἓν] può essere il nome di un numero cardinale o di un numero ordinale. Può designare un individuo come una unità considerata separatamente all'interno di un gruppo o in opposizione ad esso, oppure può designare un individuo in modo indeterminato. Ma può anche designare un tutto distinguendolo da una parte... La parola εἷς designa due cose opposte: l'individuo e il tutto, l'elemento particolare e l'elemento comune. D'altra parte, in quanto numerale, essa occupa una posizione speciale e privilegiata essendo, come ha sottolineato Aristotele (cfr. *Metaph.* 1088a, 6), la misura degli altri numeri ed essendo questi ultimi da essa misurati » [1972, col. 361] (per l'esattezza Aristotele scrive che « l'Uno non è altro se non la misura di una molteplicità e il numero non è altro se non una pluralità misurata e una pluralità di misure (πληθους μέτρων) »).

Tale oscillazione fra l'individuale e la totalità (cfr. l'articolo « Totalità ») costituisce appunto la determinazione più profonda della riflessione sull'uno, a seconda che esso sia considerato come « atomo », *simplex*, o come un « tutto ». Tuttavia a queste dimensioni se ne aggiunge un'altra che pone in primo piano i problemi relativi all'organizzazione del tutto nelle sue parti. Si distingueranno quindi tre *dimensioni* dell'uno: l'uno-tutto, l'uno-atomo (o semplice) e l'uno-organizzazione. Si descriveranno queste dimensioni mediante i *paradigmi* loro corrispondenti, mediante cioè modelli di razionalità che privilegiano, ontologicamente o epistemologicamente, ciascuna di esse. L'intelligibilità della relazione uno-molti varia da un paradigma all'altro anche se, nell'esercizio effettivo di uno stesso pensiero filosofico, accade che essi si diano insieme: la natura differente degli oggetti può portare a storture nell'impiego sistematico di un solo paradigma (cfr. l'articolo « Paradigma »).

1.2. L'uno-tutto: finito e infinito.

L'uno-tutto è qui considerato la sorgente del molteplice, designando l'accoppiamento fra i due termini esclusivamente la posizione preliminare di un « globale ». In realtà si constata invece una dissociazione tendenziale fra pensiero dell'uno e pensiero del tutto, a seconda che venga sottolineata l'unità (puramente metafisica) o la totalità (fisica). Ed è ciò a cui già Aristotele pensava quando, allo scopo di sottolineare con decisione l'unità metafisica del *μῦγμα* iniziale, d'accordo con Anassagora (apparentemente nella misura in cui esso sarebbe la radice unica della molteplicità delle sostanze e ciò nonostante la natura materiale di tale mescolanza), scrive: « In questo senso va inteso l'Uno di Anassagora... invece di dire che "tutto era insieme" (ὅμοῦ πάντα) » [*Metafisica*, 1069b, 20-21]. Ma può esservi anche coincidenza fra l'uno e il tutto, essendo in questo caso il tutto colto come unità; un medesimo pensatore può inoltre mettere in evidenza ora l'aspetto-unità ora l'aspetto-totalità. Ed è certo che in entrambi i casi si fa della metafisica...

1.2.1. In mancanza di una tipologia ci si accontenterà di indicare brevemente qualche figura dell'uno-tutto, e in primo luogo alcune ipotesi sull'uno-tutto, fisicaliste in quanto fanno derivare la molteplicità del mondo da

un principio originario fisico-materiale (cfr. gli articoli «Caos/cosmo» e «Mondo»). Sono note le temibili difficoltà che l'interpretazione del primo principio suscita nella filosofia greca – secondo taluni commentatori non sarebbe nemmeno conveniente considerarlo materiale in senso proprio –, nondimeno conviene distinguere fra la posizione di principi originari che, se non ben determinati, sono per lo meno chiaramente designati (così l'«acqua» o l'«aria») e la posizione di un indeterminato in quanto tale (l'ἄπειρον o la χώρα platonica). Mentre in Talete o Anassimene «la sostanza che fa da sostrato» quantunque «infinita» (come in Anassimandro), si trova purtuttavia «determinata», lo stesso non si può dire di Anassimandro [Diels e Kranz 1951, 13, A.5]; per questa ragione l'infinito di Anassimandro presenta un grado più elevato di astrazione [cfr. *ibid.*, 24, 21; cfr. anche l'articolo «Natura»].

Ciò nonostante questi filosofi non affermano l'uno come tale, presupponendo piuttosto un tutto inteso come mescolanza o elemento primordiale da cui procede tutto ciò che esiste. È vero che Aristotele nella *Fisica* [187a, 12-25], prendendo in considerazione il gruppo dei «fisici» fino a Empedocle e Anassagora, descrive questo processo come il passaggio esplicito dall'uno ai molti, tuttavia egli scrive anche che Senofane, il maestro di Parmenide, «fu il primo sostenitore dell'unità» [*Metafisica*, 986b, 23] (anche Platone fa risalire la «gente eleatica» fino a Senofane [*Sofista*, 242d]). In compenso, dopo Parmenide, le ipotesi fiscaliste associarono alla fisica del tutto la metafisica dell'uno. Si esamineranno in altro luogo Eraclito, Anassagora e gli atomisti (cfr. §§ 1.4.2 e 1.3.1). Nel paradigma esposto si menziona Empedocle la cui cosmologia si forma alla luce dell'opposizione tematizzata fra l'uno e i molti [cfr. Diels e Kranz 1951, 31, B.17, vv. 1-2 e 16, 17], con la riserva che, oscillando continuamente fra l'uno e il molteplice, sembra stabilire una parità fra le due nozioni. In realtà – e ciò vale per ogni pensiero ciclico – questo continuo oscillare viene parzialmente riassorbito entro e mediante l'unità del ciclo [contro tale interpretazione del ciclo in Empedocle cfr. tuttavia Bollack 1965; cfr. anche l'articolo «Ciclo»]; d'altra parte gli elementi originari esistono in numero definito [cfr. Diels e Kranz 1951, 31, B.17 e 30] e possiedono la continuità immutabile e incorruttibile dell'essere parmenideo [*ibid.*, 31-35]: essi costituiscono il substrato unico di «quante cose furono, sono e saranno, germinano, gli alberi, gli uomini e le donne, le belve, gli uccelli e i pesci che abitano nell'acqua, e gli dèi dalla lunga vita» [*ibid.*, 21, vv. 9-14]. Ciò premesso, se ne deduce che, malgrado un'apparente supremazia dell'uno, vi è tuttavia parità fra l'uno e il molteplice; inoltre il gioco fra l'«Amicizia» e la «Contesa», fonti di unità e divisione, preannunzia un pensiero strutturale. Il pensiero di Empedocle mette in evidenza come l'uno e il molteplice possono situarsi a livelli diversi, nel quadro di una stessa riflessione.

Non si cercherà di ricostruire qui la storia del sottoparadigma fiscalista (si ritornerà parzialmente su questo argomento a proposito dell'uno-organizzazione). Si vuole soltanto ricordare che questo modello perderà la sua pregnanza a solo beneficio della scienza fisica (cfr. l'articolo «Fisica»). La biforcazione decisiva fra scienza e filosofia, che, per quanto riguarda l'insieme delle

discipline fisiche, comincia a delinearsi nel XVII secolo per completarsi nel XIX, e, per le discipline della vita, nel XX secolo, renderà sospetto e farà allontanare dalla conoscenza ogni progetto di una filosofia della natura (cfr. l'articolo «Scienza»). Sarà una scienza antimetafisica per sua intrinseca vocazione a occuparsi della natura; le sue categorie e i suoi principi esplicativi diventeranno il solo paradigma dell'intelligibilità eliminando la posizione privilegiata dell'uno-tutto. E quando questa si ripresenta (Spinoza, Hegel), è al di fuori del sapere riconosciuto e non porta a risultati di conoscenza, se non sotterranei e per lo più marginali (Schelling, la *Naturphilosophie...*; cfr. l'articolo «Conoscenza»). Il discredito del modello «greco» non si limiterà inoltre alla rimozione dell'uno-tutto cosmico e metafisico, ma si estenderà a tutti i campi del sapere (cfr. ad esempio come vennero recepite le idee di Geoffroy Saint-Hilaire sull'unità del piano di organizzazione zoologica). Il pensiero dell'uno o del tutto è così divenuto sinonimo di un pensiero *crankish* nelle sue stesse basi..., ma è chiaro che esistono motivi determinanti, inerenti alle insufficienze proprie del modello (cfr. § 1.4.1).

1.2.2. Per quanto riguarda la distinzione (essa stessa relativa) fra l'uno-tutto e l'uno-tutto, esistono posizioni che si potrebbero definire miste, su piani differenti e talvolta connessi fra loro. Così nel *Timeo* [28a-29c] si collocheranno come minimo a fianco dell'«uno»: il modello di intelligibilità (παράδειγμα) fondato sull'essere eterno; le idee, vale a dire «che vi è una specie che è sempre nello stesso modo, non generata, né peritura, che non riceve in sé altra cosa da altrove, né passa mai in altra cosa, e che non è visibile, né percepibile in altro modo, ed è quella appunto che all'intelligenza fu dato di contemplare» [*ibid.*, 52a]; e i cinque poliedri regolari che costituiscono la materia del mondo (se questo si ottenesse infatti esclusivamente a partire da essi, ci si troverebbe in realtà davanti a una versione del paradigma uno-semplice: cfr. § 1.3). Ma per un altro aspetto, il *Timeo* contiene la descrizione della costruzione dell'universo, in cui sia *χώρα* sia *κόσμος* sono designazioni della totalità; il modello della «necessità» [*ibid.*, 47c-48a], senza il quale non sarebbe possibile cogliere il divenire del mondo [*ibid.*, 29c], si dispone pertanto alla costruzione del tutto; e l'anima del mondo, Platone la chiama precisamente «anima del tutto» (*ψυχὴ τοῦ παντός*) [*ibid.*, 41d]. Tuttavia le funzioni di quest'ultima sono palesemente strutturanti [*ibid.*, 36e-37c] e dipendono piuttosto dal paradigma uno-organizzazione (cfr. § 1.2.4). Si trova pertanto nel *Timeo* non soltanto l'accentuazione dell'uno o del tutto a seconda del punto di vista in cui ci si colloca, ma anche l'intervento parziale dei tre paradigmi, qui esposti, contemporaneamente.

La posizione dell'uno metafisico è opera degli eleati [cfr., per Senofane, Aristotele, *Metafisica*, 986b, 18-21; per Parmenide, cfr. Diels e Kranz 1951, 28, B.8, in particolare vv. 7-8; per Melisso, cfr. *ibid.*, 30, B.3-5 e 9-10]. (Secondo Platone, tuttavia, in questi filosofi l'uno si troverebbe ancora legato al tutto; nei confronti di Senofane e di Melisso egli impiega il termine τὸ πᾶν 'il tutto' [*Sofista*, 242d e *Teeteto*, 183e]; per quanto concerne Parmenide, egli usa anche

τὸ ὅλον 'il totale', designazione questa meno fiscalista [*Sofista*, 244d-245e]). Il passo compiuto da Platone consisterà nell'assicurare alla coppia uno/molti una totale autonomia concettuale e una legittimità metafisica. Tale coppia cessa di darsi come elemento in cui il pensiero è immerso in modo innato senza costituirsi perciò come oggetto di riflessione critica, come se si trattasse di una «rivelazione»: «Gli antichi... ce l'hanno tramandata questa rivelazione e cioè che risultando dall'unità e dalla molteplicità le cose che sono...» [*Filebo*, 16c; Platone ne fa la cronistoria nel *Sofista*, 242c-245e]. Ma non per questo la coppia viene spezzata a vantaggio del solo Uno, poiché Platone realizza una «sintesi» fra la «tesi» presocratica e l'«antitesi» parmenidea. Platone vuole farla finita con «le stranezze più divulgate a proposito dell'uno e dei molti» [*Filebo*, 14d] – in realtà un cumulo di sofismi derivati dagli aspetti contraddittori dell'esperienza immediata [cfr., su Zenone, *Parmenide*, 127d-130a] – allo scopo di situare, senza paradosso, l'uno/molti al centro del pensiero stesso, nel mondo delle forme. E anziché dire «cose mostruose, e cioè che l'uno è molteplicità infinita e che i molti sono soltanto uno» [*Filebo*, 14e], Platone fornirà immediatamente esempi dell'articolazione dell'uno e del molteplice in oggetti ben determinati, con la teoria dell'armonia musicale o con la fonetica [*ibid.*, 17c-18d].

Aristotele prosegue quest'opera allo scopo di restaurare i diritti del molteplice (cfr. l'articolo «Coppie filosofiche»), tendendo tuttavia a sottrarre alla relazione fra l'uno e i molti gran parte della portata che essa aveva precedentemente. Di fatto, nonostante le sue lunghe e sistematiche delucidazioni, storiche [cfr. *Fisica*, 184a, 10 - 192b, 5; *Metafisica*, 980a, 20 - 933a, 27; *Della generazione e della corruzione*, 314a, 1 - 328b, 25] e concettuali [cfr. *Metafisica*, 1003a, 32 - 1005a, 17; 1015b, 15 - 1017a, 7; 980a, 20 - 984b, 22 e 987a, 30 - 988a, 16; 1087a, 29 - 1090a, 15 e 1079b, 11 - 1086b, 13], l'uno/molti non è un tema propriamente aristotelico.

Questo per molteplici ragioni. Anzitutto la riflessione sull'uno non ha autonomia nei confronti di quella sull'essere che costituisce l'oggetto della filosofia prima, poiché l'uno e l'essere sono nozioni associate che si possono anche considerare identiche [*ibid.*, 1003b, 23-27]. In questa dimensione l'uno-essere (nel medioevo si dirà che i due termini sono «convertibili») sotto le diverse modalità categoriali è inerente alla molteplicità degli esistenti. Per l'esattezza, l'unicità appartiene alla definizione stessa della sostanza individuale: «Sono la medesima cosa le espressioni "un-uomo" e "uomo esistente" e "uomo"» [*ibid.*, 27-28] e «l'espressione "un uomo" non contiene un predicato diverso rispetto a quello che è contenuto nell'espressione "uomo"... e... l'espressione "essere uno" si identifica con l'espressione "essere una cosa individuale"» [*ibid.*, 1054a, 17-19] (questo invece costituirà un problema per la teoria delle descrizioni definite, si veda § 2.1). Inoltre Aristotele, rifiutando subito la problematica ionica di un'origine primordiale «trascendente rispetto agli elementi» sempre già dati [*ibid.*, 1066b, 35], scarta nello stesso tempo la deduzione del molteplice a partire dall'uno iniziale. Il solo registro in cui il pensiero dell'uno si rivelerà indipendente nei confronti di quello dell'essere e della sostanza sarà quindi quello dell'aritmetica, della misura: «È cosa evidente che l'Uno sta ad

indicare una misura» [*ibid.*, 1087b, 34; cfr. anche 1052b, 15 sgg.; 1016b, 18]. Per Aristotele il mondo si presenta originariamente nella forma della molteplicità delle sostanze individuali; e l'essere mediante la diversità categoriale, di cui fanno parte altre opposizioni conoscitivamente più forti di quella uno/molti.

La riflessione aristotelica e platonica su uno/molti è, in realtà, sia categoriale sia cosmologica. (La sua posterità sarà rappresentata da ogni pensiero che fa dell'analisi concettuale un punto di partenza del lavoro filosofico, o assimila questo a quella; si ricorderà a questo proposito che Ryle è riuscito a trovare nel *Parmenide* una anticipazione della teoria russelliana dei tipi logici). Per l'esattezza, per Platone come per Aristotele, a seconda dei luoghi teorici, degli oggetti esaminati – il *Timeo* non fa subito sistema con il *Sofista* o il *Filebo*, ma il metodo d'analisi è lo stesso –, si tratta di lanciare dei ponti fra l'uno e i molti: da qui il ruolo fondamentale del «misto» in Platone e, in Aristotele, degli «intermedi» all'interno dell'opposizione di contrarietà, o dei «relativi», nell'organizzazione dell'esperienza [cfr., per le definizioni corrispondenti, *Categorie*, 19a, 5 - 20b, 12 e 17a, 38 - 18a, 12].

1.2.3. Pur ereditando questi sforzi di chiarificazione, le *Enneadi* sono veri e propri «trattati sull'uno» metafisico. Tenendo presenti le precauzioni d'uso, prima fra tutte quella di sottolineare che Plotino non si fa ricondurre a una sistematizzazione «coerente», si prenderanno in considerazione i due aspetti seguenti.

1) Con l'aiuto, si potrebbe dire, della coppia categoriale uno/molti, nel cuore della gerarchia delle ipostasi, Plotino opera una dissociazione dell'Uno e del molteplice metafisici. In realtà, nell'Uno non c'è posto per il molteplice allorché l'intelligenza, formando una unità con la pluralità dei suoi oggetti, gli εἶδη, si descrive come un «uno molteplice», εἷς πολλά: nella sua interiorità l'intelligenza non è separata da ciò che essa pensa. In seguito, il rapporto dell'anima con gli esistenti è «uno e molteplice», εἷς καὶ πολλά, l'unità propria dell'anima qui si duplica nella diversità degli enti [*Enneadi*, V, 1, 8, 49]. Quanto alla materia, indeterminata e perciò malvagia [*ibid.*, II, 4, 16, 66], appartenerebbe al molteplice, se possedesse un'esistenza autentica (in realtà Plotino ritiene che la materia intelligibile – archetipo della materia sensibile nell'intelligenza [*ibid.*, capp. 2, 11, 14] – sia di competenza esclusiva dell'alterità).

Quasi operando un ritorno a Parmenide, Plotino esclude dall'Uno ogni alterità e ogni molteplicità [*ibid.*, VI, 9, 8, 59; V, 1, 7, 41]. «Una molteplicità non può essere primitiva» [*ibid.*, 5, 1, 5]. Non è certo dell'unità dell'Uno che il molteplice potrebbe essere il correlato; la dialettica categoriale uno/molti si svolge, come si è appena indicato, sui piani dell'intelligenza e dell'anima. L'Uno è totalmente se stesso, la sua opposizione alla pluralità è ciò che propriamente lo caratterizza: «Questo... nome 'Uno' non ha altro valore che di 'soppressione' relativamente al molteplice! Ond'è che anche i Pitagorici tra di loro, per simboli, lo chiamavano Apollo, quasi volendo esprimere la negazione (a-) del molto (pollon)» [*ibid.*, 5, 6, 44].

In direzione opposta esiste però a tutti i livelli un ritorno all'unità superiore dell'ipostasi precedente, dall'anima al Νοῦς e da questo all'Uno [*ibid.*, VI, 7, 17]. Alla sommità sta l'Uno che fa risalire a sé tutto ciò che da lui procede [*ibid.*, V, 4, 1; 2, 1; 2, 2], tutto proviene da una unità e ivi ritorna [*ibid.*, III, 3, 1]. Tale ritorno è reso possibile dall'esistenza di una continuità fra i piani: «Nulla è separato, nulla è scisso da ciò che precede» [*ibid.*, V, 2, 1, 6]. In tal modo viene spezzato l'equilibrio, il rinvio reciproco dell'Uno al molteplice e del molteplice all'Uno («Occorre che prima del 'molto' si abbia l'Uno, dal quale deriva altresì il 'molto'» [*ibid.*, 3, 12, 108]), ma verrebbe sostituito da una nuova struttura di complementarità, e cioè la discesa dall'Uno, la caduta, e la risalita ad esso, l'ascesa. In realtà però non esiste un'equivalenza rigorosa delle due traiettorie, poiché il ritorno all'Uno, dipendendo da uno sforzo, rimane problematico.

2) L'Uno è senza forma, pur generando la forma, non è forma (ἀνείδεον) [*ibid.*, 5, 6, 38-39]; è un'essenza senza forma (ἄμορφον εἶδος) [*ibid.*, VI, 7, 33, 252]. Ovunque e in nessun luogo [*ibid.*, 9, 4], illimitato in rapporto a se stesso e alle cose [*ibid.*, V, 5, 11, 71], esso è anteriore all'unità determinata [*ibid.*, 3, 12]. È creatore dell'essere e di ciò che basta a se stesso [*ibid.*, 17; 5, 11, 71]. Potenza di ogni cosa (δύναμις τῶν πάντων) [*ibid.*, III, 8, 10, 1; V, 3, 15, 141], non è. Ora, tutto ciò che esiste è finito, determinato, in-formato. Al contrario, dell'Uno si può solamente «asserire che Egli è 'al di là' dell'essere (ἐπέκεινα ὄντος)» e ciò «non esprime già un 'questo determinato' – ché non pone nulla, positivamente – e non esprime neppure un nome di lui, ma comporta unicamente una tesi negativa: 'non è questo'» [*ibid.*, 5, 6, 40].

La scissione fra l'Uno e i molti è approfondita da quella nei confronti dell'essere, poiché Plotino spezza un legame che, sotto forme differenti, era stato sostenuto da Parmenide, così come da Platone e da Aristotele. Scisso da ogni altra cosa, non sopportando la divisione interna, l'Uno è racchiuso totalmente in se stesso, non lasciandosi cogliere da altra cosa che da sé; scisso dall'essere, non si lascia pensare che mediante la negazione [*ibid.*, VI, 7, 36; 8, 8], le sue determinazioni positive sono provvisorie al punto da essere determinato solo per negazione [*ibid.*, V, 5, 13, 88-89]. La sua autarchia non è descrivibile; non ha quiddità, né qualità; la sua unica qualità è non averne [*ibid.*, 5, 6]. «Egli non è neppure l'è» (τὸ ἔστιν)... l'espressione «è buono», non è valida per Lui ma solo per ciò che ammette l'è» [*ibid.*, VI, 7, 38, 290], poiché l'Uno è anteriore al «qualche cosa» (τί) [*ibid.*, V, 5, 4, 28]. Di conseguenza esso non è, come il Dio di Aristotele, pensiero che pensa se stesso [*Metafisica*, 1072b, 19], esso non ha né conoscenza, né intelletto, né coscienza di sé [*Enneadi*, VI, 7, 41, 323].

A questa dottrina si potrebbero contrapporre altri testi che giungono a un pensiero meno negativo. Tuttavia l'Uno come non-essere e al di là dell'essere fu, come è noto, la lezione essenziale dell'insegnamento di Plotino che è rimasta come riferimento fondamentale per le teologie negative. Scoto Eriugena preciserà d'altro canto che conviene designare la divinità, piuttosto che mediante la negazione, per mezzo di termini introdotti da *super* (ὑπέρ in Plotino)

o *plusquam*. Tali termini, positivi nell'espressione, ma negativi nel significato [*De divisione naturae*, I, 14, in Migne, *Patrologia latina*, CXXII, col. 462], non si oppongono in realtà a nulla in modo diretto [*ibid.*, coll. 459-60], mentre le negazioni conservano una traccia del termine che esse negano. E lo Pseudo-Dionigi aveva già descritto Dio come una superessenza che trascende sia l'affermazione sia la negazione [*Della teologia mistica*, I, 2, in Migne, *Patrologia graeca*, III, col. 999].

Né la scienza né il pensiero (σύνεσις) danno accesso all'Uno [*Enneadi*, VI, 9, 4, 24; cfr. 7, 35 e V, 3, 7]; esso si mostra in una *παρουσία* superiore alla scienza [*ibid.*], è ineffabile e innominabile: «Qualsiasi parola tu pronunzi, tu avrai pur sempre espresso 'una qualche cosa'. Nondimeno, l'espressione 'al di là di tutto' o quest'altra 'al di là dello Spirito venerabile e sommo'... non è una denominazione» [*ibid.*, 3, 13, 119]. L'assenza dell'essere e l'esclusione del molteplice si congiungono nella non-discorsività; si tocca l'Uno mediante l'estasi poiché «la scienza... è un processo logico; ma il processo logico è molteplice» [*ibid.*, VI, 9, 4, 24].

Si sono enunciate schematicamente le principali figure greche dell'uno-tutto. Nel pensiero presocratico una posizione cosmologica del tutto si distingue dall'affermazione dell'uno primo («primo» sarà la designazione dell'Uno preferita da Plotino) e in seguito i punti di contatto e le intersezioni non oscureranno la divergenza fondamentale tra queste due versioni di un incondizionato «onninclusivo» (*das Umgreifende* in Jaspers costituisce ancora un aspetto dell'uno - in un pensiero in cui d'altronde la relazione fra l'uno e il molteplice gioca un ruolo determinante). Pur non avendo potuto sviluppare sufficientemente l'argomento, si è tuttavia mostrato come l'uno-tutto abbia dato origine a un'opera di chiarificazione concettuale. Platone e Aristotele si sforzano di portare alla luce le condizioni di un uso non aporetico, ben determinato concettualmente ed epistemologicamente fecondo della coppia uno/molti. Essa non sarà più una «rivelazione» [*Filebo*, 16c] o, come osserva Aristotele a proposito dell'ammissione dei contrari in generale da parte degli antichi, una posizione presa «senza criteri razionali... quasi costretti dalla stessa verità» [*Fisica*, 188b, 29-30]. Specificamente a riguardo dell'uno/molti Aristotele mostrerà nel I libro della *Fisica* che le difficoltà tradizionali derivano dall'incapacità di distinguere i diversi modi di intendere l'uno e l'essere, che non sono nozioni univoche [185b, 25 - 186a, 3; 186a, 5 - 187a, 12 contiene l'argomentazione più ricca che Aristotele abbia sviluppato contro l'eleatismo].

Il «neoplatonismo» infine piega in modo decisivo il pensiero dell'uno in direzione della teologia. Si è fatto riferimento alla teologia negativa, ma si sa che anche la teologia trinitaria si basa formalmente sull'uno e sul molteplice: la trinità fa di Dio non una sostanza, ma una relazione fra l'uno ed il molteplice [cfr. Scoto Eriugena, *De divisione naturae*, I, 13, in Migne, *Patrologia latina*, CXXII, coll. 456-58; e cfr. anche Agostino, *De Trinitate*, V, 9, 10, *ibid.*, XLI, col. 930].

