

Annali del Dipartimento di Filosofia (Nuova Serie), XII (2006), pp. 119-144  
ISSN 1824-3770 (online) © 2007 Firenze University Press

## *La matematizzazione dei plena Un esempio di analisi fenomenologica*

GUIDO CANIGLIA

*Plena* are the characteristic properties of material thing, of the thing we perceive in our daily experience. According to Husserl, the attempt to explain their features into the language of Physics is the core of the modern science of nature. Colours and smells are not directly reducible to geometrical forms and algebraic functions. In order to explain natural processes using mathematical terms, scientists need to find out how it is possible to measure them. Galileo claims that the world is made up of mathematical formulae, Husserl instead tries to understand the limits of the validity of this claim. In order to do this, the role of subjective experience must be taken into account.

Keywords: *plenum, modern science, measurement, phenomenological absurdity.*

### 1. *Punto di partenza. L'ipotesi galileiana*

Nella *Prima Dissertazione* in appendice a *La crisi delle scienze europee e la fenomenologia trascendentale*, Husserl scrive esplicitamente che il problema che guida e motiva gli scienziati nell'elaborazione di metodi di ricerca, pratiche misurative, procedimenti sperimentali e tecniche di verifica è quello dell'essente.<sup>1</sup>

Dato che il mondo si manifesta in una molteplicità varia e spesso contraddittoria di apparizioni sensibili, è necessario chiedersi che cosa

<sup>1</sup> «La scienza trae le proprie origini dalla filosofia greca, dalla scoperta dell'idea e della scienza esatta determinabile mediante idee. [...] Il suo problema è quello dell'essente, del reale essente in sé, di fronte alla molteplicità dei modi soggettivi di datità. [...] È il problema del flusso dell'essere nel divenire e delle condizioni che possono rendere possibile l'identità dell'essere nel divenire [...]». (*Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die Transzendentale Phänomenologie*, trad. it. *La crisi delle scienze europee e la fenomenologia trascendentale*, d'ora in avanti *Crisi*, Il Saggiatore, Milano 1987, Prima Dissertazione, p. 297).

sia realmente vero. Detto in altri termini, la sfida lanciata dalla scienza moderna consiste nel determinare che cosa sia reale a partire dal flusso continuo e incessante che costituisce il nostro mondo dell'esperienza. È possibile arginare questo flusso? È ammissibile pensare di poter superare la relatività e l'inadeguatezza che contraddistinguono l'esperienza sensibile? Quali condizioni rendono possibile l'identità dell'essere nel divenire? Siamo in grado di raggiungere la determinabilità identica di un essente reale? Questi sono gli interrogativi filosofici che accompagnano, spesso tacitamente, il lavoro dello scienziato moderno.

Nelle analisi husserliane sulla matematizzazione dei *plena*, l'obiettivo polemico è impersonato dalla celebre affermazione galileiana secondo cui la natura è un libro «scritto in lingua matematica, e i caratteri sono triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente in un oscuro labirinto»<sup>2</sup>. L'atteggiamento che deve passare al vaglio della chiarificazione fenomenologica è quello che ritiene che:

ciò che noi esperiamo nelle cose stesse, nella vita prescientifica, i colori, i suoni, il calore, il peso, ciò che noi esperiamo causalmente, l'irradiazione calorica di un corpo che riscalda i corpi circostanti, e simili, è naturalmente costituito, da un punto di vista «fisicalistico», da vibrazioni sonore, da vibrazioni caloriche, cioè da puri eventi del mondo delle forme<sup>3</sup>.

Bisogna quindi considerare, da un lato, il depotenziamento della realtà effettivamente e concretamente percepita e, dall'altro, la sostituzione (*Unterschiebung*)<sup>4</sup> del mondo matematico-ideale alla realtà concreta. La vera realtà è quella di cui parlano i fisici e non quella che si dà alla coscienza nella varietà dei suoi aspetti materiali-concreti. Pensare che il mondo sia una totalità razionale e che la chiave d'accesso

<sup>2</sup> Galileo Galilei, *Il Saggiatore*, Ed. Naz. VI, p. 33.

<sup>3</sup> *Crisi*, 9c, p. 66.

<sup>4</sup> Nel § 9 della *Crisi* e nelle relative Appendici, Husserl fa uso di un ampio ventaglio di termini e perifrasi al fine di designare e descrivere il processo di metamorfosi subito dal metodo originario delle scienze fisiche della natura. Tra i vari, i più significativi sono: *Veräusserlichung* (tradotto spesso con alienazione, ma che ha più il significato di superficializzazione) riferito soprattutto al passaggio dalla considerazione delle figure geometriche come *reine Gebilde* alla loro sostituzione attraverso numeri; *Sinnentleerung* (svuotamento di senso) che designa lo svuotamento di significato di teorie e formule; *Sinnverschiebung* (spostamento o slittamento di senso) che indica lo slittamento di senso che i concetti e il metodo delle scienze subiscono quando si distaccano dalla donazione originaria, cioè quando sono sottoposti a un'interpretazione obiettivistica; *Verwandlungsprozess der Methode* (processo di metamorfosi e trasformazione del metodo delle scienze) che mostra lo stravolgimento del senso ultimo e del ruolo originario del metodo interpretato ontologicamente.

a esso sia fornita dalla geometria significa esprimere una convinzione e, al contempo, inaugurare un programma di ricerca. Se l'obiettivo è quello di andare oltre la natura effettivamente e realmente esperita,<sup>5</sup> per cercarne la vera essenza, lo strumento per raggiungere tale obiettivo è la misurazione intesa come un « metodo praticabile nella conoscenza concreta della natura »<sup>6</sup>, come la *pratica ideale* cui è assegnato il compito di sostituire le idealità esatte alla realtà sensibile. Le pratiche misurative conducono per mano l'inserzione dell'ideale nel reale. La domanda che le guida e motiva è la seguente: come si può *in questo caso particolare* individuare la presenza di *questa forma ideale* nel materiale empirico offerto dall'esperienza? Nel momento in cui tale interrogativo diviene il punto focale delle indagini sulla natura, è stato già fatto un passo considerevole verso la sua idealizzazione.

È solo partendo dalla descrizione di come le operazioni matematizzanti si innestano sul materiale fornito dall'esperienza che le pretese della scienza moderna possono, secondo Husserl, essere valutate. Si parte quindi dal vedere come Galileo ha potuto tradurre in lingua matematica la componente spazio-temporale del mondo dell'esperienza (§ 2.1) per poi affrontare il banco di prova dell'ipotesi madre: la matematizzazione dei *plena* sensibili. Dopo aver definito che cosa sono i *plena* (§ 2.2) e quali sono le loro caratteristiche essenziali (§ 2.3), se ne descrive il processo di matematizzazione (§§ 3.1 e 3.2), facendo attenzione al ruolo che in esso giocano le pratiche misurative (§ 4). Il punto d'arrivo del percorso matematizzante è la creazione di formule algebriche (§ 5.1), le quali interpretano la causalità del mondo dell'esperienza attraverso dipendenze funzionali di numeri e danno origine, così facendo, a una nuova nozione di causalità (§ 5.2). Solo a questo punto sarà possibile guardare alla valutazione fenomenologica di tale percorso. Il problema è quello di vedere se le formule costituiscono l'essenza ultima del reale (§ 6.1) e i metodi delle scienze fisiche l'unica chiave per accedervi (§ 6.2). La presa di posizione husserliana, piaccia o meno, è alquanto chiara: recidere i legami che connettono formule e triangoli dalle esperienze in cui la realtà si manifesta in maniera sempre aperta, inadeguata, parziale e prospettica; arginare il flusso d'esperienza in vista di una determinazione esatta della vera essenza delle cose; pretendere che il mondo parli una lingua che

<sup>5</sup> «Nella matematizzazione galileiana della natura questa stessa realtà [con riferimento al mondo sensibile] viene idealizzata sotto la guida della nuova matematica; in termini moderni essa diventa a sua volta una molteplicità matematica [*mathematische Mannigfaltigkeit*]». (*Crisi*, § 9, p. 53).

<sup>6</sup> Ivi, § 9b, p. 61.

l'esperienza non comprende; questi sono tutti tentativi che conducono a un peculiare tipo di *assurdità* (§ 7). Non bisogna d'altro canto credere che il lettore delle pagine husserliane si trovi di fronte a una negazione del valore conoscitivo della fisica e delle scienze esatte della natura. La *chiarificazione* e la *descrizione* fenomenologiche non hanno di mira l'esclusione delle scienze dal nostro mondo, bensì la critica dell'estromissione del soggetto senziente ed esperiente dal mondo della fisica (§ 8).

### 2.1 *Un primo passo. La matematizzazione diretta dell'estensione spazio-temporale*

La matematizzazione *diretta* dell'estensione spazio-temporale è resa possibile dall'origine delle formazioni ideali geometriche. Queste ultime, infatti, sono il risultato di un complesso processo di idealizzazione (*Idealisierung* o *Ideation*) che utilizza come materiale la stessa forma spazio-temporale del mondo dell'esperienza sensibile.<sup>7</sup> La nuova regione delle idealità geometriche viene costituita a partire dalla «struttura apoditticamente generale e invariabile in tutte le variazioni della forma spazio-temporale»<sup>8</sup>.

