

Domenico Licciardi

Plasticità del virtuale e problema del continuo

1. Introduzione

L'idea di una "plasticità del virtuale", proposta in *Differential Heterogenesis* di Alessandro Sarti, Giovanna Citti e David Piotrowski, indica "la possibilità di ricombinare elementi genetici per creare dinamiche singolari"¹. Nostro intento è di indagare la portata ontologica di questo concetto in quanto espressione delle dinamiche di un processo intensivo e di analizzarlo alla luce della tesi leibniziana delle percezioni oscure. La nostra lettura è guidata da una domanda precisa: la descrizione dinamica dei processi che sottendono la metamorfosi attraverso una matematica del continuo implica anche un continuismo ontologico? Per illustrare meglio il punto, diremo subito che il motivo della nostra indagine è orientato dall'utilizzo della parola 'plasticità'. Questo concetto, in senso ontologico, indica non solo il mutamento ma anche la creazione di una forma inedita. Si assume che, se una nuova forma è per definizione singolare, occorre pensare la coesistenza nel medesimo istante di uno sviluppo progressivo e del suo scarto rispetto a tutto ciò che la precede. Inoltre, tale simultaneità non può essere un effetto di trasformazione ma deve già costituire ciò da cui in prima istanza lo sviluppo proviene. In tal senso, la plasticità domanda di problematizzare ontologicamente le opposizioni tra continuo e discontinuo, progressione e separazione, sviluppo dinamico e sconvolgimento dello stesso sviluppo dinamico.

Come presupposto generale, riteniamo che il concetto di plasticità del virtuale possa essere letto in due sensi: matematico e ontologico. Nel corso del presente contributo, concentriamo la nostra attenzione

¹ A. Sarti, G. Citti, D. Piotrowski, *Differential Heterogenesis. Mutant Forms, Sensitive Bodies*, Springer, Cham 2022, p. 57.

sul suo senso ontologico, considerandolo non soltanto come un procedimento tecnico bensì come un modo matematico di ‘descrivere’ la costituzione di una percezione a partire da un piano di intensità. In quest’ottica, *Differential Heterogenesis* offre la possibilità di pensare la dinamica di attualizzazione della *plasticità* del virtuale come processo di *formazione* di una sensazione. La tesi leibniziana delle piccole percezioni opera sullo stesso piano ontologico. Inoltre, dal momento che essa ha contribuito sostanzialmente alla concezione, da parte di Deleuze, dell’intensivo come esercizio trascendentale della sensibilità, esiste una linea storiografica che permette di collegare il concetto di plasticità del virtuale alla tesi delle percezioni oscure. Approfondendo quest’ultima alla luce della metafisica monadologica di Leibniz, osserveremo come il rapporto tra percezione e sostanza semplice problematizzi l’inferenza per cui una matematica del continuo implica una concezione ontologicamente continua del virtuale. Al netto, si può dire che Leibniz permetta di pensare il virtuale al di là dell’opposizione tra il continuo e il contiguo e la plasticità del virtuale non come annullamento dei bordi morfologici bensì come loro deformazione stratificata.

Procederemo dunque come segue: 1. Una ricostruzione del procedimento matematico dell’eterogenesi differenziale avrà lo scopo di dimostrare che il procedimento stesso culmina nell’interpretazione deleuziana della sensazione. 2. Un’analisi del testo (ossia del quarto capitolo di *Differential Heterogenesis*) dimostrerà che la portata ontologica della plasticità del virtuale consiste nella ‘descrizione’ matematica del processo di attualizzazione di una sensazione. 3. Una ricostruzione storiografica riconnetterà questo processo alla tesi leibniziana delle piccole percezioni e della percezione monadica. 4. Una parte conclusiva si concentrerà sul cosiddetto ‘problema del continuo’ in Leibniz, al fine di interrogare il rapporto tra il calcolo infinitesimale e la realtà considerata ontologicamente.

2. Morfodinamica eterogenetica

2.1. Morfogenesi ed eterogenesi

Differential Heterogenesis tenta di ripensare la “morfodinamica” al di là dello “strutturalismo” morfologico di René Thom:

La morfodinamica strutturale di Thom [...] è essenzialmente una teoria del controllo delle singolarità, per cui un insieme di variabili di stato può controllare il sistema e guidarlo verso stati stabili desiderati. Come tale, lo spazio interno degli stati è dato a priori. Nella dinamica deleuziana, d’altra parte, le

singolarità sono primarie rispetto allo spazio dei parametri e vengono generate in modo tale da costituire una nuova costellazione di punti.²

Come possiamo osservare nel passaggio citato, i problemi centrali della teoria delle catastrofi sono: 1. La determinazione dei parametri che conducono l'evoluzione dinamica dei sistemi verso modelli tipici di stabilità; 2. L'apriorità dello spazio degli stati rispetto al dinamismo delle forme in atto. In effetti, Thom delinea l'idea di una "morfologia in abstracto, puramente geometrica, indipendente dal substrato delle forme e dalla natura delle forze che la creano". Circoscrive dunque l'operatività del modello alla classificazione degli "incidenti locali della morfogenesi", detti: "catastrofi elementari"³.

Definendo uno spazio U che contiene un sottoinsieme chiuso K (l'insieme di catastrofi), la traiettoria di un punto $u \in U$ rappresenta l'evoluzione dello stato del sistema. Quando u incontra K , il sistema subisce una "discontinuità" nell'aspetto, interpretabile come "un cambiamento della forma preesistente, dunque" in termini di "*morfogenesi*"⁴. Tuttavia, come abbiamo in parte anticipato, Thom dichiara:

L'idea essenziale qui proposta è che la natura locale del sottoinsieme K , il tipo topologico delle sue singolarità, ecc., sono di fatto determinate da una dinamica soggiacente, che in generale sarà impossibile esplicitare. L'evoluzione del sistema sarà definita da un campo di vettori X in uno spazio P ; resterà così definita la dinamica macroscopica.⁵

Benché egli operi una suddivisione tra "una cinematica, di cui è oggetto il parametrizzare le forme o gli stati del processo" e "una dinamica di cui è oggetto il descrivere l'evoluzione temporale tra le forme", la dinamica soggiacente delle forme resta non esplicitata⁶.

La teoria delle catastrofi ha dunque un limite, che appare chiaramente quando si tratta di descrivere lo sviluppo embrionale. Chiamiamo $t(x)$ la variabile di stato e indichiamo con $V(x)$ il potenziale del sistema. La sua evoluzione può essere descritta secondo il gradiente negativo del potenziale come segue: $dx(t)/dt = -\nabla V(x,p)$. Il gradiente negativo indica la direzione verso cui il sistema tende per ridurre il potenziale e raggiungere configurazioni stabili. Se la prima derivata, che indica la pendenza della funzione, si annulla ($\nabla V = 0$), si ha un punto critico, ossia una configurazione

² A. Sarti, G. Citti, D. Piotrowski, *Differential Heterogenesis*, op. cit., p. 41.

³ R. Thom, *Stabilità strutturale e morfogenesi. Saggio di una teoria generale dei modelli*, tr. it. di A. Pedrini, Ghibli, Milano 2023, pp. 11-12.

⁴ *Ivi*, pp. 10-11.

⁵ *Ivi*, p. 11.