Ciascuna di queste tradizioni, ivi compresa quella dell'analisi concettuale, divenuta oggi un dominio filosofico indipendente, seguirà un suo cammino

più o meno autonomo, e ogni filosofia concettualizzerà a suo modo l'uno e/o il tutto, l'uno e i molti. Così in Spinoza si nota una posizione preminente dell'uno-tutto sotto la forma della relazione infinito/finito. La sostanza è substrato [1662-1675, I, prop. 1] unico [*ibid.*, propp. 5 e 14], è una, indivisibile [*ibid.*, prop. 13], che esaurisce il tutto [*ibid.*, prop. 15], *causa sui* [*ibid.*, prop. 17], ma è anche infinita [*ibid.*, prop. 8] e dotata di un'infinità di attributi [*ibid.*, prop. 11] e di modi che si particolarizzano in un'infinità di cose finite [*ibid.*, prop. 16]; ogni attributo possiede a sua volta un modo di esistere infinito [*ibid.*, prop. 21], e i modi possono essere infiniti o finiti [*ibid.*, propp. 22-24].

Lo studio della *Scienza della logica* (*Wissenschaft der Logik*, 1812-16) di Hegel mostrerà in ugual misura che il rapporto tra finito e infinito si trova al centro della dottrina dell'Essere. E forse si è autorizzati a dire – rendendo certamente le dottrine più univoche di quanto esse non siano in realtà – che, nella dimensione e nel paradigma dell'uno-tutto, il contenuto concettuale della coppia uno/molti si dà fundamentalmente sotto la forma del *finito (il limite) / infinito (l'illimitato)*. Parimenti, le relazioni *semplice/complesso* e *tutto/parti* si riveleranno le problematiche caratteristiche dell'uno/molti inteso nel secondo e terzo paradigma rispettivamente.

Per quanto riguarda l'uno-tutto, si è trovato l'infinito in Anassimandro ed Anassimene, in Parmenide, Platone, Plotino, con inversioni di significato, talvolta però più apparenti che reali. Così, mentre l'Uno plotiniano è infinito, l'Essere parmenideo è «limitato» [Diels e Kranz 1951, 28, B.8, vv. 26-49] e anche la tavola pitagorica mette insieme l'uno e il limite (cfr. l'articolo «Categorie/categorizzazione»; ciò che si sa del pitagorismo rende azzardato ogni tentativo di classificazione, poiché tale dottrina sembra riunire tratti appartenenti ai tre paradigmi qui esposti). Si osserverà però che la coppia finito/infinito, ogni qual volta essa si presenta, si trova in posizione subordinata nei confronti di altri concetti più determinanti, sia in Eraclito ed Empedocle sia nell'atomismo (ove gli elementi primordiali sono il vuoto e il pieno); in Anassagora inoltre l'infinito vuole soprattutto designare la continuità (cfr. § 1.4). Ci si trova di fronte ad altre problematiche, legate in un caso alla composizione dei semplici ed alla coesione degli aggregati e, nell'altro, alla interazione fra le parti e alla stabilità del tutto.

Per contro, la problematica propria dell'uno-tutto è quella della genesi del determinato a partire dall'indeterminato. Se ne trova una perfetta formulazione nei generi del *Filebo*: in che modo ottenere dall'*infinito* e dal *finito* un *misto* che sia una «generazione all'essere» [26d]? Qual è la *causa* di questo misto? [*ibid.*, 23c-27c].

1.2.4. In altri termini, in che modo il paradigma che privilegia l'uno-tutto si determina in rapporto alle altre dimensioni dell'uno, dell'uno-organizzazione e dell'uno-atomo, in che modo cioè risolve i problemi di strutturazione e di individuazione? In questo paradigma si trovano determinati, per definizione, solo l'uno o il tutto.

Secondo Aristotele «tutti quelli che sembra abbiano toccato in modo degno questo lato della filosofia [la fisica] hanno fatto parola dell'infinito, e tutti lo pongono come un qualche principio degli enti (τὰ ὄντα)» [Fisica, 203a, 1-4], e tale giudizio si applica ai pitagorici come a Platone, ad Anassagora e a Democrito (questi ultimi però fanno dell'infinito «un contiguo per contatto» [ibid., 203a, 22]). Questo infinito, non-generato e non-corruttibile, che abbraccia e governa le cose [ibid., 203b, 7-12], come si è detto, è definito da Aristotele come l'unità da cui emana la pluralità dell'ente [ibid., 187a, 12-25]: si tratterebbe di una sostanza primordiale che «permane pur cambiando nelle sue affezioni» [Metafisica, 983b, 10-11]. In linguaggio spinoziano si tratta di stabilire la derivazione dei modi finiti contingenti [1662-75, I, prop. 24], in linguaggio plotiniano di giustificare il procedere degli esseri.

Non basta affermare l'esistenza di una *essentia actuosa* in Dio [ibid., II, prop. 3, scolio], è necessario anche giustificare l'individuazione e fondare l'ordine cosmico. A tale riguardo il pensiero presocratico si fonda su una fondamentale aporia: si deve ottenere il determinato partendo dall'indeterminato, ma per far ciò si è costretti ad ammettere principi di organizzazione e differenziazione in seno all'indistinzione originaria. Per questo pensiero, visto nel suo complesso, tali principi sono i «contrari», τὰ ἐναντία (è certamente il caso di Anassimandro, Anassimene, Alcmeone, i pitagorici, Eraclito, Empedocle, Anassagora...); tuttavia, essendo essi determinati per definizione, la loro esistenza rappresenta una deviazione dall'ἄπειρον e si sarà indotti a cercare mediazioni, anticipando in qualche modo l'emergenza dei contrari nell'ἄπειρον. Non è possibile studiare in questa sede come la questione è trattata da ciascun pensatore; essa infatti non si trova mai esplicitamente formulata e l'interpretazione dei testi si presenta comunque problematica. Si ricorderà tuttavia che Anassimandro introduce un principio «generatore» fra i contrari e l'infinito primordiale: «Dice che quel che dall'eterno produce (γόνυμον) caldo e freddo si separò alla nascita di questo mondo e che da esso una sfera di fuoco si distese intorno all'aria che avvolgeva la terra, come corteccia intorno all'albero» [Diels e Kranz 1951, 12, A.10]. Una soluzione apparentemente più coerente è quella di Anassimene: la rarefazione e la condensazione sono i cambiamenti «propri» dell'aria, da lui posta come sostanza iniziale... Nel paradigma dell'uno-tutto l'emergenza e l'esistenza individuale degli enti restano in fin dei conti misteriose – ne è la prova migliore la mancanza di articolazione nel poema di Parmenide (permanente disperazione dei commentatori!) – tra la «via dell'opinione» che afferma l'esistenza del molteplice e la «via della verità» che la nega. Il fatto è che, a dire il vero, in questo paradigma non esistono soluzioni (Anassagora ed Eraclito tenteranno, sembra, di porre il problema in altri termini; cfr. § 1.4).

Nel *Timeo*, alla base della varietà dell'esistenza fenomenica – traendo questa origine dal «modello della necessità» – vi è la corrispondenza dei quattro elementi con quattro dei cinque poliedri regolari (esprimendo il quinto, il dodicaedro, la sistemazione finale del tutto, τὸ πᾶν [55c]). A loro volta l'organizzazione e la stabilità si conformano al «modello dell'intelligibile» che foggia il

vivente e sono opera dell'Anima del Tutto. Nella composizione di quest'ultima infatti intervengono il divisibile e l'indivisibile, lo Stesso e l'Altro [*ibid.*, 35a]. Essa è partecipe «di ragione e d'armonia», essendo suo compito manifestare «specialmente perché e dove e come e quando avvenga alle cose nate d'esser o di patire, sia fra di loro, sia rispetto a quelle che son sempre le stesse» [*ibid.*, 37a-b].

L'individuazione e la struttura sono pertanto affrontate qui in modo più diretto. Ma appare evidente che esse appartengono a istanze esplicative prive di misura comune – richiedendo la formazione dei viventi e delle anime anche il concorso di principî esplicativi secondari – e non si articolano direttamente con l'uno-tutto originario i cui versanti (totalmente disgiunti) sono le idee e la *χώρα*. In queste condizioni si rende necessario fondare la posizione stessa dell'Anima e del principio di individuazione delle cose mediante la geometria dei solidi – e a tale scopo Platone stabilisce una triplice causalità: formale, quella cioè delle idee che intervengono sia nella costruzione dell'Anima del Tutto sia in quella dei poliedri; materiale, la *χώρα* che costituisce il referente ultimo della materialità, substrato del *κόσμος*; ed efficiente, la finzione cioè del demiurgo che ordina sia l'Anima sia i solidi.

Per risolvere i problemi relativi alla struttura e all'esistenza individuale, Platone deve pertanto invocare principî esplicativi che, non trovando la loro giustificazione nell'uno-tutto – questo infatti non si prolunga in nulla fuori di sé –, si rivelano inevitabilmente problematici: ciò vale per la causalità materiale, dato il carattere inafferrabile della *χώρα*, e sicuramente per la causalità efficiente del demiurgo. È questo il dilemma di tale paradigma: o non trova in se stesso i mezzi per superare la mera posizione dell'uno-tutto (Aristotele sottolinea che Parmenide dovette soccombere sotto il peso delle difficoltà che aveva egli stesso sollevate) o diviene complicato, perdendo coerenza.

Si potrebbe illustrare la prima situazione con il caso di Spinoza che non riesce a dedurre i modi finiti dalla sostanza infinita e per il quale l'individuo è esplicitamente una nozione intrinsecamente ambigua che, al limite, può confondersi con l'universo [1662-75, II, lemma 7] («La faccia di tutto l'universo» [1675, trad. it. p. 260]). Per tale motivo, come è noto, Leibniz ci tenne tanto a distinguersi costantemente da Spinoza: si vedano, ad esempio, le *Considérations sur la doctrine d'un Esprit Universel Unique* [1702a, trad. it. p. 323] contro l'idea di un «oceano dello spirito universale» o la lettera a Bourguet: «Io non so, signore, come ne possiate trarre [dall'ammissione delle monadi] qualche spinozismo... Al contrario è proprio mediante le Monadi che lo spinozismo viene distrutto, poiché esistono tante sostanze reali e, per così dire, degli specchi viventi dell'Universo sempre sussistenti o di Universi concentrati, quante sono le Monadi, mentre, secondo Spinoza, non vi è che una sola sostanza. Egli avrebbe ragione se non esistessero Monadi; tutto allora, eccetto Dio, sarebbe passeggero e svanirebbe in semplici accidenti o modificazioni, dal momento che verrebbe a mancare la base dei substrati delle cose, che consiste nell'esistenza delle Monadi» [1714a, pp. 574-75]. La posizione dell'uno-tutto, con tutte le sue conseguenze, non può che comportare la cancellazione dell'individuo, si-

tuandosi Spinoza, da questo punto di vista, in una linea che risale a Parmenide.

Le *Enneadi* forniscono un esempio delle difficoltà che comporta la salvaguardia dell'esistenza individuale nel quadro del pensiero dell'Uno. La difficoltà principale si manifesta nella moltiplicazione degli ordini esplicativi [sulla posizione di Plotino nei confronti dell'individuo cfr. Bréhier 1924-38, ed. 1956-1960 V, pp. 127-34]. Si menzionerà soltanto la dottrina dei λόγοι, improntata agli σπερματικοί λόγοι degli stoici. Come tesi generale la creazione, cioè il venire all'esistenza del molteplice determinato partendo dall'uno indeterminato, si realizza mediante un'attività di contemplazione secondo la gerarchia delle ipostasi. L'Uno contempla se stesso e «per così dire» (οἷον) «trabocca» [*Enneadi*, V, 2, 1, 2], generando altra cosa che se stesso, l'«essere» creato; tale cosa generata si volge verso l'Uno, contemplandolo ne viene fecondata – e diventa Νοῦς. Il Νοῦς a sua volta contempla l'Uno generando in tal modo l'anima che, guardando il Νοῦς produce gli esseri naturali (si lascia da parte la produzione della materia, fortemente enigmatica). Si sottolineerà in primo luogo che l'«esuberanza» produttrice (ὑπερπλήρης) [*ibid.*], dell'Uno e l'δν che segue immediatamente l'Uno per guardarlo e dare origine in tal modo al Νοῦς, rappresentano l'equivalente formale del γόνιμον di Anassimandro: a questo punto si tratta di capire in che modo l'Uno, nella sua solitudine, è in grado di procurare il molteplice. In secondo luogo non è sufficiente affermare che l'anima crea gli esseri particolari mediante la contemplazione del Νοῦς e ciò nella misura in cui Plotino ne vuole preservare l'individualità. Plotino sarebbe d'accordo con gli stoici nell'attribuire a ogni individuo una qualità propria, τὸ ἴδιως ποιόν, che, a differenza del «proprio» aristotelico, appartiene alla sua essenza e che la produttività generica dell'anima non è in grado di procurare. Plotino è perciò indotto a stabilire l'esistenza delle «ragioni» delle cose che, a fianco dell'anima, assicurano la varietà di ciò che vive. Esse agiscono per delega, essendo il «lampo» (ἐλαμψίς) dell'intelligenza [*ibid.*, III, 2, 16], vanno verso la varietà [*ibid.*, 7, 11], plasmano gli esseri [*ibid.*, IV, 3, 10], poiché ogni individuo partecipa a suo modo a ragioni specifiche [*ibid.*, V, 7, 3].

Ora tutto ciò fa dei λόγοι principi esplicativi quasi autonomi – alcuni interpreti sono arrivati a descriverli come una quarta ipostasi, in contrasto con Plotino che ne ammette solo tre – che si stenta a collocare nella gerarchia pur constatandone la necessità. Considerazioni dello stesso tipo si potrebbero fare nei confronti della natura o φύσις [*ibid.*, III, 8, 4, 21] e dei problemi epistemologici che raddoppiano le difficoltà ontologiche. In particolare, come è possibile conoscere, avere accesso all'Uno? Sono note le risposte di Plotino: per «negazione» di ciò che è e per «analogia», poiché tutto conserva un'«orma» (ἔχνοζ) dell'Uno [cfr. ad esempio *ibid.*, VI, 7, 17 e V, 5, 5].

Difficoltà di questo tipo o anche mancanza di rigore hanno finito con l'indebolire la pregnanza del paradigma, nelle sue due versioni, in quella «fisicista» e in quella puramente «metafisica». La concezione di una totalità in quanto tale si concilia malamente col particolare, lo divora, oppure, per dirla con Platone, non lo «salva» se non per mezzo di impalcature ausiliari, quasi ad hoc. Essa ha dovuto cedere il posto ad altre forme di comprensione della na-

tura ripiegando sulla teologia e l'ontoteologia pure. Immanente al mondo per gli ionic, il paradigma uno-tutto è andato trasformandosi in modello della trascendenza.

1.3. L'uno-atomo: semplice e complesso.

In compenso, il paradigma fondato sulla semplicità dell'uno si è rivelato epistemologicamente fecondo e sarà esso che, a partire dal XVII secolo, sostituirà l'uno-tutto. La sua forza è provenuta da innumerevoli fonti. Esso ha fornito alla fisica e alla matematica adeguati modelli di intelligibilità (cfr. § 1.3) e, per mezzo suo, una epistemologia del semplice si è perfettamente affiancata all'ontologia dell'atomo. In modo diffuso, ma non meno efficace, questo paradigma si è inoltre rivelato capace di corrispondere ai grandi mutamenti sociali e tematici dell'età moderna: l'«individualismo», l'emergenza filosofica della soggettività monadica (cfr. l'articolo «Conoscenza»); è stato altresì possibile sconfinare verso la teoria sociale, l'economia e la scienza politica, la psicologia, la pedagogia (cfr. lo studio della relazione semplice-complesso in Comenio nell'articolo «Disciplina/discipline»).

1.3.1. Data l'importanza scientifica che si preciserà tra poco, si descriverà brevemente la nascita di questo paradigma in Grecia e la sua rinascita epistemologica con Descartes. Dell'insegnamento di Leucippo e di Democrito si prenderanno in considerazione unicamente i due seguenti temi:

1) *L'ontologia atomista*. «Leucippo... e il suo compagno Democrito affermano che sono elementi il pieno e il vuoto... e secondo loro queste sono le cause della realtà, e cause in senso materiale. E come i sostenitori dell'unità della sostanza fondamentale fanno derivare le altre cose dalle affezioni di questa... allo stesso modo anche costoro sostengono che le differenze <degli atomi> sono cause delle altre cose. Essi riducono, tuttavia, queste differenze a tre, ossia alla figura ($\sigma\chi\eta\mu\alpha$), all'ordine ($\tau\acute{\alpha}\xi\iota\varsigma$) e alla posizione ($\theta\acute{\epsilon}\sigma\iota\varsigma$), giacché affermano che l'oggetto si distingue per proporzione, per contatto e per direzione; ma, tra queste tre cose, la proporzione si identifica con la figura, il contatto con l'ordine, la direzione con la posizione: difatti A differisce da N per figura, AN da NA per ordine, Z da N per posizione» [Aristotele, *Metafisica*, 985b, 5-22]. Questo testo enuncia il «programma di ricerca» atomista. I corpi sono dei complessi di atomi e la loro varietà risulta da differenze tra gli atomi che non sono puramente qualitative, ma geometriche (piuttosto che «quantitative» come scrivono molti commentatori): alle tre differenze indicate bisogna aggiungere la dimensione [Simplicio, *Commento al «Del cielo»*, 295, 1]. La combinazione degli atomi avviene secondo leggi di composizione immanenti agli elementi costitutivi del mondo, in numero ristretto (anche se le figure degli atomi sono probabilmente infinite) e di applicabilità universale.

«Gli atomi sono indivisibili e in numero infinito [ibid., 242, 18]. Con il vuoto formano un tutto ($\tau\acute{o} \pi\acute{\alpha}\nu$) ugualmente infinito [Diogene Laerzio, *Vite dei filosofi*, IX, 30-31]. Ne consegue, aggiunge Diogene Laerzio, che esiste an-

che una infinità di mondi (in seguito il testo riferisce di un infinito da cui si sarebbero separati gli atomi – forse una reminiscenza, questa, di Anassimandro –; comunque sia esso non potrebbe confondersi con l'infinità dei mondi organizzati, essendo *κόσμος* il termine qui impiegato). I particolari di tale cosmologia non interessano in questa sede: ma in che modo gli atomi si compongono fra di loro a seconda della figura, dell'ordine, della posizione e della dimensione, in maniera da dare origine alle cose individuali e ai mondi?

2) *Una intelligibilità riduzionista*. Fondando la differenziazione su proprietà spaziali distinte dai dati sensibili più immediati, alle quali questi ultimi si ridurrebbero [si veda Sesto Empirico, *Contro i matematici*, VII, 135 e 139], gli atomisti hanno anticipato, come è noto, la distinzione fra qualità primarie e secondarie, che è alla base del pensiero moderno (cfr. l'articolo «Conoscenza»). Per di più, l'atomismo è spesso presentato come un meccanicismo anticipatore allo stesso modo di quello del XVII secolo. Di fatto gli atomi seguono un movimento regolare e interagiscono per collisione, sotto l'impulso di una necessità assoluta: «Nulla avviene per caso, ma tutto succede per una ragione o per necessità» [Aezio, *Placita*, I, 25, 4]. Tuttavia queste tesi, molto generali, non potrebbero spiegare l'aggregazione degli atomi nei complessi che costituiscono gli esseri, per cui gli atomisti hanno cercato la «causa formale» della loro formazione, non limitandosi a una «causa materiale», con buona pace di Aristotele nel testo sopra citato. Tale causa è un principio generale di congruenza (*συμμετρία*), verosimilmente improntato ad Anassagora [cfr. Kirk e Raven 1957, ed. 1964 p. 411; cfr. anche § 1.4], esplicitamente formulato in parecchi luoghi fra cui questo: «Tali atomi si muovono nel vuoto infinito, separati gli uni dagli altri e distinguendosi per figura, dimensioni, posizione ed ordine; si aggrappano gli uni agli altri, si colpiscono e qualcuno viene rigettato lontano, a caso, mentre altri, intrecciandosi reciprocamente secondo la congruenza delle loro figure, dimensioni, posizioni ed ordini, restano insieme, realizzando così la formazione dei corpi composti» [Simplicio, *Commento al «Del cielo»*, 242, 21].

Leucippo e Democrito forniscono dunque il principio per una risposta ai problemi dell'individuazione, tanto più straordinaria in quanto tale *συμμετρία* atomica è una pura intuizione. A questo livello l'atomismo non è semplicemente «meccanicista», in quanto la necessità agisce anche sulla forma: cosa che verrà dimenticata dall'atomismo del XVII secolo.

Lo stesso non si può dire per i problemi di organizzazione e di struttura, poiché non si sa che cosa tiene insieme i complessi di atomi. Questi ultimi «restano insieme» (*συμμένειν*), si legge nel testo. Ma, a ben vedere, essi non si penetrano mai reciprocamente, il loro intreccio è esteriore: «Non appena essi [gli atomi] si muovono, entrano in collisione e si intrecciano in modo da agganciarsi strettamente gli uni agli altri, ma non in maniera tale da formare da sé una sostanza di qualsivoglia specie. Il motivo da lui [Democrito] addotto per il quale gli atomi restano insieme qualche tempo è costituito dall'intreccio e dalla presa reciproca dei corpi primari; infatti qualcuno di essi è angolare, qualcuno uncinato, qualcuno concavo, qualcuno convesso e in realtà con altre innumerevoli differenze; egli pensa quindi che essi si aggancino gli uni agli altri

e restino insieme fintantoché una qualunque necessità piú forte venuta da fuori non li percuota e li disperda» [*ibid.*, 295, 11]. Una coesione sostenuta dall'interno e dotata di stabilità propria è dunque esclusa nel suo stesso principio; per dirla con le parole di Leibniz, non esiste *vinculum* tra i semplici messi insieme. E come Leibniz ammette, scrivendo di se stesso, la coesione rimarrà una difficoltà non risolta nell'ambito del paradigma uno-atomo, in quanto viene sempre ottenuta accidentalmente ed è sempre in balia di una «necessità venuta da fuori» che facilmente si rivelerà «piú forte» di un agganciamento di atomi, laddove esso è vitale.

Per quanto concerne il tutto, Leucippo ne afferma espressamente l'esistenza, ma pone una infinità di mondi, cosa che, pur non contraddicendo formalmente il tutto, comporta tuttavia una tensione. Piú precisamente, così come è stata sviluppata da Koyré in uno dei suoi libri piú belli [1957], la tesi dell'infinità dei mondi in uno spazio infinito si opporrà, a partire dal XVI secolo, all'idea stessa di cosmo, questa figura fondamentale dell'unità che nessun Greco ha messo in questione; sarà sotto altre forme, innestate sulla scienza fisica, che l'uno-tutto potrà, precariamente, fare luce: si pensa certamente allo spazio e al tempo assoluti, *sensorium Dei*, secondo Newton. È da sottolineare che, fin dalla sua nascita, l'atomismo sembra contenere il germe di un sovvertimento del pensiero della totalità.

1.3.2. Nella teoria del semplice (*ἀπλοῦς*) l'accento è posto ora sul significato «assoluto» che si oppone a relativo, ora sul significato «primitivo» che si oppone a derivato, ora su «indecomponibile» che si oppone a composto (*σύνθετος*), ora su parecchi di questi significati contemporaneamente. Si prenderà qui in considerazione l'ultimo significato: proprio in quanto è indecomponibile, indivisibile (*ἀδιαιρέτος*), il semplice è anche primitivo e assoluto.

Presso i Greci la metafora naturale del semplice è la lettera nella parola. La si è incontrata nell'esposizione dell'atomismo da parte di Aristotele e costituisce l'oggetto di una lunga trattazione nel *Teeteto* [201c-205e; cfr. anche *Cratilo*, soprattutto 426c-427c], che sfocia in una aporia: non vi è scienza del complesso senza scienza del semplice, ma quest'ultimo è «irrazionale» (*ἄλογος*) [*Teeteto*, 202a, 205c]. La lettera è inconoscibile, il sapere non comincia che con la «sillaba» [*ibid.*, 201c-202b], unità minima di senso. Ora, essendo le sillabe formate di lettere, per identificare quelle, è necessario conoscere queste. Il problema è dunque: quali forme di accesso si hanno a questo semplice che deve fondare l'intelligenza dei composti? Si ritrova la questione posta a proposito dell'Uno plotiniano e la risposta sarà dello stesso tipo: per mezzo di un contatto diretto, una intuizione immediata [*ibid.*, 202b]; secondo Aristotele il semplice è l'oggetto di un «cogliere» (*θιγγεῖν*) [*Metafisica*, 1051b, 17-25]. Ma come sapere se ci si trova in presenza di una natura effettivamente ultima?

Il problema è al centro delle *Regulae* [1628] cartesiane – e di tutta l'epoca classica che ha voluto stabilire la certezza sulla deduzione del complesso a partire dal semplice. Secondo Descartes «il piú semplice» o assoluto (*Regula sexta*) è inteso in termini di conoscenza e non di esistenza: «Bisogna... venire alle

cose stesse, che sono da considerare solo in quanto siano raggiunte dall'intelletto» (*Regula octava*, trad. it. p. 45). Da questo punto di vista diventa possibile identificare i semplici, come è detto nella *Regula duodecima*: «Se, per esempio, consideriamo un corpo esteso e figurato, diremo certo che esso, in quanto considerato come reale in sé, è alcunché di uno e semplice; e infatti non può, sotto questo riguardo, esser detto composto dalla natura del corpo, dall'estensione, e dalla figura, poiché queste parti non sono mai esistite le une distinte dalle altre; ma in rispetto al nostro intelletto, lo chiamiamo un *quid* composto di quelle tre nature, perché le abbiamo concepite separatamente una per una, prima che potessimo giudicare che tutte e tre si trovano nello stesso tempo in un solo e medesimo soggetto. Pertanto non trattando qui delle cose se non in quanto vengono percepite dall'intelletto, chiamiamo semplici soltanto quelle la cui cognizione è tanto perspicua e distinta, che esse non possono venire divise con la mente in più cose conosciute maggiormente distinte: tali sono la figura, l'estensione, il movimento, ecc.; tutte le rimanenti poi, che sono in qualche modo composte, le concepiamo formate da esse» [*ibid.*, p. 60]. Un programma riduzionista dunque che comporta d'altronde il principio della derivazione delle qualità secondarie, partendo da quelle primarie. Queste nature semplici, come per Platone e Aristotele, sono degli assoluti colti da un'intuizione intellettuale: «Quelle nature semplici sono tutte note di per sé e non contengono mai alcun elemento di falsità. Il che si mostrerà facilmente, se distinguiamo quella facoltà dell'intelletto, per la quale la cosa si intuisce e conosce, da quella per la quale esso giudica affermando o negando» [*ibid.*, p. 61]. È mediante queste nature semplici che conosciamo quelle composte [*ibid.*, p. 62].