<sup>7</sup> Nello scritto *Vom Ursprung der Geometrie* (trad. it. *Sull'origine della Geometria*, in appendice alla *Crisi*, pp. 380-405), Husserl mostra come le essenze ideali-esatte della geometria abbiano avuto origine a partire da atti di determinazione pratici. La creazione delle forme ideali-esatte viene descritta seguendo una linea argomentativa a due direzioni. (1) La prima, quella *formale*, serve a mostrare come, a partire dalla coscienza del *primo inventore*, le nuove formazioni siano arrivate a possedere lo statuto dell'idealità. La descrizione del come si articola in tre tappe successive: (a) il *ridestamento* e il riconoscimento della formazione originaria all'interno della *prima coscienza*; (b) la condivisione intersoggettiva attraverso il linguaggio orale (la formazione diviene 'comune a tutti'); (c) la perenne e indubitabile riattivabilità della formazione per mezzo della sedimentazione che avviene nella scrittura. (2) La seconda, invece, sposta l'attenzione sul *contenuto*, o meglio, su ciò che passa attraverso i tre stadi dell'esposizione formale: la *forma spazio-temporale* del mondo della vita. La metamorfosi dell'estensione sensibile in forma ideale-esatta – ad esempio, il passaggio dalla forma sensibile del tavolo che percepisco alla forma ideale parallelepipedo – ha luogo solo nel momento in cui l'atteggiamento del soggetto da pratico diventa teoretico. La creazione di pure forme-limite (*Limesgestalten*), raggiungibili solo attraverso le pratiche misurative di perfezionamento (*Vervollkommnungspraxis*), è l'ultimo gradino del processo di ascesa verso il mondo delle idealità. Con la creazione delle *Limesgestalten*, il mondo ideale-esatto della geometria può dirsi raggiunto. Al momento ascensionale se ne affianca, poi, uno *orizzontale*-deduttivo il quale, a partire da singole formazioni ideali, è in grado di elaborare nuove forme adatte per i molteplici aspetti dell'ossatura spazio-temporale del mondo. Riguardo ai problemi che emergono nella trattazione husserliana dell'origine della geometria, si veda Drummond (Drummond J., *The Perceptual Roots of Geometric Idealization*, «The Review of Metaphysics», 34, 1984, pp. 785-810).

<sup>8</sup> Ivi, Appendice III al § 9a, p. 403.

In base alla loro origine, pertanto, si può dire che le idealità geometriche intrattengono un rapporto di *omogeneità contenutistica* con l'estensione del mondo della vita (mondo dell'esperienza originaria). Tale omogeneità rende possibile mettere in relazione diretta i risultati delle misurazioni pratiche con un mondo, quello delle essenze geometriche, che già possiede lo statuto e le caratteristiche dell'idealità. Dato che le idealità geometriche hanno origine da un'idealizzazione della forma spazio-temporale, nel momento in cui devono ritrovare una collocazione nella realtà concreta attraverso le pratiche misurative, sanno già quale è il posto che è loro assegnato. Se si vuole misurare, ad esempio, la superficie di un tavolo, è possibile utilizzare la figura geometrico-ideale del rettangolo, la quale ha avuto origine proprio da un procedimento di idealizzazione delle forme concrete e sensibili stesse.

In questo senso, Husserl ritiene che, attraverso la misurazione, le forme ideali trovino *direttamente*<sup>9</sup> posto nel mondo dell'esperienza sensibile: «così la geometria ideale estraniata dal mondo diventa una geometria applicata, un metodo generale per la conoscenza della realtà».<sup>10</sup>

## 2.2. Obiettivo piena

Se l'idealizzazione dell'estensione non crea grandi difficoltà, nel momento in cui ci si propone di matematizzare le restanti componenti del mondo intuitivamente dato – i momenti legati da un rapporto di *eterogeneità contenutistica* con le essenze ideali della geometria –, il lavoro risulta ben più arduo. Le formazioni geometriche ricavate dall'astrazione idealizzante della sfera spazio-temporale non si mostrano direttamente applicabili né al movimento dei corpi né alle qualità sensibili che riempiono, nella nostra percezione immediata, l'estensione spazio-temporale. L'ipotesi che anima l'intero lavoro della fisica moderna, della fisica in fase di scoperta (*entdeckende Physik*)<sup>11</sup>, consiste, tuttavia, nell'idealizzazione onnilaterale e completa della compagine intuitiva: la natura deve essere costruttivamente determinabile in tutti i suoi aspetti. È necessaria una metodica della misurazione che in ogni strato, in ogni momento del mondo concreto riesca a rintracciare, a estrapolare le forme geometriche che ne esprimono la vera realtà. La quantificazione della natura è possibile solo attraverso l'elaborazione di metodi che consentano la determinazione misurativa di tutti i momenti in cui la realtà si manifesta.

<sup>9</sup> Dire che la matematizzazione della forma spazio-temporale è diretta non significa affermare che sia effettuabile immediatamente. Essa resta, infatti, sempre e comunque vincolata all'esercizio del metodo misurativo.

<sup>10</sup> Ivi, § 9b, p. 62.

<sup>11</sup> L'espressione *entdeckende Physik* si trova in *Crisi*, § 9d, p. 69.

All'insieme vario e molteplice di determinazioni (*Bestimmtheiten*), caratteristiche (*Besonderheiten*) e peculiarità (*Merkmale*) che appartengono, originariamente e fondamentalmente, alla cosa della natura<sup>12</sup> e che non sono direttamente riconducibili alle forme ideali della geometria, Husserl dà il nome di *plenium*<sup>13</sup> (*Fülle*). Quindi:

Def. *Plenum sensibile*: Il *plenium sensibile* è l'insieme delle proprietà (*Dingeigenschaften*) non estensionali che contribuiscono alla costituzione della cosa.

I *plena* sono le proprietà (*Dingeigenschaften*) che, manifestandone l'essenza, danno sostanza e pienezza al corpo della cosa. Il *plenium sensibile* è il banco di prova dell'ipotesi galileiana.

### 2.3. *Plena e causalità*

Le *Dingeigenschaften* sono proprietà causali: tutte le qualità sensibili della cosa sono causali.<sup>14</sup> Si prenda come esempio il caso del colore.

<sup>12</sup> Parlare in questo contesto di cosa della natura significa far riferimento alla definizione husserliana di *concreto* o, che è lo stesso, di *cosa materiale*: «La cosa materiale si ordina sotto la categoria logica *individuum simpliciter* [*Individuum schlechthin*] (oggetto 'assoluto'). A questo oggetto si riferiscono le modificazioni [*Wandlungen*] logiche (oppure formalmente ontologiche): proprietà individuale [*individuelle Eigenschaft*] (qui, determinazione [*Beschaffenheit*] caratteristica della cosa), stato, processo, relazione [*Beziehung*], complessione, ecc. In ogni campo dell'essere troviamo modificazioni [*Abwandlungen*] analoghe, e la chiarezza fenomenologia esige di risalire all'individuo come all'oggettualità originaria [*Urgegenständlichkeit*]. Tutte le modificazioni logiche attingono a questa oggettualità la determinazione del loro senso» (*Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie. Zweites Buch: Phänomenologische Untersuchungen zur Konstitution*; trad. it. *Idee per una fenomenologia pura e per una filosofia fenomenologica*. Libro secondo: *Ricerche fenomenologiche sopra la costituzione* [d'ora in avanti *Idee II*], Einaudi, Torino 2002, § 15, p. 38). Gli aggettivi *concreto*, *sensibile* e *materiale*, pertanto, possono essere considerati, nel significato che hanno all'interno delle analisi costitutive, come sinonimi.

<sup>13</sup> La parola *plenium* è la traduzione del termine tedesco *Fülle* (al plurale rispettivamente *plena* e *Füllen*). Questa scelta di traduzione ha, come spesso accade, ripercussioni sia positive che negative. È sicuramente molto elegante (parlare di *pieni*, *riempiti* o *riempimento* avrebbe appesantito l'intero discorso e generato, forse, ulteriori ambiguità) e consente di individuare, sin dalla prima lettura, la peculiarità del campo di analisi cui il termine rimanda. Tuttavia, tale peculiarità viene fin troppo accentuata. Il termine tedesco *Fülle* è connesso, infatti, a tutta una serie di vocaboli di essenziale importanza per la fenomenologia husserliana: *Fülle*, *Erfüllung*, *erfüllen*, *füllen* sono tutti termini che danno vita a un unico e compatto orizzonte di problematicità. Quando il lettore più o meno inesperto, già irretito dalla complessità terminologica della filosofia fenomenologica, si trova di fronte alla parola *plenium*, non viene aiutato nel tentativo di individuare l'ordine di questioni cui il termine originario rimanda, ma viene in un certo senso sviato.

<sup>14</sup> «La realtà o, ed è lo stesso, la sostanzialità e la causalità sono inseparabilmente inerenti. Le qualità reali sono *eo ipso* qualità causali. Perciò conoscere una cosa significa:

Il verde malachite del posacenere rinvia «da se stesso» (*von sich selbst her*) alle condizioni luminose dell'ambiente circostante. Con il variare delle condizioni luminose, la cosa assume una tonalità di verde sempre diversa. Questa, che potrebbe sembrare di primo acchito una semplice osservazione empirica, rimanda al fatto che il continuo cambiamento della colorazione di una cosa non è casuale, ma determinato (*bestimmt*) in base alla legalità essenziale-causale del mondo materiale. In che misura e in che modo? Il continuo cambiamento del colore del posacenere è attribuibile al fatto che esistono nessi funzionali (*funktionelle Beziehungen*) tra le modificazioni delle circostanze (*Umstände*) e quelle della cosa. Il verde del posacenere non è il semplice riempimento della sua estensione corporea, ma una reazione della cosa a circostanze ben precise: il colore è una proprietà della cosa causalmente connessa con l'ambiente che la circonda.<sup>15</sup> Le *Dingeigenschaften* sono parte integrante ed essenziale dei riferimenti reciproci che legano i *concreti* e devono essere definite in una relazione del tipo «se x allora y», in cui l'antecedente sta per le condizioni (*Umständen*) e il succedente per il relativo comportamento della proprietà. Con il variare delle condizioni luminose, la proprietà cambia secondo determinate (*bestimmt*) proporzionalità: esistono *nessi funzionali* (*funktionelle Beziehungen*) tra le modificazioni delle circostanze e quelle della cosa. La cosa è immersa in un *contesto funzionale* di fatto. Tanto l'elasticità quanto le proprietà magnetiche di un corpo, tanto il colore della sua superficie quanto il calore che esso emana ineriscono e sono parte integrante della cosa che si dà in maniera originaria nella sua piena concretezza, cioè che si dà causalmente. Vale naturalmente anche il viceversa: la cosa materiale, l'oggetto naturale non si dà concretamente se non nel pieno delle sue proprietà reali-causali, nel pieno dei suoi *plena*.