⁶ *Ivi*, p. 5.

locale in cui la stabilità del sistema non è immediatamente determinata. Se anche la matrice delle derivate seconde, che descrive la curvatura della funzione in tutte le direzioni intorno a un punto, è nulla ($\emptyset$), il punto critico risulta degenerare. In questa situazione, il comportamento locale del sistema non può più essere compreso considerando solo le derivate fino al secondo ordine. Entra dunque in gioco il concetto di “dispiegamento universale”: si tratta di una famiglia parametrizzata di deformazioni della funzione che descrive le variazioni topologiche locali⁷. Un’esposizione dettagliata, con riferimento alla “serie di Taylor a coefficienti indeterminati” e al concetto di “*getto locale* di ordine r in O ”, potrebbe risultare controproducente⁸. Per il momento, è sufficiente dire che il dispiegamento analizza il modo in cui la funzione si comporta di fronte a piccole perturbazioni locali ed è in grado di determinare se la stabilità del punto critico degenerare è mantenuta o modificata. Posto che l’analisi del dispiegamento abbia dimostrato che il punto critico degenerare è una singolarità, si hanno allora due situazioni principali: 1. Quando la singolarità è di “*codimensione finita*”, le perturbazioni locali generano un numero finito di tipi topologici distinti e la singolarità può essere inserita in una “famiglia di deformazioni a q parametri” (nel testo di Sarti, Citti e Piotrowski), in cui ogni perturbazione locale corrisponde a un punto della famiglia universale tramite una mappa dei parametri⁹. 2. Quando la singolarità è di “*codimensione infinita*”, perturbazioni infinitesimali “possono presentare un’infinità di tipi topologici diversi”, rendendo la struttura locale estremamente impossibile e il comportamento del sistema imprevedibile¹⁰.

La questione, dunque, è la seguente: come superare il formalismo morfologico, parametrico e aprioristico della teoria delle catastrofi? Come determinare una morfodinamica capace di cogliere il divenire in atto delle forme? Per provare a osservare come gli autori rispondono a queste domande, è opportuno considerare il procedimento eterogenetico che essi propongono. Ne parleremo in due tempi, evidenziando prima il passaggio dalle varietà riemanniane alle varietà sub-riemanniane, poi le operazioni di *lifting*, di composizione lineare, di analisi spettrale.

2.2. Dalla varietà di Riemann alle varietà sub-riemanniane

Una varietà (*Mannigfaltigkeit*) può essere definita – senza alcuna pretesa di esaustività – come uno spazio dotato di un elemento lineare

⁷ Ivi, p. 39.

⁸ Ivi, pp. 37 e 39.

⁹ Ivi, p. 40.

¹⁰ Ivi, pp. 39-40.

differenziale che consente di definire una struttura metrica mediante la quale misurare lunghezze, angoli e curvature indipendentemente da ogni immersione in uno spazio euclideo. In ciascun punto della varietà, la posizione può essere determinata da n grandezze indipendenti, corrispondenti alle n dimensioni locali. La varietà si costruisce tramite un procedimento iterabile in cui una funzione continua riduce progressivamente la determinazione del luogo a varietà di dimensione inferiore: “Ripetendo n volte questo procedimento, la determinazione di luogo, in una varietà n -dimensionale, si riduce a n determinazioni di grandezza”¹¹. L’aspetto interessante – per il nostro discorso – è che la geometria intrinseca della varietà è interamente caratterizzata dalla costanza della sua curvatura. In termini geometrici, questo implica l’esistenza di isometrie che permettono di traslare o ruotare le figure sullo spazio della varietà senza alterarne la forma. Per rievocare le parole di Riemann:

Le varietà la cui misura di curvatura è ovunque uguale a zero possono venir considerate un caso particolare di quelle varietà la cui misura di curvatura è ovunque costante. La caratteristica comune di queste varietà, la cui misura di curvatura è costante, si può esprimere anche dicendo che le figure che si trovano su di esse possono essere mosse senza deformarsi. Ché evidentemente le figure su di esse non potrebbero venir spostate e fatte ruotare se, in ogni punto, la misura di curvatura non fosse la stessa in ogni direzione.¹²

La curvatura costante assicura che le relazioni metriche siano identiche in ogni punto e direzione, definendo completamente la struttura geometrica di uno spazio omogeneo. In ogni punto si può costruire uno spazio tangente, che consente di descrivere il movimento in modo continuo e differenziabile. Ciò significa che, data una varietà, la geometria locale – e più precisamente la distanza tra i punti e la lunghezza delle curve – può essere descritta con riferimento allo spazio tangente, ossia al piano vettoriale formato dai vettori tangenti delle curve che passano per un determinato punto. Il piano tangente infatti rappresenta sia la direzione locale dello spazio in un punto (mediante la derivata direzionale), sia la metrica locale, cioè la distanza tra due curve appartenenti allo stesso spazio. Data una varietà un intervallo $(\cdot)$, una curva $(\cdot)$ mappa ogni valore temporale nell’intervallo in un punto della varietà $(\cdot)$. In questo modo, si ottiene una curva parametrizzata, la cui derivata fornisce il vettore che descrive direzione e velocità del movimento lungo la curva. Se a questo si

¹¹ B. Riemann, *Sulle ipotesi che stanno alla base della geometria e altri scritti scientifici e filosofici*, Bollati Boringhieri, a cura di R. Pettoello, Torino 1994, p. 7.

¹² *Ivi*, pp. 14-15.

aggiunge, in ogni punto, la scelta di un sottospazio tangente – ossia una distribuzione che seleziona solo alcune direzioni possibili del movimento – e si definisce una metrica su tale sottospazio, si ottiene una varietà sub-riemanniana.

André Bellaïche definisce questo concetto come segue:

Una varietà sub-riemanniana è spesso definita come una varietà M di dimensione n , insieme a una distribuzione D di piani di dimensione m ($m \leq n$) e a una metrica riemanniana definita su D . Da questa struttura si ricava una distanza su M : la lunghezza di un cammino assolutamente continuo tangente a D è definita tramite la metrica riemanniana su D , e la distanza $d(p, q)$ tra due punti M di è a sua volta definita come l'infimo delle lunghezze di tutti i cammini assolutamente continui che siano tangenti a D e congiungano p e q . Se non esiste alcun cammino di questo tipo, si pone $d(p, q) = 0$.¹³

Questa formulazione mette rigorosamente in rilievo l'aspetto metrico e funzionale della struttura sub-riemanniana. Tuttavia, per i fini che ci interessano, può risultare utile integrare questa prospettiva con una definizione, di taglio più intuitivo, offerta da Sarti, Citti e Piotrowski:

Una varietà sub-Riemanniana è una varietà differenziale M dove, per ogni punto, solo un sottospazio dello spazio tangente, chiamato spazio tangente ammissibile, definisce la geometria dello spazio intorno allo stesso punto. Sebbene lo spazio tangente abbia la stessa dimensione in ogni punto, lo spazio tangente ammissibile avrà una dimensione che varia da punto a punto.¹⁴

Possiamo dunque dire che l'idea di una varietà sub-riemanniana consiste nel limitare le direzioni disponibili in ogni punto di una varietà riemanniana. A partire dallo spazio tangente di una varietà M , si seleziona in ogni punto un sottospazio tangente ammissibile che individua le direzioni percorribili. La dimensione di questo sottospazio può variare da punto

¹³ A. Bellaïche, *The tangent space in sub-Riemannian geometry*, in A. Bellaïche, J.-J. Risler (Ed.), *Sub-Riemannian Geometry*, Birkhäuser, Basel 2012, pp. 1-84, p. 4. Bellaïche aggiunge altre tre definizioni riguardanti, rispettivamente, la costruzione di una metrica subriemanniana attraverso l'insieme finito dei campi vettoriali lisci $X1Xm$ (cfr. *Ivi*, p. 5); la costruzione di una metrica locale tramite sistemi di campi vettoriali lisci e la distanza derivata dalle lunghezze delle curve (cfr. *Ivi*, p. 6); la costruzione della metrica a partire da un fibrato vettoriale con metrica euclidea e dotato di una mappa lineare che invia i vettori del fibrato sui vettori tangenti della varietà (cfr. *Ivi*, p. 7).

¹⁴ A. Sarti, G. Citti, D. Piotrowski, *Differential Heterogenesis*, cit., p. 62.

a punto in una distribuzione di rango variabile. Come leggiamo a questo punto del testo, “‘lo spazio cambia di natura’ da un punto all’altro”¹⁵.