Chiarezza, distinzione, intuizione, conoscenza evidente. In realtà però Descartes non indica che un mezzo per verificare la realtà di queste proprietà — e questo criterio è negativo, cioè l'impotenza dell'intelligenza a «dividere» ulteriormente. Perché un simile criterio non si riveli dipendente dalle capacità del soggetto, è necessario che questi sia assistito da un *lumen naturale* infallibile di origine divina. In ultima istanza è la veracità di Dio, stando alle *Meditationes*, che sola può assicurare l'efficacia delle *Regulae*.

Il paradigma epistemologico del semplice si arena qui. In mancanza di un criterio assoluto, ci si accontenterà di soluzioni «provvisorie», come fa Leibniz che introduce un catalogo di nozioni semplici con queste parole: «*Termini primitivi semplici*, o quelli da assumersi frattanto al posto di essi» [1686, trad. it. p. 336]. L'ammissione di un relativismo tuttavia annulla già in linea di principio la certezza che questo paradigma cerca.

Questo per quanto concerne il limite dell'analisi. Si tenga tuttavia presente che la questione iniziale del *Teeteto* portava all'impossibilità di cogliere il senso del composto partendo dal non-senso dei semplici, avendo questi ultimi una funzione esclusivamente designativa. In realtà si trattava, nel *Teeteto*, di presentare in maniera forte la problematica che si è appena segnalata. Ma tale difficoltà — la differenza di senso del composto in rapporto ai suoi costituenti — nei nominalismi più radicali si pone quasi alla lettera nei termini del *Teeteto*. La si incontra nelle varie costruzioni dell'atomismo logico, nelle loro versioni

«logiciste» come in quelle «fenomeniste». Così Wittgenstein, nel *Tractatus* [1922], riduce la proposizione a una concatenazione di nomi [propp. 4.22-4.221]. Questi invero non si limitano a denotare, hanno anche un significato [*ibid.*, propp. 3.262-3.3], ma la loro associazione non è in grado da sola di generare la «connessione proposizionale» [*ibid.*, prop. 4.221], il posto cioè del «predicato». È quest'ultimo — una «funzione», come ha spiegato Frege — che crea la connessione; esso non si ottiene dall'accostamento dei nomi (tanto più che nel *Tractatus* tali nomi sono verosimilmente dei morfemi [cfr. Black 1964, p. 108, commentando la prop. 3.202]). Al livello della proposizione riaffiora il problema della coesione, caratteristica dell'atomismo fisico.

Per parte sua Russell, che vuole costruire il mondo delle cose (complesse) sulla sola base dei dati sensoriali (semplici), si vede nondimeno costretto a fare intervenire disposizioni nomologiche organizzative: «La fisica ha constatato che è empiricamente possibile raccogliere in serie i dati sensoriali, considerando ciascuna serie come appartenente a una "cosa" e comportantesi, per quanto concerne le leggi della fisica, come generalmente non si comporterebbero serie non appartenenti a una stessa cosa. Se non deve esserci alcuna incertezza circa l'appartenenza di due apparenze alla medesima cosa, deve esistere soltanto una maniera di raggruppare le apparenze in modo tale che le cose risultanti obbediscano alle leggi della fisica» [1918, trad. it. p. 217]. Si definirà così una cosa: «Le cose materiali sono quelle serie di apparenze la cui materia obbedisce alle leggi della fisica» [*ibid.*]. Ma le leggi della fisica non sono previste nell'economia di un mondo che dovrebbe poggiare unicamente su dei *dati sensoriali*. È a questo tipo di problemi che si allude quando si afferma che il tutto è più grande della somma delle parti: problemi questi che saranno formulati in modo soddisfacente solamente nel quadro del terzo paradigma (cfr. § 1.4).

Riassumendo, il paradigma filosofico del semplice inciampa nella strutturazione dei complessi come nella identificazione in termini assoluti dei semplici in quanto tali. Tuttavia, se si passa sopra a queste limitazioni, l'intelligibilità analitica e riduzionista fornita da questi modelli è efficace — grazie, appunto, al suo rigore e alla sua semplicità metodologica (cfr. l'articolo «Riduzione»).

1.3.3. Il paradigma filosofico del semplice ha trovato forma matematica compiuta da una parte nel concetto d'infinitesimo e dall'altra nella possibilità di costruire esplicitamente i punti dei *continua* della geometria. Inoltre ha trovato forma fisica chiara, se non perfetta, nel concetto di particella elementare.

Per quanto concerne il concetto d'infinitesimo, non si ritornerà sui suoi precedenti greci (aristotelici e archimedei) o medievali [cfr. ad esempio Baron 1969]; ci si limiterà a ricordare l'intensa speculazione sull'infinito matematico che condusse alla risoluzione dei paradossi del continuo. Dopo Zenone il problema era di compiere la sintesi fra i due termini dell'antinomia seguente: 1) il continuo è divisibile all'infinito e quindi non esistono «atomi», 2) non potendo l'infinito esistere, secondo Aristotele, che come infinito potenziale, *se si concepisce il continuo come un aggregato di punti*, questi devono essere «atomi», i cosiddetti «indivisibili». È il processo di divisibilità che è infinito. Esso conduce

ad «atomi» di estensione e di misura finite, con evidente contraddizione, oppure conduce a «punti» senza estensione e senza dimensione, di cui si affermerà la realtà, ma che, essendo i componenti semplici delle linee, delle superfici e dei volumi, fanno di questi degli infiniti attuali. Ci si rende conto che si tratta di un problema di «portata» teorica, che gravita esclusivamente attorno all'intuizione geometrica del «punto-atomo» e del «paradosso» dello zero come generatore (si veda l'articolo «Zero»). La divisibilità infinita implica che i punti siano di estensione nulla, ma sommando un numero numerabile di volte degli zeri, non è possibile ricostruire il finito.

Com'è noto, dopo la rivoluzione intellettuale del Rinascimento questo problema ricevette un nuovo e decisivo orientamento con il metodo degli indivisibili di Cavalieri, che riprende idee già chiaramente espresse nel «metodo meccanico» di Archimede. L'idea fondamentale è di considerare le linee come insiemi di punti, le superfici come insiemi di linee e i volumi come insiemi di superfici, supponendo che questi «indivisibili» di dimensione $n-1$ che compongono estensioni di dimensione n , possano, benché di ennesime dimensioni nulle, essere trattati come di ennesime dimensioni finite (molto piccole). Questa scomposizione dei volumi in superfici, delle superfici in linee e delle linee in punti permette di calcolare volumi, superfici e lunghezze come somme. Si tratta di un metodo, nel quale non si pone più la questione dello status ontologico degli «indivisibili». Questi ultimi si limitano ad essere entità ideali e paradossali che servono da intermediari nei calcoli. È qui che va vista l'origine del metodo dei limiti, che dominerà l'analisi a partire dal XVIII secolo: per calcolare una estensione geometrica qualunque, la si scompone in elementi di estensione molto piccola, si fa la somma di questi elementi, si fa tendere a zero la loro estensione, poi 1) si mostra che il limite delle somme esiste e 2) lo si calcola. Si può così dire che tutti i paradossi classici dell'infinito sono stati risolti grazie alla loro immersione in un metodo uniforme e generale, quello della convergenza delle successioni e delle serie (cfr. l'articolo «Calcolo»).

Non si potrebbe tuttavia affermare che il problema dei «punti-atomi», benché risolto metodologicamente, sia totalmente risolto da un punto di vista concettuale. Nell'articolo «Infinitesimale» si troverà esposto il modo in cui la cosiddetta analisi «non standard» ha riattivato, in rapporto a profonde questioni di logica formale, il motivo degli infinitesimali leibniziani. Lo si ricorderà a grandi linee.

Il processo di divisibilità all'infinito trova la sua forma moderna nel calcolo dei limiti. Ma l'intuizione del «punto-atomo», benché inconsistente, non risulta meno pregnante. È dunque di grande interesse logico-concettuale chiarirla in quanto tale. Leibniz è stato il primo a giungervi, mostrando qual era il «prezzo» dell'operazione. Dato che, dopo Descartes, i punti di una estensione di dimensione n , immersa in uno spazio ambiente di dimensione N , possono essere individuati per mezzo delle loro coordinate in un certo sistema di riferimento (cfr. l'articolo omonimo), il problema degli indivisibili si riduce a quello degli indivisibili della retta reale \mathbf{R} . Questi indivisibili devono essere componenti che siano al tempo stesso dei punti, e quindi di lunghezza nulla, e delle lun-

ghezze che si possano sommare (integrazione). Utilizzando l'omogeneità di \mathbf{R} per traslazione, è sufficiente definirli per un punto qualunque $x \in \mathbf{R}$, ad esempio l'origine o . Leibniz ha contrassegnato questi infinitesimi con dx . Un indivisibile in x sarà dunque della forma $x + dx$, cioè un segmento di lunghezza infinitesimale dx in x . Il «paradosso» è che dx è un'entità *ideale* che deve essere contemporaneamente non nulla e inferiore a ogni numero finito. Ora, data la struttura archimedeo della retta reale \mathbf{R} , *non esiste* numero che soddisfi queste due proprietà: il solo numero (non negativo) più piccolo di tutti i numeri (positivi) finiti è il numero zero. In altri termini, il simbolo leibniziano dx può avere come referente numerico solo il numero zero, il che distrugge il concetto stesso di infinitesimale.

Ma questo «paradosso» non ha fermato Leibniz, il quale ha compreso molto bene che, per dare una base solida ai metodi e ai calcoli d'integrazione sviluppati da Archimede a Cavalieri, Galileo, Torricelli, Pascal, ecc., era necessario in qualche maniera aggiungere simbolicamente a \mathbf{R} degli enti ideali che, senza essere numeri, fossero tuttavia strutturati *come* numeri. Questi enti ideali, ai quali, secondo Leibniz, era possibile estendere con buon diritto le operazioni dell'aritmetica, sono stati da lui chiamati «finzioni», finzioni tuttavia non immaginarie, bensì «ben fondate». Queste finzioni «ben fondate» permettono di applicare all'infinito i metodi che valgono nel finito, e l'acuta intuizione della legittimità di tale trasposizione dei metodi del finito all'infinito costituisce l'apporto maggiore di Leibniz in questo campo. Si riprenderà ora una citazione dell'articolo «Infinitesimale» che mostra a quale punto fosse giunta l'idea di «punto-atomo» che animava la «trasgressione» simbolica leibniziana: «Si constata che le regole del finito funzionano nell'infinito come se ci fossero degli atomi (cioè degli elementi assegnabili della natura) benché non ce ne siano affatto visto che la materia è in realtà suddivisa all'infinito; e che viceversa le regole dell'infinito funzionano nel finito, come se ci fossero degli infinitamente piccoli metafisici, benché non se ne abbia affatto bisogno e benché la materia non giunga mai a particelle infinitamente piccole: ma le cose stanno così perché tutto è governato dalla ragione, e diversamente non ci sarebbero né scienza né regole, il che non sarebbe affatto conforme con la natura del principio supremo» [Leibniz 1701, ed. 1962 p. 350].

Questo principio, ben fondato, della legittimità di applicare all'infinito dei metodi del finito è, per Leibniz, un principio che supera di gran lunga la problematica specificamente matematica del calcolo integrale-differenziale. È una euristica potente che gli permette segnatamente di *fondare* le verità contingenti (in rapporto alle verità necessarie) e le nozioni incomplete, quelle cioè in cui i predicati non si deducono completamente dal soggetto. In queste situazioni la distanza fra l'incompleto e il completo, o fra il contingente e il necessario, può essere riassorbita «sempre di più... in modo che la differenza risulti minore di una qualsiasi differenza data» [Leibniz 1686, trad. it. p. 356; cfr. anche pp. 353-54 e 371-72].

Leibniz si situa al livello di una definizione «statica» degli infinitesimi. Egli li definisce solo come finzioni senza referente numerico e, contrariamente al suo

(cattivo) discepolo L'Hôpital, deve assolutamente escludere, pena l'inconsistenza, ogni interpretazione realista. Tuttavia la sua intuizione formalista (di fatto molto hilbertiana) è rimasta in gran parte incompresa. Sconfitta dagli attacchi di Berkeley e d'Alembert, fu, come si è detto prima, sistematicamente sostituita da quella di limite. Eppure, come viene trattato in modo particolareggiato nell'articolo «Infinitesimale», il dx leibniziano nella sua stessa inconsistenza referenziale è suscettibile di un'analisi logico-concettuale rigorosa che ha il merito di mostrare, mercé la sua mediazione, quale sia la «logica» che organizza l'aspetto platonico-plotiniano del primo paradigma dell'uno e del molteplice, cioè il paradigma del finito e dell'infinito, che si trova trasposto dal teologico al geometrico. È questo un fenomeno storico-culturale particolarmente interessante, sul quale si ritornerà alla fine di questo articolo.

◊ L'analisi non standard sviluppata da Abraham Robinson negli anni '60 ha mostrato come il punto di vista «formalista» leibniziano fosse fondamentalmente giustificato e ciò per ragioni profonde di logica formale.

◊ Occorre mettersi ora nel quadro dell'opposizione sintassi/semantica della logica formale (cfr. l'articolo «Infinitesimale»). Per «parlare» della struttura del corpo topologico ordinato \mathbf{R} , si deve fare uso di un certo linguaggio formale L . Gli enunciati di L (vale a dire le formule senza variabili libere) diventano o veri o falsi una volta interpretati in \mathbf{R} . Ci si può dunque porre la questione naturale di sapere in quale misura la teoria $\text{Th}(\mathbf{R})$ di \mathbf{R} in L caratterizza \mathbf{R} (a parte l'isomorfismo). Ciò dipenderà evidentemente dalla «forza» del linguaggio L . Ora, se ci si limita in un primo tempo al linguaggio «debole» della cosiddetta logica del primo ordine, in cui non è possibile basare le quantificazioni esistenziali ed universali se non sugli elementi di \mathbf{R} (e non sui sottoinsiemi), un teorema fondamentale detto teorema di Löwenheim-Skolem afferma che esistono estensioni proprie $^*\mathbf{R}$ di \mathbf{R} che hanno esattamente la stessa teoria al primo ordine di \mathbf{R} . In altri termini, le estensioni $\mathbf{R} < ^*\mathbf{R}$ sono «indiscernibili» da \mathbf{R} per ciò che concerne tutto quello di cui se ne può «dire» in L .

Ora, se si analizza la struttura di queste estensioni $^*\mathbf{R}$, si constata che contengono dei numeri superiori a ogni numero di \mathbf{R} . Gli inversi di questi numeri sono di conseguenza, relativamente a \mathbf{R} , degli infinitesimi: il simbolo dx che non ammette referenti numerici in \mathbf{R} dunque ne ammette in compenso in $^*\mathbf{R}$.

◊ Ciò non è incompatibile col fatto che $^*\mathbf{R}$, essendo una struttura logicamente equivalente a \mathbf{R} , possiede tutte le proprietà (del primo ordine) di \mathbf{R} e dunque in particolare la proprietà di non possedere infinitesimi. Non esiste in $^*\mathbf{R}$ numero (positivo) non nullo più piccolo di tutti i numeri (positivi) non nulli di $^*\mathbf{R}$, ma ne esistono alcuni che sono più piccoli di tutti i numeri (positivi) non nulli di \mathbf{R} .

L'esistenza di tali estensioni $^*\mathbf{R}$ non è sufficiente però a legittimare il metodo leibniziano. Per tale ragione è anche necessario che, se per esempio $f(x)$ è una funzione su \mathbf{R} , si possa dare sistematicamente un senso a una espressione come $f(x+dx)$, prolungando cioè sistematicamente a $^*\mathbf{R}$ le entità definite a partire da \mathbf{R} . La tecnica consiste nel considerare «l'universo del discorso» \mathcal{U} , costruito a partire da \mathbf{R} e nell'identificare la teoria di ordine superiore di \mathbf{R}

con la teoria di primo ordine (stratificata da una teoria dei tipi alla Russell) di \aleph_1 . Si consideri allora una estensione non standard ${}^*\aleph_1$ di \aleph_1 . In ${}^*\aleph_1$ i metodi leibniziani diventano *fondati*, poiché il «supplemento simbolico» introdotto dal simbolo dx si riferisce al supplemento insiemistico ${}^*\aleph_1 - \aleph_1$.

Nell'articolo «Infinitesimale» si troverà una introduzione alle tecniche dell'analisi non standard. Si può affermare che esse risolvono definitivamente, e in modo diverso dalla loro traduzione in termini di limiti e di convergenza di successioni o di serie, il «paradosso» logico-concettuale degli indivisibili.

Il secondo aspetto matematico del paradigma filosofico del semplice concerne la costruzione dell'insieme dei numeri reali. Non si tratta più di dare uno status agl'infinitesimi o indivisibili su cui è basato il calcolo integrale-differenziale, ma di costruire numericamente il continuo, come molteplicità di punti. Il metodo più conosciuto è quello delle sezioni di Dedekind. Si parte dall'insieme \mathbf{Q} dei numeri razionali e lo si completa nel senso seguente. Si considerano partizioni (A, B) di \mathbf{Q} , compatibili con la struttura d'ordine, tali cioè che ogni elemento di A sia inferiore a ogni elemento di B . Se A ammette un massimo a , a è il limite inferiore di B che è senza minimo e si dice che la sezione (A, B) definisce il numero razionale a . Reciprocamente, se B ammette un minimo b , b è il limite superiore di A che è senza massimo e si dice quindi che la sezione (A, B) definisce il numero razionale b . Se invece A è senza massimo e B senza minimo, (A, B) definisce un numero irrazionale. Si definisce allora \mathbf{R} come l'insieme delle sezioni (A, B) di \mathbf{Q} e si mostra che è un corpo topologico totalmente ordinato, corpo che è la più piccola estensione completa di \mathbf{Q} . Dire che \mathbf{R} è completo è come dire che ogni successione numerabile a_1, \dots, a_n, \dots , che soddisfa un criterio intrinseco di convergenza (successione detta di Cauchy) converge effettivamente in \mathbf{R} . Il corpo \mathbf{Q} non è completo in quanto esistono successioni di Cauchy di numeri razionali che convergono verso numeri irrazionali. Generalmente è possibile completare uno spazio topologico X , in cui si sia in grado di definire le successioni di Cauchy, aggiungendo i loro limiti, cioè «tappando i buchi».

La costruzione di \mathbf{R} permette dunque di definire esplicitamente il continuo come molteplicità di punti e sembra quindi risolvere definitivamente il problema del «semplice» in geometria. In particolare essa permette di ritrovare facilmente la nozione di infinitesimale e di allargarla considerevolmente. Un «punto metafisico», nel senso di Leibniz, corrisponde a ciò che ora si chiama un *germe*. Se X è un sottospazio di uno spazio ambiente E e se x è un punto di X , il germe di X in x è la classe d'equivalenza di X per la relazione di equivalenza: X e Y sono equivalenti se coincidono in un intorno di x . In altri termini, il germe di X in x è la vicinanza «infinitesimale» di x in X , o ancora, il punto geometrico x a cui è stata aggiunta la «tendenza» a svilupparsi in X . Questi «punti metafisici» erano per Leibniz la metafora geometrica delle monadi. Il concetto di germe si combina con quello di spazio lineare o di spazio vettoriale per dare la nozione di approssimazione lineare tangente a spazi o funzioni, nozione questa sulla quale riposa il calcolo differenziale (cfr. l'articolo «Differenziale»).

Una volta costruito esplicitamente il continuo come molteplicità di punti, è diventato possibile generalizzare considerevolmente la nozione di *continuum* e costruire quelle che sono state precisamente chiamate «molteplicità» e che ora vengono chiamate varietà differenziabili (astratte). Tali varietà sono spazi localmente identificabili con spazi lineari standard \mathbf{R}^n , ma in generale non lineari globalmente. L'analisi della loro struttura e della loro classificazione costituisce l'oggetto principale della geometria differenziale e dei metodi di topologia algebrica (cfr. l'articolo «Geometria e topologia»).

Ma appare chiaro che, una volta identificato ogni spazio con una molteplicità, rimane ancora da definire ciò che riesce a «tener insieme» i punti componenti, evitando la disgregazione dei *continua* in un pulviscolo incoerente di punti. Dal punto di vista matematico, i principi di coesione si traducono per mezzo di quella che viene chiamata una struttura topologica. Se si considera \mathbf{R} , esso è fornito di una struttura algebrica (aritmetica), di una struttura di ordine e di una struttura topologica. Quest'ultima è intimamente legata alla sua struttura d'ordine, ed è questa che definisce \mathbf{R} come *continuum*. Generalmente una struttura topologica su di un insieme X è una struttura che permette di definire le nozioni di vicinanza e di continuità (si veda l'articolo «Geometria e topologia»). Essa può essere rafforzata, a seconda dei casi, mediante l'introduzione di strutture più vincolanti, dapprima differenziabili, poi analitiche, poi algebriche e infine lineari.

Intuitivamente, esiste nella nozione di continuo una confusione tra il livello topologico e quello differenziabile. Ed è noto che ci fu un vero e proprio choc psicologico quando, verso la fine del XIX secolo, si scoprirono entità «mostruose», «patologiche» che erano continue, senza essere in nessuna parte differenziabili. È noto ad esempio che esistono curve, dette di Peano, che applicano in modo continuo un intervallo di \mathbf{R} (dunque uno spazio unidimensionale) su un quadrato (dunque su uno spazio bidimensionale). Queste entità «patologiche», di dimensione *non intera* e a lungo considerate come curiosità, hanno recentemente suscitato un risveglio d'interesse grazie, ad esempio, alla teoria degli oggetti frattali, sviluppata da Mandelbrot [1975].

Ma la «patologia» può essere spinta molto più lontano fino alla sparizione di ogni coesione fra i punti che costituiscono il *continuum*, fino al trattamento di quest'ultimo come se fosse una molteplicità puramente insiemistica di punti liberi. La concezione insiemistica è dovuta essenzialmente al genio di Cantor. Essa procede con un «taglio» teorico molto particolare, altamente non naturale, che, da un certo numero di commentatori, viene considerato quasi di tipo schizofrenico (si vedano in particolare le annotazioni dello psicanalista ungherese Hermann [1980] sulla struttura schizoide di Cantor). Con un'analogia un po' insolita, si potrebbe dire che Cantor ha operato sull'intuizione del continuo ciò che Van Gogh ha effettuato sulla percezione visiva. In effetti con lui il continuo si disgregò in un pulviscolo incoerente di punti indipendenti ed è proprio questa «catastrofe generalizzata» che è all'origine della teoria degli insiemi. Il continuo vi perde ogni unità «organica» e non ha più unità se non definizionale (logico-concettuale).

Il trattamento del continuo come molteplicità pura ha permesso a Cantor ad esempio di mostrare che \mathbf{R} (la retta reale) e \mathbf{R}^2 (il piano) hanno lo stesso numero cardinale, nel senso che esiste una biiezione dell'uno sull'altro. Questo risultato, come diceva Cantor in una delle sue lettere a Dedekind, benché dimostrato, è «incredibile». Ma Dedekind sottolineava nella risposta che esso dipendeva dal fatto che le biiezioni considerate erano ovunque discontinue, erano cioè applicazioni insiemistiche non manifestanti alcuna coesione. È per questo che la dimensione non è un invariante insiemistico, ma soltanto topologico (e a fortiori differenziabile).

La teoria degli insiemi creata da Cantor non ha mancato di provocare questioni. Oltre ai paradossi classici (cfr. l'articolo «Insieme»), essa porta ad insiemi che, per la maggior parte, sono *non definibili* mediante enunciati. In effetti in un linguaggio esiste al massimo una infinità numerabile di enunciati che possono definire degli insiemi, mentre esiste una infinità non numerabile di sottoinsiemi dell'insieme dei numeri interi (e a fortiori di \mathbf{R}), per cui, d'altro canto, nella teoria degli insiemi, si è obbligati a introdurre degli assiomi che garantiscano, ad esempio, l'esistenza di «tutti» i sottoinsiemi di un insieme.

Si noti infine che la teoria cantoriana degli insiemi di punti ha portato a un rimaneggiamento completo, dovuto a Lebesgue, della nozione di integrale, sfociando nella teoria moderna della misura in cui è possibile assegnare una misura a molteplicità molto incoerenti (ma non troppo) di punti.

1.3.4. Si dirà ora qualche parola sul modo in cui il paradigma atomistico del semplice ha trovato una forma fisica chiara, se non compiuta, nel concetto di particella elementare. La classificazione periodica degli atomi da parte di Mendeleev (cfr. l'articolo «Atomo e molecola») ha imposto rapidamente l'idea che gli «atomi» la cui esistenza era stata dedotta (ed evidentemente non osservata in modo diretto) dall'intervento sistematico di rapporti numerici *interi* nelle reazioni chimiche, in realtà non erano indivisibili, essendo essi stessi costituiti di particelle più piccole, veramente «atomiche», che sono state chiamate particelle elementari e che sono state poi identificate come elettroni e nucleoni (neutroni e protoni dei nuclei). Con l'apparizione della meccanica quantistica, che rende compatibili le istanze prima contraddittorie della dinamica classica e delle proprietà spettrali atomiche, la nozione di particella elementare ha ricevuto una definizione matematica precisa.

Come propone Omnès, è possibile assumere come definizione fenomenologica preliminare di una particella la seguente definizione: «Una particella è un oggetto che, in un campo elettrico o magnetico macroscopico o, più generalmente, in un dispositivo sperimentale, si comporta come un punto di carica e di massa ben determinate» [1970, p. 6]. Le particelle elementari sono particelle che non sono atomi, ma loro componenti. Si dispone di apparecchi sofisticati (acceleratori, camere a bolle, ecc.) per produrle, rivelarle e analizzarne le reazioni. Questo apparato sperimentale, considerevolmente sviluppato dopo la seconda guerra mondiale, conduce direttamente al problema della loro classificazione (cfr. l'articolo «Particella»).