### 3.1. Il secondo passo. La matematizzazione indiretta...

Perché non è possibile applicare i procedimenti utilizzati per l'idealizzazione della forma spazio-temporale nel caso dei *plena*? O meglio, che cosa consente di idealizzare direttamente la forma spazio-temporale del mondo e perché non è invece possibile matematizzare direttamente i *plena* sensibili? Per rispondere a questi interrogativi, bisogna prendere in considerazione, innanzitutto, il modo in cui i *plena* si manifestano e,

sapere come si comporterà sotto una spinta, sotto una pressione, quando verrà piegata quando verrà rotta, quando verrà sottoposta a riscaldamento, al raffreddamento; vale a dire come si comporterà nel contesto delle sua causalità, in quali strati verrà a trovarsi e in che modo si manterrà la stessa attraverso tutti questi stati». (ivi, § 16, p. 49).

<sup>15</sup> «L'identità della nota in sé e per sé diventa, in virtù della sua relazione con le circostanze, un'identità dipendente, diventa reale». (ivi, Appendice I, § 3, p. 485).

successivamente, la relazione che sussiste tra questi ultimi e le idealità geometrico-matematiche.

Come per le forme, alle qualità sensibili inerisce essenzialmente una gradualità: «anche queste qualità si manifestano secondo certe gradualità ed in un certo modo inerisce loro, come a tutte le gradualità, la misurazione»<sup>16</sup>. Un colore si dà al soggetto che lo percepisce come più o meno nitido, più o meno acceso; il calore emanato può essere più o meno intenso; anche un suono si manifesta secondo diversi gradi di intensità, senza i quali non sarebbe possibile articolare una melodia; la temperatura può essere più o meno alta, e così via.

Perché nel caso della forma spazio-temporale la gradualità consente una misurazione esatta e nel caso dei *plena* questa possibilità non si dà? La risposta va cercata nell'origine delle idealità geometriche. Se le idealità geometriche nascessero dall'ideazione delle qualità sensibili, queste ultime potrebbero essere misurate con esattezza. Ma questo non succede. Esiste una e una sola forma ideale del mondo: quella che ha origine dall'idealizzazione della forma spazio-temporale. Perché si possano matematizzare i *plena* sensibili, la gradualità delle loro manifestazioni deve essere ricondotta, attraverso un metodo, all'unica forma ideale possibile del mondo, quella delle forme geometriche. La loro matematizzazione è quindi possibile solo *indirettamente*.

### 3.2. ...dei *plena sensibili*

La scienza naturale si caratterizza per aver posto al centro delle proprie considerazioni ciò che, di fronte al mutamento (legittimo) delle apparizioni sensibili, è necessario in un senso molto specifico, per aver riconosciuto che questa mutabilità implica delle leggi quantitativo causali.<sup>17</sup>

A che cosa si riferisce Husserl quando dice che le scienze moderne colgono l'intreccio di relazioni causali che costituisce l'essenza della cosa reale? La causalità è colta nel momento in cui vengono formulate leggi di natura sotto forma di funzioni algebriche. L'elaborazione di leggi quantitative per la descrizione della realtà naturale viene considerata il punto più alto del processo di matematizzazione della natura e, conseguentemente, dei *plena* sensibili. Il fatto che le proprietà della cosa siano espresse attraverso formule consente alle scienze esatte di cogliere l'infinito intreccio causale che costituisce il mondo dell'esperienza. Il problema della matematizzazione si trasforma, pertanto, in quello del

<sup>16</sup> *Crisi*, § 9c, p. 63.

<sup>17</sup> Ivi, Prima Dissertazione, p. 302.

sensu delle leggi naturali che esprimono le dipendenze causali di tutte le determinazioni della cosa dalle circostanze e che sono in grado di dare una spiegazione della variabilità e della mutevolezza delle manifestazioni sensibili. Le leggi quantitative causali – le formule – interpretano le dipendenze causali-reali-concrete e plasmano il *contesto funzionale* per mezzo di forme ideali.

#### 4. Il percorso. Le pratiche di misurazione

Ma come era possibile questa matematizzazione se non a condizione che il metodo della misurazione raggiungesse, mediante approssimazioni e determinazioni costruttive, tutte le proprietà reali e le determinazioni reali-causali del mondo intuitivo, tutto ciò che è raggiungibile nell'esperienza particolare?<sup>18</sup>

I due volti della misurazione emergono qui in maniera evidente. Il primo è quello che guarda al mondo delle idealità e che concepisce la misurazione come guidata da quello stesso mondo; il secondo quello che connette la misurazione con il mondo dei particolari reali. La doppiezza delle operazioni misurative, la caratteristica che è loro propria ed essenziale di stare tra due mondi, rende tali operazioni strumento essenziale e imprescindibile della scienza. Bisogna giungere a metodi di grande portata per fare in modo che la possibilità ipoteticamente prefigurata della matematizzazione universale possa essere effettivamente verificata.

L'essenza della cosa naturale-materiale si esplica in tutte le sue proprietà concrete, estensionali (*forma spazio-temporale*) e non (*plena*). Proviamo a utilizzare un'immagine metaforica presa in prestito dalla botanica. Pensiamo al fiore di una pianta di fiordaliso. Visto da lontano, il fiordaliso appare come unico e compatto; tuttavia, se ci si avvicina, si scopre che quello che sembrava un unico fiore è in realtà una infiorescenza di piccoli fiori sessili, interni ed esterni. Fuor di metafora, il fiore nel suo complesso può essere considerato il *concreto* e tutti i piccoli fiori che in realtà lo compongono sono i *plena* in cui l'essenza della cosa si realizza. La scienza non disconosce il fatto che il fiordaliso sia in realtà costituito da numerosi fiorellini più piccoli, solo che per descriverlo li stacca ad uno ad uno (prende ogni singola proprietà assieme al relativo *contesto funzionale*), per poi analizzarli e misurarli. In questo modo, petalo dopo petalo, *plenum* dopo *plenum*, la scienza si impossessa dell'intera cosa naturale. Alla fine del processo, l'immagine che emerge non è più il fiore con tutti i suoi petali e le sfumature di colore di ognuno di essi, ma una figura fatta di forme geometriche. Il percorso di elaborazione delle

<sup>18</sup> Ivi, § 9b, p. 62.

formule, considerando un *plenum* per volta, arriva a interessare la cosa della natura nella sua completezza. I metodi misurativi scandagliano l'intero panorama del *concreto* e per ogni sua componente creano funzioni algebriche in grado di esprimerla.

Il punto di partenza è l'isolamento di una proprietà materiale e del relativo *contesto funzionale*; la prima tappa consiste nella scelta delle caratteristiche utili alla definizione della proprietà stessa;<sup>19</sup> la seconda corrisponde alla misurazione esterna delle caratteristiche scelte nella tappa precedente;<sup>20</sup> nella terza viene elaborato un sistema di misurazione interno che consente di calcolare i valori della grandezza della proprietà di cui si cerca la definizione, senza far riferimento a misurazioni esterne, ma solo in base a come le grandezze scelte si relazionano tra loro;<sup>21</sup> nella quarta e ultima tappa, il sistema di misurazione interno arriva a una piena espressione per mezzo di formule che esprimono sotto forma di numeri le dipendenze reali causali. L'itinerario ha inizio con la constatazione che esistono dipendenze causali e si conclude con la loro espressione matematica: questo è il processo di matematizzazione indiretta dei *plena* sensibili.

### 5.1. Punto d'arrivo. Le formule

Tutte le proprietà possono essere considerate all'interno di una coordinazione funzionale tra due domini. Quella che nel caso dell'apprensione reale è definibile come una relazione del tipo «se  $x$  allora  $y$ » (che lega le modificazioni del *contesto funzionale* della cosa) viene reinterpretata in termini algebrici come una dipendenza funzionale tra grandezze. In questo modo, tenendo conto dei criteri di esattezza della

<sup>19</sup> Ad esempio, quando si sceglie di considerare solamente la variazione di lunghezza di una colonnina di mercurio (termometro) al fine di definire la proprietà temperatura di un corpo.

<sup>20</sup> La nozione di misurazione esterna (*external measurement*) è ripresa da Sokolowski (R. Sokolowski, *Measurement*, «American Philosophical quarterly», 24, 1997, pp. 71-79) e sta ad indicare il gesto con il quale una proprietà di un corpo viene misurata attraverso l'utilizzo di uno strumento di misurazione. Ad esempio, è solo guardando la dilatazione della colonnina di mercurio – o la sua contrazione – che si può misurare la temperatura e darne una definizione.