2.3. Dal lifting alle vibrazioni di Chlandi

Determinate le varietà sub-riemanniane, il passo successivo consiste nella costruzione degli assemblaggi. Ciò può essere realizzato attraverso un processo di lifting, che conserva l’eterogeneità dei campi vettoriali locali ‘sollevandoli’ a un livello superiore. L’assemblaggio si fonda su operatori “sollevati indipendentemente, con il risultato che ciascuno ha una diversa struttura di fibrato, con dimensioni differenti su ciascun patch”¹⁶. Gli operatori locali sono definiti su intorni distinti e vengono poi estesi e ricombinati tramite “partizione delle unità”. Questo permette di costruire un operatore globale che conserva localmente il comportamento degli operatori di partenza e che, nelle zone di sovrapposizione, consente una “trasformazione liscia” tra operatori:

Questo processo di assemblaggio può essere espresso come una combinazione lineare dei due operatori sollevati (o come un’operazione più complessa che coinvolge entrambi):

$$\tilde{A}_{(p_0 p_1, t_0, t_1)} = \phi_0 \tilde{A}_{(p_0, t_0)} + \phi_1 \tilde{A}_{(p_1, t_1)}$$

Poiché ϕ_0 assume valore 1 intorno al punto p_0 e 0 lontano da esso, l’assemblaggio coincide con $\tilde{A}_{(p_0, t_0)}$ in un intorno del punto (p_0, t_0) . Analogamente, poiché ϕ_1 assume il valore 1 intorno al punto p_1 , l’assemblaggio coincide con $\tilde{A}_{(p_1, t_1)}$ in un intorno del punto (p_1, t_1) . L’operatore risultante rappresenta quindi una trasformazione liscia di $\tilde{A}_{(p_0, t_0)}$ in $\tilde{A}_{(p_1, t_1)}$.¹⁷

Si parla di una “trasformazione liscia di $\tilde{A}_{(p_0, t_0)}$ in $\tilde{A}_{(p_1, t_1)}$ ” ma, in realtà, non si tratta, ancora, di una trasformazione in senso proprio, bensì, di una interpolazione liscia. Gli operatori infatti sono stati combinati tramite partizione delle unità ma “lo scopo principale delle partizioni di unità”, afferma Michael Spivak, è di “combinare risultati ottenuti localmente”¹⁸ in una varietà globale. La trasformazione in senso proprio subentra con l’introduzione di due variabili temporali: la prima

¹⁵ *Ivi*, p. 64.

¹⁶ *Ibidem*.

¹⁷ *Ivi*, p. 86.

¹⁸ M. Spivak, *Calculus on Manifolds. A Modern Approach to Classical Theorems of Advanced Calculus*, Addison-Wesley, Boston 1965, p. 64.

(t), “descrive la propagazione del processo nel tempo” e corrisponde al “Khronos” deleziano; la seconda (τ), “descrive l’evoluzione dei vincoli differenziali in un nuovo assemblaggio, dando inizio a nuove dinamiche, istante dopo istante” e corrisponde al tempo dell’“Aion”¹⁹. L’introduzione della variabile τ è in questo caso l’elemento centrale, perché apre la possibilità di una trasformazione graduale tra catastrofi, superando effettivamente il formalismo strutturale di Thom. L’operatore globale è descritto come: $V_\tau = I - \tau V_1 + \tau V_2$, “dove V_i corrisponde ai potenziali delle catastrofi elementari”²⁰. Sul piano geometrico, è ora possibile passare linearmente da una piega ad una cuspide ad una coda di rondine²¹.

A questo punto, “il divenire delle forme emerge come l’attualizzazione u del flusso: $\partial_t u_\tau(t) = \tilde{A}_\tau(u_\tau)(t)$ ” su uno spazio H , ovvero come la traiettoria continua del flusso $((t))$ in uno spazio “di sostanze che cambiano da punto a punto [...]”²². Il flusso eterogenetico può essere rappresentato nei suoi modi propri di vibrazione tramite un embedding armonico, ossia una rappresentazione intrinseca che decodifica le intensità del flusso senza ricorso a strutture esterne, rilevando le sue principali direzioni di variazione. Definendo gli autovettori di un operatore ($\mathcal{EA}(u)$) associato al flusso ($u_i(t)$), è possibile ottenere i modi principali di variazione risolvendo il problema spettrale: $\mathcal{EA}(u_i) = \lambda_i u_i$. Come spiegano gli autori, “ u_i sono i modi di vibrazioni propri della concatenazione”, simili alle “modalità di vibrazione su un piano [plateau] date nei ben noti schemi di Chladni, ottenuti facendo scorrere l’arco di un violino sul lato della lastra fino a raggiungere la risonanza”²³. In questo modo, è possibile teorizzare matematicamente l’emergenza di una sensazione a partire da un flusso eterogenetico:

Nel suo libro su Francis Bacon, Deleuze scrive che la sensibilità è vibrazione e che la sensazione emerge dalla ricezione di queste vibrazioni [...]. Interpretando fedelmente l’idea di vibrazione sensibile suggerita da Deleuze, la percezione abiterà lo spazio dei modi di vibrazione del flusso eterogenetico, vale a dire il suo embedding armonico. L’embedding armonico si riferisce alle intensità del flusso che si decodificano intrinsecamente, senza bisogno di strutture di decodifica esterne. Questo processo non

¹⁹ A. Sarti, G. Citti, D. Piotrowski, *Differential Heterogenesis*, cit., p. 88. Non è possibile in questa sede analizzare dettagliatamente il riferimento degli autori a queste due concezioni della temporalità. Rimandiamo dunque a: G. Deleuze, *Logica del senso*, tr. it. di M. de Stefanis, Feltrinelli, Milano 2014, in particolare a: p. 74.

²⁰ *Ibidem*.

²¹ Cfr. *Ivi*, p. 89, Fig. 4.20.

²² *Ivi*, p. 90.

²³ *Ivi*, p. 92.

corrisponde a una categorizzazione, ma piuttosto a una rilevazione delle principali orientazioni del flusso, anche in assenza di qualsiasi stabilizzazione in forme fisse.²⁴

3. Una matematica delle intensità

Si è detto che Thom esclude consapevolmente la possibilità di descrivere il sostrato dinamico delle forme e delle forze che le generano. Questo aspetto sembra riflettere una posizione epistemologica precisa. Come afferma Arcangelo Rossi:

La teoria delle catastrofi fornisce [...] un modello o meccanismo qualitativo piuttosto che equazioni che descrivano e prevedano qualitativamente cambiamenti di variabili, perturbazioni, deformazioni, mentre la teoria delle catastrofi esprime forme invarianti di tali perturbazioni.²⁵

Per Thom, la forma è indice del fatto che l’“universo non è un caos”, perché “noi vi discerniamo esseri, oggetti, cose che designamo con altrettante parole”²⁶. Egli riconosce che le leggi della scienza – come quelle della meccanica quantistica – “non sono strutturalmente stabili”²⁷. Tuttavia, un “vincolo di intersoggettività” imporrebbe (o dovrebbe imporre) di tenere in considerazione la dimensione qualitativa del nostro rapporto con il mondo. Perché questo rapporto si dà in un’esperienza fenomenologicamente costellata di forme e bordi che delimitano forme:

La realtà si manifesterebbe quindi già nell’esperienza immediata attraverso i bordi che la delimitano, le forme distintive che essa assume, dando così origine anche a quelle nozioni geometriche che sono sì frutto di astrazione rispetto ad altre proprietà, ma restano pur sempre collegate all’esperienza concreta, definendo e dando quindi nome alle cose e ai concetti individuali, distinti, proprio grazie alle loro forme specifiche, da ciò che li circonda.²⁸

Così, la teoria delle catastrofi punta ad “un affinamento della nostra intuizione geometrica” per cercare di “dotare lo spirito scientifico di un

²⁴ *Ivi*, p. 93.