○ In meccanica quantistica, un sistema (e in particolare una particella elementare libera) è descritto con uno spazio vettoriale \mathfrak{H} , i cui vettori ψ rappresentano gli stati del sistema. Nell'interpretazione classica, ψ è la funzione d'onda del sistema. Per una particella puntiforme tale funzione è definita sullo spazio-tempo \mathbf{R}^4 , possiede valori complessi e il quadrato del suo modulo corrisponde alla probabilità di trovare la particella nel punto $(x, t) \in \mathbf{R}^4$. Si ha pertanto: $\int_{\mathbf{R}^4} |\psi(x, t)|^2 dx dt = 1$ e lo spazio \mathfrak{H} è di conseguenza lo spazio di Hilbert delle funzioni di quadrato integrabile su \mathbf{R}^4 .

I due assiomi principali della meccanica quantistica affermano: 1) che la funzione d'onda ψ si evolve nel tempo seguendo l'equazione di Schrödinger-Heisenberg; 2) che ad ogni apparecchio di misura si può associare un operatore unitario A su H e che l'effetto della misura è di proiettare lo stato iniziale ψ su uno stato proprio dell'osservabile A , dando la misura la probabilità di trovare l'autovalore associato.

Questi due assiomi sono d'altronde incompatibili nella misura in cui l'uno riposa su un'equazione reversibile nel tempo, mentre l'altro esprime una irreversibilità fondamentale dell'operazione di misura [cfr. Espagnat 1976; cfr. anche gli articoli «Quanti», «Reversibilità/irreversibilità» e «Stato fisico»].

Indipendentemente da queste difficoltà, l'essenziale per la definizione di una particella elementare è di sottolineare che, secondo il principio a priori di relatività, lo stato di una particella deve essere indipendente dal riferimento scelto (cfr. gli articoli «Sistemi di riferimento» e «Relatività»). Poiché le particelle soddisfano le leggi della relatività ristretta, il loro gruppo d'invarianza cinematica G è dunque quello detto di Poincaré, comprendente contemporaneamente le traslazioni spazio-temporali e le trasformazioni di Lorentz (più precisamente, la componente connessa dell'identità del gruppo di Lorentz). G opera su \mathfrak{H} mediante trasformazioni unitarie definendo ciò che si chiama una rappresentazione unitaria di G in \mathfrak{H} . Si dirà allora che la particella è elementare se la rappresentazione associata è irriducibile, nel senso che non ammette una sottorappresentazione non banale. È utile meditare questa definizione matematica, concettualmente molto elegante, della nozione fisica di elementarità (cioè di semplicità). Essa infatti rende le particelle elementari delle «espressioni» dirette della geometria dello spazio-tempo. Non si può fare a meno di confrontare tale definizione con la concezione greca degli atomi, secondo cui essi sono descritti evidentemente non già mediante rappresentazioni irriducibili del gruppo d'invarianza cinematica dello spazio-tempo, ma per mezzo dei solidi platonici, cioè dei sottogruppi finiti del gruppo di simmetria dello spazio, che sono «irriducibili» nel senso che non si possono ridurre a gruppi di simmetria del piano.

La classificazione cinematica delle particelle elementari conduce quindi in un primo tempo alla teoria delle rappresentazioni irriducibili del gruppo d'invarianza G . Essa si fonda sull'analisi di G come gruppo di Lie (cfr. gli articoli «Simmetria» e «Particella») e porta alla conclusione che le rappresentazioni irriducibili sono classificate mediante un certo numero d'invarianti numerici che sono, per definizione, i soli invarianti cinematici di una particella

elementare. Il primo di questi invarianti è continuo. Esso corrisponde alle traslazioni di G e definisce la massa (nel senso dell'impulso-energia relativista) della particella. I secondi sono discreti (quantificati), corrispondono alle rotazioni di G e definiscono il momento cinetico intrinseco, chiamato spin, della particella. La massa e lo spin sono dunque i soli invarianti cinematici delle particelle.

Eppure, osservando il quadro delle particelle conosciute e delle loro reazioni, si vede subito che: 1) esse si raggruppano in «multipletti» di particelle dalle proprietà molto vicine; 2) esistono molti altri numeri quantici da conservare nel corso delle reazioni, oltre ai soli invarianti cinematici.

Da qui l'idea d'introdurre gruppi di simmetria interna e di trattare i «multipletti» come effetti di rottura di queste simmetrie. Tale è ad esempio il caso, ormai classico, della teoria detta dello spin isotopico (o isospin), la quale stabilisce che il protone e il neutrone costituiscono *una sola* particella nei confronti delle forze nucleari (dette interazioni forti), ma che questa identità venga a trovarsi scissa sotto l'azione delle interazioni elettromagnetiche, nella misura in cui il protone è dotato di carica elettrica, mentre il neutrone è neutro. Quest'idea ha avuto sviluppi considerevoli [per la cui presentazione si potranno consultare Omnès 1970, e gli articoli «Particella» e «Materia»].

Ma, una volta definita esattamente la nozione di particella elementare, i progressi sperimentali hanno cominciato a farne proliferare il numero. Da qui l'ipotesi naturale che debbano esistere particelle subelementari ancora più primitive, di cui le particelle fino ad allora credute elementari non sarebbero altro che aggregati. Questi nuovi «atomi» fisici sono stati chiamati quark e la verifica-falsificazione della loro esistenza ipotetica ha costituito finora l'oggetto di numerosi lavori.

Per concludere questi brevi richiami sulla nozione fisica di particella elementare, pare utile una considerazione di ordine epistemologico. Un certo numero di fisici e di matematici si sono posti molto chiaramente il problema di sapere se le nozioni di spazio e di tempo restino valide al livello subelementare e se la meccanica quantistica non porti alla loro fondamentale rimessa in causa. Senza entrare in questo dibattito, va notato che è questo il sintomo di una difficoltà sempre più acuta nell'identificare i «semplici» in quanto tali, su basi assolute, com'è stato rilevato alla fine del § 1.3.3. Più si è in grado di scomporre i sistemi, cioè le «scatole nere» fenomenologiche, in componenti, più questi ultimi divengono a loro volta scatole nere. Di livello in livello si fa quindi indietreggiare la spiegazione ultima, interpretando la coesione organizzativa dei sistemi in termini di interazione di componenti. Ma tali componenti divengono a ogni tappa più enigmatici ed è per questo che (se ne svilupperà l'ipotesi nel § 1.4.3) ci si può domandare se non sia necessario in certi casi cambiare completamente paradigma e tentare di definire matematicamente in modo diretto quel paradigma non riduzionista che è il paradigma dell'organizzazione.

Prima di pervenire a un'esposizione di questo terzo paradigma dell'uno e del molteplice, si farà però qualche considerazione sull'impossibilità di spiegare l'organizzazione in modo esclusivamente fisicalista e riduzionista.

1.3.5. L'esistenza di una difficoltà intrinseca nel rendere conto della strutturazione dei complessi in un'ottica puramente fisicalista e riduzionista, notata da molto tempo, ha costituito una delle principali fonti di conflitto tra le scienze sperimentali descrittive e la fisica matematica.

La fisica matematica riporta a problemi certamente non banali di geometria pura, lo studio della materia, della radiazione e delle interazioni. Ma fin dalle origini, essa ha sistematicamente «respinto» quell'altra dimensione fondamentale dei fenomeni costituita dalla trasformazione delle forme. Tanto in meccanica quanto in ottica, essa ha subito privilegiato i fenomeni di movimento e di propagazione, rifiutando ciò che, dopo Aristotele, è caratteristico del «mondo sublunare», cioè la nascita e la corruzione dei sistemi complessi. Ciò ha fatto sì che, fino a un'epoca recente, la comprensione dei fenomeni relativi all'organizzazione si sia ridotta o a una antifisica speculativa di tipo vitalista e finalista o a una simulazione indiretta per mezzo di automi e artifici meccanici.

Oggi la situazione dà l'impressione di essere radicalmente cambiata sotto l'azione di due progressi decisivi.

Il primo è quello della biologia molecolare, che sembra legittimare una concezione puramente riduzionista (di natura fisico-chimica) delle organizzazioni viventi. Il secondo è quello delle tecniche di simulazione «cibernetica» e «robotica» rese possibili dallo sviluppo folgorante dei tecnolinguaggi (informatica, ecc.). Come si è spesso sottolineato, un nuovo ordine tecno-industriale sta per emergere da questa alleanza fra un riduzionismo che estende in modo determinante la fisico-chimica al campo biologico e un «neomeccanicismo» biologico artificiale (regolazioni e intelligenze artificiali) che può sembrare adeguato nella misura in cui è «vitalizzato» dalla sua stessa complessità. Ora, data l'alleanza tradizionale fra scienze pure e tecniche, si ha spontaneamente la tendenza a considerare che i progressi congiunti di una «fiscizzazione» e di una «tecnicizzazione» del biologico abbiano una portata esplicativa dal momento che ne permettono un sia pur parziale dominio. Tuttavia si tratta senza dubbio di un'illusione fondamentale. Da una parte, infatti, la biologia molecolare avrebbe virtù esplicativa soltanto se permettesse di comprendere come il fenotipo *esprime* il genotipo. Ora, allo stato attuale delle conoscenze, ciò sembra più che dubbio. La biologia molecolare permette di scoprire, e quindi di manipolare, la causa *materiale* di base dei fenomeni di organizzazione biologica. Essa però non dice niente né della loro causa formale né della loro causa efficiente. Intervendendo all'origine della catena delle causalità, essa permette evidentemente di *controllarne* gli effetti, donde la sua importanza rivoluzionaria in medicina, farmacologia e ingegneria genetica. Ma ciò non significa tuttavia che essa fornisca un qualsivoglia principio d'intelligibilità degli *altri* anelli della catena causale che dal genotipico porta al fenotipico.

Dall'altra parte, la simulazione «cibernetica», «sistemica», neomeccanicistica e artificiale dei sistemi organizzati permette incontestabilmente di padroneggiarne meglio la complessità (se non addirittura «l'ipercomplessità»). Ma proprio perché è di natura neomeccanicistica, essa viola la proprietà forse più

caratteristica dei sistemi viventi e cioè che i componenti *sono generati dallo sviluppo stesso del sistema*.

Rimane dunque nella sua interezza il problema della comprensione di ciò che regge la stabilità e la struttura di un sistema. E si può pensare che il fondo del problema sia di natura propriamente eidetica, che esso esiga un'ideazione teorica e una struttura di apriorità analoghe a quelle che governano la fisica fondamentale, essendo ontologicamente del tutto autonomo. Vi è in ciò un problema critico-fenomenologico estremamente delicato, sistematicamente occultato dallo sviluppo stesso delle tecnoscienze contemporanee. Il riduzionismo postula implicitamente che i soli a priori della regione naturale siano quelli della fisica e che, di conseguenza, la regione della biologia si deve teorizzare solo partendo da una complessificazione della regione della fisica. I due ordini di organizzazione supplementari che esso fa intervenire, quello cioè dell'informazione e quello della regolazione, non sono da esso trattati come regioni dell'essere e si trovano ridotti a loro simulazioni artificiali. Utilizzando il concetto – tratto dalla fenomenologia di Husserl – di ontologia regionale retta da a priori materiali, nella sua opposizione radicale a quello di ontologia formale che sviluppa a priori formali, si potrebbe affermare che il riduzionismo postula che non esistono a priori materiali specifici dell'organizzazione (e cioè che la regione della natura è una semplice estensione della sottoregione fisica) e che la complessità si riduce, per ciò che concerne la sua modellizzazione, a una complessificazione dell'ontologia formale.

Ora, sembra legittimo domandarsi se non esistano degli a priori materiali specifici dell'organizzazione, degli a priori dell'informazione e della regolazione *che si situerebbero all'interfaccia del biologico e del semiotico*. Tale è per lo meno una delle idee direttrici del terzo paradigma dell'uno e dei molti, quello dell'uno-organizzazione, del tutto e delle parti, la cui forma attuale nel dibattito scientifico gravita in particolare attorno alle idee introdotte da René Thom e Ilya Prigogine, paradigma che ora verrà considerato brevemente, rinviando per ulteriori precisazioni agli articoli «Stabilità/instabilità», «Reversibilità/irreversibilità», «Ordine/disordine», «Controllo/retroazione», «Organizzazione» e «Sistema».

1.4. L'uno-organizzazione: tutto e parti.

1.4.1. La terza dimensione dell'uno è quella della struttura di un insieme. Il paradigma corrispondente pone in un primo tempo l'esistenza di un «tutto» e di «parti» di questo tutto (si vedano gli articoli «Sistema», «Organizzazione», «Struttura»). Né queste ultime sono atomi ultimi ai quali sarebbe possibile ricondurre il tutto, né appartiene al tutto una unità per diritto proprio «al servizio» della quale si troverebbero le parti. Il paradigma non rende subalterna la posizione delle parti, e non si confonde con gli «organicismi» o i «funzionalismi» finalisti, di cui non si potrebbe nemmeno dire che ne sono la versione perversa. Questi ultimi, erigendo il tutto in un assoluto indipendente, rappresentano piuttosto uno sforzo per pensare i fatti strutturali nel quadro del

paradigma uno-tutto. L'organicismo biologico e i suoi equivalenti nelle altre discipline sono stati indubbiamente dominanti per lungo tempo. Tuttavia il processo della loro razionalità è stato già abbondantemente ricostruito, così come la loro cronistoria, ed è inutile ritornarvi in questa sede. Allo scopo di sottolineare con chiarezza l'intenzione del paradigma, qui si comincerà con un riferimento al pensiero di Geoffroy Saint-Hilaire.

Materialmente esistono solo le parti, l'«anatomia». Tuttavia negli animali esiste anche una unità del piano di composizione delle parti, vale a dire una «unità di sistema nella composizione e nella disposizione delle parti organiche» [1830, p. 87]. Il tutto — più esattamente l'uno — non è altro che questo piano (esso esprime, scrive Geoffroy Saint-Hilaire richiamandosi a Leibniz, l'unità nella varietà [*ibid.*, pp. 87 e 219]); esso è, piuttosto che l'«insieme», una unità di struttura, costituita dalla regolazione delle parti. Si potrà allora dire, con precisione, che il codice genetico esprime l'impronta del piano organizzativo dell'organismo inteso nella sua totalità.

Il paradigma cerca in qualche modo di riassorbire la finalità nella struttura. La teleologia è immanente e le interazioni colgono la loro ragion d'essere dalla causa formale: «La *composizione* delle parti senza essere la stessa cosa che la loro *relazione*, la comprende o piuttosto la richiama, come se si trattasse di una conseguenza necessaria» [*ibid.*, p. 85 nota]. Tale principio di organizzazione è «armonico»: «Un composto organico... non esiste e non può esistere altrimenti che tramite le relazioni reciproche e l'armonia delle sue parti costituenti» [*ibid.*, p. 124].

Queste relazioni possono essere chiamate di reciproca dipendenza, purché, parimenti, si intenda formalmente la dipendenza. Ciò significa che le parti esistono esse stesse nella misura in cui si iscrivono in un sistema. Né la parte né il tutto hanno *ab initio* la vocazione a perseverare nel loro essere, ma esclusivamente di essere; «prima di chiedere che cosa farà il corpo, è necessario che sia esso stesso stabilito, che esso sia, indipendentemente dalla sua forma e dai suoi usi» [*ibid.*, pp. 103-4]. Aristotele si ingannava quando attribuiva un ugual peso all'anatomia, alla forma e alla funzione: decisivo è solamente l'«essere anatomico»: «Pertanto, essendo preso in considerazione questo unico elemento, [l'essere anatomico], lo si determina con rigore; lo si segue in tutte le sue metamorfosi e, dopo averlo opposto a se stesso in tutti gli esseri, si arriva a conoscerlo analogicamente; a comprenderlo cioè nell'unità filosofica, senza mescolanza di alcuna considerazione accessoria» [*ibid.*, p. 104]. Tale unità filosofica, in linguaggio leibniziano un *vinculum substantiale* fra le parti, dovrà di conseguenza essere ideale (Geoffroy Saint-Hilaire vorrebbe costituire una «anatomia trascendentale» [*ibid.*, p. 4]). Se per caso essa riguarda l'ordine della somiglianza, si tratterà ugualmente di una «somiglianza filosofica», non di una «*similitudine perfetta*» [*ibid.*, p. 122]. Il compito del paradigma, lo si vedrà presto, consisterà nel determinare simile «somiglianza».

D'altra parte, è bene sottolinearlo, le «metamorfosi» dell'unità ideale, cioè le occorrenze effettive, costituiscono tutto ciò che c'è. È esclusivamente a partire da esse — le parti — che si può evidenziare l'unità; il modo di esistere dell'idea

platonica è quello dell'immanenza diversificata, non quello della trascendenza univoca.

Infine, Geoffroy Saint-Hilaire descrive il gioco delle variazioni come sottomesso a condizioni ai limiti.

Per esistere bisogna soddisfare a condizioni di stabilità. Vi sono così rose con stami o con petali e sono l'«influenza e le reazioni dell'ambiente esterno» che decidono se l'«elemento» sarà «uno stame o un petalo; ma prima di ogni qualità acquisita, ogni elemento è se stesso, poi capace di tutti i volumi possibili, suscettibile cioè di mantenersi in un *medium*, di restringersi al *minimum*, o infine di essere portato al *maximum* del suo sviluppo; talvolta fino a subire gli scarti della più strana metamorfosi» [*ibid.*, pp. 118-19].

L'unità del sistema per Geoffroy Saint-Hilaire consiste nello stabilire che le molteplici disposizioni anatomiche siano altrettante espressioni dell'unica anatomia dell'«animale» [*ibid.*, p. 215] in quanto tale, che ne è la condizione di possibilità. Quelle sono le «parti», questa il «tutto» e Geoffroy Saint-Hilaire si situa effettivamente a livello trascendentale in senso proprio. Tuttavia lo stesso tipo di rapporti può essere cercato su altri piani, in altri sistemi e sottosistemi: senza che vi sia relativismo, giacché sarà legittimo parlare di sistema solo se, in ogni occorrenza, si determina l'unità del piano, l'organizzazione, la struttura, il gioco di adeguamento, il concorso formale delle parti fra di loro, perché ciascuna sia ciò che essa è. Tutte queste designazioni non sono che nomi diversi della coesione fra gli elementi - coesione presupposta dogmaticamente nel paradigma dell'uno-tutto e introvabile nel paradigma del semplice. Esse sono imprecise perché l'omologia formale e la stabilità sono difficili da circoscrivere (ne risulta lo scivolamento insensibile e costante della «causa formale» nella «causa finale» la cui intuizione è più agevole). Dopo aver visto come è stato elaborato dal pensiero filosofico, si indicherà ora in che modo il paradigma viene oggi formulato.

L'uno-organizzazione consiste appunto nell'organizzazione, non nella posizione, dell'unità, trattandosi di rapporti che devono essere chiariti. Nella sua purezza il paradigma non è né olistico né nominalistico. Le parti costituiscono il campo nel quale, e anche per il quale, si dà il tutto. Esso è in ciascuno degli elementi il *λόγος* della loro co-appartenenza.

Parecchi fili di pensiero hanno tessuto il paradigma. A un'ispirazione matematizzante se ne aggiunge una seconda, forse più biologistica, almeno a un primo livello. Ciò fa sì che il paradigma non si esprima sempre nella versione «forte» che si è esposta, trovandosi spesso inflessioni finalistiche: dall'organizzazione dell'unità è facile il passaggio alla tendenza dell'essere a perseverare nel proprio essere; dall'uno come legame del molteplice all'uno come l'insieme delle parti, dotato di una vita propria... Pertanto non si cercherà in questa sede di ricostruire dottrine, ma si prenderanno dagli autori i soli elementi che interessano il paradigma - cioè aspetti formali piuttosto che finalistici -, secondo i tratti distintivi di quest'ultimo. Fra gli autori si farà riferimento ad Eraclito e Anassagora, agli stoici, a Leibniz, piuttosto che alla corrente «pitagorico-platonica». Ciò perché in quest'ultima tradizione traspare con minor

chiarezza ciò che si vuole mettere in luce nel paradigma: una certa definizione delle «relazioni» (o di ciò che ne fa le veci) fra elementi che si danno insieme, vale a dire in quanto appartengono sostanzialmente all'ordine dell'espressione. In compenso l'altro versante definisce matematicamente non solo la forma delle relazioni (in generale delle proporzioni), ma anche i loro contenuti (si pensi per esempio alla teoria delle armonie). Ma dal momento che i rapporti armonici non vanno al di là di se stessi e non hanno quindi una intelligibilità immanente, la loro interpretazione concettuale non potrà essere che speculativa e in ultima analisi arbitraria. È questo che ha giustificato storicamente l'oblio del progetto armonico.

Talvolta le due correnti coincidono. Così nel *Timeo* l'Anima del Tutto ha una struttura matematica e un contenuto «semantico» (cfr. § 1.2.4). Lo stesso dicasi di Keplero per il quale le armonie strutturano un universo che egli concepisce – come Platone e gli stoici – come un animale vivente. Al contrario, in Leibniz la matematica non interviene in questa materia se non per fornire un'idea rigorosa di ciò che sono le relazioni d'espressione (cioè rapporti regolati) in quanto Leibniz non cerca affatto d'attribuire loro contenuti matematici.

1.4.2. Se ci si conformasse all'uso corrente, si riserverebbe l'opposizione tutto/parti preferibilmente per la versione finalistica del paradigma – e si direbbe, ad esempio, struttura/elemento per la versione strutturale che si vuole appunto determinare. In questo caso si preferisce invece dire tutto/parti, anche perché si vuole sottolineare l'interazione fra le parti o ciò che sta per essa (cfr. l'articolo «Interazione»); ci si propone di evidenziare anche che la «struttura» è un λόγος che stabilisce la comune appartenenza degli elementi, cioè li istituisce precisamente in «parti». Senza organicismo, ci si propone tuttavia di sottolineare una concezione del rapporto fra le parti che è più coesivo di ciò che abitualmente si associa al rapporto struttura/elementi.

Si considereranno allora le seguenti dimensioni: 1) la posizione stessa delle parti di un tutto; 2) l'esistenza di principi di continuità e 3) di strutturazione; 4) l'organizzazione, a un tempo dinamica e semiotica, dell'insieme.

1) «O son atomi o è Natura. Se Natura, si deve in primo luogo considerare che io sono una parte del tutto regolato dalla natura; secondariamente che io sono, in certo modo, stretto da legami di parentela con le altre parti della stessa specie» [Marco Aurelio, *I ricordi*, X, 6]. Queste poche righe contengono l'intero programma del paradigma. In primo luogo tuttavia esse affermano l'esistenza di un composto stabile, cioè di un tutto. Molto prima, Eraclito: «Congiungimenti (συνάψεις), intero non intero, concorde discorde, armonico disarmonico, e da tutte le cose l'uno e dall'uno tutte le cose» [in Diels e Kranz 1951, 22, B.8; cfr. anche Colli 1980, pp. 140-41], o ancora: «Ascoltando non me, ma il logos, è saggio convenire che tutto (πάντα) è uno (ἓν)» [in Diels e Kranz 1951, 22, B.50].

Anassagora, distinguendosi esplicitamente dall'affermazione dell'uno-tutto indifferenziato, stabilisce che la mescolanza primordiale è composta di semenze o «cose con parti simili» (non tutti gli interpreti sono d'accordo con l'assimi-

lazione degli *ὁμοιομερῆ* agli *σπέρματα*) e che ciascuna di queste cose contiene un elemento di tutte le altre. « In ogni [cosa] c'è parte (*μοῖρα*) di ogni [cosa], ad eccezione dell'intelletto » [*ibid.*, 59, B.10]. Più avanti interesserà l'inerenza universale delle parti fra di loro. Si tratta ora di stabilire la doppia inerenza, delle parti al tutto e del tutto alle parti: « Dopo aver detto che il mondo è un corpo perfetto e che le parti del mondo, non esistendo isolatamente, ma in rapporto col tutto, non sono perfette, avendo aggiunto che esso estende naturalmente il suo movimento a tutte queste parti per conservarsi e mantenersi, non per distruggersi e dissiparsi, egli [Crisippo] dice quanto segue: "Così, poiché l'universo fa uno sforzo per muoversi verso il medesimo punto e le sue parti mantengono questo movimento della natura dei corpi, è verosimile che in tutti i corpi vi sia un movimento primitivo e naturale, diretto verso il centro del mondo, nel mondo che si muove così verso se stesso e nelle sue parti poiché esse sono le sue parti" » [Plutarco, in Arnim 1903-24, II, 550].

Tra corpi, parti e l'universo stesso esiste parità; il movimento è inerente a ogni corpo come all'universo (*κόσμος*): Crisippo giunge quasi a suggerire che il movimento dell'universo è l'effetto globale del movimento dei corpi.

L'unità dell'uno o dell'indifferenziato si trova così spezzata *ab initio* [cfr. Aristotele, *Fisica*, 187a, 12-16, là dove confronta Anassagora ed Empedocle ai pensatori dell'*ἄπειρον*]. Il finito determinato, la parte, si colloca con pieno status d'essere nel cuore dell'infinito, senza dissolversi nell'oceano dell'universale (cfr. Leibniz, § 1.2.4). Tutti questi pensatori mettono ugualmente in evidenza l'affinità naturale di tutte le cose, ivi compresi gli opposti, « in contatto » secondo Eraclito – anche se questi non è in grado di stabilire la continuità che per principio dovrebbe unirli (sulle modalità delle opposizioni nel pensiero greco e in Eraclito, cfr. l'articolo « Coppie filosofiche »).

2) Una teoria espressiva delle interrelazioni fra le parti – come si vedrà – deve fondarsi sulla continuità. « Del piccolo non c'è il minimo ma sempre un più piccolo... ma anche del grande c'è sempre un più grande » [Anassagora, in Diels e Kranz 1951, 59, B.3]. Nella totalità dei suoi aspetti questa tesi fu probabilmente una risposta a Zenone [cfr. Kirk e Raven 1957, ed. 1964 pp. 370-372]. Ma, indipendentemente da ciò, essa sottintende e sostiene la mutua partecipazione di tutte le cose. Lo stesso dicasi per lo stoicismo. « È anche contrario al senso comune, – scrive Plutarco contro gli stoici, – dire che in un corpo non vi sono estremità, né un primo punto in cui inizia, né un ultimo in cui la sua estensione termina, ma che al di là del punto in cui lo si prende, il corpo sembra avere sempre posto per un altro e così via all'infinito » [in Arnim 1903-24, II, 485]. Ugualmente per ciò che concerne il tempo, « essi non ammettono tempo il più piccolo possibile; non vogliono che l'adesso sia indivisibile; considerando ciò che si pensa come presente, affermano che vi è in esso una parte futura e una passata » [*ibid.*, 519]. Leibniz si esprimerà quasi negli stessi termini: « Ora, siccome ogni stato presente di una sostanza semplice è naturalmente l'effetto del precedente in guisa che il presente è gravido dell'avvenire... » [1714b, trad. it. p. 372] (cfr. per lo spazio: « Tutti i corpi sono in un flusso perpetuo, come fiumi; sicché in ciascuno entrano ed escono di continuo nuove parti » [*ibid.*,

p. 381]). In breve, «tutto è pieno in natura» [1714c, trad. it. p. 360; cfr. del resto quanto osservato al § 5.2 dell'articolo «Metafisica»].