<sup>21</sup> Dopo aver effettuato le misurazioni esterne per ogni proprietà scelta, è possibile creare un sistema di misurazione interno che tiene conto solo delle relazioni reciproche tra le diverse grandezze. È solo a questo livello che le formule algebriche fanno il loro ingresso sulla scena della matematizzazione. Le formule sono, in fin dei conti, l'espressione algebrica di un sistema di misurazione interno. Per una definizione puntuale di sistema di misurazione interno (*internal system of measurement*) si veda Sokolowski, cit., pp. 75-76).

scienza moderna, i *plena* sensibili possono essere trattati in maniera soddisfacente.

Galileo, in quanto scopritore, puntò direttamente alla realizzazione della sua idea, cercò di elaborare i metodi di misura per i dati più alla mano dell'esperienza comune; e l'esperienza reale mostrava [...] ciò che la sua anticipazione ipotetica appunto implicava; ovunque egli reperì nessi causali che potevano venir chiariti matematicamente attraverso le formule.<sup>22</sup>

La fisica moderna va alla ricerca di leggi universali causali che devono soddisfare l'ideale di esattezza che sta alla base del suo atteggiamento euristico. Le formule (leggi naturali) riescono a esprimere nel linguaggio delle idealità esatte la relazione che lega le modificazioni del *plenum sensibile* – il verde del posacenere che si fa più scuro – a quelle del contesto funzionale – la diminuzione di luce nell'ambiente in cui si trova il posacenere.

Evidentemente le formule esprimono nessi causali generali, leggi della natura, leggi della dipendenza reale e le esprimono sotto forma di dipendenze funzionali di numeri. Il loro senso proprio non è dunque quello di pure connessioni numeriche (come se fossero formule in senso puramente aritmetico); è bensì quel senso che l'idea galileiana di una fisica universale [...] ha prefigurato facendone un compito dell'umanità scientifica, quello che emerge dal suo adempimento [...] cioè dal processo di elaborazione di metodi particolari e di formule e di teorie matematiche realizzate mediante questi metodi.<sup>23</sup>

Se sia le modificazioni delle qualità sia quelle del contesto sono quantificabili attraverso metodi misurativi (sono cioè misurabili), le formule assumono le sembianze di equivalenze di grandezze fisiche (*physikalische Größengleichung*). Le formule sono *coordinazioni funzionali*: *coordinazioni* nel senso che esprimono rapporti e coordinano grandezze e *funzionali* perché esprimono tali rapporti nella forma di dipendenze funzionali di numeri.

L'attribuzione di una funzione espressiva alle formule rende necessario distinguere tra due livelli in cui si può lavorare con esse: il primo sintattico e il secondo semantico. Il primo livello si limita a trattare le formule come se fossero semplici connessioni di numeri, come un sistema di simboli che funzionano e si relazionano secondo leggi ben precise. Tuttavia, un'interpretazione che non travalichi l'ambito della coerenza sintattica non riesce a cogliere il valore e il senso effettivo delle coordinazioni funzionali. Per rendere chiaro il reale significato delle formule, è

<sup>22</sup> *Crisi*, § 9d, p. 69-70.

<sup>23</sup> *Ivi*, p. 70.

necessario soffermarsi sul fatto che esse hanno un valore espressivo, una dimensione semantica, vale a dire, che esse esprimono e dicono qualcosa di qualcos'altro. Per l'Husserl della *Crisi*, la ricerca del significato delle leggi naturali è inseparabile dalla comprensione del loro senso originario, che resta però nascosto se non si fa riferimento al progetto filosofico-scientifico che le anima.

La creazione delle coordinazioni funzionali è legittimata, in un certo qual modo, dal fatto che esse esprimono la causalità e l'induttività tipiche del mondo prescientifico. Predittività e causalità sono, infatti, due facce di un'unica medaglia. Le scienze naturali esatte non si limitano a cogliere la causalità concreta, ma la reinterpretano formulando l'ipotesi che il mondo sia governato da una causalità esatta e incondizionata: «La causalità incondizionatamente generale è un'ipotesi, che trae origine dall'ampliamento sistematico dell'esperienza e dalla riduzione, continuamente rinnovata, dei casi alle loro causalità».<sup>24</sup>

L'ipotesi genitrice delle moderne scienze della natura si può dire verificata se e solo se ogni singola e particolare dipendenza causale viene *formalizzata*, vale a dire se è possibile esprimere i rapporti causali particolari (realmente rintracciabili nella natura) sotto forma di dipendenze funzionali di numeri. Le scienze moderne non fraintendono il modo in cui la realtà è costituita, poiché ne colgono uno degli aspetti fondamentali: la causalità. Il problema non sta tanto nelle formule in sé o nel processo che le genera, quanto piuttosto, come emergerà in seguito, nel modo in cui le formule sono interpretate.

Occorre a questo punto considerare l'altra faccia della medaglia. Le formule, cogliendo e reinterpretando lo stile del mondo, rendono possibile la previsione esatta. La generalità e l'astrattezza delle formule consentono previsioni di ordine superiore rispetto a quelle che caratterizzano la vita pratica.

Anche in questo caso, Galileo non si limita a dominare la prevedibilità del mondo dell'esperienza concreta, ma formula un'ipotesi: il mondo, in quanto mondo dell'esperienza fluente, è dominato da un'induttività onnicomprensiva ed esatta. Nel quadro di questa ipotesi le formule permettono di abbozzare (*entwerfen*) le regolarità (*Regelmäßigkeiten*) empiriche che si presentano nel mondo pratico della vita. Tutta la fisica moderna ricerca metodi per la creazione di formule. La loro correttezza viene valutata in base alle capacità predittive. Una regola è corretta (esatta), solo se è in grado di prevedere come gli aspetti del *plenum* si comportano in certe condizioni o, viceversa, quali condizioni devono presentarsi se una delle determinazioni della cosa è espressa da una certa quantità.

<sup>24</sup> Ivi, Appendice I al § 9a, p. 364.

## 5.2. Causalità concreta e causalità fisica

Se è vero che la causalità di tutte le determinazioni della cosa è la cifra della concretezza, non si può non considerare il fatto che anche la cosa della fisica è caratterizzata essenzialmente dalla causalità, quella espressa dalle formule. Come immaginabile, però, in questo secondo caso, il termine causalità assume un significato totalmente diverso. La nuova definizione non ha antecedenti né nell'esperienza prescientifica, né nel pensiero filosofico che precede il sorgere delle moderne scienze della natura<sup>25</sup> e, più in generale, delle ipotesi matematizzanti. La scienza moderna porta infatti con sé un nuovo concetto di causalità, concetto che provoca una profonda e radicale revisione della legalità interna ai materiali dell'esperienza e, di conseguenza, della realtà stessa:

*Galileo [...] è un genio che scopre e insieme occulta. Egli scopre [...], di fronte alla causalità universale del mondo induttivo, ciò che da allora si chiamerà senz'altro (in quanto sua forma invariante) legge causale, la «forma a priori» del «vero» mondo (idealizzato e matematico), la «legge della legalità esatta», secondo la quale qualsiasi accadimento della «natura», della natura idealizzata, deve sottostare a leggi esatte.*<sup>26</sup>

La causalità espressa nelle e dalle formule fisiche non possiede nessuno degli attributi della causalità materiale, ma è l'espressione di una legalità esatta. Si consideri l'equazione che definisce la quantità di calore trasmessa da una fonte di calore a un corpo in un'unità di tempo:  $p = k A [(T_1 - T_2)]/L$ . Il calore è qui espresso come la relazione funzionale delle variabili  $T$  ed  $L$ , le quali rappresentano a loro volta i risultati di una misurazione esterna. Come nel caso del calore percepito realmente, anche la formula che definisce la quantità di calore scambiata da un corpo con l'ambiente circostante esprime una reazione che segue secondo una certa regolarità le modificazioni del suo *contesto funzionale*, solo che il genere di regolarità che viene colto dalle scienze moderne è esatto, ideale e impercettibile.

Ecco perché Galileo scopre e occulta. Egli scopre relazioni causali in grado di regolare e governare il procedere degli eventi del mondo in tutte le sue dimensioni, ma al contempo occulta la vera essenza di questa causalità, interpretandola come causalità esatta, matematica. Si può continuare a dire che la dilatazione è una reazione di un corpo a delle circostanze,

<sup>25</sup> «La causalità esatta universale è una concezione propria delle scienze naturali moderne; a quanto mi risulta né l'antichità né il medioevo la possedevano» (ivi, Appendice I al § 9, p. 364).

<sup>26</sup> Ivi, § 9i, p. 83.

ma il significato del termine reazione, in questo caso, non ha più nulla a che vedere con la reazione che viene realmente e concretamente esperita nell'esperienza materiale – la reazione è adesso calcolabile e definibile attraverso le dipendenze funzionali di numeri espresse nelle formule. Se è vero che la fisica coglie la causalità intrinseca al mondo dell'esperienza e l'essenziale determinazione delle proprietà della cosa come proprietà causali (Galileo scopritore), è vero anche che, interpretandola come una causalità esatta, non riesce in fin dei conti a penetrarne il senso reale e concreto (Galileo occultatore).

In definitiva, se la causalità di cui la fisica si fa interprete e che rintraccia in ogni angolo del mondo reale non coincide con quella concreta del mondo sensibile, è facile vedere come la stessa definizione di proprietà sensibile e, parallelamente, quella di *plenum* subiscano un essenziale slittamento di senso (*Sinnverschiebung*). Quale proprietà viene definita attraverso la causalità esatta? Ma soprattutto, che fine fanno i *plena* nell'orizzonte della causalità incondizionata, esatta, irrelativa e conclusa?