²⁵ A. Rossi, *René Thom: Catastrofi e complessità*, in R. Barbanti, L. Boi, M. Neve (Ed.), *Paesaggi della complessità. La trama delle cose e gli intrecci tra natura e cultura*, Mimesis, Milano 2011, pp. 89-100, p. 97.

²⁶ R. Thom, *Stabilità strutturale e morfogenesi*, cit., p. 3.

²⁷ R. Thom, *Parabole e catastrofi. Intervista su matematica, scienza e filosofia*, a cura di G. Giorello e S. Morini, PGreco, Milano 2022, p. 36.

²⁸ A. Rossi, *René Thom: Catastrofi e complessità*, cit., p. 90.

complesso di immagini e schemi più raffinati che possano dare intuizioni qualitative soddisfacenti dei fenomeni parziali”²⁹.

Sarti, Citti e Piotrowski puntano invece al sostrato dinamico che la morfogenesi di Thom esclude dal modello strutturale. Questo passaggio è cruciale, perché introduce la possibilità di descrivere matematicamente le dinamiche sottostanti al divenire delle forme, ovvero il nucleo operativo della plasticità del virtuale. Come riporta Andrea de Donato, si tratta di passare dal piano della “morfogenesi” a quello della “genesi della genesi”: dal momento che “il virtuale [...] è anteriore a ogni ente, ne eccede la forma, e ne connota perennemente il modo di darsi pur essendo una forma in eccesso”, l’indagine non può che muovere “al di là dei modelli”³⁰. Muoversi al di là dei modelli è anche il contenuto della lezione ereditata da Albert Lautman, che alla concezione assiomatica della matematica oppone – come sottolineano gli autori – “un linguaggio sempre relativo a circostanze problematiche specifiche e situate”³¹. L’obiettivo epistemico di *Differential Heterogenesis* è dunque quello di liberare “i modelli delle scienze della vita e delle scienze umane” dall’assunzione “senza discussione critica” delle “categorie e [dei] principi dell’epistemologia ‘classica’”. In particolare, dall’utilizzo “nomologico” di “una distribuzione invariante e omogenea degli operatori” per il modellamento concettuale di dati e fenomeni³².

In questa sede, non possiamo ripercorrere in senso storico-epistemologico la filosofia matematica di Lautman, tantopiù che ciò domanderebbe di tenere in considerazione una “dimensione ontologica” complessa e articolata³³. Più rilevante, nel contesto circoscritto della nostra analisi della plasticità del virtuale, è che, come scrivono gli autori, l’interpretazione morfodinamica dell’eterogenesi differenziale si basa – accanto all’intenzione epistemica qui brevemente esposta – sulla considerazione per cui:

La stessa idea del divenire delle forme ha una natura operativa. [...] Il divenire è considerato come il principio creativo che emerge dalla posizione di un problema, in termini di una costellazione di operatori differenziali eterogenei tra loro. Questa fase della composizione plastica dei differenziali mette in gioco la dimensione problematica e intensiva del divenire, che può essere considerata come una forma di plasticità del virtuale.³⁴

²⁹ R. Thom, *Stabilità strutturale e morfogenesi*, cit., p. 9.

³⁰ A. de Donato, *Morfogenesi del concetto. Matematica e stile a partire da Gilles Deleuze*, Orthotes, Napoli 2024, p. 74.

³¹ A. Sarti, G. Citti, D. Piotrowski, *Differential Heterogenesis*, cit., p. 58.

³² *Ibidem*.

³³ M. Castellana, *For an epistemology of mathematical contents: Albert Lautmann*, tr. en. di D. A. Gewurz, «Lettera Matematica», 6 (1), 2018, pp. 45-55, p. 53.

³⁴ A. Sarti, G. Citti, D. Piotrowski, *Differential Heterogenesis*, cit., p. 57.

La plasticità del virtuale, in quanto “possibilità di ricombinare elementi genetici per creare dinamiche singolari”, è dunque una nozione strettamente legata al divenire delle forme. Essa caratterizza la descrizione matematica della dinamica emergente dall’interazione “di una costellazione di operatori differenziali eterogenei”. In questo contesto, gli autori sostengono che “la matematica può essere utilizzata come un linguaggio per evocare il divenire dinamico di una materialità complessa, dotata, nella sua consistenza sostanziale, di un flusso vitale, singolare e semiogenetico”³⁵. Per legittimare questo uso della matematica, essi richiamano un passaggio decisivo di Deleuze, tratto da *Empirismo e soggettività*, che è opportuno richiamare integralmente:

Come può esserci qualcosa di dato, come qualcosa può essere dato a un soggetto, come il soggetto può darsi qualcosa? In questo caso l’esigenza critica è quella di una logica costruttiva che ha il suo modello nelle matematiche. La critica è empirica quando, ponendosi da un punto di vista puramente immanente, da cui sia possibile una descrizione che ha la sua regola in certe ipotesi determinabili e il suo modello nella fisica, ci si domanda a proposito del soggetto: come si costituisce nel dato? La costruzione del dato fa posto alla costituzione del soggetto. Il dato non è più dato a un soggetto, ma è il soggetto che si costituisce nel dato.³⁶

Si possono notare due punti principali. In primo luogo, l’esigenza, espressa da Deleuze, di una “logica costruttiva” (*logique constructive*), basata sul modello della matematica e interpretata dagli autori come un riferimento al costruttivismo matematico, secondo cui l’oggetto esiste solo se costruito secondo regole precise. In secondo luogo, il tema della costruzione del dato come dimensione primaria di un’ontologia epistemologica, definita tale perché riguarda la “costituzione” del soggetto della conoscenza o della rappresentazione gnoseologica.

Come abbiamo visto, Sarti, Citti e Piotrowski assumono esplicitamente solo il primo punto – (1) l’esigenza di una logica costruttivistica – mentre non si fa menzione (almeno in senso esplicito) del secondo – (2) la costituzione del dato. Con questo termine si intende – continuiamo a leggere da *Empirismo e soggettività* – “il flusso del sensibile, una collezione di impressioni e di immagini, un insieme di percezioni”³⁷. Tuttavia, il procedimento

³⁵ *Ivi*, p. 58.

³⁶ G. Deleuze, *Empirismo e soggettività. Saggio sulla natura umana secondo Hume*, a cura di F. Domenicali, Orthotes, Napoli-Salerno 2018, p. 103 (traduzione leggermente modificata, cfr. G. Deleuze, *Empirisme et subjectivité. Essai sur la nature humaine selon Hume*, PUF, Paris 1953, p. 92]; cit. in: A. Sarti, G. Citti, D. Piotrowski, *Differential Heterogenesis*, op. cit., p. 57.

³⁷ G. Deleuze, *Empirismo e soggettività*, cit., p. 103.

matematico della ‘morfodinamica eterogenetica’ culmina nella descrizione del modo in cui gli autovettori dell’operatore $\mathcal{E}A(u)$ associato al flusso $u_i(t)$ interpretano “fedelmente l’idea di vibrazione sensibile suggerita da Deleuze”. La nostra ipotesi di lettura è che sia possibile interpretare il flusso del campo vettoriale come una ‘descrizione’ del flusso sensibile o meglio intensivo che precede la costituzione della soggettività. In tal senso, la costruzione matematica non è solo formalismo, ma un linguaggio operativo che permette di modellare il flusso intensivo che precede la soggettività

Assumendo questa ipotesi, si può dire che la plasticità del virtuale – in quanto possibilità di ricombinare elementi genetici costituenti una costellazione di operatori differenziali eterogenei – ‘descrive’ matematicamente la costituzione dei “modi di vibrazione” sulla cui base sarà possibile impostare lo studio percettologico della neuromatematica della visione e lo studio semiotico della fenomenologia di Merleau-Ponty (che costituiscono gli oggetti d’indagine dei successivi capitoli cinque e sei)³⁸. In quest’ottica, si può dire che la plasticità del virtuale non riguarda solo l’esigenza di indagare il divenire attraverso una prospettiva matematico-costruttivista (1). Bensì, anche, di ‘descrivere’ matematicamente il divenire in quanto flusso intensivo (2). Dopo il saggio su Hume, Deleuze sviluppa questa idea (2) in chiave leibniziana. Il flusso intensivo così descritto trova un precedente metafisico nell’idea leibniziana delle piccole percezioni, che permette di interpretare l’ontologia del sensibile come una serie di relazioni intensionali. Per questo motivo, è opportuno procedere con una breve ricostruzione storiografica che permetta di analizzare il sostrato metafisico da cui nasce l’idea di interpretare l’ontologia del sensibile in termini di rapporto intensivo.