Senza continuità non vi sarebbe tra le parti una misura comune; esse si prolungano le une nelle altre, mediante deformazioni graduali. Ma a questo pensiero manca una teoria dell'arresto della soluzione di continuità: le interruzioni in un percorso continuo che determineranno quelle unità relative che sono le «parti». Si citerà un'ultima volta Plutarco: «Non è forse vero che l'uomo è composto di più parti di quante non compongano il suo dito, e il mondo di più parti che l'uomo; questo è ciò che si sa e che si pensa, fintanto che non si è divenuti stoici; ma una volta diventati stoici, si dice e si pensa al contrario, che l'uomo non ha più parti del suo dito, né il mondo, dell'uomo. Poiché nei corpi la divisione va all'infinito; ora non esiste infinito maggiore o minore di un altro» [in Arnim 1903-24, II, 484].

Un'altra forma di continuità è quella del ciclo, elemento dominante del pensiero stoico, che si trova però anche in Eraclito (e in Empedocle). Ma il ciclo appartiene già alla struttura.

3) Grazie ai riferimenti diretti ai testi sarà possibile apprezzare la precisione con la quale i problemi si trovano formulati già in epoca molto antica. Lo stesso dicasi dell'organizzazione del mondo, le cui parti, in questo paradigma, sono sostenute da principi attivi. In Anassagora il Νοῦς «ha cognizione completa di tutto e il più grande dominio, e di quante [cose] hanno vita... su tutte ha potere (κρατεῖν) l'intelletto» [in Diels e Kranz 1951, 59, B.12]. Per di più ogni seme originario contiene «gli opposti» (inoltre le μοῖραι di tutte le altre sostanze). Questi rappresentano una immanenza più profonda perché il Νοῦς, malgrado la sua sottile corporeità, non si confonde con i semi. Gli opposti sono le norme della composizione delle cose e, rappresentando i poli di un certo sistema di variazioni, comportano ogni sorta di intermediari: «Bisogna supporre che in tutti gli aggregati ci siano molte [cose] e di ogni genere e semi di tutte le cose aventi forme d'ogni sorta e colori e sapori» [ibid., 4]. Senza di ciò, «come potrebbe nascere capello da non-capello e carne da non-carne?» [ibid., 10]. La funzione ordinatrice dell'intelletto si accompagna dunque a principi di strutturazione specificamente determinati.

In Eraclito il «fuoco sempre vivente, che si accende e si spegne secondo giusta misura (μέτρα)» [ibid., 22, B.30], chiamato anche λόγος o dio, possiede lo stesso ruolo di strutturazione, è esso stesso la «struttura»: «Tutte le cose accadono secondo questo logos» [ibid., 1]. E, dal canto suo, la fisica stoica si costruisce per intero su agenti immanenti di organizzazione. Dio, la mente, il fato, Zeus [Diogene Laerzio, *Vite dei filosofi*, VII, 135], la natura (φύσις) [ibid., 148]; la ragione (λόγος) [ibid., 149], il fuoco artefice (τεχνικόν) [ibid., 156] non sono che nomi dell'ordine del mondo. Essi si concretizzano in altre istanze, specialmente nel «soffio» (πνεῦμα). «Tutto il mondo materiale, scrive Crisippo, è unificato da un πνεῦμα che lo attraversa per intero e grazie al quale l'universo è reso coerente (συνέχεται), è tenuto insieme (συμμένει) ed è reso inter-comunicante (συνπαθέει)» [Alessandro di Afrodisia, in Arnim 1903-24, II, 473]. Il πνεῦμα stabilisce un legame (τὸ δεσμόν) fra le cose, che varia nel

grado di coesione. Crisippo infatti determina e studia quattro stadi di coesione [*ibid.*; cfr. anche Stobeo, *ibid.*, 471] così come le forme proprie che il $\pi\nu\epsilon\upsilon\mu\alpha$ assume nella materia inanimata, nei viventi, negli animali e negli uomini [cfr. Filone, *ibid.*, 458]. L'attività di questo soffio è una «tensione» ($\tau\acute{\epsilon}\nu\sigma\iota\varsigma$), un «movimento tensionale» che, oltre all'«unità» e all'«essenza» ($\sigma\upsilon\sigma\iota\alpha$) dei corpi quando si contrae verso l'interno, rende anche conto, quando invece si distende verso l'esterno, della loro grandezza e delle loro qualità [*Nemesio, ibid.*, 451].

A queste indicazioni molto povere si aggiungerà soltanto la posizione dell'eterno ritorno dell'universo che si ricostituisce periodicamente dopo la sua distruzione a causa del fuoco. Questa «conflagrazione» ($\acute{\epsilon}\kappa\pi\acute{\upsilon}\rho\omega\sigma\iota\varsigma$) ha una virtù rigeneratrice: «Quando arriva la conflagrazione universale, la vita penetra tutto e tutto l'essere è un vivente... il mondo, essendo ovunque di fuoco è pertanto anima e parte direttrice ($\acute{\eta}\gamma\gamma\epsilon\mu\omicron\nu\iota\chi\acute{\omicron}\nu$) di se stesso» [Plutarco, *ibid.*, 605]. In Leibniz, infine, la «correzione della nozione di sostanza» avviene mediante l'idea di forza: «Impressa con la creazione, che inerisce ad ogni corpo» [1694, trad. it. p. 218], la forza è una «efficacia» [1698, trad. it. p. 294] coesiva. Essa fa sì che una cosa sia «una sostanza veramente unica», non «un ente per aggregazione» [*ibid.*, pp. 299-300], che la monade sia «qualcosa di costitutivo, sostanzialmente persistente» [*ibid.*, p. 301]. Nel XVII-XVIII secolo la nozione della fonte di coesione si cristallizza nell'idea di forza.

4) Intelligenza dominatrice, principio agente, forza e le istanze loro subordinate. Grazie a queste nozioni si sarà ottenuto il fondamento della coesione di un insieme: ma, è bene sottolinearlo, si tratta di un tutto per addizione dei suoi componenti. Ci si è dunque accostati al «tutto» (cfr. § 1.4.1) come a una struttura di un insieme e non come a un insieme di per se stesso; inoltre la questione verteva fino ad ora sul rapporto fra le parti e il tutto e non sulla struttura delle relazioni fra le parti che formano l'insieme.

Ora, solo queste relazioni permettono di cogliere la struttura – e una intelligibilità reale. In realtà la postulazione di una dinamica coesiva: cicli, tensioni, movimenti pendolari, elasticità e vibrazione del $\pi\nu\epsilon\upsilon\mu\alpha$, inerenza della forza alle sostanze, queste tesi da sole restano inverificabili nell'esperienza. Più precisamente, costituiscono, prese da sole, una ricostruzione puramente speculativa e *post factum* dell'esperienza che – data l'esistenza dell'essere anziché del nulla – sarà inevitabilmente verosimile... come lo è ogni dogmatismo.

A questo punto si aprono due vie. La prima consisterà nel chiarire la forza, e non più nel presupporla soltanto o nell'introdurla come ovvia. Preannunziata da Leibniz (precisamente nella sua dottrina della «forza passiva», cioè dell'impenetrabilità dei corpi e della loro resistenza al movimento [cfr., ad esempio, 1698]), questa strada venne ripresa da Kant [1787b] che reinterpreta filosoficamente tanto la forza di attrazione della fisica newtoniana, aggiungendovi una forza simmetrica di repulsione, di ispirazione leibniziana, quanto il calorico dal quale, nell'*Opus postumum*, dipende la connessione coesiva delle cose, l'esistenza degli aggregati, la forma stessa dei corpi e la loro solidità. Se queste delucidazioni fossero fornite partendo da nozioni di carattere scientifico, ci si avvicinerebbe di più all'esperienza. Ciò nonostante le nozioni che Kant ha

scelto mostrano esse stesse come egli dubiti della possibilità di eliminare il dogmatismo seguendo una simile via.

L'altra strada consisterà, per così dire, nel fare della forza una metafora di altre intuizioni meglio ravvisabili nell'esperienza. È in questa direzione che punta l'idea di una «somiglianza» universale. Qui, è la relazione fra le parti che assicura la stabilità del tutto, essendo la coesione solo un diverso nome del sistema di somiglianze. Ma, essendo la somiglianza dell'ordine del segno – vi è somiglianza fra significanti e/o significati – la coesione si rivelerà allora una organizzazione semiotica che appartiene all'ordine della rappresentazione; e la forza, l'effetto globale dei sistemi di somiglianza presi insieme – effetto che in qualche modo viene sostantivato (è la forza che costituirà a sua volta l'oggetto di una riforma... Leibniz ne sarà ugualmente l'autore).

Così inteso, il tutto non è più l'insieme, ma l'affinità celata entro le cose: la struttura formale dei rapporti, il λόγος eracliteo, o anassagoreo: «Le parvenze fenomeniche... sono l'aspetto visibile (ὄψις) delle [cose] non appariscenti» [in Diels e Kranz 1951, 59, B.21a]. In questo senso è da intendere, come si è detto, la dottrina della partecipazione in Anassagora («Tutto si trova in noi» [ibid., A.92]. Ed è noto che questo pensiero fu generalizzato e sviluppato dettagliatamente da Crisippo, sotto forma di inter-comunicazione (συμπάθεια) cosmica; e si sa anche quali radici primitive abbia l'idea di una μέμησις universale (cfr. l'articolo «Rappresentazione» e, in rapporto al tema della somiglianza, «Ricerca» e «Sistematica e classificazione»). In Leibniz l'«espressione» comincia a riformulare il contenuto finalistico della forza: essa ha una funzione equivalente a quella dell'unità formale e della diversità in Geoffroy Saint-Hilaire.

Non è qui possibile studiare l'intera portata di questa riformulazione (né i suoi limiti, non avendo Leibniz mai completamente abbandonato la metafisica della forza). Si sottolinea tuttavia che nella *Monadologia*, la teoria della monade, introdotta fra i §§ 1-24 senza riferimento né alla forza, né alla teoria dell'espressione e ripresa fra i §§ 49-52 in termini di azione e di passione, finisce con l'essere esaminata alla luce dell'espressione, fra i §§ 56-62. (La *Monadologia* di fatto si dispone su tre piani, quello della possibilità delle nozioni, quello della compossibilità degli esseri, quello dell'attualità di questi ultimi; ogni tema è così ripreso due volte). Ora, se è vero che l'azione e la passione intervengono al livello della compossibilità (avendo però Leibniz cancellato il termine 'forza' che si ritrova nella minuta [cfr. 1714b, ed. 1978 p. 74]), dopo il § 56 è soltanto questione di espressione. L'azione e la passione peraltro si valutano esclusivamente in funzione del grado di chiarezza delle percezioni che sono, queste ultime, appunto modalità di espressione. In altri termini è l'espressione reciproca delle monadi che fornisce l'ultima *ratio* dell'«azione» e della «passione» fra le monadi.

È nota la dottrina (§ 56): «Ora questa connessione o questo adattamento reciproco di tutte le cose create fa sì che ciascuna sostanza semplice abbia rapporti che esprimono tutte le altre, e che essa sia, di conseguenza, uno specchio vivente perpetuo dell'universo» [1714b, trad. it. p. 378]. Ora, che cosa esprimere? Fra molti altri testi, si citerà questa definizione: «Una cosa 'esprime'

un'altra, nel mio linguaggio, quando c'è un rapporto costante e regolato tra ciò che si può dire dell'una e dell'altra. In questo senso una proiezione di prospettiva esprime il suo piano geometrico. L'espressione è comune a tutte le forme, ed è un genere, di cui la percezione naturale, il sentimento animale e la conoscenza intellettuale sono specie... Ora, tale espressione ha luogo dappertutto, perché ciascuna sostanza simpatizza con tutte le altre, e subisce qualche mutamento proporzionale, corrispondente al minimo mutamento che si verifichi in tutto l'universo: sebbene tal mutamento sia più o meno osservabile, a seconda che gli altri corpi, o la loro azione, abbiano più o meno rapporto con il nostro» [1687, trad. it. p. 198]. Pertanto appartengono all'ordine dell'espressione le parole e le lettere, i diagrammi, i geroglifici, l'aritmetica, il cinese, la criptografia, le notazioni musicali... L'espressione è un rapporto regolato, ciò significa che, pur non confondendosi affatto con una somiglianza empirica, essa traduce una certa connessione, una analogia: «Infatti, sebbene i caratteri siano arbitrari, nondimeno il loro uso e la loro connessione hanno alcunché di non arbitrario, vale a dire una qualche proporzione tra caratteri e cose, e le relazioni che hanno tra loro caratteri diversi che esprimono le medesime cose. E questa proporzione o relazione è il fondamento della verità. Essa infatti fa sì che, sia che noi impieghiamo questi o quei caratteri, il risultato sia sempre identico, o equivalente, o corrispondente in proporzione» [1677, trad. it. p. 176; cfr. anche 1678].

Leibniz dà in tal modo un contenuto simbolico alle intuizioni della somiglianza universale già trovate in Anassagora e negli atomisti. La simpatia stoica è ora collocata espressamente nell'ordine del segno. Di conseguenza, ogni monade sviluppa l'universo e ne è il concentrato; la forza è una «forza di rappresentare l'universo» [1702b, trad. it. p. 274], la capacità di rappresentare appartiene alla «natura primordiale dell'anima» [1704a, p. 342]. E, poiché la rappresentazione obbedisce a delle regole, tutto non è semplicemente in tutto.

Si tratterà allora di determinare in ogni situazione i modi dell'analogia e certo Leibniz non fornisce criteri generali per tale scopo. Una omogeneità innata, una continuità, fanno sì tuttavia che le analogie si trovino acquisite nel loro principio: «Il mio grande principio delle cose naturali è quello di *Arlecchino Imperatore della Luna... che è sempre e dovunque, in tutte le cose e anche qui*. Ciò significa che la natura è uniforme nel fondo delle cose, nonostante la varietà nel più e nel meno e nei gradi di perfezione...» Per l'esattezza, aggiunge Leibniz, la sua filosofia si fonda su «due detti comuni come quello del teatro italiano, *che è altrove e anche qui*, e quest'altro del Tasso, *che per variar natura è bella*, che sembrano essere in contrasto, ma che è necessario conciliare» [1704b, pp. 343 e 348]. Si ottengono in tal modo dei sistemi, che si prolungano all'infinito, di isomorfismi locali; l'anima e il corpo, ad esempio, sono «copie» l'uno dell'altra [1704a, p. 342]. Il principio di organizzazione non consiste dunque in un gioco funzionale di dipendenze reciproche fra le parti (anzi, è noto che le monadi non comunicano direttamente fra di loro), il cosmo non è un «grande animale», ma una continuità senza frattura, in cui il vicino è affine al vicino. E, di conseguenza, la «coesione» non sarà altro che il riflesso di tutte le cose

in ogni cosa e la rifrazione di ognuna in tutte, tutti e due regolati in modo che debba essere sempre possibile determinare una co-appartenenza degli esseri: essi hanno la stessa struttura.

In tal modo, la «prossimità» e l'«allontanamento» che determinano la nitidezza e la confusione delle percezioni non si valutano nel tempo e nello spazio fisici, ma nello spazio del significato, secondo le gradazioni dell'analogia. Come è detto nella lettera ad Arnauld si tratta di avere «più o meno rapporto» [1687, trad. it. p. 198]. Tutto è simile e tutto è diverso, l'uno è in funzione del molteplice e il molteplice riposa su una connaturalità. Non è dunque una semplice immagine, ma è del tutto corretto dire che Leibniz sia riuscito a definire l'espressione sia in quanto percezione, sia in quanto pensiero, mediante la compenetrazione dell'uno e del molteplice: «Lo stato passeggero, che implica e rappresenta una pluralità nell'unità, o nella sostanza semplice, non è altro che ciò che vien chiamato percezione... Noi sperimentiamo in noi stessi una pluralità in una sostanza semplice, quando troviamo che un minimo pensiero, di cui ci accorgiamo, implica una varietà nel suo oggetto» [1714b, trad. it. pp. 370-71].

L'anello si chiude. L'uno-organizzazione è apparso come questa dimensione-paradigma dell'uno/molti in cui si trovano posti in sommo grado i problemi relativi alla struttura e all'organizzazione (non quelli relativi alla composizione dei semplici, poiché questo paradigma esclude anzitutto la frammentazione e la dissoluzione di un tutto in elementi ultimi e non è pertanto possibile, in un secondo tempo, ricostruire il tutto, partendo dagli elementi). Facendo riferimento a Geoffroy Saint-Hilaire, si è cominciato a determinare il paradigma in termini formali, piuttosto che teleologici, nel senso che il «tutto» delle parti deve essere pensato come una struttura, non come un insieme – anche se si constata sovente uno slittamento dalla causa formale a quella finale. In Leibniz si è trovato il perfezionamento filosofico del paradigma (come si verificherà a partire dal § 2.2.2, Leibniz anticipa il pensiero scientifico strutturale moderno). Nel tessuto dell'universo – al di fuori quindi della *monas monadum* che è Dio –, non vi sono che «parti», le monadi. Esse tuttavia si distribuiscono all'infinito, nell'infinito di un continuo che, scrive Leibniz, è essenzialmente «uniforme». Le determinazioni interne alle monadi, le qualità che le fanno distinguere dalle altre monadi, sono infatti le loro percezioni dell'esterno (ciò è esplicitamente posto nei *Principes de la Nature et de la Grâce* [1714c, trad. it. pp. 358-59]). Al contrario di ciò che sembrerebbe, l'autarchia della monade rivela una perfetta non-inerenza nei confronti di sé: ogni monade è un valore differenziale in rapporto, come dicevano gli stoici, al «sistema» dell'universo. In ultima analisi, la «monade» non è altro che un bordo, una frontiera che delimita un interno che è, esso stesso, specchio dell'universo che si dispone al di là. In questi termini l'espressione reciproca costituisce la mostra, l'esibizione della struttura comune di tutte le monadi (e dei loro «composti», ma non è possibile qui addentrarsi nella discussione del composto in Leibniz) come della posizione singolare – il punto di vista – di ogni monade nel sistema. Conviene allora caratterizzare, in profondità, l'espressione come il cogliere unitario del molteplice. Nel suo chiarimento, la dimensione strutturale dell'uno/molti fini-

sce con il rimandare a se stessa; la dialettica fra l'uno e il molteplice è la sua descrizione migliore.

Per concludere, si farà notare che la linea di pensiero qui messa in evidenza non è sicuramente la sola in Leibniz. Al contrario, è noto che egli fa costantemente riferimento al rapporto semplice/complesso caratteristico del secondo paradigma qui esposto. Uno studio dettagliato potrebbe mostrare come l'idea di espressione avrebbe permesso a Leibniz di eliminare le aporie proprie ai semplici e alla loro composizione – anche se non ne ha probabilmente tratto tutte le conseguenze in maniera esplicita e le due linee di pensiero spesso restano apparentemente parallele.

1.4.3. Il paradigma che si è convenuto di chiamare «leibniziano» dell'uno-organizzazione ha ricevuto uno sviluppo considerevole a partire dagli anni '50 di questo secolo. Si può anche dire che esso costituisce oggi uno dei crocevia in cui si intersecano alcuni dei più cruciali temi e dibattiti contemporanei. In questa forma moderna del paradigma si distingueranno, in modo, forse, un po' troppo categorico, due correnti divergenti. La prima è essenzialmente di ordine tecnologico e ha dispiegato col ben noto successo un insieme estremamente sofisticato di metodi di simulazione delle capacità percettive, cognitive e di calcolo, della struttura, delle funzioni, dei comportamenti e delle regolazioni degli organismi viventi (*perceptrons*, macchine parlanti, intelligenze artificiali, automatizzazione dei metodi scientifici, analisi numerica, cibernetica, reti di automi, robotica, ecc. ecc.). La seconda è di ordine più teorico e cerca di comprendere gli a priori materiali che reggono i fenomeni di organizzazione in generale. È a questo proposito che si vorrebbe fare qualche considerazione.

Fra i progressi teorici in materia di organizzazione, apparentemente dovrebbe essere posta in primo piano la teoria generale dei sistemi (cfr. l'articolo «Sistema»). Ma proprio perché astratta e generale, questa teoria è essenzialmente banale. Essa diventa non banale solo quando si restringe a sistemi di una classe specifica (sistemi dinamici, reti di automi, ecc.), ma si trova per questo fatto stesso immersa in campi teorici che non dipendono più da essa.

Fra i grandi principi informatori che animano le teorie moderne dell'organizzazione, vanno citati ad esempio la teoria delle reti d'automati (di cui si troveranno esposti alcuni aspetti nell'articolo «Centrato/acentrato»), la teoria dei giochi, il principio dell'ordine a partire dal rumore sviluppato da Atlan (cfr. l'articolo «Ordine/disordine»), il principio di complessità la cui «filosofia» generale è stata lungamente commentata da Morin, la teoria del controllo, la teoria delle strutture dissipative di Prigogine e la teoria delle catastrofi di Thom e Zeeman. Questi diversi principi rimandano alle diverse concezioni che ci si può fare di un sistema come «scatola nera».

In generale, una «scatola nera» è un sistema dotato di stati interni che reagisce agli stimoli, alle entrate (*inputs*), che agiscono su di esso come segnali di controllo, assumendo un certo stato ed emettendo una certa risposta, una certa uscita (*output*). Mettendo fra parentesi la natura del processo interno che determina gli stati, se si suppone che questi abbiano un'identità ben definita, se ci

si interessa solo alla correlazione fra entrate e uscite e se si suppone infine che tutte le entità (entrate, stati e uscite) siano discrete, si arriva alla nozione di automa (si vedano gli articoli «Automa» e «Centrato/acentrato»). Se si suppone invece che il processo interno della scatola nera sia un sistema dinamico (cioè un campo di vettori) su uno spazio di parametri interni (cfr. gli articoli «Catastrofi», «Locale/globale», e, più in generale, «Geometria e topologia»), i cui attrattori ne definiscono gli stati interni, e che le entrate siano segnali di controllo varianti in modo continuo in uno spazio di parametri esterni, si arriva ai modelli catastrofisti (si veda l'articolo «Catastrofi»). Se W è lo spazio esterno dei controlli e m lo spazio dei parametri interni, ad ogni punto w di W è associata una dinamica X_w su m . Gli attrattori di X_w , cioè gli «stati» asintotici delle sue traiettorie, definiscono dei regimi locali in competizione in w (stati interni) e, tra questi, una istanza di selezione I (ad esempio, un principio di minimizzazione dell'energia) seleziona lo stato attuale. Questo stato si manifesta mediante un certo tipo di qualità fenomenologiche, alcune delle quali possono essere misurabili (osservabili, nel senso fisico del termine). Quando w varia in W , X_w si deforma come i regimi locali che essa determina. Può quindi verificarsi benissimo che, per un certo valore w_0 , detto valore critico di w , lo stato attuale ϑ_w non sia più lo stato selezionato dall'istanza I . Il sistema subisce allora in quel punto una transizione di stato interno e cambia catastroficamente le sue qualità fenomenologiche. La stabilità dei regimi locali relativamente a I induce nello spazio esterno W un insieme catastrofico K , costituito dai punti critici del processo. In questa concezione delle scatole nere si mette dunque l'accento: 1) sull'aspetto dinamico (non discreto) dei processi; 2) sulla competizione degli stati interni o dei regimi locali; 3) sulle loro transizioni catastrofiche generate dalla loro destabilizzazione relativamente all'istanza I .

In altri termini, il paradigma catastrofista si propone di mettere a punto una teoria matematica generale dei fenomeni critici che sia, per quanto è possibile, indipendente dalla struttura fisico-chimica dei substrati. Essa postula che, se questa struttura costituisce la causa materiale dei fenomeni critici, non per questo essa ne costituisce la causa formale o efficiente, essendo le figure di transizione catastrofiche costrette da vincoli di natura puramente geometrico-topologica.

I fenomeni critici abbondano in natura. Fra i più tipici vi sono le transizioni di fase, le caustiche luminose, le onde d'urto, i fenomeni di flessione elastica o di differenziazione e di morfogenesi. Le strutture dissipative (cellule di Bénard, reazioni chimiche oscillanti, ecc.) ne costituiscono un'altra classe di esempi.

Questi fenomeni corrispondono essenzialmente a due tipi di catastrofi, quelle di biforcazione e quelle di conflitto. Vi è catastrofe di biforcazione quando l'istanza di selezione I mantiene un regime locale (un attrattore della dinamica interna) in modo che quest'ultimo è costretto a biforcarsi solo sotto l'azione di una destabilizzazione *intrinseca* (quando, ad esempio, sparisce). Vi è invece catastrofe di conflitto quando è possibile attribuire un peso agli stati e quando l'istanza I seleziona, come stato attuale, lo stato di peso massimale. In particolare è questo il caso quando le dinamiche interne derivano da un potenziale V_w . Gli stati (stabili) sono allora i minimi di V_w e I seleziona il minimo assoluto.

Si noterà che il paradigma catastrofista non concepisce i sistemi come complessi di elementi in interazione. Esso si oppone radicalmente al paradigma del semplice e del complesso. In esso l'unità del sistema è assicurata mediante la stabilità strutturale globale e tale stabilità è quella delle catastrofi di differenziazione che la organizzano intervenendovi stabilmente (cfr. l'articolo «Stabilità/instabilità» in questa stessa *Enciclopedia*). Si può segnalare a questo proposito un fenomeno enigmatico di alternanza fra questi due paradigmi nella gerarchia dei livelli di organizzazione dei sistemi complessi e in particolare viventi. Il livello cellulare, ad esempio, è tale per cui vi si possono isolare i componenti che hanno un'identità relativamente ben definita e interagente mediante scambi (segnali chimici, ecc.). Tuttavia le cellule si organizzano in tessuti e questi ultimi si differenziano seguendo fenomeni critici senza dubbio molto vicini ai fenomeni fisici di transizione di fase. Un certo numero di lavori, in particolare quelli di Yves Bouligand, hanno in effetti mostrato che certi tessuti posseggono una simmetria analoga a quelle delle fasi mesomorfe (cioè dei cristalli liquidi). Ma, una volta differenziati, i tessuti si organizzano in organi che sono componenti di livello superiore aventi di nuovo un'identità e una funzione relativamente ben definite e interagenti attraverso scambi.