I *plena sensibili*, costituiti da *proprietà concrete*, diventano *plena matematizzati*, costituiti da *proprietà matematiche*. Il calore definito misurativamente, ad esempio, non corrisponde alla sensazione che ognuno di noi può sentire se si mette a fianco a una stufa accesa, ma è una quantità che ha significato solo all'interno di una formula numerica. Il calore che trova espressione in un'equazione non è la proprietà *concreta* di un oggetto *concreto*, in relazione con altri corpi *concreti*, in determinate circostanze altrettanto *concrete* e percepibili. La relazione stessa non è l'espressione fedele di una concreta dipendenza reciproca, bensì una relazione funzionale di numeri che segue la legalità dei rapporti numerici e non quella dei rapporti concreti: le dipendenze funzionali reali diventano dipendenze funzionali di numeri.

Le proprietà del *concreto* possono essere viste e toccate, si danno in maniera determinata e sono oggetto di determinazioni che non possono essere stabili o definitive. Al contrario, la proprietà matematizzata è per definizione una nota caratteristica che non si vede né si tocca, ma è solo concepibile (*konzipierbar*) ovvero pensabile (*denkbar*).<sup>27</sup>

Una volta individuato lo spartiacque che divide *plena sensibili* e *proprietà matematizzate*, è possibile comprendere le ripercussioni che l'idea di una causalità esatta e la definizione di proprietà ideale hanno

<sup>27</sup> «Vengono così idealizzate le proprietà [*Eigenschaftlichkeiten*] della cosa esemplare come tale. [...] Sorge così la proprietà ideale in quanto unità dell'infinità concepita [*konzipierten*] delle rappresentazioni pensabili e possibili, precise e relativamente perfette» (ivi, Appendice II al § 9, p. 375).

nella struttura della cosa concreta. Se le proprietà vengono idealizzate una per una

viene idealizzata la cosa stessa in quanto essente nelle sue proprietà, in tutte le sue proprietà e queste ultime in tutte le loro rappresentazioni, le quali, mentre si ripercorre l'intera totalità concepita, l'unità circoscritta da ogni parte esauriscono l'identità di qualsiasi proprietà e della cosa stessa.<sup>28</sup>

In questo modo l'oggetto naturale assume un'altra identità. Esso non è più quello che si dà nel pieno delle sue proprietà relazionali-causali-concrete, ma è, al pari delle proprietà ideali che lo compongono, un oggetto ideale-matematico. Se i *plena sensibili* vengono sostituiti con formule numeriche, anche la cosa (piena di *plena*) diviene un aggregato di determinazioni ideali.

### 6.1 Un problema a due facce. Ontologizzazione del metodo e...

È ora possibile entrare nel merito della valutazione fenomenologica circa lo statuto delle oggettualità fisiche. Si tratta di comprendere in che senso, agli occhi di Husserl, la scienza è diventata un problema.<sup>29</sup> La problematicità della conoscenza scientifica non sta tanto nei metodi

<sup>28</sup> *Ibidem.*

<sup>29</sup> È il caso qui di mettere in evidenza la peculiarità del metodo utilizzato da Husserl per affrontare il problema della matematizzazione dei *plena*. L'opera di chiarificazione fenomenologica, infatti, deve innanzitutto comprendere che tipo di lavoro teoretico svolgono le scienze, ma al contempo si assume il compito di rintracciare i motivi dell'errore dell'auto-interpretazione obiettivistica. Si può ritenere che il nuovo metodo, definibile come un metodo a *zig-zag*, nasca dall'incontro peculiare di analisi statica e analisi genetica: esso rimane nell'ambito della fenomenologia statico-costitutiva, ma, a causa della peculiarità di ciò che viene a costituirsi, si avvale dell'espedito metodico della 'domanda all'indietro' (*Rückfrage*), tipico della fenomenologia genetica. «Veniamo dunque a trovarci in una specie di *circolo*. Si può giungere ad una piena comprensione degli *inizi*, soltanto a partire dalla scienza data nella sua forma attuale e attraverso la comprensione del suo sviluppo. Ma senza una comprensione degli *inizi*, questo sviluppo, in quanto *sviluppo di senso*, è muto. Non ci resta altro: dobbiamo procedere e retrocedere, a *zig-zag*, nel gioco delle prospettive ogni chiarimento di un aspetto deve illuminare l'altro, e viceversa». (*Crisi*, § 91, p. 87). Che cosa intende Husserl parlando di metodo a *zig-zag*? La scienza attuale, se sottoposta a una indagine costitutiva di primo livello (*zig*), sta sotto il segno di una perdita di senso o meglio di un'assurdità. Tale constatazione conduce necessariamente a rivolgersi (*zag*) ai movimenti originari di donazione di senso (*Sinngebung*) e a quelli che invece si configurano come perdita di senso (*Sinnentleerung*). Questo secondo movimento è reso possibile dal metodo della *Rückfrage*. Parlare di un metodo a *zig-zag* significa quindi far riferimento ad una strategia metodologico-argomentativa che unisce analisi statica (*zig*) e analisi genetica (*zag*), ricerca delle fondazioni di validità e ricerca delle origini di donazioni e svuotamenti.

quanto nelle pretese che gli scienziati<sup>30</sup> accampano riguardo ciò che è possibile raggiungere attraverso quegli stessi metodi.

Solo una corretta valutazione dei metodi può portare a una corretta valutazione dell'intero progetto delle scienze naturali. Ad essere messa in dubbio, a divenire un problema, quindi, non sono il valore o lo statuto della conoscenza scientifica *tout court*, ma la valutazione, tutt'altro che secondaria, che gli scienziati danno del metodo da loro stessi utilizzato. Infatti «[...] non ci è necessario contestare l'interpretazione della concezione della cosa implicita nella scienza fisica. Dobbiamo soltanto intenderla rettamente»<sup>31</sup>.

Qual è la presa di posizione da parte degli scienziati che non permette a Husserl di fidarsi delle loro affermazioni? Dove sta l'errore interpretativo e valutativo degli uomini di scienza che non riescono a cogliere il vero senso di ciò che fanno? Il passo falso consiste nell'interpretazione ontologica del metodo.

La natura diventa un'idea in senso kantiano e la conoscenza che consente di raggiungerla un processo infinito che non può mai dirsi concluso, poiché non arriva mai ad un possesso reale, pieno ed effettivo della realtà: «il mondo idealizzato è un'infinità ideale di cose, ciascuna delle quali è indice di un'infinità ideale di rappresentazioni relative».<sup>32</sup> L'errore degli scienziati va rintracciato in una deliberazione interpretativa a due dimensioni: una scelta ontologica, alla quale fa da controcanto una scelta gnoseologica. La scelta ontologica degli scienziati – immaginare un mondo che sia tutto matematico – è connessa a una chiara scelta gnoseologica: si conosce in modo vero solo con la matematica, ossia con la scienza della quantità.

<sup>30</sup> Bisogna tener conto del fatto che Husserl (come nel caso di Galileo, del *primo geometra* o del *primo inventore della scienza moderna*) non intende 'lo scienziato' come una singola persona (o come la comunità scientifica che rappresenta), ma come un possibile atteggiamento dell'uomo nei confronti della realtà. Lo scienziato sta a rappresentare l'uomo moderno che vive nella certezza di una possibile matematizzazione della realtà: «La matematizzazione della natura, preparata dalla creazione della geometria euclidea e sin da Galileo modello per la ricerca fisica generale, è divenuta cosa talmente ovvia che, già nella creazione galileiana, al mondo della nostra esperienza è stato sostituito *a priori* il mondo 'esatto' e si è interamente trascurato di risalire al problema delle operazioni originariamente sensanti per le quali lo spazio esatto della geometria proviene dallo spazio dell'intuizione con la sua tipica vaga e variabile». (*Erfahrung und Urteil. Untersuchungen zur Genealogie der Logik*, trad. it. *Esperienza e Giudizio*, d'ora in avanti EU, Bompiani, Milano 1995, 10, p. 40).

<sup>31</sup> *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie*, Erstes Buch: *Allgemeine Einführung in die reine Phänomenologie*, trad. it. *Idee per una fenomenologia pura e per una filosofia fenomenologica*. Libro primo: *Introduzione generale alla fenomenologia pura*, d'ora in avanti *Idee I*, Einaudi, Torino 1965, § 52, p. 130.

<sup>32</sup> *Crisi*, Appendice II al § 9, p. 375.

## 6.2. ...matematizzazione dell'esperienza

La postulazione, da parte degli scienziati moderni, di una cosa in sé che può essere colta non attraverso la percezione, ma solo tramite atti di pensiero, nega la regola fenomenologia secondo cui «un essere trascendente è dato *tramite certe connessioni dell'esperienza*. Dato direttamente e con crescente perfezione all'interno di un flusso continuo di percezioni che si rivelano concordanti [...]».<sup>33</sup>

Se la cosa della fisica, riempita di funzioni algebriche messe al posto dei *piena sensibili*, viene sostituita a quella che si dà effettivamente e concretamente, si misconosce il ruolo giocato dall'esperienza. È quindi il caso di chiedersi: se il mondo reale viene rimpiazzato da «triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche», che tipo di esperienza gli corrisponde? Ma soprattutto, si può ancora parlare di esperienza o bisogna far riferimento ad altri tipi di atteggiamento che l'uomo ha nei confronti del mondo in cui vive e agisce?