4. La percezione, tra continuità e separatezza

È noto che, in polemica con Locke, Leibniz elabora l’idea di una percezione virtuale o disposizionale. Locke sostiene che pensare e percepire siano attività inseparabili. Per questa ragione, egli nega che il pensiero in atto costituisca l’essenza dell’anima: se così fosse, infatti, l’anima percepirebbe costantemente di pensare. Nel Saggio sull’intelletto umano, egli argomenta:

Confesso che a me è toccata una di quelle anime [...] che non considera necessario per l’anima pensare sempre, più di quanto non lo sia per il corpo muoversi sempre; infatti, per l’anima la percezione delle idee [...] equivale a

³⁸ A. Sarti, G. Citti, D. Piotrowski, *Differential Heterogenesis*, cit., p. 93.

ciò che è il moto per il corpo: non è il suo carattere peculiare, la sua essenza, è [solo] una delle sue operazioni.³⁹

Leibniz, al contrario, afferma che la stasi è un movimento prossimo al riposo e che, se si danno momenti in cui l'anima non percepisce di pensare, è perché "vi sono a ogni momento una infinità di percezioni in noi, ma senza appercezione e senza riflessione, cioè cambiamenti nell'anima di cui noi non ci accorgiamo perché le impressioni sono o troppo piccole o troppo numerose o troppo congiunte"⁴⁰. Locke esclude che possa esservi un pensiero senza coscienza, perché minaccia la logica dell'identità individuale: "se distacciamo del tutto la coscienza dalle nostre azioni e sensazioni, [...] sarà difficile sapere dove si colloca l'identità di un individuo"⁴¹. Leibniz, al contrario, pensa che l'individualità debba essere spiegata a partire da un campo 'insensibile', che a un tempo eccede e costituisce l'esperienza soggettiva: "queste percezioni insensibili distinguono e costituiscono l'individuo stesso che è caratterizzato dalle tracce o espressioni che esse conservano, degli stati precedenti di esso, facendo la connessione con il suo stato presente"⁴².

La tesi delle percezioni oscure è centrale nella concezione deleuziana dell'inconscio. Deleuze analizza a fondo il pensiero di Leibniz ne *La piega* ma i riferimenti ad un "inconscio differenziale" sono presenti almeno dal 1967⁴³. È specialmente in *Differenza e ripetizione* che viene ripreso il tema delle piccole percezioni. Commentando questo testo, Claudio D'Aurizio scrive che "le nostre appercezioni, le nostre percezioni coscienti, sarebbero il risultato dei numerosissimi movimenti di minuscole percezioni, e dei rapporti che intrattengono tra di loro"⁴⁴. Il pensiero leibniziano gioca un ruolo molto importante per comprendere il concetto di "essere del sensibile". Ancora in *Differenza e ripetizione*, Deleuze scrive:

È la differenza nell'intensità [...] a costituire l'essere "del" sensibile. [...] L'intensità, la differenza nell'intensità, costituisce il limite proprio della sensi-

³⁹ J. Locke, *Saggio sull'intelletto umano*, tr. it. di V. Cicero e M. G. D'Amico, Giunti-Bompiani, Firenze-Milano 2021, p. 165.

⁴⁰ G. W. Leibniz, *Nuovi saggi sull'intelletto umano*, in Id., *Scritti filosofici*, Vol. 2, a cura di D. O. Bianca, UTET, Torino 1968, p. 173.

⁴¹ J. Locke, *Saggio sull'intelletto umano*, cit., p. 167.

⁴² G. W. Leibniz, *Nuovi saggi sull'intelletto umano*, cit., p. 175.

⁴³ Cfr. C. D'Aurizio, *L'inconscio differenziale. Un concetto firmato Deleuze*, «L'inconscio. Rivista italiana di filosofia e psicoanalisi», 5, 2018, pp. 92-113, p. 98. Cfr. G. Deleuze, *Da che cosa si riconosce lo strutturalismo?*, in Id., *L'isola deserta e altri scritti. Testi e interviste 1953-1974*, a cura di D. Borca, Einaudi, Torino 2007, pp. 91-109.

⁴⁴ *Ivi*, p. 102.

bilità, talché ha il carattere paradossale di questo limite, per cui è l'insensibile, ciò che non può essere sentito, perché è sempre ricoperta da una qualità che la aliena o la "contraria", distribuita in un esteso che la rovescia e la annulla. Ma in un altro senso, l'intensità è ciò che può essere soltanto sentito, ciò che definisce l'esercizio trascendentale della sensibilità.⁴⁵

Se l'intensità "definisce l'esercizio trascendentale della sensibilità", è ancora Leibniz – come sottolinea D'Aurizio – ad aprire "la possibilità d'indagare il groviglio di chiarezza e oscurità, distinzione e confusione che determina il campo 'trascendentale' della nostra esperienza"⁴⁶.

L'essere del sensibile è dunque definito in termini d'intensità. La differenza tra le intensità, dal suo canto, è un problema differenziale. Più precisamente, un rapporto tra parti eterogenee. Ne La piega, Deleuze scrive:

Dobbiamo intendere alla lettera, cioè matematicamente, che una percezione cosciente si produce quando due (o più) parti eterogenee entrano tra loro in un rapporto differenziale che determina una singolarità. È come nell'equazione della circonferenza $ydy + xdx = 0$ o $dy/dx = -x/y$ esprime una grandezza determinabile.⁴⁷

Ora, le parti di una percezione consistono di percezioni sempre più piccole. Il limite è costituito dalla percezione monadica. Seguendo la Monadologia, questo termine può essere definito come ciò che nella monade è mutevole:

Da quanto abbiamo detto, consegue che i mutamenti naturali delle monadi derivano da un principio interno, perché una causa esterna non potrebbe influire nel suo interno. Occorre però che oltre il principio del mutamento, si trovi in essa un dettaglio che muta, che costituisca, per così dire, la specificazione e la varietà delle sostanze semplici. Questo dettaglio deve implicare una molteplicità nell'unità o nel semplice. Infatti, poiché ogni mutamento naturale avviene per gradi, qualcosa muta e qualcosa permane; di conseguenza bisogna che nella sostanza semplice vi sia una pluralità di affezioni e di rapporti, benché non vi siano parti. Lo stato passeggero, che implica e rappresenta una molteplicità nell'unità o sostanza semplice, non è altro che ciò che è chiamato percezione.⁴⁸

⁴⁵ G. Deleuze, *Differenza e ripetizione*, tr. it. di G. Guglielmi, Raffaello Cortina, Milano 1997, p. 306.

⁴⁶ C. D'Aurizio, *L'inconscio differenziale*, cit., p. 104.

⁴⁷ G. Deleuze, *La piega. Leibniz e il Barocco*, a cura di D. Tarizzo, Einaudi, Torino 2004, pp. 143-144.

⁴⁸ G. W. Leibniz, *Principi della filosofia o monadologia*, in Id., *Scritti filosofici*, Vol. 1, a cura di D. O. Bianca, UTET, Torino 1967, p. 284.