La regolazione che assicura la permanenza di un'unità organizzata, è spesso la congiunzione della sua stabilità strutturale e di programmi correttori riflessi di natura catastrofica. Quando il sistema s'avvicina, nello spazio di controllo, al confine del suo campo di omeostasi, una catastrofe lo riporta all'interno di questo campo (regolazione che Thom ha proposto di chiamare regolazione «a scogliera»).

Per questa geometrizzazione delle categorie specificamente organizzative di stabilità, controllo e criticità, si può dire che il paradigma catastrofista individua per la prima volta certi a priori materiali *non strettamente fisici* della regione natura. Come si vedrà nel § 2.2.2, esso si rivela pertanto adeguato all'aspetto dell'uno e del molteplice sviluppato dallo *strutturalismo*. Strutturale e organizzativo, dinamico ed espressivo, esso conferma per molti aspetti la monadologia leibniziana.

2. *Aspetti logico-categoriali dell'uno/molti: definito e indefinito.*

Nel paragrafo precedente ci si è basati sulla problematica degli enti, delle cose e dei modi della loro conoscenza. Si accosterà ora l'uno/molti dal punto di vista del pensiero logico, linguistico, semiotico. Non più dalla parte dell'oggetto, ma da quella dell'intelletto e del segno.

Si prenderanno come fili conduttori alcuni aspetti della teoria dell'articolo: determinativo e indeterminativo. A un primo livello si stabilisce un'opposizione fra l'uno-definito e il molteplice-indefinito. Ma l'articolo determinativo esprime già il rapporto uno/molti; e l'articolo indeterminativo contiene in se stesso l'opposizione fra l'uno e i molti in termini mobili e ricchi: vi si può ritrovare, sul piano logico-linguistico e concettuale, tutto il ventaglio dei problemi che, dal punto di vista dell'oggetto, si sono fin qui incontrati.

2.1. L'articolo determinativo è il modello stesso dell'unità perfettamente determinata. Frege ne fa uno dei tratti grazie ai quali è possibile opporre l'oggetto al concetto. Il termine concettuale si fa accompagnare dall'articolo indeterminativo, mentre il termine individuale è preceduto dall'articolo determinativo al singolare [1892, trad. it. p. 362]. Non si tratta, come Frege precisa immediatamente, di fondare la logica su delle distinzioni linguistiche, ma «torna sommamente utile che la differenza linguistica si accordi così bene con quella effettiva» [*ibid.*, p. 363]. E nei *Fondamenti dell'aritmetica* questa concordanza è già sottolineata, segnatamente al § 38: «Si dice "il numero uno", e con l'articolo "il" si dà prova di pensare a un qualche oggetto determinato dalla ricerca scientifica. Non vi sono tanti numeri uno, ma ve n'è uno solo. Nel termine 1 abbiamo il caso tipico di un nome proprio che non ammette plurale, come non l'ammettono i nomi "Federico il Grande" e "l'elemento chimico oro"... Esclusivamente i nomi che esprimono concetti ammettono un plurale» [1884, trad. it. pp. 271-72; cfr. anche pp. 303-4, 305-6 e 337].

Frege associa dunque l'articolo determinativo, il nome proprio e ciò che Russell chiamerà «una descrizione definita», ai quali aggiunge il pronome dimostrativo [*ibid.*, p. 286] (puntando verso un essere conosciuto per «ostensione»), opponendoli alla indeterminazione estensionale del concetto. Grazie all'articolo determinativo, si ottiene una prima fissazione del dato, per Frege come per Platone quando quest'ultimo criticava il mobilismo universale sostenuto da Protagora, per cui l'indeterminazione dell'oggetto escludeva fin dal principio ogni «studio scientifico».

Tuttavia questa determinazione si accompagna a una sintesi del diverso. Pur esprimendosi nel modo materiale del discorso, Aristotele ne ha l'intuizione quando scrive che Socrate è «uno sciame di essenze». È questo il senso della teoria russelliana delle descrizioni definite [sulla sua portata tecnica e sull'insieme dei problemi ai quali essa vuole rispondere, cfr. Gil 1971, cap. 111]. Secondo questa teoria, un nome proprio, equivalente a una frase denotativa introdotta dall'articolo determinativo al singolare (ad esempio «l'elemento chimico oro»), costituisce in realtà la versione abbreviata di una folla di predicati (uno sciame di essenze).

Così vi sono nella lingua dei dispositivi che, volta per volta, designano degli esistenti posti come unici (nella teoria delle descrizioni l'unicità è contrassegnata dall'operatore ι , cfr. § 2.2.4) e, per così dire, riassumono in sé una informazione sui molti.

2.2. Dopo queste brevi note sull'articolo determinativo, conviene ora soffermarsi invece più a lungo sulla complessa problematica dell'articolo indeterminativo.

Malgrado la sua apparente banalità, l'articolo indeterminativo solleva a sua volta problemi profondi di natura insieme semio-linguistica e logico-concettuale, la maggior parte dei quali rimanda alla situazione di base che segue. Si suppone che certe entità (che non sono necessariamente oggetti) siano definibili

nella loro identità, in altri termini che, in un modo o nell'altro, si possa trattarli come «uni». Si considera allora una classe di tali oggetti. Relativamente a questa classe, l'articolo indeterminativo è un operatore che seleziona un elemento la cui sola specificità è quella di essere uno qualunque. L'articolo indeterminativo è, sotto un tale aspetto, lontano dall'essere un determinante semplice. Il suo referente è insieme individuale e indeterminato, e questa indeterminazione fa parte della sua semantica. È per questa ragione del resto che nella logica classica elementare e standard in cui, a parte la sintassi, non esistono che simboli di costanti e simboli di variabili, non se ne trova alcuna traccia. In un certo senso si può dire che esso pone un problema abbastanza vicino a quello posto dalla maggior parte dei deittici («qui», «ora», ecc.) e dei pronomi personali o *shifters* («io», «tu», «egli», ecc.), quegli elementi cioè del codice linguistico che Peirce chiamava simboli-indice e che costituiscono quella dimensione della lingua che è oggetto della pragmatica.

Si farà successivamente qualche considerazione sugli aspetti seguenti dell'articolo indeterminativo, come rappresentante linguistico del rapporto fra l'uno e il molteplice:

- 1) Come si spiega la nozione di classe di oggetti della stessa specie in matematica?
- 2) Qual è lo status della nozione di classificazione nello strutturalismo (e in particolare nello strutturalismo fonologico, che è servito da metafora allo strutturalismo in generale)? Esiste un equivalente matematico di questo status?
- 3) Qual è il legame fra individuazione e indeterminazione nell'articolo indeterminativo? Che cos'è un'identità generica associata a una classe (ad esempio l'idea del triangolo in generale)? Nella filosofia classica è la questione dello schema.
- 4) Esiste una formulazione logica possibile dell'articolo indeterminativo?

2.2.1. Parallelemente alla problematica generale della classificazione che verrà trattata nel prossimo paragrafo, il concetto di classe ha ricevuto due determinazioni principali in matematica: la prima è quella di *insieme*, la seconda quella di *categoria*.

Per quanto riguarda la prima si potranno consultare gli articoli «Applicazioni», «Insieme» e «Strutture matematiche». Si ricorderà solo che la nozione di insieme trasforma *completamente* lo status dell'articolo indeterminativo. In realtà, come notava già Kant, i concetti matematici si oppongono a quelli non matematici per la loro proprietà notevole di essere concetti *costruiti*. Questa nozione di costruttività non si identifica con quella sviluppata nella teoria delle funzioni ricorsive (si veda l'articolo «Ricorsività»). Non è possibile, ad esempio, costruire con procedure effettive o definire mediante proprietà caratteristiche tutti i sottoinsiemi dell'insieme \mathbf{N} dei numeri naturali. Ciò non toglie tuttavia che, in un universo della teoria degli insiemi, l'insieme \mathbf{N} è *definito* per mezzo di una procedura generale di costruzione e che, essendo dati gli assiomi della teoria degli insiemi, si può supporre che l'insieme delle sue

parti sia ben definito, anche se non è possibile costruirne effettivamente tutti gli elementi. Se dunque si considera, ad esempio, un enunciato del tipo 'Sia p un numero primo', significa che si considera un elemento di un insieme P (l'insieme dei numeri primi), ben definito estensionalmente. L'articolo indeterminativo ancora in questo caso un elemento che soddisfa a una definizione o a una proprietà particolare (quella di essere primo), ma restando uno qualunque.

Ora, è noto che la possibilità di definire esplicitamente tutti gli oggetti partendo da concetti primitivi, essi stessi ben definiti, e in modo che le definizioni siano assolute, cioè assolutamente indipendenti dal contesto, è un privilegio dell'universo matematico. Nel linguaggio naturale i concetti non sono definibili in modo gerarchico né indipendenti dal contesto (cfr. l'introduzione dell'articolo «Locale/globale» e l'articolo «Semantica»). Di conseguenza, se si esamina ad esempio un enunciato del tipo 'Sia A un albero', la logica naturale che sottende l'uso dell'articolo indeterminativo è di tutt'altro ordine della logica insiemistica estensionale. Quando si dice che l'oggetto A è un albero, si dice infatti che è un rappresentante, che particularizza, o meglio *specializza*, un concetto, un'idea, in questo caso l'idea di albero in generale. Quest'idea astratta non si riduce a una definizione, peraltro ben difficile da esplicitare. Che lo si voglia o no, essa fa intervenire in misura determinante una morfologia percepita, una sorta d'immagine generica o di schema stilizzato che permette di identificare, di riconoscere, l'oggetto A come albero. Quando si dice che il numero 7 è primo, si afferma che l'enunciato 'Il numero 7 è primo' è un enunciato vero e si dimostra questa verità mediante un calcolo. Quando al contrario si afferma che tale oggetto è un albero, non si dimostra nulla. Si afferma un riconoscimento di forma, la manifestazione di un oggetto che si presenta a noi come albero. Ora la «logica» della manifestazione, della presentazione, del mostrarsi, del riconoscimento e dell'identificazione non è della stessa natura della logica dei predicati. Si tratta di una logica naturale che ha molto più a che vedere con la logica dei generi e delle specie della filosofia antica e medievale che non con la logica formale moderna (si potrebbe dire post-fregeana). Ci si può stupire che le riflessioni logiche sul linguaggio si siano gettate in modo così massiccio e risoluto nel ribaltamento della logica naturale del concetto in logica formale delle classi e dei predicati, occultando sistematicamente la dialettica pur così essenziale fra generico e specifico.

Si indichi con ε_A l'idea generica di albero. In una logica naturale del concetto la relazione primitiva è quella di specializzazione $\varepsilon_A \rightarrow A : A$ è un albero perché specializza (particularizza) l'idea di albero. Ed è questa relazione primitiva che bisognerebbe approfondire partendo da riflessioni di ordine morfologico, per lo meno per ciò che concerne gli oggetti sensibili. Se si suppone che in un universo dato si conoscano esplicitamente *tutti* gli alberi, se cioè si suppone che sia possibile definire una procedura di costruzione di tutti gli alberi (ossia uno schema dell'albero), allora si può evidentemente parlare dell'insieme X_A che è la classe di estensione dell'idea ε_A . Vi sarà allora equivalenza tra $\varepsilon_A \rightarrow A$ e $A \in X_A$ e sarà possibile tradurre la logica naturale del concetto in termini di logica estensionale. Ma tale traduzione è un tradimento, perché generalmente

non si conosce la classe X_A . La relazione primitiva è dunque quella di specializzazione e non di appartenenza. Si ritornerà più dettagliatamente su questo problema nei prossimi paragrafi.

La seconda determinazione matematica del concetto di classe è quella di categoria trattata negli articoli «Applicazioni», «Strutture matematiche» e «Trasformazioni naturali / categorie». Il suo scopo è di dare uno status preciso alle classi di strutture di un universo della teoria degli insiemi, partendo dal concetto primitivo di morfismo, cioè di trasformazione fra strutture dello stesso tipo. Sia \mathcal{U} un universo della teoria degli insiemi. In generale la classe degli insiemi di \mathcal{U} , forniti di un certo tipo di struttura (gruppi, anelli, corpi, spazi ordinati, spazi topologici, spazi vettoriali topologici, insiemi algebrici, ecc.) non è essa stessa un insieme. È una categoria \mathcal{C} di oggetti che va intesa nel senso che segue:

- 1) È costituita di oggetti e di morfismi tra oggetti che vengono rappresentati simbolicamente per mezzo di frecce: $f: X \rightarrow Y$. Ad esempio, un morfismo di gruppi è un'applicazione f tra due gruppi X e Y compatibile con la struttura di gruppo, tale cioè che per tutti si abbia $a, b \in X$, $f(ab) = f(a)f(b)$ e $f(a^{-1}) = f(a)^{-1}$ (in cui le leggi di gruppo sono state annotate moltiplicativamente in X e in Y).
- 2) Per ogni serie di morfismi $X \xrightarrow{f} Y \xrightarrow{g} Z$ è possibile definire il morfismo composto, segnato con $g \circ f$, « f seguito da g ». La composizione è una legge associativa e generalmente si indica con $\text{Hom}(X, Y)$ l'insieme dei morfismi di X in Y .
- 3) Per ogni oggetto X di \mathcal{C} esiste un morfismo identità, indicato da I_X , che è un elemento neutro per la composizione dei morfismi.

La nozione di categoria è stata introdotta per trattare formalmente quelle che erano chiamate le trasformazioni naturali, cioè le procedure che associano a un oggetto fornito di un certo tipo di struttura un oggetto fornito di un altro tipo di struttura, e ciò in modo «naturale», vale a dire compatibile con le trasformazioni di struttura. Un esempio tipico e pionieristico è quello del gruppo fondamentale $\pi_1(X)$ di uno spazio topologico X (cfr. l'articolo «Geometria e topologia» e ovviamente anche «Trasformazioni naturali / categorie»). X appartiene alla categoria Top degli spazi topologici e $\pi_1(X)$ alla categoria Gr dei gruppi. Se $f: X \rightarrow Y$ è un morfismo di Top, è cioè un'applicazione continua tra gli spazi topologici X e Y , a un coppia di X si può associare per composizione con f , un coppia di Y , e mostrare che ciò definisce un morfismo di gruppi tra $\pi_1(X)$ e $\pi_1(Y)$. Si ha dunque una corrispondenza π_1 tra Top e Gr, compatibile con la struttura di categoria di Top e di Gr nel senso che:

$$1) \pi_1(g \circ f) = \pi_1(g) \circ \pi_1(f),$$

$$2) \pi_1(I_X) = I_{\pi_1(X)}.$$

In altri termini, è un «morfismo» categoriale chiamato anche «funttore» fra Top e Gr. La nozione di funttore formalizza quella di trasformazione naturale.

Il concetto di categoria comprende esattamente ciò che si può intendere

mediante la molteplicità inerente ai diversi tipi di strutture di un universo \mathcal{U} della teoria degli insiemi. Suo compito è quello di organizzare queste molteplicità, di farne nuove entità formali che posseggano esse stesse una struttura e di sviluppare un linguaggio che è una sorta di linguaggio universale delle trasformazioni e che si è rivelato indispensabile per formulare molti problemi matematici. Infatti, come ha mostrato Lawvere (cfr. la conclusione dell'articolo «Locale/globale» e l'articolo «Trasformazioni naturali / categorie»), nel quadro della teoria dei topoi, il linguaggio delle categorie permette anche di riformulare e di ampliare considerevolmente la nozione di logica formale.

In una categoria \mathcal{C} un oggetto X può essere considerato sotto due differenti aspetti, «essenzialista» il primo e puramente «relazionale» il secondo. Dal punto di vista essenzialista (interno) X è considerato come un oggetto definito, come «questo» oggetto, caratterizzato da tale e da tal'altra proprietà. Dal punto di vista relazionale (esterno), invece, esso è considerato non in base alla sua struttura interna, ma alla sua *posizione* in \mathcal{C} , con riguardo cioè alle sue capacità trasformazionali. È notevole il fatto che questi due punti di vista siano in realtà equivalenti.

È infatti possibile associare a X un controfunctore h_X di \mathcal{C} nella categoria Ens degli insiemi definito nel modo seguente:

- 1) per ogni oggetto Y di \mathcal{C} , $h_X(Y) = \text{Hom}(Y, X)$;
- 2) per ogni morfismo $f: Y \rightarrow Z$ di \mathcal{C} , $h_X(f)$ è l'applicazione $h_X(f): h_X(Z) = \text{Hom}(Z, X) \rightarrow h_X(Y) = \text{Hom}(Y, X)$ che associa $g \circ f \in \text{Hom}(Y, X)$ a $g \in \text{Hom}(Z, X)$.

È facile verificare che h_X è un controfunctore, cioè che $h_X(1_Y) = 1_{h_X(Y)}$ e $h_X(g \circ f) = h_X(f) \circ h_X(g)$. Si indichi allora con $\hat{\mathcal{C}}$ la categoria dei controfuntori $F: \mathcal{C} \rightarrow \text{Ens}$, categoria chiamata anche dei prefasci su \mathcal{C} . Per poter trattare $\hat{\mathcal{C}}$ come categoria, è necessario aver definito la nozione di morfismo di controfuntori o di funtori. Generalmente, se F e G sono due funtori tra due categorie \mathcal{C} e \mathcal{D} , è chiamato morfismo tra F e G il dato per ogni oggetto X di \mathcal{C} di un morfismo $\varphi(X)$ di $F(X)$ in $G(X)$ tale che, per ogni morfismo $f: X \rightarrow Y$ di \mathcal{C} , il diagramma seguente sia commutativo:

$$\begin{array}{ccc} F(X) & \xrightarrow{F(f)} & F(Y) \\ \varphi(X) \downarrow & & \downarrow \varphi(Y) \\ G(X) & \xrightarrow{G(f)} & G(Y) \end{array}$$

È a questo punto facile intendere la corrispondenza $X \rightarrow h_X$ con un funtore $h: \mathcal{C} \rightarrow \hat{\mathcal{C}}$. Se $f: X \rightarrow Y$ è un morfismo di \mathcal{C} , il morfismo di controfuntori $h_f: h_X \rightarrow h_Y$ è equivalente al dato, per ogni oggetto Z di \mathcal{C} di un morfismo $h_f(Z)$ tra $h_X(Z) = \text{Hom}(Z, X)$ e $h_Y(Z) = \text{Hom}(Z, Y)$ tale che, per ogni morfismo $g: Z \rightarrow T$, il diagramma seguente sia commutativo:

$$\begin{array}{ccc} h_X(Z) = \text{Hom}(Z, X) & \xrightarrow{h_f(Z)} & h_Y(Z) = \text{Hom}(Z, Y) \\ \uparrow h_X(g) & & \uparrow h_Y(g) \\ h_X(T) = \text{Hom}(T, X) & \xrightarrow{h_f(T)} & h_Y(T) = \text{Hom}(T, Y) \end{array}$$

È facile verificare che l'applicazione $h_f(Z)$, che a $u \in h_X(Z)$ (cioè, a $u: Z \rightarrow X$) associa $f \circ u \in h_Y(Z)$ (cioè $Z \xrightarrow{u} X \xrightarrow{f} Y$) risponde alla questione. Basta considerare il diagramma seguente:

$$\begin{array}{ccc} v \circ g \in h_X(Z) & \longrightarrow & f \circ (v \circ g) \in h_Y(Z) \\ \uparrow & & (f \circ v) \circ g \in h_Y(Z) \\ v \in h_X(T) & \longrightarrow & f \circ v \in h_Y(T) \end{array}$$

L'associatività della composizione in una categoria implica $f \circ (v \circ g) = (f \circ v) \circ g$.

Si è così definito un funtore $h: \mathcal{C} \rightarrow \hat{\mathcal{C}}$ di \mathcal{C} nella categoria dei prefasci su \mathcal{C} a valori insiemistici. Questo funtore è infatti un'«immersione» nel senso seguente.

TEOREMA. *Siano $F \in \hat{\mathcal{C}}$ e X un oggetto di \mathcal{C} . Esiste un isomorfismo $f: F(X) \simeq \text{Hom}_{\hat{\mathcal{C}}}(h_X, F)$ che è funtoriale in F e X .*

Sia $x \in F(X)$. $f(x)$ deve essere un morfismo di funtori tra h_X e F , vale a dire il dato, per ogni oggetto Y di \mathcal{C} di un morfismo $f(x)(Y)$ tra $h_X(Y)$ e $F(Y)$ tale che per ogni morfismo $g: Y \rightarrow Z$ di \mathcal{C} , il diagramma seguente sia commutativo:

$$\begin{array}{ccc} h_X(Y) & \xrightarrow{f(x)(Y)} & F(Y) \\ h_X(g) \uparrow & & \uparrow F(g) \\ h_X(Z) & \xrightarrow{f(x)(Z)} & F(Z) \end{array}$$

Si definisce $f(x)(Y)$ nel modo seguente. Sia $u \in h_X(Y)$, cioè $u: Y \rightarrow X$. Essendo F un controfunttore, a u è associata un'applicazione $F(u): F(X) \rightarrow F(Y)$. Poiché $x \in F(X)$, x ammette un'immagine $F(u)(x) \in F(Y)$. Se si pone $f(x)(Y)(u) = F(u)(x)$ è facile verificare che f è un isomorfismo tra $F(X)$ e $\text{Hom}_{\hat{\mathcal{C}}}(h_X, F)$ che dipende funtorialmente da F e da X . In particolare, se si pone $F = h_Y$, si nota che esiste un isomorfismo f tra $h_Y(X) = \text{Hom}_{\mathcal{C}}(X, Y)$ e $\text{Hom}_{\hat{\mathcal{C}}}(h_X, h_Y)$ che dipende funtorialmente da X e da Y . Il funtore h è dunque un'«immersione» di \mathcal{C} in $\hat{\mathcal{C}}$ la cui esistenza significa che i punti di vista «essenzialista» e «relazionale» sugli oggetti di \mathcal{C} sono in realtà equivalenti. Ciò comporta un doppio interesse. Da una parte permette di «immergere» ogni categoria, per quanto «irregolare» possa essere, in una categoria che eredita dalla categoria degli insiemi delle «buone» proprietà. Si può dire che permette di «completarla» introducendo, oltre ai prefasci h_X identificabili con gli oggetti X di \mathcal{C} , tutti gli altri prefasci su \mathcal{C} a valori insiemistici. In seguito permette di definire la nozione cruciale di funtore rappresentabile. Se $F \in \hat{\mathcal{C}}$ è un prefascio su \mathcal{C} a valori insiemistici, si dirà che è rappresentabile se esiste un oggetto X di \mathcal{C} tale che F sia isomorfo con h_X . La tecnica di rappresentabilità è divenuta fondamentale in matematica. Per costruire un'entità (associata a una o ad altre entità), la si costruisce dapprima come funtore e poi si tenta di dimostrare che questo funtore è rappresentabile. Se non lo è, si cercherà di determinare l'estensione minimale di \mathcal{C} in cui esso diviene rappresentabile.

2.2.2. Un altro aspetto dell'articolo indeterminativo come forma linguistica del rapporto fra l'uno e il molteplice concerne la nozione strutturalista di classificazione. Per la storia e il contenuto logico-filosofico del concetto di classificazione si rimanda all'articolo «Sistematica e classificazione». In questo paragrafo ci si limiterà a qualche considerazione sul problema assai delicato che pone la sua riformulazione strutturalista (cfr. l'articolo «Struttura»).

Con l'uscita dei lavori di Saussure, Sapir, Jakobson e Hjelmslev, la nozione tradizionale di classificazione ha subito un vero e proprio mutamento di significato. Non si tratta più infatti, nel paradigma strutturale, di entità definite preliminarmente nella loro identità e unità, che vengono raggruppate in classi *a posteriori*, ma di entità la cui identità e unità sono esse stesse definite mediante la classificazione, in quanto di natura differenziale, come avveniva nelle monadi leibniziane. Tale è il contenuto dell'assioma strutturale secondo cui la differenza è ontologicamente prima rispetto all'identità (si veda l'articolo «Identità/differenza»). Partendo da questo assioma, il problema tassonomico si è tradotto in termini paradigmatici (in senso strutturalista, opposto cioè a sintagmatico). Nella concezione strutturalista, le entità sono definite paradigmaticamente in uno «spazio» strutturato mediante un sistema di differenze, vale a dire non tanto come unità indipendenti, quanto come puri valori posizionali. È evidente che tale concezione trasforma radicalmente la questione dell'uno/molti in quanto i molti non vi appaiono più come demoltiplicazione dell'uno, ma al contrario come suoi costitutivi. Se infatti una unità è definita come puro valore posizionale, essa non esiste che per il «posto» che occupa in uno «spazio» organizzato mediante una distribuzione di tratti caratteristici differenziati, cioè di frontiere o di interfacce che delimitano delle regioni.

Incontestabilmente, nel nostro tempo, lo strutturalismo è uno dei rarissimi luoghi teorici in cui sia emerso un autentico nuovo paradigma dell'uno e dei molti. È noto che il suo assioma del primato ontologico della differenza in materia di valore linguistico è stato abbondantemente commentato, fortemente criticato ed è stato anche all'origine di una ideazione teorica originale che, con i lavori di Lévi-Strauss sul mito e di Greimas sulle strutture semio-narrative, ha capovolto la concezione dei rapporti fra sintassi e semantica nel campo dell'immaginario (si vedano gli articoli «Finzione», «Immagine», «Metafora», «Orale/scritto», «Segno», «Significato», «Simbolo», «Spazialità», «Tema/motivo», «Testo»). Ma ciò che si tende a sottovalutare sono le difficoltà di natura eidetica dello strutturalismo. La sua categorialità è relativamente bene elaborata, ma, fino ad ora, non si è riusciti a dare uno status preciso (matematico) alle intuizioni che ne sono correlative. E tuttavia, come ha sottolineato Deleuze [1973], l'intuizione di «spazio» strutturale è relativamente facile da cogliere. È l'intuizione di uno «spazio» eterogeneo, scomposto da un sistema di discontinuità e in grado di definire posti, posizioni di cui la sola determinazione è quella reciproca. Rifacendosi a Deleuze, si può dire che l'ambizione scientifica dello strutturalismo è topologica e relazionale e che è inseparabile da una nuova Estetica trascendentale come Estetica della posizione.