Se l'essenza ultima del mondo naturale fosse quella che trova espressione nelle formule, vi si potrebbe accedere solo per mezzo di un'esperienza ideale-matematica:

Quest'idealizzazione del mondo che, come si vede, è molto complicata, introduce nelle cose dell'esperienza fattuale un ideale, l'ideale di una conoscenza che può essere pensata perfezionabile all'infinito e, attraverso la concepita infinità, è in grado di attingere ad una perfezione assoluta.<sup>34</sup>

Se è vero che la scelta ontologica è anche una scelta gnoseologica, la conoscenza che lo scienziato pretende di avere del mondo assume le sembianze di una conoscenza tanto ideale e idealmente infinita, quanto lo è il mondo stesso: «Percorrendo idealmente questa totalità infinita sorgerebbe dunque una conoscenza ideale della cosa stessa in quanto cosa delle esperienze non soltanto reali ma possibili».<sup>35</sup> In questo modo l'esperienza vera e propria (quella concreta) è sostituita da procedimenti metodico-misurativi che conducono all'elaborazione di formule valide per ogni proprietà della cosa in senso ultimo.<sup>36</sup> Sorge pertanto il problema di vedere se questa conoscenza ideale della cosa stessa (correlato soggettivo delle cose non soltanto reali ma anche possibili) sia definibile come un'esperienza, se soddisfa le condizioni che consentono di parlare di esperienza in generale.

<sup>33</sup> Ivi, § 51, p. 125 (il corsivo è mio).

<sup>34</sup> *Crisi*, Appendice II al § 9, p. 375.

<sup>35</sup> *Ibidem*.

<sup>36</sup> Al riguardo, si veda R. Sokolowski, cit., p. 79: «An infirmation processing machine, and the very processing of information are pushed toward idealized forms when they are scientifically studied».

Matematizzare l'esperienza è, agli occhi di Husserl, tanto assurdo (o quasi parallelamente assurdo) quanto reificare (rendere reali) le idealità: nella matematizzazione dell'esperienza si confondono i due piani del darsi della cosa nella percezione e del determinare le cose attraverso atti di pensiero. Si agisce come se le cose si potessero dare solo attraverso atti di pensiero, ma questo è *assurdo*: un' *esperienza matematica* è, infatti, una contraddizione in termini.

Nemmeno una fisica divina può trasformare le determinazioni categoriali della realtà prodotte dal pensiero in determinazioni genuinamente intuitive, così nemmeno l'onnipotenza divina può far sì che delle funzioni ellittiche vengano dipinte e suonate da un violino.<sup>37</sup>

Questo significa che una conoscenza di questo tipo non solo non si dà, ma non si può dare di principio. Se la realtà fosse scritta in termini matematico-ideali, dovrebbe essere in qualche modo esperibile. Ma esperire un'idealità è di principio impossibile: non si può dire che la realtà è scritta in termini matematici, perché essa non è esperibile e conoscibile in quanto tale. Alla fisica matematica, in quanto scienza della realtà e della natura, non può essere affidato il compito di definire l'essenza della realtà che si dà nei modi in cui si dà. Tuttavia, questo non implica che essa non possa avere alcun ruolo in una possibile determinazione di altro genere e grado. A essere messa in discussione non è, quindi, la scienza in quanto tale, ma la nozione di una realtà in sé che non rispetta le condizioni di esperibilità della cosa.

### 7. *La recisione dei legami motivazionali. Un caso di assurdità fenomenologica*

I due binari, quello ontologico e quello gnoseologico, su cui si muove la critica husserliana dell'atteggiamento riduzionistico delle scienze moderne, convergono nell'individuazione di un particolare tipo di assurdità, l'*assurdità descrittivo-fenomenologica*. Vediamo in che cosa consiste.

Perché si possa dire di esperire una cosa *reale*, deve sussistere *un certo* legame motivazionale che connetta le diverse apparizioni in cui la cosa si manifesta come una. Un oggetto non si dà mai adeguatamente,<sup>38</sup> ma sempre in maniera incompleta e aperta a sempre successive determi-

<sup>37</sup> *Idee I*, § 52, p. 134.

<sup>38</sup> «Ci sono oggetti – e rientrano tra questi tutti gli oggetti trascendenti, tutte le *realtà naturali*, comprese dal titolo natura o mondo – che non possono essere dati in piena determinatezza e allo stesso modo in piena intuitività in nessuna coscienza conclusa» (*Idee I*, § 143, p. 355).

nazioni. Se questo è vero, tuttavia, l'oggetto si dà sempre come uno, come la sintesi unitaria che contiene i suoi diversi e possibili modi di darsi.

I diversi modi di darsi dell'oggetto si connettono seguendo la peculiare logica della motivazione. Senza le connessioni motivazionali, vivremmo in un caos di singole apparizioni che non si incontrano mai e che non sarebbero in grado di dar vita a un oggetto il quale, nonostante si dia sempre e comunque in maniera inadeguata, rimane comunque quell'unico oggetto. La serie di apparizioni è quindi regolata in modo tale che, affinché si possa dare un'unità, deve essere presente un *legame motivazionale* in grado di ancorare la sintesi delle manifestazioni dell'oggetto con una manifestazione iniziale e originaria. Senza la presenza di un legame di questo tipo, non sarebbe possibile parlare di oggetti di esperienza.

L'ipotesi che esista una realtà inespriabile, ultima e vera, comporta, pertanto, la recisione del legame motivazionale: i *plena matematizzati*, se interpretati ontologicamente, non sono esperibili perché non sono legati per mezzo di un legame motivazionale a una manifestazione originaria. Dire che una formula costituisce l'essenza della realtà significa rendere quella stessa realtà inespriabile e inconoscibile, il che significa, per Husserl, cadere in un'assurdità:

Ciò che le cose sono [...] lo sono in quanto cose dell'esperienza. L'esperienza sola è quella che fissa il loro senso e, poiché si tratta di cose di fatto, sarà l'esperienza attuale con le sue ordinate e determinate connessioni d'esperienza che determinerà il loro senso.<sup>39</sup>

Questo tipo di *assurdità* non è però assimilabile né a un' *insensatezza*, né a un *controsenso materiale* o *formale*: non sono, infatti, le relazioni di *fondazione bilaterale* tra generi a essere violate, ma i legami motivazionali, condizione non tanto della intuibilità della cosa quanto della sua esperibilità.<sup>40</sup> È quest'ultimo il caso in cui si può parlare di *assurdità*

<sup>39</sup> Ivi, § 47, p. 116.

<sup>40</sup> Per la distinzione tra *insensatezza* e *controsenso* (formale e materiale) si veda R. Lanfredini, *Fenomeno e cosa in sé: tre livelli di impossibilità fenomenologica*, in R. Lanfredini (a c. di) *Fenomenologia applicata. Esempi di analisi descrittiva*, Guerini e Associati, Milano 2004, pp. 157-175. Le nozioni di *controsenso materiale* e *controsenso formale* descrivono una violazione delle condizioni per cui un oggetto può essere intuito. Nel caso del *controsenso materiale* ad essere violati sono «i rapporti di fondazione tra le parti indipendenti di un oggetto: un suono senza timbro, un colore che non si diffonde in un'estensione; un carattere d'atto [...] che non sia connesso ad un senso determinato o ad uno specifico contenuto [...]» (p. 163). Si può invece parlare di *controsenso formale* se «si contravviene alla legge essenziale stando alla quale due specie dello stesso genere non possono convivere all'interno della stessa singolarità» (p. 164). È questo il caso del quadrato rotondo, non è infatti possibile che i due generi 'quadrato' e 'rotondo' si trovino all'interno di uno stesso oggetto; anche in questo caso si assiste ad una viola-

*descrittivo-fenomenologica*.<sup>41</sup>

Nel linguaggio della *Crisi*, la recisione del legame motivazionale si traduce nella disconnessione dell'operare metodico degli scienziati dal mondo-della-vita, nello svuotamento di senso del metodo della scienza:

Ma ora è estremamente importante rilevare come già con *Galileo* fosse avvenuta una sovrapposizione del mondo matematicamente sustruito delle idealità all'unico (*einzig*) mondo reale nella percezione, al mondo esperito ed esperibile – al mondo-circostante-della-vita.<sup>42</sup>

Qui è chiara la connessione tra realtà ed esperibilità: l'unico (*einzig*) mondo reale è quello che si dà nella percezione. Al mondo dell'esperienza non possono sostituirsi i risultati del metodo misurativo. Una cosa sono le determinazioni fisiche della realtà raggiunte per mezzo di metodi razionali, altro è la realtà che è possibile esperire e conoscere. La sostituzione dell'uno all'altro non è un errore secondario, ma la negazione dei reali meccanismi dell'esperienza.

*Il primum reale è l'intuizione meramente soggettiva relativa della vita pre-scientifica nel mondo.* Certo, per noi, il meramente ha una sfumatura di spregio [...]. Ma nella vita pre-scientifica stessa questa sfumatura scompare; qui il 'meramente' sta ad indicare una sicura verifica, un complesso di conoscenze predicative controllate e di verità precisamente definite secondo le esigenze imposte dai progetti pratici della vita, i quali ne determinano il senso.<sup>43</sup>

Da questo passo emerge chiaramente il senso dell'assurdità descrittivo-fenomenologica: gli scienziati che interpretano il metodo ontologicamente confondono le oggettualità ideali della matematica e della geometria con il *primum reale* dell'esperienza, con l'intuizione soggettiva e inadeguata della vita prescientifica, con quell'apparizione originaria in grado di dare senso ai successivi decorsi dell'esperienza.

zione dei rapporti di fondazione. Entrambi i casi di impossibilità devono essere distinti dall'insensatezza che sta a denotare un'impossibilità formale (correlato noematico di una noesi non ben formata o contraddittoria), come nel caso 'Verde è e'. Se le due definizioni di controsenso servono a stabilire l'ambito dell'intuibilità, nel caso dell'insensatezza ad essere delimitato è l'ambito della pensabilità.