Coerentemente con questa impostazione, nei *Principi della natura e della grazia* fondati sulla ragione, le percezioni monadiche appaiono, accanto all'appetito, come l'elemento della differenza qualitativa tra le monadi:

Le monadi, non avendo parti, non possono essere formate né disfatte: esse non possono cominciare né finire secondo natura, perciò durano quanto l'universo che potrà essere modificato, ma non distrutto. Esse non possono avere figure, altrimenti avrebbero parti: una monade, perciò, non può, in se stessa e nel momento essere distinta da un'altra che per qualità ed azioni interne, le quali non possono essere che le sue percezioni (cioè le rappresentazioni, nel semplice, del composto o di ciò che è esterno); e le sue appetizioni (cioè le sue tendenze da una percezione all'altra), che costituiscono i principi del cambiamento. La semplicità della sostanza, infatti, non esclude la molteplicità delle modificazioni, che devono trovarsi insieme nella stessa sostanza semplice e che devono consistere nella varietà dei rapporti con le cose che le sono esterne. È come in un centro o punto, nel quale, per quanto semplice, si trovano un'infinità di angoli, formati dalle rette che vi concorrono.⁴⁹

Fino a questo punto, possiamo osservare che le monadi mutano costantemente e che sono tra loro differenziate dalle loro percezioni, intese come le rappresentazioni interne del composto. Questo mutamento è infinitesimale, come mostra l'immagine finale degli angoli costituiti da un'infinità di rette concorrenti.

Ora, per determinare come si forma una percezione cosciente non è sufficiente che vi siano interazioni tra piccole percezioni differenti. Beninteso, Leibniz scrive che: "Le percezioni [...] all'interno della monade nascono le une dalle altre in virtù delle leggi dell'Appetizione o delle cause finali del bene e del male, che consistono nelle percezioni osservabili"⁵⁰. La percezione cosciente, però, domanda che vi siano corpi, non come condizioni fisiologiche della sensazione, bensì come il correlato dell'attività percettologica che distingue ogni monade dalle altre:

Nella natura tutto è pieno; ovunque vi sono sostanze semplici, effettivamente separate le une dalle altre, in forza di azioni proprie che cambiano continuamente i loro rapporti, e ciascuna sostanza semplice o monade separata, che costituisce il centro di una sostanza composta (come, per esempio di un animale), ed il principio della sua unicità, è circondata da una massa composta di una infinità di altre monadi, che costituiscono il suo corpo organico, proprio di quella monade centrale, seguendo le cui modificazioni,

⁴⁹ G. W. Leibniz, *Principi della natura e della grazia fondati sulla ragione*, in Id., *Scritti filosofici*, Vol. 1, cit., p. 274.

⁵⁰ *Ivi*, p. 275.

quella monade si rappresenta, come in una specie di centro, le cose che le sono esterne. Questo corpo, poi, è organico, quando costituisce una specie di automa o una macchina della natura, macchina non solo nel tutto, ma anche nelle parti più piccole che è possibile osservare. E poiché a causa della pienezza del mondo tutto è connesso, e ciascun corpo agisce su ciascun altro, più o meno, a seconda della distanza, e per reazione viene modificato: ne deriva di conseguenza che ogni monade è uno specchio vivente, dotato di una attività interna, che si rappresenta l'universo secondo il proprio punto di vista, ed è altrettanto regolata che l'universo stesso. Le percezioni poi all'interno della monade nascono le une dalle altre in virtù delle leggi dell'Appetizione o delle cause finali del bene e del male [...] così come i mutamenti dei corpi ed i fenomeni esterni nascono in virtù delle leggi delle cause efficienti cioè dei mutamenti.⁵¹

La monade, dunque, è una sostanza semplice che muta incessantemente per effetto della propria appetizione e si distingue dalle altre attraverso le proprie percezioni. Tale distinzione non ha inizio, non ha nascita, cosicché le monadi sono, fin da sempre, effettivamente separate. Le percezioni, pur essendo interne alla monade, rappresentano virtualmente il composto. Se la percezione monadica è continua, il composto virtuale – o il molteplice nell'unità – è altrettanto continuo. Ma il processo di costituzione di una percezione cosciente non è lo sviluppo di un unico flusso percettivo, bensì, l'integrazione dei flussi percettivi di un'infinità di monadi separate che compongono il corpo. Dal punto di vista fenomenico, l'integrazione annulla progressivamente i limiti che separano i flussi percettivi di ogni singola monade, generando una percezione unitaria. Dal punto di vista metafisico, le monadi intrattengono tra loro un rapporto di contiguità, perché la percezione non annulla la loro separatezza, neppure nel composto.

Ma non si tratta di stabilire ordini di priorità. Perché, come abbiamo visto, le monadi, in quanto sostanze semplici, sono distinte le une dalle altre dal processo continuo dei loro mutamenti interni. La loro separazione deriva dal fatto che i rispettivi movimenti percettivi e appetitivi sono fin da sempre tra loro distinti. Il risultato è che le monadi differiscono continuamente le une dalle altre perché sono contigue, e sono contigue perché differiscono continuamente le une dalle altre. Non è dunque possibile stabilire il primato del continuo o del contiguo, come avverrebbe in una logica temporale di concatenamento dei rapporti consecutivi, che impone di stabilire un ordine di priorità⁵². Nell'eternità della metafisica, invece, tutto accade simultaneamente, cosicché si può dire che l'idea della virtualità del sensibile implica la simultaneità tra continuità e conti-

⁵¹ *Ivi*, pp. 274-275.

⁵² Cfr. Aristotele, *Fisica*, IV, 227a, 18-28, a cura di M. Zanatta, UTET, Torino 1999, p. 267.

guità. Non è detto, insomma, che una matematica del continuo implichi la continuità dei processi ontologici che essa descrive. Piuttosto, occorre riconoscere che né l'intensivo, né la plasticità, sono riducibili all'opposizione tra il continuo e il contiguo. Per cercare di chiarire questo punto, è opportuno far riferimento a ciò che, negli studi leibniziani, prende il nome, appunto, di 'problema del continuo'.

5. Il problema del continuo

Il 'problema del continuo' concerne la legittimità dell'utilizzo 'metafisico' del calcolo. Richiamarlo ci aiuta a inquadrare la relazione tra il continuo e il contiguo in un'ottica differente rispetto ad una logica che vede questi termini come inconciliabili. Inoltre, offre un contesto alla nostra interpretazione, necessariamente parziale, della monadologia.

Per introdurre il 'problema', ci sembra opportuno richiamare le parole che Leibniz indirizza a Pierre Varignon il 2 febbraio 1702. Dopo aver chiarito che l'analisi matematica non dev'essere influenzata da conflitti metafisici, egli scrive:

La continuità è una cosa ideale e [...] non c'è mai nulla in natura che abbia parti perfettamente uniformi; ma, a conti fatti, il reale non smette di essere governato perfettamente dall'ideale e dall'astrato, e risulta che le regole del finito riescono ad operare nell'infinito, come se esistessero atomi (ossia, elementi assegnabili alla natura), benché non ve ne siano, la materia essendo attualmente suddivisa senza fine; e che, viceversa, le regole dell'infinito riescono ad operare nel finito, come se esistessero piccoli infiniti metafisici, benché non se ne abbia bisogno; e [benché] la divisione della materia non approdi mai alle particelle infinitamente piccole.⁵³

Leibniz, dunque, afferma che non esiste una corrispondenza perfetta tra il continuo matematico e il reale ("reel"): in un certo senso, essi si accordano, secondo l'idea di un'armonia prestabilita. Ma si tratta anche di un accordo 'di principio', più che di fatto, dal momento che, come egli afferma nella chiusura del passaggio, se fosse altrimenti, "non ci sarebbe né scienza né regola, il che non sarebbe conforme alla natura del principio supremo"⁵⁴. Cionondimeno, lo statuto ideale del continuo non è stato ignorato dalla letteratura critica. La formulazione più compiuta del problema del continuo ci è offerta da Samuel Levy, che sintetizza il punto nel modo che segue:

⁵³ G. W. Leibniz, *Leibniz an Varignon*, Hanover 2 Frevier 1702, in Id., *Gesammelte Werke*, 3, 6, herausgegeben von G. H. Pertz, H. W. Schmidt, Halle 1859, pp. 93-94.