A parere di chi scrive, questo problema teorico di fondamentale importanza può venire esplicitato nel modo seguente. Nella concezione tradizionale della tassonomia (cfr. l'articolo «Sistematica e classificazione»), le entità da classificare vengono trattate come unità indipendenti che bisogna raggruppare in classi, seguendo certi criteri. Si può dire che queste classificazioni sono di assenza discreta. Le tassonomie strutturali vanno riferite invece a entità che in origine sono continue e possono essere considerate, nel loro stesso concetto, come la sintesi del concetto di classificazione e di quello di spazio generalizzato. Uno «spazio» strutturale nel senso sopra citato da Deleuze, è uno spazio al tempo stesso continuo e categorizzato. Ed è proprio perché è categorizzato che, in un secondo tempo, può essere reso discreto, così da definire unità che, paradossalmente, sono al tempo stesso discrete, non indipendenti (valori posizionali) e costituite dalla loro stessa molteplicità. Nella paradigmatica in senso strutturalista, è l'immanenza del discontinuo nel continuo che genera il discreto; tutto il problema sta quindi nella comprensione di questa immanenza assai singolare.

Si deve risalire pertanto all'origine fonologica dello strutturalismo. La fonetica (cfr. l'articolo omonimo) comporta due dimensioni essenziali. Da una parte, la dimensione fonetica propriamente detta che è di natura psicofisica e, dall'altra, la dimensione fonologica che è di natura linguistica. La prima corrisponde, secondo la terminologia di Hjelmslev, alla sostanza dell'espressione e la seconda alla sua forma. L'organizzazione psicofisica della sostanza dell'espressione può essere descritta molto brevemente come segue. I suoni armonici emessi dalla vibrazione delle corde vocali sono filtrati dai risonatori, cioè dalle cavità orali e nasali e costituiscono, con i suoni anarmonici di turbolenza (esplosione delle occlusive e frizione delle fricative), il supporto acustico della parola. Essendo l'orecchio insensibile agli sfasamenti, solo lo spettro dei suoni (spettro armonico e spettro continuo dei risonatori) è foneticamente pertinente. D'altra parte, è possibile mostrare che se lo spettro armonico interviene in maniera essenziale nel riconoscimento dell'intonazione e dei timbri delle voci come nella capacità di separare due flussi sonori sentiti contemporaneamente, esso è per contro fonologicamente non pertinente. Per quanto concerne la percezione dei fonemi, interviene perciò solo lo spettro continuo, cioè la forma dei risonatori.

Questo spettro continuo dunque è costituito di domini di frequenze risonanti che si alternano con domini di frequenze smorzate. I primi sono chiamati le formanti del suono e appaiono sugli spettrogrammi come bande nere (cioè di accumulazione di energia). È possibile dimostrare che solo le formanti inferiori (dalla prima alla terza o alla quarta) sono fonologicamente pertinenti e che la struttura dell'articolazione è tale che la loro frequenza determina la loro intensità e la loro larghezza. Tutto ciò riduce, per quanto concerne il livello fonologico, un suono fonetico da una morfologia di complessità infinita a una morfologia di complessità radicalmente finita, caratterizzata dall'evoluzione delle frequenze delle formanti e delle turbolenze.

Questi suoni sono trattati dall'orecchio interno che li analizza, quindi sono trasmessi dal nervo uditivo all'area corticale corrispondente in cui diventano

«immagini acustiche», percezioni, stati interni di una «scatola nera» neurologica. Nel cuore della fonetica psicofisica esiste una formidabile difficoltà che chiarisce quanto sia difficile costruire macchine che riconoscano la parola. Di fatto i livelli articolatorio e percettivo sono fra loro strettamente accoppiati. Come molte strategie neuromotrici, l'articolazione è finalizzata da uno spazio interiorizzato di bersagli fonetici. E, reciprocamente, tutto porta a credere che la percezione avvenga per ricostruzione mentale del programma articolatorio corrispondente al suono percepito. È per questo che i fonemi sono ben descritti da invarianti articolatori come attestano le classificazioni fonetiche. Ma tra il livello articolatorio e quello percettivo, vi è quello acustico. Ora, una delle grandi scoperte degli anni '50 è stata questa: non esistono invarianti acustiche semplici che corrispondano alle invarianti articolatorie. Ciò si esprime dicendo che le invarianti articolatorie sono codificate in modo complesso nel messaggio sonoro. Ne deriva che il processo di percezione viene reso altamente non evidente, poiché, se vi è codificazione, la percezione deve, partendo da indici acustici non invarianti, decodificare il messaggio e ricostruire le invarianti articolatorie.

Per quanto riguarda il trattamento neuro-percettivo degli indici acustici, sono stati intrapresi lavori considerevoli. In particolare questi lavori hanno portato all'evidenziazione di una proprietà che, senza essere forse specifica, è in ogni caso caratteristica della percezione fonetica e risolve, almeno in un primo tempo, il «paradosso» del modo *discreto* della percezione. Tale paradosso è il seguente. Una catena fonetica appare sugli spettrogrammi come una morfologia abbastanza facile da descrivere. Poiché le «vocali» (in termini articolatori, i «vocoïdi») sono degli stati stazionari, esse appaiono come insiemi di formanti. Questi insiemi sono collegati agli stati transeunti che sono le «consonanti» (in termini articolatori i «contoidi») e che si manifestano mediante parecchi indici. Ad esempio:

- 1) per mezzo delle transizioni delle formanti;
- 2) mediante turbolenze (esplosioni e frizioni);
- 3) tramite barre di sonorizzazione (eccitazione del suono fondamentale per la durata della consonante) che caratterizza le occlusive sonore;
- 4) per le fricative sonore, per mezzo di formanti molto sottili che occupano la durata della consonante e si collegano alle transizioni delle formanti vocaliche;
- 5) per le nasali, per mezzo di formanti di nasalità che occupano la durata della consonante, escludendo la sonorizzazione e in relazione di discontinuità con le transizioni delle formanti vocaliche.

Questi indici possono evidentemente variare in modo continuo e le morfologie fonetiche (ad esempio le sillabe) costituiscono pertanto uno spazio continuo \mathfrak{S} di stimoli per l'apparato percettivo. Pur tuttavia la percezione fonetica è discreta. È necessario quindi rendersi conto di come il discreto, in questo come in tanti altri casi, possa emergere dal continuo. A questo punto occorre esaminare la situazione a priori. Essa è una situazione di controllo del

tipo seguente. Lo spazio \mathcal{S} controlla, attraverso una rete neuronica che, benché difficilissima da osservare, nondimeno esiste, gli stati interni \mathcal{A} di una «scatola nera» percettiva P (le «immagini acustiche» di Saussure). Quando lo stimolo s varia in \mathcal{S} , questi stati interni \mathcal{A}_s si deformano. Si deve quindi ipotizzare che, essendo la percezione discreta, essa non sia sensibile alle deformazioni in quanto tali, ma solamente a quelle che trasformano il tipo qualitativo dei regimi locali neurologici \mathcal{A}_s . In altri termini, si può pensare che, per ragioni a priori, è il paradigma catastrofista che è adeguato alla formulazione e all'analisi della percezione fonetica discreta e che è la destabilizzazione delle «immagini acustiche» per variazione delle entrate spettrali che categorizza lo spazio \mathcal{S} , facendone uno «spazio strutturale». In altri termini, la percezione fonetica sarebbe un caso percettivo tipico di fenomeni critici (cfr. § 1.4.4) e sarebbe la sua natura catastrofica che spiegherebbe perché e in che modo il fatto che degli stimoli siano percepiti implichi che essi siano categorizzati.

La proprietà, cui si è accennato sopra, caratteristica della percezione fonetica, è quella della percezione detta «categoriale». Essa conferma con forza l'ipotesi della sua natura essenzialmente catastrofica. Il fenomeno della percezione categoriale si oppone a quello della percezione continua, di cui un caso tipico è quello della percezione dei colori. Se si considera un *continuum* di colori e se si propongono a dei soggetti due serie di test, da una parte dei test d'identificazione consistenti nel fare il nome dei colori e dall'altra dei test di discriminazione, consistenti nel distinguere colori vicini, si perviene, come ciascuno può facilmente sperimentare consultando le liste delle tinte nei negozi, alle due conclusioni seguenti: 1) il *continuum* è categorizzato linguisticamente dai nomi dei colori che, come si sa, variano a seconda delle lingue; 2) la capacità di discriminazione è praticamente costante in ogni punto del *continuum* e in ogni caso indipendente dall'identificazione dei colori: si distinguono altrettanto bene due rossi centrali che due colori al limite del verde e del blu. È in questo senso che si dice che la percezione dei colori è continua.

Se ora si costruisce sul sintetizzatore un *continuum* fonetico che porta ad esempio dalla sillaba /ba/ alla sillaba /pa/ per variazione dell'indice acustico di sonorizzazione e se si sottopongono i soggetti a test d'identificazione e di discriminazione, si constata che non vi è discriminazione intracategoriale e che non è possibile discriminare due sillabe vicine se non le si identifica come differenti. Si dice in questo caso che la percezione è categoriale. Questo fenomeno è, con tutta evidenza, la chiave della percezione fonetica. Esso dimostra infatti che in questo caso, e contrariamente a ciò che succede nel caso dei colori, è la percezione stessa (e non la lingua) che categorizza lo spazio degli stimoli e che la discriminazione è comandata dall'identificazione o avviene anche su basi assolute. Ciò non significa altro se non che la percezione è di natura catastrofica (cfr. l'articolo «Coppie filosofiche»). L'interpretazione catastrofista della percezione categoriale permette allora di comprendere il legame che può esistere fra la struttura psicofisica della sostanza dell'espressione e la descrizione jakobsoniana in termini di tratti distintivi della forma dell'espressione (cfr. l'articolo «Fonetica»), legame che era rimasto fin qui incomprensibile e aveva opposto

sistematicamente le concezioni riduzioniste *substance based* e le concezioni strutturaliste *form based* della fonetica. Di fatto la descrizione fonologica (linguistica) dei fonemi come unità astratte discriminanti, definite in modo puramente relazionale come valori posizionali, non è che la versione discreta dello spazio acustico categorizzato dalla percezione categoriale. Se ne deduce che la riformulazione strutturalista del rapporto fra l'uno e il molteplice, riformulazione in cui è la molteplicità paradigmatica che determina le unità e non il contrario, è suscettibile di una comprensione geometrica profonda. Tale comprensione sfocia in un concetto matematico fondamentale, a forte contenuto categoriale e che geometrizza la nozione strutturalista di tassonomia, il concetto cioè di stratificazione, che è stato abbozzato nell'articolo «Locale/globale».

2.2.3. Si torni ora al problema della genericità. È noto che nel dibattito empirista classico si stabilisce che, essendo data una classe X di oggetti, l'idea generica (il concetto) associata, più precisamente l'idea di *un* oggetto in generale, di un oggetto qualunque di tale classe, è un'idea senza referente. L'esempio standard è quello del triangolo in generale. L'idea del triangolo in generale non può avere referente, poiché ogni triangolo concreto possiede, in rapporto all'idea di triangolo in generale, la proprietà supplementare di essere se stesso e non un altro. Si vede dunque che esiste un rapporto fondamentale fra la logica naturale dell'articolo indefinito e le idee generiche e che tale rapporto è gravato dall'azione che vi esercita l'opposizione fra identità e differenza. Sussiste un intreccio logico-concettuale che impegna fundamentalmente il rapporto dell'uno e del molteplice. Come specializzazione dell'idea di triangolo in generale, un triangolo non è mai generale, ma sempre particolare. L'«uno», intervenendo nell'enunciato 'Un triangolo', chiama in causa una domanda riguardante l'individuazione, e cioè «quale?» E la risposta a tale domanda è «questo, e dunque non un altro». Tra l'articolo indefinito «uno» e il deittico «questo» esiste una solidarietà irriducibile che mette in gioco tutti i problemi dell'identità e della differenza, dei concetti e dei loro referenti, dell'astrazione e della rappresentazione.

Come è noto, la risposta di Kant a questo problema è stata quella dello schematismo. Per Kant, lo schema di un concetto è un procedimento generale dell'immaginazione che serve a procurare a tale concetto la sua immagine (il suo referente). Lo schema del concetto di numero in generale è il procedimento di costruzione dei numeri. Allo stesso modo non esiste immagine di un triangolo che possa mai essere adeguata al concetto di triangolo in generale. «Lo schema del triangolo non può mai esistere in alcun luogo che non sia il pensiero e si risolve in una regola della sintesi dell'immaginazione rispetto a figure pure nello spazio» [Kant 1787a, trad. it. p. 192]. È questo un metodo di costruzione dei triangoli, cioè la sostituzione di un'idea generica astratta mediante la definizione matematica del triangolo come concetto costruito. Con lo schema, si passa pertanto dalla relazione primitiva di specializzazione $\varepsilon_A \rightarrow A$, definita al § 2.2.1, alla relazione primitiva di appartenenza insiemistica.

Tuttavia è degno di nota che, nell'introduzione allo schematismo trascen-

dentale, Kant dia un secondo esempio di schema basato non su concetti matematici (numeri o figure geometriche), ma su un concetto empirico. « Il concetto di cane indica una regola in base alla quale la mia immaginazione è posta in grado di delineare in generale la figura di un quadrupede, senza tuttavia chiudersi entro una particolare raffigurazione offertami dall'esperienza o in una qualsiasi immagine che io possa rappresentarmi *in concreto* » [ibid.] Appare evidente che in questo caso lo schema si pone tra la definizione e la figura. Si distingue bene dall'immagine, ma non per questo s'identifica, come nel caso matematico, con una procedura di costruzione. Vi è dunque in Kant un'ambivalenza per ciò che concerne la natura di quei procedimenti generali dell'immaginazione che sono gli schemi. Tale ambivalenza è stata cancellata nella misura in cui, sotto l'effetto della tendenza alla logicizzazione del concetto, si è ridotto lo schema esclusivamente alla sua dimensione costruttiva, cosa che ha indotto a risolvere la questione del rapporto fra concetto e immagine, fra idea generica e referente, a beneficio della concezione insiemistica estensionale.

È pertanto tale questione è ancora lontana dall'essere risolta. In realtà, anche in campo matematico, da Leibniz fino all'età moderna, i matematici hanno sempre accettato a buon diritto, come evidente, l'idea che un caso particolare *valga* per la classe a cui appartiene a condizione di essere « generico », di non possedere cioè alcuna proprietà singolare, che lo privilegi nella sua classe. Questa intuizione del « buon » esempio che è « buono » proprio perché è uno qualunque, stranamente non ha costituito l'oggetto di alcuna riflessione propriamente logica, a parte un'eccezione notevole, sulla quale si ritornerà nel prossimo paragrafo. Ed è veramente un peccato, poiché una « logica » della genericità è senza dubbio la chiave del rapporto tra la logica formale e quella naturale del concetto. Data questa carenza, giova forse ricordare due sviluppi matematici recenti della nozione di genericità che, a parere di chi scrive, hanno un valore che supera largamente il loro quadro matematico in senso stretto e sono senza dubbio paradigmatici per ogni logica della genericità.

Il primo di essi concerne la nozione di punto generico in geometria algebrica. Per esporlo nel modo più semplice possibile, ci si limiterà alle varietà algebriche su \mathbf{C} (cfr. l'articolo « Geometria e topologia »). Una varietà algebrica V dello spazio \mathbf{C}^n è l'insieme degli zeri di un numero finito di polinomi $f_1, \dots, f_p \in \mathbf{C}[x_1, \dots, x_n]$. Sia \mathfrak{F} l'ideale di $\mathbf{C}[x] = \mathbf{C}[x_1, \dots, x_n]$ generato da f_1, \dots, f_p . È chiaro che se $g \in \mathfrak{F}$, g si annulla su V . In altri termini, si può considerare che V è definito da \mathfrak{F} . Come, secondo il teorema della base finita di Hilbert, ogni ideale di \mathfrak{F} è generato da un numero finito di elementi, reciprocamente si può associare a ogni ideale \mathfrak{J} la varietà algebrica dei suoi zeri. All'ideale improprio $\mathfrak{F} = \mathbf{C}[x]$ è associata la varietà vuota (in quanto il polinomio uguale a 1 non si annulla in nessun luogo). All'ideale (\mathfrak{o}) è associato lo spazio \mathbf{C}^n tutto intero. Per di più, secondo il *Nullstellensatz* di Hilbert (cfr. gli articoli « Geometria e topologia », « Invariante » e « Locale/globale »), essendo il corpo di base \mathbf{C} algebricamente chiuso, ogni ideale proprio \mathfrak{J} ammette degli zeri e definisce dunque una varietà V non vuota. Il *Nullstellensatz* implica anche che, se f è un polinomio che si annulla su V , allora una potenza di f appartiene a \mathfrak{J} . Si

può pertanto supporre che V sia definito da un ideale \mathfrak{J} uguale alla sua radice, stabilendo così un isomorfismo di insiemi ordinati fra l'insieme, ordinato per inclusione, delle varietà algebriche di \mathbf{C}^n e l'insieme, ordinato per inclusione, degl'ideali di $\mathbf{C}[x]$ uguali alla loro radice.

Le varietà algebriche di \mathbf{C}^n sono i chiusi di una topologia, detta usualmente topologia di Zariski, molto più grossolana della topologia naturale di \mathbf{C}^n , ma che possiede il vantaggio di essere intrinsecamente adatta a livello di struttura algebrica. Tale topologia viene generalizzata in modo da permettere di definire i punti generici nella maniera seguente.

Sia V una varietà algebrica di \mathbf{C}^n e \mathfrak{J} il suo ideale. L'anello dei polinomi su V è l'anello quoziente $A_V = \mathbf{C}[x]/\mathfrak{J}$, l'anello cioè dei polinomi su \mathbf{C}^n , modulo quelli che si annullano su V . I punti di \mathbf{C}^n sono in corrispondenza biettiva con gli ideali massimali \mathfrak{M} di $\mathbf{C}[x]$, essendo ogni ideale massimale di $\mathbf{C}[x]$ della forma $\mathfrak{M} = (x_1 - a_1, \dots, x_n - a_n)$. Dire che $a = (a_1, \dots, a_n)$ è un punto di V , è come dire che l'ideale massimale \mathfrak{M}_a associato contiene \mathfrak{J} , ed è cioè un ideale massimale dell'anello A_V di V . È dunque possibile identificare V con l'insieme degli ideali massimali del suo anello, insieme che, munito della topologia di Zariski, è chiamato lo spettro massimale di A_V .

Ma tra gli ideali di A_V esistono, oltre a quelli massimali, gli ideali primi. L'idea decisiva consiste allora nel considerarli come «punti» supplementari e quindi di allargare V a ciò che viene chiamato lo spettro del suo anello e viene contrassegnato con $\text{Spec}(A_V)$. Munito della topologia di Zariski, questo spettro diviene il supporto naturale di un fascio di anelli locali e, così arricchito, prende il nome di schema affine, associato ad A_V (cfr. l'articolo «Geometria e topologia»).

Si supponga che V sia una varietà irriducibile di \mathbf{C}^n . Ciò equivale a dire che il suo ideale \mathfrak{J} è un ideale primo di $\mathbf{C}[x]$. L'anello $A_V = \mathbf{C}[x]/\mathfrak{J}$ è allora un anello di integrità ed è possibile considerare il suo corpo di frazioni K . K è un'estensione del corpo di base \mathbf{C} . Ogni polinomio con coefficienti in \mathbf{C} può pertanto essere considerato come un polinomio con coefficienti in K e ogni varietà algebrica V di \mathbf{C}^n può essere estesa a una varietà V_K di K^n , definita dagli stessi polinomi, ma i cui zeri sono presi in K e non solamente in \mathbf{C} . È allora facile mostrare che V possiede un punto generico in V_K , cioè che in V_K esiste un punto ξ tale che ogni polinomio f di $\mathbf{C}[x]$ che si annulla in ξ si annulla su V . Per estensione del corpo degli scalari da \mathbf{C} a K , è dunque possibile trovare un punto con coordinate in K che «sussume» in qualche modo *tutti* i punti di V . Questo procedimento, che è di riduzione di una molteplicità all'uno, si traduce facilmente nei termini della topologia di Zariski dello spettro $\text{Spec } A_V$ di V . Essendo V irriducibile, l'ideale (0) di $A_V = \mathbf{C}[x]/\mathfrak{J}$ è un ideale primo. Esso appartiene pertanto a $\text{Spec } A_V$ e la sua chiusura topologica è $\text{Spec } A_V$ *tutto intero*.

Al livello logico-concettuale che qui interessa, questa nozione algebrica di punto generico è particolarmente interessante. Essa fornisce in effetti un esempio in cui la relazione primitiva di specializzazione ha acquisito un contenuto matematico preciso. Se si tratta una varietà irriducibile V come una molteplicità o una classe di entità, ossia di punti, è possibile affermare che l'esistenza di

un punto generico significa che l'idea (il concetto) di una entità qualunque di V ammette un referente (contrariamente a ciò che affermava Kant), o ancora che essa è rappresentabile come idea *in individuo* da un'entità della stessa natura di quelle di cui V è la classe. Quest'ultimo punto è particolarmente importante. In una logica della genericità-specializzazione, non ci si limita a considerare una classe V come insieme, ma si cerca un'entità individuale ξ che è della stessa natura degli elementi di V e che li rappresenta tutti, nel senso che, se una proprietà P è vera in ξ , essa è *ipso facto* vera per tutti gli elementi di V .

Certamente si dirà che i punti sono entità molto particolari, senza struttura interna, e che il loro essere è puramente numerico. Ma anche quando si considerano entità più complesse, la nozione di genericità conserva un significato profondo. Questo secondo aspetto sarà ora brevemente commentato.

Durante tutto il XIX secolo i matematici hanno costantemente utilizzato in modo intuitivo l'idea di entità o di situazione generica. Un aspetto di quest'idea è il principio di posizione generale sistematicamente invocato dai geometri e che può esprimersi nel modo seguente. Se si considera una forma, un'entità, una struttura, una situazione, ecc. che dipenda regolarmente (per esempio, algebricamente) da un numero finito di parametri, è possibile rappresentare questa forma, questa entità, ecc. per mezzo di un punto dello spazio E di questi parametri. La forma, l'entità, ecc. sarà allora detta generica se i valori dei parametri ai quali essa corrisponde non soddisfano certe relazioni (per esempio, algebriche) che caratterizzano le forme, le entità, ecc. «speciali» del dominio preso in considerazione. Se K è l'insieme di questi valori «speciali», la forma, l'entità, ecc. sarà dunque generica se il suo punto rappresentativo in E non appartiene a K .

Si consideri ad esempio un'equazione di secondo grado $ax^2 + bx + c = 0$. Essa è rappresentata da un punto del piano proiettivo \mathbf{P}^2 da coordinate omogenee (a, b, c) . La sola proprietà «speciale» che può manifestare una tale equazione è quella di possedere una radice doppia. Questa proprietà equivale al fatto che il discriminante $\Delta = b^2 - 4ac$ sia nullo. K è pertanto la conica proiettiva di \mathbf{P}^2 dell'equazione omogenea $\Delta = 0$ e l'equazione è generica o generale se il suo punto rappresentativo (a, b, c) non appartiene a K .

Molto intuitivamente si può dire che una forma, che una entità, che una struttura, che una situazione, ecc. è generica se è *stabile* per piccole deformazioni, nel senso che il suo «tipo qualitativo» resta invariante. La nozione di genericità è dunque indissolubilmente legata a questa problematica della classificazione dei tipi qualitativi di un dominio di oggetti, che si è incontrata nel paragrafo precedente a proposito dello strutturalismo. Come s'è visto, il trattamento matematico approfondito delle classificazioni di tipi qualitativi di oggetti deformabili in modo continuo è alla base del paradigma catastrofico e si riconduce essenzialmente allo studio delle azioni di gruppi su spazi generalizzati. Sia infatti \mathcal{F} lo spazio delle forme, delle entità, ecc. prese in considerazione (spazio che più sopra è stato indicato con E quando il numero dei parametri era finito). La deformazione degli elementi f di \mathcal{F} sarà definita da una topologia \mathcal{T} su \mathcal{F} . E il loro tipo qualitativo sarà, in generale, una relazione di equivalenza

definita dall'azione di un gruppo G . Il dato di \mathcal{C} e di G è sufficiente per definire una nozione di stabilità strutturale: un elemento $f \in \mathcal{F}$ sarà detto strutturalmente stabile se ogni $g \in \mathcal{F}$ abbastanza vicino ad f (nel senso di \mathcal{C}) è G -equivalente ad f . Se K è l'insieme composto degli elementi strutturalmente instabili (insieme detto insieme catastrofico di \mathcal{F}), si deduce che K classifica i tipi qualitativi stabili di \mathcal{F} . La sua geometria (stratificata nei casi buoni) geometrizza la tassonomia inerente ad \mathcal{F} e demoltiplica, nei casi in cui vi sono tipi qualitativi stabili, l'idea generica associata ad \mathcal{F} . Questi tipi saranno in genere caratterizzati da un certo numero d'invarianti (cfr. l'articolo « Invariante ») ed è, in questo caso, la problematica (profondamente strutturalista) degli invarianti che deve sostituirsi a quella dello schema.