<sup>41</sup> La definizione di *assurdità descrittivo fenomenologica* viene circoscritta e individuata da R. Lanfredini, *Fenomeno e cosa in sé: tre livelli di impossibilità fenomenologica*, cit. Se le nozioni di *insensatezza* e *controsenso* delimitano rispettivamente l'ambito della pensabilità e dell'intuibilità, l'*assurdità descrittivo-fenomenologica* serve a tracciare i confini dell'esperibilità di un oggetto. Si cade in un'assurdità fenomenologico-descrittiva se si recide il legame motivazionale che solo è in grado di permetterci di parlare di esperienza di un oggetto.

<sup>42</sup> *Crisi*, § 9h, pp. 77-788.

<sup>43</sup> Ivi, § 34a, p. 154 (il corsivo è mio).

Non è importante sapere quale sia la prima manifestazione – il *primum* – reale, né si pretende di riuscire a determinare la precisa serie di connessioni motivazionali che conduce alla sintesi dell'oggetto appreso. Ciò che viene richiesto, affinché si possa parlare di un mondo che sia, in primo luogo, conoscibile ed esperibile, ma che al contempo possa essere determinabile metodicamente, è che non venga negata la presenza di un certo tipo di connessione motivazionale.

Ma mentre lo scienziato è occupato e interessato in questo modo, obiettivamente, d'altra parte l'elemento soggettivo-relativo funge per lui non da tramite irrilevante, bensì da elemento fondante la validità di qualsiasi verifica obiettiva: è sorgente di evidenza, di verificazione. Le misure viste, i trattini, ecc. sono usati in quanto realmente essenti non in quanto illusioni: *quindi ciò che è realmente e che è valido nel mondo della vita costituisce una premessa*.<sup>44</sup>

In questo contesto, è quindi più chiaro il senso dell'appello husserliano del ritorno al mondo della vita.<sup>45</sup> Si tratta infatti non di un ritorno a una mistica origine o a un mondo incontaminato, ma della riproposizione dell'importanza dell'esperienza preliminare e originaria del mondo, quella sensibile. È, in sintesi, l'invito a non perdere il riferimento essenziale che un qualsiasi metodo deve avere con il mondo reale ed esperito.

È oltremodo chiaro che il secondo dei grandi temi della *Crisi*, il ritorno alla soggettività trascendentale, non è il richiamo di una soggettività mitica e impalpabile, ma la riaffermazione di una delle massime del pensiero fenomenologico: per venire a capo della natura di un oggetto devo descrivere l'esperienza che ne ho.

<sup>44</sup> Ivi, p. 155 (il corsivo è mio).

<sup>45</sup> Giulio Preti (*Lo scetticismo e il problema della conoscenza*, «Rivista critica di storia della filosofia», 29, 1974, I pp. 3-31, II pp. 123-143, III pp. 243-263) stigmatizza in maniera chiara l'ambiguità e la proficuità del termine *Lebenswelt*. Non si deve confondere l'espressione 'mondo' con 'cosmo'. Il mondo della vita è piuttosto un orizzonte. La cifra del mondo della vita sta nel suo essere preliminare, nel suo essere una premessa. La *Lebenswelt* è preliminare in una triplice accezione di significato: «Preliminare in quanto l'esperienza che lo vive viene prima di ogni forma di sapere, prima di ogni constatazione psico-fisiologica o psico-sociologica, prima di ogni quadro della realtà elaborato dalle scienze. È infatti quello che effettivamente, pragmaticamente ci è 'dato': quello in cui di fatto, avvengono le normali verifiche di ogni ipotesi e di ogni teoria. Le varie scienze elaborano ciascuna un quadro particolare della realtà con le proprie categorie, i propri nessi le proprie funzioni: ma il mondo della vita viene prima di tali quadri. Perché ogni scienza, di ogni tipo, procede da constatazioni di fatti, che poi immette, interpretati secondo le proprie categorie, nel proprio reticolato di nozioni teoriche; e verifica (se globalmente o per parti, qui non è il caso di discutere) queste constatazioni teoriche nel campo delle esperienze fattuali» (pp. 16-17). Le altre due accezioni sono quella della *Lebenswelt* come mondo non tematizzabile, ma solo vivibile, e quella di mondo della vita come dimensione storico-sociale.

Già in *Idee*, nell'ambito della critica alla concezione segnico-causale del rapporto che lega cosa sensibile e cosa fisica, Husserl si esprime in questi termini:

In ciò si sostituisce all'essere una mitica realtà assoluta, mentre non si vede il primo assoluto, la coscienza come tale. Non si nota quindi l'assurdità di assolutizzare la natura «fisica», questo correlato del pensiero in quanto logica determinazione, e di trasformare tale natura, che, in quanto determina empirio logicamente il mondo visibile è pienamente *conosciuta* (dietro la quale non ha senso cercare qualcosa), in una realtà sconosciuta, rivelatesi misteriosamente, che non si può mai afferrare con alcuna determinazione propria e *a cui si vuole assegnare il compito di rappresentare la causa prima del decorso delle apparizioni soggettive e degli Erlebnisse che le ineriscono*.<sup>46</sup>

Qui è il caso di sottolineare il rimando reciproco delle espressioni *primum reale* e *causa prima*. La causa prima delle nostre manifestazioni, del mondo che appare come sensibilmente connotato, non è da ricercare in una realtà causale, che non può essere oggetto, in linea di principio, di una qualsiasi rappresentazione sensibile. Infatti, non esiste una causa prima che stia *fuori* dal nostro mondo percettivo.

Nel delineare obiettivi e premesse che spingono gli scienziati a ipotizzare la presenza di un reale essente in sé, di un mondo scritto in termini matematici che sta oltre il mondo dell'esperienza, è stato posto l'accento sul fatto che la ricerca della scienza moderna è mossa e motivata dall'esigenza di arginare il flusso continuo dell'esperienza. La pretesa di poter superare i limiti della relatività, dell'inadeguatezza, della soggettività del mondo dell'esperienza si incarna, a questo punto, in una realtà di principio inesperibile.

In questo si nasconde l'assurdità. Adesso, è forse più chiaro in che senso l'interpretazione ontologica dei risultati di un metodo razionale-sperimentale è *assurda*: il fraintendimento naturalistico si fonda sull'incomprensione dell'esperienza reale ed effettiva, la quale, negando la sua stessa essenza a priori, da reale e inadeguata diventa ideale.<sup>47</sup>

<sup>46</sup> *Idee I*, § 52, p. 118 (il secondo corsivo è mio).

<sup>47</sup> L'assurdità dell'ontologizzazione può essere anche spiegata facendo riferimento al principio che sta alla base dell'intera impresa fenomenologica, il *principio di tutti i principi*: «ogni visione originariamente offerente è una sorgente legittima di conoscenza, che tutto ciò che si dà originariamente nell'intuizione (per così dire in carne ed ossa) è da assumere come si dà ma anche nei limiti in cui si dà» (*Idee I*, § 24, pp. 52-53), al quale fa eco il «*principio generalissimo di tutti i metodi* [originari], cioè quello della *legittimità originaria di tutte le datità*» (ivi, § 26, p. 57). Si può ricostruire l'argomento che conduce alla negazione del principio di tutti i principi da parte dell'interpretazione ontologica in questo modo: se la cosa della fisica, che rappresenta ciò che realmente è, può essere

## 8. La scomparsa del soggetto dal mondo

L'ideale di conoscenza che nasce con l'avvento della scienza moderna (la possibilità di una conoscenza razionale-esatta dell'intero mondo naturale) e la matematizzazione dell'esperienza conducono a una desoggettivizzazione del mondo: il soggetto scompare dalla scienza della realtà e, *eo ipso*, dalla realtà stessa.

In questo senso, la desoggettivizzazione della natura corre parallelamente al processo di idealizzazione. Se al mondo concreto viene sostituito il mondo ideale e se, pensando che le idealità siano totalmente autonome e indipendenti da qualsiasi operazione soggettiva, si dimentica come il mondo ideale ha avuto origine, il risultato non può che consistere in una vera e propria eliminazione del soggetto dal mondo.

L'eliminazione del soggetto dal mondo e dalla conoscenza del mondo stesso nasconde l'origine di senso della scienza, poiché non consente di comprendere come essa nasca da atti intenzionali soggettivi (o intersoggettivi).<sup>48</sup> Lo svuotamento di senso (*Sinnentleerung*) che porta all'assurdità (fenomenologica) consiste nel bandire il soggetto dal mondo della scienza (*Desubjektivierung*): svuotamento di senso ed eliminazione del soggetto, quindi, coincidono.

A questo punto è possibile dire ciò che, secondo Husserl, i *plena matematizzati* non sono: essi non sono l'essenza ultima e vera della realtà, come vorrebbe far credere l'interpretazione ontologica delle formule e degli altri risultati raggiunti attraverso il metodo misurativo. Quella di Husserl non è, pertanto, una condanna incondizionata o senza possibilità di appello al metodo e al lavoro degli scienziati.

Al contrario, l'idea di base, che funge da contraltare fenomenologico alla ontologizzazione dei metodi, è quella secondo cui i concetti derivanti

raggiunta solo attraverso metodi razionali di pensiero (ad esempio quello misurativo), allora gli attributi di realtà ed originarietà sono dati a delle oggettualità di principio non esperibili. Ma questo è in contraddizione con il *principio di tutti i principi* (solo le datità intuitive hanno una legittimità originaria e solo la visione originariamente offerente è una sorgente legittima di conoscenza). Secondo l'interpretazione ontologizzante, il darsi delle cose nella percezione deve essere interpretato indirettamente come il darsi dell'essenza fiscalistica della realtà attraverso manifestazioni sensibili che in sé non hanno alcuna legittimità originaria.