⁵⁴ *Ivi*, p. 94.

La determinatezza degli oggetti discreti dipende dalla presenza di “sostanze reali” che, come egli [Leibniz] afferma, “sono negli attuali”, intendendo con ciò che gli attuali sono costruiti, o fondati, sulla “molteplicità delle monadi o sostanze semplici”. Il mondo della materia si scompone in parti, perché vi è un reale sostrato di sostanze dal quale esso è costruito in quel modo specifico. L'indeterminatezza caratteristica degli oggetti continui, d'altra parte, deriva precisamente dall'assenza di qualunque sottostruttura monadica. Nei continua “non ci sono limitazioni di sorta su come si vogliano assegnare le parti”, proprio perché non vi è nulla, in essi, che vincoli il modo in cui tali parti devono essere assegnate. I continua, a differenza degli oggetti materiali, sono puri costrutti della mente – ideali, entia rationis – e in nessun modo incorporano una realtà sostanziale.⁵⁵

Ciò lascia emergere una condizione ben precisa in merito al rapporto tra il continuo e la realtà: la descrizione del mondo basata sui continua è valida solo se la struttura monadica del mondo è sospesa. Si potrebbe credere che ciò implichi una delimitazione molto netta tra realtà e idealità. Tuttavia, la questione è più complessa. Il continuo indica l'insieme delle connessioni, ossia le relazioni, tra gli oggetti o tra le sostanze. Le relazioni, sebbene ideali, si basano sulle proprietà degli oggetti e sugli accidenti delle sostanze. Per questo motivo, ‘ideale’ non significa ‘fittizio’. D'altro canto, il continuo si dà solo se la separazione dei limiti tra i corpi e le monadi è tolta. Un'opzione che Leibniz non accetta, come dimostra la corrispondenza con Johann Bernoulli tra l'agosto del 1698 e il febbraio del 1699.

Bernoulli gli rimprovera di accettare la divisione infinita delle grandezze finite e, contemporaneamente, di negare l'esistenza effettiva degli infinitesimi:

Ammetti che una porzione finita di materia sia già divisa in parti in numero infinito, e tuttavia neghi che qualcuna di queste particelle possa essere infinitamente piccola: come si conciliano queste cose? Infatti, se nulla è infinitamente piccolo, allora ciascuna particella è finita; se ciascuna è finita, allora tutte insieme costituiscono una grandezza infinita, contro l'ipotesi. Immagina che una certa grandezza determinata sia divisa in parti geometriche secondo questa progressione discendente: $1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + \text{ecc.}$ Finché il numero dei termini è finito, ammetto che ciascun termine sarà anch'esso finito; ma se tutti i termini esistono in atto, ve ne sarà certo uno infinitesimo, e tutti i seguenti avranno grandezza infinitamente piccola.⁵⁶

⁵⁵ S. Levey, *Leibniz on Mathematics and the Actual Infinite Division of Matter*, «The Philosophical Review», 107 (1), 1998, pp. 49-96, p. 67.

⁵⁶ G. W. Leibniz, *Gesammelte Werke*, Vol. 3, herausgegeben von G. H. Pertz, H. W. Schmidt, Halle 1856, p. 529.

La replica di Leibniz è che una serie infinita può essere tranquillamente concepita come una somma di termini finiti:

Si torna qui agli infinitesimali, per provare questa proposizione che applichi: se in una serie come $1/2$, $1/4$, $1/8$, $1/16$, ecc., vi sono termini in numero infinito, allora esiste un infinitesimo. Se ciascuno di essi fosse finito, che cosa impedirebbe, dopotutto, di concepire una serie composta non da termini infinitamente piccoli, ma da termini finiti in numero infinito?⁵⁷

Nella lettera del 21 febbraio 1699, Leibniz torna sull'argomento, permettendoci di specificare il suo argomento:

Tu non rispondi alla mia ragione, che ho addotto, sul perché non segua: "se vi sono termini infiniti, allora vi è un infinitesimo". Infatti, si può concepire una serie infinitamente numerosa, composta soltanto di termini finiti, ossia ordinari, di una progressione geometrica decrescente. Concedo che vi sia una moltitudine infinita, ma questa moltitudine non costituisce un numero né un tutto unico; e non significa altro se non che vi sono più termini di quanti possano essere designati da un numero. Proprio come esiste la moltitudine, o l'insieme, di tutti i numeri; ma tale moltitudine non è un numero, né un tutto unico.⁵⁸

Possiamo parafrasare la questione come segue. Dal momento che la serie di tutti i numeri non costituisce un numero effettivo né una totalità compiuta, l'infinita divisibilità delle grandezze non implica l'esistenza effettiva degli infinitesimali. Come abbiamo visto, l'infinitamente piccolo esiste solo idealmente.

Secondo Richard Arthur, questo aspetto non è limitato all'argomento del numero di tutti i numeri, bensì ad una concezione nominalistica dell'infinito che, determinando l'idealità degli infinitesimi, determina il limite del loro utilizzo in ambito metafisico. Quello di Leibniz sarebbe un

Infinito sincategorematico, sostenuto da nominalisti come Ockham. Il calcolo differenziale di Leibniz è costruito esplicitamente sulla base di questa interpretazione dell'infinito, con un'interpretazione parallelamente sincategorematica degli infinitesimi come indicanti il fatto che le parti possono sempre essere ulteriormente divise. Leibniz rifiutava l'esistenza di un infinito categorematico, inteso come un numero infinito di parti. Di conseguenza, un tutto costituito da un'infinità attuale di parti non può, nel suo pensiero, essere una collezione delle sue parti: se lo fosse, avrebbe

⁵⁷ *Ivi*, p. 560.

⁵⁸ *Ivi*, p. 575.

un corrispondente numero infinito (cardinale), ossia un'infinità categorica di parti, e questo Leibniz lo nega. Così, l'insieme delle parti della materia o dello spazio in un dato istante non è una totalità reale, cioè una totalità compiuta di parti. Le parti, tuttavia, sono attuali, rese attuali dai diversi movimenti che le animano, e sono quindi, nel modo preferito da Leibniz di esprimersi, priorì rispetto alla totalità che costituiscono. In ciò esse differiscono da una vera totalità continua, che è anteriore a ciascuna delle parti nelle quali può essere divisa. [...] Dunque, laddove per Spinoza il mondo fenomenico – il mondo esteso che appare ai sensi – è un'immaginazione emanata, per così dire, dall'immensum come sorgente della propria realtà, per Leibniz la materia estesa presuppone delle unità dalle quali è aggregata e dalle quali deriva la sua realtà.⁵⁹

Dal momento che non esiste un numero di tutti i numeri, si può dire che gli infinitesimi non sono enti reali, così come l'infinito non è una totalità che ingloba le sue parti. È per questo motivo che l'universo non è l'espressione di un flusso sostanziale ma è composto da aggregati di sostanze semplici.

Eccoci dunque al cuore del problema del continuo. Gli infinitesimi sono, in se stessi, enti ideali. Tuttavia, per spiegare i fenomeni, è necessario che “vi siano vere sostanze delle quali tutti gli aggregati siano costituiti”, come Leibniz scrive ad Arnauld nel 1687⁶⁰. Come accordare, allora, la postura nominalistica – che impedisce di ricondurre le infinite parti di cui è composto il mondo ad una totalità – con il principio di continuità? Come pensare il continuo senza annullare i limiti che separano le sostanze? Nell'orizzonte del problema del continuo, notiamo che le percezioni oscure sono immateriali ma non sono ideali. Le si potrebbe considerare tali solo se le si concepisse come il prodotto di una soggettività già costituita. Però, come abbiamo visto, è grazie a loro che si determina una individualità. Grazie al loro statuto immateriale ma non ideale, le percezioni oscure permettono che il continuo si dia nel contiguo senza il bisogno di dover ricorrere ad un'idealità e senza tradire la concezione nominalistica dell'infinito.