Per ritornare all'esempio del concetto di triangolo in generale, si vede che la problematica dello schema vi si sviluppa in due tempi e a due livelli. In un

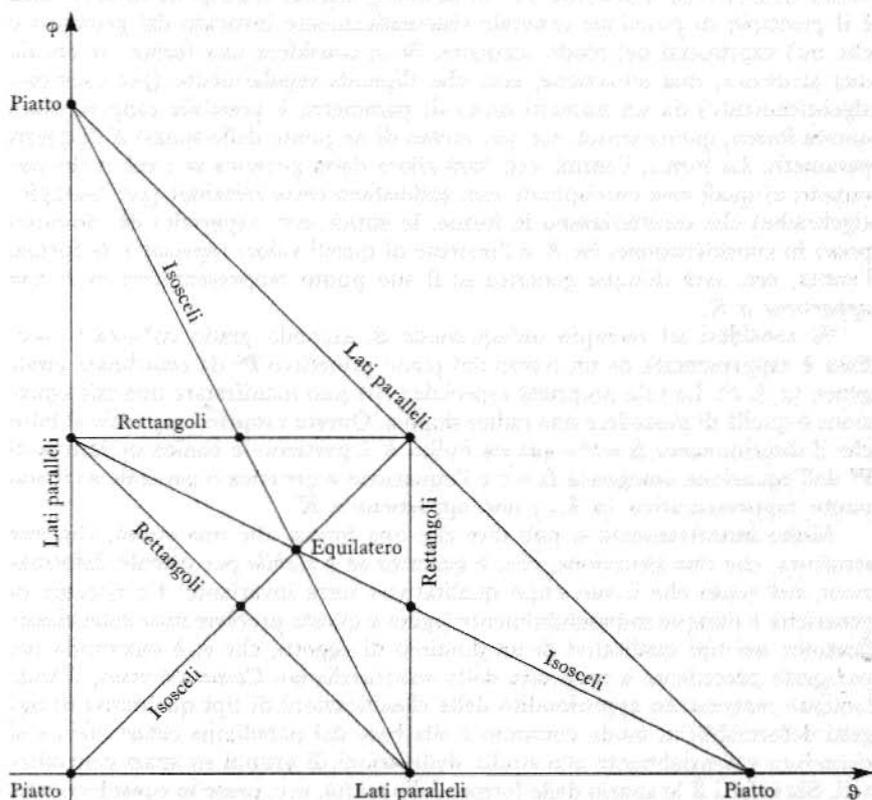


Figura 1.

Schema del triangolo in una logica della genericità.

primo tempo e a un primo livello, la concezione kantiana è valida. Lo schema è il procedimento di costruzione di tutti i triangoli. Ma in un secondo tempo e a un secondo livello, essa viene sostituita da una concezione dello schema che non è più di ordine costruttivista, e che è abbastanza vicina al secondo esempio dato da Kant a proposito della figura del cane e che corrisponde molto meglio all'evidenza percettiva. In questa seconda ottica, il triangolo è trattato come figura, cioè come «immagine», e il suo concetto si congiunge con l'immagine identificandosi con la classificazione delle sue forme generiche (stabili).

Un triangolo T , a parte lo spostamento, è definito dai suoi tre angoli (ϑ , φ , ψ) e dalla lunghezza l di uno dei suoi lati. A parte la similitudine, esso è definito da (ϑ , φ , ψ). Ciascuno dei suoi angoli appartiene all'intervallo $[0, \pi]$ e soddisfa alla relazione $\vartheta + \varphi + \psi = \pi$. Ciò definisce lo spazio E (che è bidimensionale). E comprende come casi limite i triangoli degeneri a due lati paralleli (di cui uno degli angoli è nullo), i triangoli piatti di cui uno degli angoli è uguale a π e gli altri due sono nulli. Comprende come casi «speciali» (non generici), prima i triangoli rettangoli e i triangoli isosceli (un grado di non-genericità), poi il triangolo rettangolo isoscele e il triangolo equilatero (due gradi di non-genericità) (cfr. fig. 1).

Questa stratificazione di E realizza lo schema del triangolo in una logica della genericità. Appare evidente, in questo caso, il significato reale del problema. Si tratta in fondo di chiarire la dualità tra i due termini greci per 'forma', cioè $\epsilon\tilde{\iota}\delta\omicron\varsigma$ e $\mu\omicron\rho\varphi\acute{\alpha}\iota$, rendendo equivalente l' $\epsilon\tilde{\iota}\delta\omicron\varsigma$ al sistema delle $\mu\omicron\rho\varphi\acute{\alpha}\iota$ generiche. Si potrebbe in qualche modo parlare di una schematizzazione dell'unità dell' $\epsilon\tilde{\iota}\delta\omicron\varsigma$ nella molteplicità delle $\mu\omicron\rho\varphi\acute{\alpha}\iota$ stesse.

2.2.4. Dopo aver indicato come la nozione di genericità si trovi all'origine di sviluppi matematici cruciali che sono paradigmatici per la comprensione dell'uno e del molteplice in rapporto alla questione strutturalista delle classificazioni, non resta che da chiedersi se esiste una formulazione propriamente logica della relazione primitiva di specializzazione che sarebbe legata a una simbolizzazione logica dell'articolo indefinito. E risulta che una tale formulazione esiste. È dovuta a Hilbert e sembra a chi scrive di un interesse logico-concettuale eminente.

La riformulazione hilbertiana del calcolo dei predicati è già stata utilizzata nell'articolo «Infinitesimale», per spiegare lo status dell'infinitesimale leibniziano. Se ne riprenderanno qui brevemente alcuni elementi, ripartendo dalla nozione di descrizione definita, dovuta a Russell, che formalizza l'articolo definito nella sintassi della logica dei predicati (cfr. l'articolo «Logica»).

Sia $f(x)$ un predicato che definisce un individuo, che soddisfa cioè alle due seguenti condizioni:

- 1) condizione d'esistenza: esiste un individuo che soddisfa f : $\exists x f(x)$;
- 2) condizione d'unicità: quest'individuo è unico: $\forall x \forall y (f(x) \wedge f(y) \Rightarrow x = y)$.

In questo caso, f è una descrizione definita e Russell ha proposto d'indicare $\iota_x f(x)$ l'individuo definito da f . L'operatore ι simboleggia l'articolo definito.

È possibile introdurlo in un calcolo se le condizioni 1) e 2) vengono soddisfatte e considerare allora come dimostrata la proposizione $f(\iota_x f(x))$ che enuncia il fatto banale che l'individuo definito da f soddisfa f .

Per ragioni tecniche (legate ai tentativi di dimostrazione della consistenza dell'aritmetica nel quadro di una metalogica finitista: cfr. l'articolo « Ricorsività »), Hilbert è stato indotto a cercare un metodo di eliminazione dei quantificatori ϵ , perciò, a generalizzare in modo *incondizionato* l'operatore ι di Russell. Nella riformulazione hilbertiana (detta ϵ -calculus e indicata con C_ϵ) del calcolo dei predicati CP, viene dato un operatore primitivo ϵ che permette, per ogni predicato unitario, di definire l'individuo $\epsilon_x f(x)$, per ogni predicato binario $f(x, y)$, di definire il predicato unitario $\epsilon_x f(x, y)$, ecc. La quantificazione esistenziale viene allora definita dall'equivalenza:

$$(1) \quad \exists x f(x) \equiv_{df} f(\epsilon_x f(x)).$$

Nel calcolo C_ϵ è pertanto possibile eliminare a poco a poco i quantificatori e sostituire le formule quantificate con delle proprietà di individui. Ciò è reso possibile solo dal fatto che è stato *arricchito* l'universo di individui, ammettendovi tutti gli individui supplementari e ideali che sono gli ϵ -termini $\epsilon_x f(x)$ (che per maggior comodità verrà indicata con ϵ_f).

L'utilizzazione dell'operatore ϵ è retta in C_ϵ dalla regola d'introduzione:

$$(2) \quad f(a) \Rightarrow f(\epsilon_f):$$

se un elemento ha soddisfatto f , allora ϵ_f soddisfa f . Secondo la definizione (1) della quantificazione esistenziale, (2) non fa che tradurre la regola classica di CP:

$$(3) \quad f(a) \Rightarrow \exists x f(x).$$

Il teorema fondamentale di Hilbert sul calcolo C_ϵ è che C_ϵ è un'estensione *inessenziale* di CP, in altri termini che CP e C_ϵ sono *sintatticamente* essenzialmente equivalenti. Si può quindi affermare che C_ϵ è proprio una riformulazione di CP.

Ma se CP e C_ϵ sono sintatticamente equivalenti, essi sono al contrario molto differenti semanticamente, in particolare per quanto riguarda la questione della referenza. Che cosa effettivamente simboleggia l' ϵ -termine ϵ_f che è un simbolo d'individuo canonicamente associato ad f ? Ebbene, ϵ_f è *una idea in individuo*. È l'idea *in individuo* di un individuo soddisfacente f . Se x e f sono interpretati in una certa struttura di insieme di base E e se X_f è l'estensione di f in E , cioè l'insieme degli $x \in E$ che soddisfano f una volta interpretati, il referente di ϵ_f è, per definizione, un elemento qualunque di X_f . In altri termini, l'operatore ϵ formalizza, nella sintassi del calcolo dei predicati, l'articolo indefinito con tutte le sue ambiguità tra determinazione e indeterminazione, tra identità e differenza. L'operatore ϵ è un operatore di scelta che seleziona in ogni classe di estensione X_f , un elemento che, pur restando uno qualunque, serva da referente al simbolo ϵ_f . È perciò che si può dire che un ϵ -termine ϵ_f è strutturato *come* i simboli-indice della linguistica. In quanto simbolo d'indi-

viduo, esso è, dal punto di vista della sintassi, perfettamente determinato, essendo associato *canonicamente* ad f . Tuttavia, in quanto istanza selettiva, esso è, dal punto di vista della semantica, altrettanto indeterminato dell'articolo indefinito che esso traduce.

Gli ε -termini, essendo ammessi da Hilbert in modo incondizionato, si possono applicare anche alla quantificazione universale. Secondo la (1) si avrà l'equivalenza definizionale (in cui $f = \text{non-}f$)

$$(4) \quad \forall x f(x) \equiv f(\varepsilon_f).$$

Ciò è particolarmente interessante poiché rivela una correlazione tra la quantificazione universale e le «contraddizioni» semantiche. Se infatti $\forall x f(x)$ è valida, l'estensione X_f di f in una interpretazione è vuota e quindi ε_f non può ammettere alcun referente che sia compatibile con l'idea in individuo che essa simboleggia. Si dice allora che ε_f è un termine-zero. Come si troverà spiegato nell'articolo «Infinitesimale» in questa stessa *Enciclopedia*, il dx leibniziano è un caso tipico di termine-zero: è il termine-zero correlativo dell'universale che esprime la struttura archimedeo dell'insieme dei reali.

Consultando i rari testi di logica che trattano dell'operatore ε , si constata che gli autori (cfr. ad esempio Bourbaki) sono abbastanza imbarazzati dalla sua interpretazione. Questo imbarazzo è dovuto alla struttura di simbolo-indice degli ε -termini. Il loro referente deve essere selezionato, ma non si vede «chi» potrebbe operare bene questa selezione. Tale difficoltà può essere eliminata in due modi.

Sia mantenendo, con alcuni logici come Fitting, l'interpretazione dell'operatore ε come operatore di scelta e relativizzando la selezione del referente di un ε -termine ε_f (semanticamente consistente, tale cioè che la (1) sia valida) a un insieme «di mondi possibili». Ciò riporta alla giusta interpretazione, in termini cioè di logica intensionale e non estensionale. Sia, e si tratta di una possibilità che sembra particolarmente pertinente, interpretando ε_f come un'idea generica che sussume gli elementi della classe di estensione X_f , come un «punto generico» di X_f in un senso analogo a quello incontrato nel paragrafo precedente a proposito della geometria algebrica.

In questa seconda interpretazione, gli ε -termini permettono quindi di unificare il diverso, di passare nuovamente dal molteplice all'uno, ma *senza cambiare livello* nella gerarchia delle entità. In effetti, come «punto generico», ε_f vale per tutta la classe X_f , ma simboleggia un'entità *ideale* (un'idea in individuo) che possiede lo stesso tipo dei suoi elementi.

Dire che ε_f è un «punto generico» per X_f , è come dire che un predicato g è valido per tutti gli elementi di X_f se, e solamente se, è valido al «punto» ε_f . Si ha pertanto la catena di equivalenze:

$$(5) \quad \forall x (f(x) \Rightarrow g(x)) \equiv X_f \subset X_g \equiv g(\varepsilon_f).$$

Se s'introduce la relazione primitiva di specializzazione $\varepsilon_f \rightarrow x$ per esprimere che x soddisfa f , la (5) stabilisce una gerarchia tra gli ε -termini, f implicando g se, e solamente se, si ha $\varepsilon_g \rightarrow \varepsilon_f$, cioè se, e solamente se, ε_f specializza ε_g .

Questa osservazione, benché banale, è tuttavia lontana dall'essere priva di conseguenze. Essa permette infatti di ritornare dal trattamento formale dell'articolo indeterminativo come sorgente logico-concettuale della problematica dell'uno e dei molti, alla comprensione sintattica di ciò a cui miravano le antiche logiche onto-teologiche, della partecipazione, della *gradatio*, della perfezione e della processione che sono caratteristiche del primo paradigma dell'uno/molti che è stato esposto. In effetti, in quanto idea generica in individuo, correlativa di una classe di estensione X_f , l' ϵ -termine ϵ_f può anche essere interpretato come «l'essenza» (cioè l'invariante) degli elementi di X_f . Come si è detto, il suo referente è indeterminato in X_f . Tuttavia deve essere scelto e questa scelta deve riflettere il suo status d'essenza. Si constata dunque che, riguardo a un fenomeno psicologico irresistibile (che Kant [1787a] ha descritto come *surrezione* nella parte della *dialettica trascendentale* dedicata, sotto il titolo di *Ideale della ragion pura*, al problema delle idee in individuo) è difficile, come ha notato molto bene Hilbert, non stabilire che l'elemento di X_f selezionato come referente di ϵ_f , è selezionato in virtù della sua esemplarità. La logica della scelta e della genericità pertanto sfocia di per sé, per surrezione, in una logica prototipica dell'esemplarità e della perfezione. La relazione primitiva di specificazione $\epsilon_f \rightarrow a$ s'interpreta pertanto come partecipazione di a all'essenza ideale ϵ_f e la gerarchia $\epsilon_g \rightarrow \epsilon_f$ come gerarchia di essenze. Se a ciò si aggiunge la germinazione spontanea della specializzazione, in termini di «generazione» degli oggetti mediante la loro essenza, si ritrova, pressappoco, il paradigma plotiniano dell'Uno-generatore. Si vede quindi che l'antico paradigma dell'uno e dei molti che spiegava il molteplice attraverso una gerarchia di perfezioni e di essenze produttrici, paradigma sparito dalla cultura, eccezion fatta per la sua ripresa nella fenomenologia husserliana, è, in ultima istanza, tramite Hilbert, *sintatticamente* equivalente a quello della logica formale. La sua sola specificità è quella di passare per surrezione dalle idee generiche alle perfezioni e dalla genericità alla generazione.

Ma in realtà si tratta qui della dialettica di un generale esemplificato nel particolare e di un particolare emblematico del generale. Come si è visto a proposito di Geoffroy Saint-Hilaire e di Leibniz, questa dialettica è in realtà caratteristica del terzo paradigma (quello dell'Uno-organizzazione) dell'uno e del molteplice. Come è stato indicato precedentemente, Kant, nelle due prime sezioni dell'*Ideale della ragion pura* (*Dell'ideale in generale* e *Dell'ideale trascendentale*), ha analizzato mirabilmente la surrezione che fa ripiegare tale dialettica, per mezzo di una «illusione naturale della ragione», sul primo paradigma (quello dell'uno-tutto): «Più lontano ancora dalla realtà oggettiva di quanto sia l'idea pare si trovi ciò a cui do il nome di ideale; esso consiste nell'idea non semplicemente *in concreto*, ma *in individuo*, ossia come cosa singolare, determinabile, o determinata, esclusivamente per mezzo dell'idea» [1787a, trad. it. p. 462]; «Ciò che è per noi un ideale, per Platone costituiva un'idea dell'intelletto divino, un particolare oggetto dell'intuizione pura di tale intelletto, il più perfetto di ogni sorta di esseri possibili e il fondamento originario di tutte le copie nel fenomeno» [*ibid.*]. È noto che Kant utilizza questa nozione di

ideale per concepire il principio di determinazione completa e diagnosticare lo status inevitabilmente dialettico di ogni teologia razionale. Se ne ricorderanno le tappe, citando i testi da Kant stesso:

1) «Nella rappresentazione di una determinazione delle cose necessariamente completa, la ragione non presuppone che esista un essere conforme all'ideale, accontentandosi dell'idea di esso, per desumere, dalla totalità incondizionata della determinazione completa, la totalità determinata, ossia la totalità del limitato. L'ideale è dunque per essa il modello (*prototypon*) di tutte le cose, le quali tutte, in quanto copie inadeguate (*ectypa*), traggono da quello la materia della loro possibilità, e, per quanto gli si avvicinino, restano tuttavia lontane dal raggiungerlo» [*ibid.*, p. 468].

2) Ma Dio così definito è una pura idea, in realtà una idea regolatrice, e l'errore della teologia razionale è di trattarlo di volta in volta come idea *in individuo* e come principio determinante. È questa la surrezione: «La ragione per cui procediamo poi alla ipostatizzazione di questa idea del complesso di ogni realtà, sta nel fatto che l'unità distributiva dell'uso empirico dell'intelletto è da noi trasformata dialetticamente nell'unità collettiva di un tutto d'esperienza, e si pensa poi questo tutto fenomenico come una singola cosa racchiudente in sé ogni realtà empirica, scambiandola, per la già notata surrezione trascendentale, col concetto di una cosa, posta al culmine della possibilità di tutte le cose, per la cui determinazione completa fornisce le condizioni reali» [*ibid.*, p. 471].

È una tendenza inevitabile dello spirito proiettare la struttura sull'assoluto. [F. G. e J. P.].

- Arnim, J. von
1903-24 *Stoicorum veterum fragmenta*, 4 voll., Teubner, Leipzig.
- Baron, M.
1969 *The Origins of the Infinitesimal Calculus*, Pergamon Press, Oxford - New York.
- Black, M.
1964 *A Companion to Wittgenstein's "Tractatus"*, Cambridge University Press, London (trad. it. Astrolabio-Ubaldini, Roma 1971).
- Bollack, J.
1965 *Empédocle*, vol. I, Minuit, Paris.
- Bréhier, E.
1924-38 Introduzione, traduzione e commento a Plotino, *Emmeadi*, Les Belles Lettres, Paris 1956-60².
- Colli, G.
1980 *La sapienza greca*, III, Adelphi, Milano.
- Deleuze, G.
1973 *A quoi reconnaît-on le structuralisme?*, in F. Châtelet (a cura di), *Histoire de la philosophie. Idées, doctrines*, VIII. *Le XX^e siècle*, Hachette, Paris (trad. it. Rizzoli, Milano 1975, pp. 194-217).
- Descartes, R.
[1628] *Regulae ad directionem ingenii*, in *Opuscula posthuma, physica et mathematica*, Blaeu, Amsterdam 1701 (trad. it. in *Opere*, vol. I, Laterza, Bari 1967, pp. 15-98).

- Diels, H., e Kranz, W.
1951 (a cura di) *Die Fragmente der Vorsokratiker*, Weidmann, Berlin 1951⁶ (trad. it. Laterza, Bari 1975²).
- Espagnat, B. d'
1976 *Conceptual Foundations of Quantum Mechanics*, Benjamin, Reading Mass. 1976² (trad. it. Bibliopolis, Napoli 1980).
- Frege, G.
1884 *Die Grundlagen der Arithmetik. Eine logisch-mathematische Untersuchung über den Begriff der Zahl*, Kōbner, Breslau (trad. it. in *Logica e aritmetica*, Boringhieri, Torino 1977², pp. 207-349).
1892 *Über Begriff und Gegenstand*, in « Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie », XVI, pp. 192-205 (trad. it. *ibid.*, pp. 359-73).
- Geoffroy Saint-Hilaire, E.
1830 *Principes de philosophie zoologique*, Pichon et Didier, Paris.
- Gil, F.
1971 *La logique du nom*, L'Herne, Paris.
- Hadot, P.
1972 « Eine (das), Einheit », in J. Ritter (a cura di), *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, Schwabe, Basel-Stuttgart.
- Hegel, G. W. F.
[1805-31] *Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie*, Duncker und Humblot, Berlin 1840-1844² (trad. it. La Nuova Italia, Firenze 1930-45).
- Hermann, I.
1980 *Parallélismes*, Denoël, Paris.
- Kant, I.
1787a *Kritik der reinen Vernunft*, Hartknoch, Riga 1787² (trad. it. Utet, Torino 1967).
1787b *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*, Hartknoch, Riga 1787² (trad. it. Zanichelli, Bologna 1959).
- Kirk, G. S., e Raven, J. E.
1957 *The Presocratic Philosophers*, Cambridge University Press, London 1964³.
- Koyré, A.
1957 *From the Closed World to the Infinite Universe*, Johns Hopkins Press, Baltimore (trad. it. Feltrinelli, Milano 1974²).
- Leibniz, G. W.
[1677] *Dialogus*, in *Die philosophischen Schriften von G. W. Leibniz*, vol. II, Weidmann, Berlin 1890, pp. 190-92 (trad. it. in *Scritti di logica*, Zanichelli, Bologna 1968, pp. 172-77).
[1678] *Quid sit Idea*, *ibid.*, pp. 263-64 (trad. it. in *Saggi filosofici e lettere*, Laterza, Bari 1963, pp. 101-3).
[1686] *Generales inquisitiones de analysi notionum et veritatum*, in *Opusculæ et fragments inédits de Leibniz*, Alcan, Paris 1903, pp. 356-99 (trad. it. in *Scritti di logica*, Zanichelli, Bologna 1968, pp. 331-83).
[1687] Lettera del 9 ottobre ad Arnauld, in *Briefwechsel zwischen Leibniz, Arnauld und dem Landgrafen E. von Hessen*, Hahn, Hannover 1846 (trad. it. in *Saggi filosofici e lettere*, Laterza, Bari 1963, pp. 197-215).
1694 *De primæ philosophiæ emendatione, et de notione substantiæ*, in « Acta eruditorum », 3, pp. 110-12 (trad. it. *ibid.*, pp. 216-18).
1698 *De ipsa natura, sive de vi insita, actionibusque creaturarum; pro dynamicis suis confirmandis illustrandisque*, *ibid.*, 9, pp. 427-40 (trad. it. *ibid.*, pp. 289-306).
1701 *Mémoire de M. Leibniz touchant son sentiment sur le calcul différentiel*, in « Journal de Trévoux »; ora in *Mathematische Schriften*, vol. V, Olms, Berlin 1962.
[1702a] *Considérations sur la doctrine d'un Esprit Universel Unique*, in *Die philosophischen Schriften von G. W. Leibniz*, vol. VI, Weidmann, Berlin 1885, pp. 529-38 (trad. it. in *Saggi filosofici e lettere*, Laterza, Bari 1963, pp. 323-33).
[1702b] *Extrait du Dictionnaire de M. Bayle article Rorarius p. 2599 sqq. de l'Édition de l'an 1702 avec mes remarques*, *ibid.*, vol. IV, Weidmann, Berlin 1880, pp. 524-54 (trad. it. *ibid.*, pp. 255-86).

Leibniz, G. W.

- [1704a] Lettera dei primi di maggio a Lady Masham, *ibid.*, vol. III, Weidmann, Berlin 1887, pp. 338-43.
 [1704b] Lettera dell'8 maggio a Sofia Carlotta, *ibid.*, pp. 343-48.
 [1714a] Lettera di dicembre a Bourguet, *ibid.*, pp. 572-76.
 [1714b] *Monadologia*, in «Acta eruditorum», supplemento, vol. VII (1721), sez. XI, pp. 500-514; ed. Presses Universitaires de France, Paris 1978 (trad. it. in *Saggi filosofici e lettere*, Laterza, Bari 1963, pp. 369-84).
 [1714c] *Principes de la Nature et de la Grâce fondés en raison*, in «Europe savante», IV (1718), 1, pp. 100-23 (trad. it. *ibid.*, pp. 358-63).

Mandelbrot, B.

- 1975 *Les objets fractals: forme, hasard et dimension*, Flammarion, Paris.

Omnès, R.

- 1970 *Introduction à l'étude des particules élémentaires*, Ediscience, Paris.

Russell, B.

- 1918 *Mysticism and Logic*, Allen and Unwin, London (trad. it. Longanesi, Milano 1964).

Spinoza, B.

- [1662-75] *Ethica ordine geometrico demonstrata*, in *Opera posthuma*, Rieuwertz, Amsterdam 1677 (trad. it. Utet, Torino 1972, pp. 83-376).
 [1675] Lettera del 29 luglio a Schuller, *ibid.* (trad. it. in *Epistolario*, Einaudi, Torino 1974², pp. 259-61).

Wittgenstein, L.

- 1922 *Tractatus logico-philosophicus*, Kegan Paul, Trench and Trubner, London (trad. it. Einaudi, Torino 1974).

Questa coppia (cfr. **coppie filosofiche**) può dirsi il simbolo, la metafora, dell'idea stessa di **enciclopedia** (cfr. **sistematica e classificazione**). Essa costituisce la **rappresentazione del labirinto della conoscenza** (cfr. **rete**) sotto forma di una relativa **unità** (cfr. anche **centrato/acentrato**, **disciplina/discipline**, **locale/globale**). Espressione delle relazioni **analisi/sintesi** e **identità/differenza**, in ciò che più specificamente concerne la **scienza** e la **metafisica** — come si è qui giustamente detto: **filosofia/filosofie** — la **dialettica uno/molti** si può cogliere secondo diverse dimensioni. A ciascuna di esse corrisponde un proprio **paradigma**. In un primo approccio si è rinviati a **infinito/finito**. Vi si considera in primo luogo il **differenziamento** a partire da un **dato** primordiale (cfr. **caos/cosmo**, **mondo**). Da un secondo punto di vista, si guarda ai problemi relativi al rapporto **semplice/complesso**, alla costruzione dell'**essere** per mezzo dell'aggregazione di **elementi** ultimi. Tale paradigma si è rivelato fecondo nelle **matematiche** (cfr. anche **calcolo**, **differenziale**, **infinitesimale**) e in **fisica** (cfr. **atomo e molecola**, **moto**, **particella**, **quant**). Un terzo **modello** dell'uno/molti pone in primo piano la **struttura** (cfr. **forma**) e l'**organizzazione** (cfr. **continuo/discreto**, **integrazione**, **interazione**, **vita**). Infine, da un punto di vista categoriale (cfr. **categorie/categorizzazione**), a un tempo formale (cfr. **logica**) e discorsivo (cfr. **linguaggio**), l'uno e i molti si trovano ancora legati alla problematica (cfr. **ricerca**) delle descrizioni definite e indefinite e della denotazione (cfr. **referente**, **referenza/verità**).