<sup>48</sup> L'intera Prima Parte della *Crisi* è dedicata all'analisi dell'origine dell'opposizione tra soggettivismo trascendentale e obiettivismo fiscalistico. Husserl arriva ad individuare in tale contrasto il senso stesso della filosofia moderna: «Tutta la storia della filosofia, a partire dalla comparsa della 'teoria della conoscenza' è la storia di poderose tensioni tra la filosofia obiettivistica e la filosofia trascendentale, è la storia dei tentativi di preservare l'obiettivismo e di ripulmarlo in forme nuove e, d'altra parte, dei tentativi del trascendentalismo di venire a capo delle difficoltà che l'idea della soggettività trascendentale ed il metodo che essa esige portavano con sé» (*Crisi*, § 14, p. 98).

dall'idealizzazione (le formule numeriche) possono avanzare la pretesa di spiegare o descrivere il mondo; possono, detto altrimenti, presentarsi come esplicativi della realtà effettivamente esperita, ma solo a condizione che venga mantenuto un nesso originario e fondamentale con l'esperienza effettiva, reale e concreta. Deve essere possibile, in altri termini, mostrare come concetti, nozioni e metodi sorgano dal contatto originario con la realtà e con l'esperienza che se ne ha.

Anche una fisica altamente tecnicizzata, che fosse in grado di fare questo e che non interpretasse i propri risultati come l'essenza vera e ultima della realtà, sarebbe salva. Ma è oltremodo chiaro che, se il lavoro dei fisici si basa principalmente sul lavoro deduttivo attuato all'interno di un sistema completamente formalizzato, riuscire a rintracciarne il fondamento di senso diventa sempre più difficile. Perché la scienza non diventi una mistica, è necessario che l'originaria donazione di senso del metodo (*ursprüngliche Sinngebung der Methode*) resti sempre e comunque a portata di mano. Solo se il processo metodico della matematizzazione rimane attivo (se è possibile di principio risalire i legami motivazionali che lo animano), o quantomeno riattivabile, è possibile parlare di una scienza matematico-sperimentale della natura che mantiene il suo senso.

Se il libro della natura fosse veramente scritto con triangoli, cerchi e altre figure geometriche, esso rimarrebbe, secondo Husserl, l'opera perfetta e mirabile di uno scrittore inesistente: il soggetto che esperisce matematicamente. Ma soprattutto non troverebbe alcuna persona in grado di leggerlo: le parole con cui è scritto sarebbero incomprensibili.

*Opere di Edmund Husserl consultate.*

*Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie*, I (1913). Erstes Buch: *Allgemeine Einführung in die reine Phänomenologie*, Husserliana III/1, Nijhoff, Den Haag; trad. it. a cura di Filippini E., *Idee per una fenomenologia pura e per una filosofia fenomenologica*. Libro primo: *Introduzione generale alla fenomenologia pura*, Einaudi, Torino 1965.

*Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie*. Zweites Buch: *Phänomenologische Untersuchungen zur Konstitution*, Husserliana IV, Nijhoff, Den Haag; trad. it. a cura di Costa V., *Idee per una fenomenologia pura e per una filosofia fenomenologica*. Libro secondo: *Ricerche fenomenologiche sopra la costituzione*, Einaudi, Torino 2002.

*Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie*. Drittes Buch: *Die Phänomenologie und die Fundamenten der Wissenschaften*, Husserliana V, Nijhoff, Den Haag; trad. it. a cura di Costa V., Libro terzo: *La fenomenologia e i fondamenti delle scienze*, Einaudi, Torino 2002.

*Erfahrung und Urteil. Untersuchungen zur Genealogie der Logik*, a cura di L. Landgrebe, Claassen Verlag, Hamburg; trad. it. a cura di Costa F. e Samonà L., *Esperienza e Giudizio*, Bompiani, Milano 1995.

- Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendentale Phänomenologie. Eine Einleitung in die transzendentale Phänomenologie.* Husserliana VI, Nijhoff, Den Haag; trad. it. a cura di Filippini E., *La crisi delle scienze europee e la fenomenologia trascendentale*, Il Saggiatore, Milano 2004.
- Philosophie der Arithmetik*, a cura di L. Eley, Husserliana XII, Nijhoff, Den Haag; trad. it. a cura di Rovatti P. A., *Filosofia dell'aritmetica*, Bompiani, Milano 2001.
- Grundlegenden Untersuchungen zum phänomenologischen Ursprung der Räumlichkeit der Natur*, in *Philosophical Essays in Memory of Edmund Husserl*, a cura di Farber M., Harvard University Press, Cambridge (Mass), pp. 305-326.
- Logische Untersuchungen. Erster Teil: Prolegomena zur reinen Logik. Zweiter Teil/1: Untersuchungen zur Phänomenologie und Theorie der Erkenntnis. Zweiter Teil/2: Elemente einer Phänomenologischen Aufklärung der Erkenntnis*, Husserliana XVIII, Nijhoff, Den Haag; trad. it. a cura di Piana G., *Ricerche Logiche*, 2 voll., Il Saggiatore, Milano 1968.
- Metodo fenomenologico statico e genetico*, a cura di Vergani M., Il Saggiatore, Milano 2003.

#### *Bibliografia generale.*

- Drummond J., *The Perceptual Roots of Geometric Idealization*, «The Review of Metaphysics», 34, 1984, pp. 785-810.
- Ebree L., Hardy L. (a cura di), *Phenomenology of natural science*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht-Boston-London, 1991.
- Garrison J., *Husserl, Galileo and the Process of Idealization*, «Synthese», 66, 1986, pp. 329-338.
- Griender A., *Geometry and the Life-world in Husserl's later Philosophy*, «Journal of the British Society for Phenomenology», 8, 1977, pp. 119-122.
- Gurwitsch A., *The Last Work of Edmund Husserl, part 1*, «Philosophy and Phenomenological Research», 17, 1957, pp. 370-398.
- Gurwitsch A., *The Last Work of Edmund Husserl, part 2*, «Philosophy and Phenomenological Research», 18, 1957, pp. 360-391.
- Gurwitsch A., *Galilean Physics in the Light of Husserl's Phenomenology*, in Mc Muhin (a cura di), *Galileo, Man of Science*, Basic Books, New York 1967, pp. 338-401.
- Gurwitsch A., *Phenomenology and the Theory of Science*, Northwestern University Press, Evanston 1974.
- Gutting G., *Husserl and Scientific Realism*, «Philosophy and phenomenological Research», 39, 1979, pp. 42-56.
- Harvey C., *Husserl's Phenomenology and the Foundations of natural Science*, Ohio University Press, Athens (Ohio) 1979.
- Heelan P., *Husserl's later Philosophy of Science*, «Philosophy of Science», 54, 1987, pp. 368-390.
- Heelan P., *Phenomenology and the Philosophy of Natural Sciences*, «Analecta Husserliana», 80, 2002, pp. 631-641.

- Kockelmans J., *Phenomenology and the Physical Science: an Introduction to the Philosophy of Physical Science*, Dusquene University Press, Pittsburgh 1966.
- Kockelmans J., *The Mathematization of Nature in Husserl's Last Publication*, in T. Kisiel, J. Kockelmans (a cura di), *Phenomenology and Natural Science*, Northwestern University Press, Evanston 1970, pp. 45-67.
- Lanfredini R., *La fenomenologia come scienza di oggetti inesatti*, «Rivista di estetica», 1, 2003, pp. 100-108.
- Lanfredini R., *Fenomeno e cosa in sé: tre livelli di impossibilità fenomenologica*, in R. Lanfredini (a cura di) *Fenomenologia applicata. Esempi di analisi descrittiva*, Guerini e Associati, Milano, 2004, pp. 157-175.
- Orth E. W., *Edmund Husserls «Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie»*, Vernunft und Kultur, Darmstadt 1999.
- Piana G., *Elementi di una dottrina dell'esperienza. Saggio di filosofia fenomenologica*, Il Saggiatore, Milano, 1979; edizione digitale: agosto 2000, dal sito <[www.dipafilo.unimi.it/](http://www.dipafilo.unimi.it/)>.
- Preti G., *Lo scetticismo e il problema della conoscenza*, «Rivista critica di storia della filosofia», 29, 1974, I pp. 3-31, II pp. 123-143, III pp. 243-263.
- Rang B., *Die bodenlose Wissenschaft. Husserls Kritik von Objektivismus und Technizismus in Mathematik und Naturwissenschaft*, «Phänomenologische Forschung», 22, 1989, pp. 88-136.
- Rang B., *Phänomenologie der materiellen Natur*, Klostermann, Frankfurt am Main 1990.
- Soffer G., *I molteplici significati dell'essere*, in R. Lanfredini (a cura di), *Forma e Contenuto*, LED, Milano 2002, pp. 51-65.
- Sokolowski R., *Measurement*, «American Philosophical Quarterly», 24, 1997, pp. 71-79.
- Ströker E., (a cura di), *Lebenswelt und Wissenschaft in der Philosophie Edmund Husserls*, Vittorio Klostermann Frankfurt am Main 1979.
- Ströker E., *The husserlian Foundations of Science*, Kluwer Academic Publishers Dordrecht-Boston-London 1997.
- Trizio E., *Husserl e l'oggetto fisico*, in R. Lanfredini (a cura di), *Fenomenologia applicata. Esempi di analisi descrittiva*, Guerini e Associati, Milano 2004, pp. 157-175.