6. Conclusione

Lo studio (parziale) della tesi delle percezioni oscure alla luce del ‘problema del continuo’ dimostra non soltanto che una matematica

⁵⁹ R. T. W. Arthur, *Leibniz's Theory of Space*, «Foundations of Science», 18 (3), 2013, pp. 499-528, pp. 511-512.

⁶⁰ G. W. Leibniz, *Leibniz ad Arnauld. Gottinga, 30 aprile 1687*, in Id., *Scritti filosofici*, Vol. 1, cit., p. 155.

del continuo non implica, di per sé, una ontologia del continuo ma anche che le dinamiche aggregative della plasticità, della ricombinazione di elementi genetici per la creazione di forme inedite, sono irriducibili all'opposizione tra continuità e contiguità. Benché tali elementi siano descrivibili come operatori differenziali, questo non implica l'inesistenza di bordi effettivi. Da questo punto di vista, la plasticità del virtuale, secondo la nostra interpretazione, offre la possibilità di pensare simultaneamente il bordo e il liscio su un'infinità di piani differenti. Cosicché, ogni piano determina una deformazione infinitesima del bordo, fino alla realizzazione della trasformazione. La simultaneità di questi piani sembra indicare che la formazione della forma non avvenga in un unico processo continuo, ma attraverso una stratificazione di bordature e deformazioni.

Bibliografia

- Aristotele, *Fisica*, IV, 227a, 18-28, a cura di M. Zanatta, UTET, Torino 1999
- Arthur, R. T. W., *Leibniz's Theory of Space*, «Foundations of Science», 18 (3), 2013, pp. 499-528
- Bellaïche, A., *The tangent space in sub-Riemannian geometry*, in A. Bellaïche, J.-J. Risler (Ed.), *Sub-Riemannian Geometry*, Birkhäuser, Basel 2012, pp. 1-84
- Castellana, M., *For an epistemology of mathematical contents: Albert Lautmann*, tr. en. di D. A. Gewurz, «Lettera Matematica», 6 (1), 2018, pp. 45-55
- D'Aurizio, C., *L'inconscio differenziale. Un concetto firmato Deleuze*, «L'inconscio. Rivista italiana di filosofia e psicoanalisi», 5, 2018, pp. 92-113
- de Donato, A., *Morfogenesi del concetto. Matematica e stile a partire da Gilles Deleuze*, Orthotes, Napoli 2024
- Deleuze, G., *Da che cosa si riconosce lo strutturalismo?*, in Id., *L'isola deserta e altri scritti. Testi e interviste 1953-1974*, a cura di D. Borca, Einaudi, Torino 2007, pp. 91-109
- Deleuze, G., *Differenza e ripetizione*, tr. it. di G. Guglielmi, Raffaello Cortina, Milano 1997
- Deleuze, G., *Empirisme et subjectivité. Essai sur la nature humaine selon Hume*, PUF, Paris 1953
- Deleuze, G., *Empirismo e soggettività. Saggio sulla natura umana secondo Hume*, a cura di F. Domenicali, Orthotes, Napoli-Salerno 2018
- Deleuze, G., *La piega. Leibniz e il Barocco*, a cura di D. Tarizzo, Einaudi, Torino 2004
- Deleuze, G., *Logica del senso*, tr. it. di M. de Stefanis, Feltrinelli, Milano 2014
- Leibniz, G. W., *Gesammelte Werke*, Vol. 3, herausgegeben von G. H. Pertz, H. W. Schmidt, Halle 1856
- Leibniz, G. W., *Leibniz ad Arnould. Gottinga*, 30 aprile 1687, in Id., *Scritti filosofici*, Vol. 1, in Id., *Scritti filosofici*, Vol. 1, a cura di D. O. Bianca, UTET, Torino 1967

- Leibniz, G. W., *Leibniz an Varignon*, Hanover 2 Frevier 1702, in Id., *Gesammelte Werke*, 3, 6, herausgegeben von G. H. Pertz, H. W. Schmidt, Halle 1859
- Leibniz, G. W., *Nuovi saggi sull'intelletto umano*, in Id., *Scritti filosofici*, Vol. 2, a cura di D. O. Bianca, UTET, Torino 1968
- Leibniz, G. W., *Principi della filosofia o monadologia*, in Id., *Scritti filosofici*, Vol. 1, a cura di D. O. Bianca, UTET, Torino 1967
- Leibniz, G. W., *Principi della natura e della grazia fondati sulla ragione*, in Id., *Scritti filosofici*, Vol. 1, a cura di D. O. Bianca, UTET, Torino 1967
- Levey, S., *Leibniz on Mathematics and the Actual Infinite Division of Matter*, «The Philosophical Review», 107 (1), 1998, pp. 49-96
- Locke, J., *Saggio sull'intelletto umano*, tr. it. di V. Cicero e M. G. D'Amico, Giunti-Bompiani, Firenze-Milano 2021
- Riemann, B., *Sulle ipotesi che stanno alla base della geometria e altri scritti scientifici e filosofici*, Bollati Boringhieri, a cura di R. Pettoello, Torino 1994
- Rossi, A., *René Thom: Catastrofi e complessità*, in R. Barbanti, L. Boi, M. Neve (Ed.), *Paesaggi della complessità. La trama delle cose e gli intrecci tra natura e cultura*, Mimesis, Milano 2011
- Sarti, A., Citti, G., Piotrowski, D., *Differential Heterogenesis. Mutant Forms, Sensitive Bodies*, Springer, Cham 2022.
- Spivak, M., *Calculus on Manifolds. A Modern Approach to Classical Theorems of Advanced Calculus*, Addison-Wesley, Boston 1965
- Thom, R., *Parabole e catastrofi. Intervista su matematica, scienza e filosofia*, a cura di G. Giorello e S. Morini, PGreco, Milano 2022
- Thom, R., *Stabilità strutturale e morfogenesi. Saggio di una teoria generale dei modelli*, tr. it. di A. Pedrini, Ghibli, Milano 2023

Plasticità del virtuale e problema del continuo

Questo articolo indaga il senso ontologico del concetto di plasticità del virtuale, proposto da Sarti, Citti e Piotrowski in *Differential Heterogenesis*, per cercare di stabilire se la descrizione delle dinamiche che sottendono la percezione attraverso una matematica del continuo implichi necessariamente un continuismo ontologico. A tal fine, l'analisi connette la morfodinamica eterogenetica degli autori alla tesi leibniziana delle percezioni oscure, che ha influenzato la concezione deleuziana dell'intensivo. Attraverso questa linea storiografica, si indaga la questione dell'attualizzazione della sensazione a partire da un campo virtuale alla luce del problema del continuo in Leibniz, per dimostrare la possibilità di pensare la plasticità del virtuale al di là dell'opposizione tra continuità e contiguità.

PAROLE CHIAVE: Plasticità, Eterogenesi, Continuo, Contiguo, Virtuale

Plasticity of the Virtual and the Problem of the Continuum

This article investigates the ontological significance of the concept of plasticity of the virtual, as proposed by Sarti, Citti, and Piotrowski in *Differential Heterogenesis*, in order to determine whether describing the dynamics underlying perception through a mathematics of the continuum necessarily entails an ontological continuism. To this end, the analysis connects the authors' heterogenetic morphodynamics with Leibniz's thesis of obscure perceptions, which influenced Deleuze's conception of the intensive. Through this historiographical line of inquiry, the article examines the problem of the actualisation of sensation from a virtual field in light of Leibniz's treatment of the continuum, thereby demonstrating the possibility of conceiving the plasticity of the virtual beyond the opposition between continuity and contiguity.

KEYWORDS: Plasticity, Heterogenesis, Continuum, Contiguity, Virtual

