**Istituto Italiano per gli Studi Filosofici
Napoli, 3-6 Maggio 2004**

JEAN PETITOT

École des Hautes Études en Sciences Sociales et
CREA, Ecole Polytechnique, Paris.

PER UN NUOVO RAZIONALISMO CRITICO

LEZIONE I

ATTUALITÀ DELLA FILOSOFIA TRASCENDENTALE

Ringrazio moltissimo l'IISF, l'avvocato Marotta et il Professore Gargano per il loro gentile invito. E una grande gioia e un onore per me di essere qui, in questo leggendario Istituto che è un centro illuminista.

INTRODUZIONE

Vorrei parlare dell'*attualità* dal punto di vista trascendentale. Non si tratterà, di esegesi kantiana, ma di una rimessa in prospettiva da alcune delle sue maggiore innovazione. Il mio intento è di pensare alcune difficoltà epistemologiche della nostra attualità scientifica ispirandomi a Kant e ai filosofi che appartengono alla tradizione trascendentale. Tenterò di spiegare perché l'epistemologia critica, universalmente rifiutata come obsoleta, si impone, contrariamente a questa idea, come una delle poche epistemologia plausibile, a condizione evidentemente che la si generalizzi e che la si pluralizzi in modo adeguato. Chiamo, in questo contesto, "plausibile" una epistemologia che porti *sui contenuti, in particolare matematici, specifici ed effettivi delle scienze* e non si limiti all'analisi degli atti e delle procedure logico-cognitive o dei contenuti semantici generali, che intervengono in ogni pratica scientifica in generale.

Parlerò dunque nelle prime lezione di questa attualità et poi nelle altre lezione parlerò del grande interesse che rappresenta per me l'epistemologia italiana in questo contesto.

Ma prima di sviluppare questa tesi farò due remarque di carattere generale.

1. I filosofi sono scienziati e non "poeti del concetto"

Farò spesso riferimento a dei filosofi differenti et unificherò le loro ricerche in un prospettiva commune. Questa strategia pone il seguente problema. Possiamo esportare filosofemi da una filosofia a un'altra? Si può, per esempio, rispondere a

domande lasciate aperte da Kant facendo ricorso a concetti husserliani? La mia risposta sarà inequivocabile. Sì, credo che sia legittimo unire differenti filosofi, senza tradire lo spirito delle loro filosofie. Come la scienza, la filosofia è una *conoscenza* e in ogni conoscenza esiste una *unità*, allo stesso tempo tradizionale e storicamente aperta, del pensiero. Non vedo alcuna ragione di trattare la filosofia in modo diverso, per esempio, dalla matematica. Entrambe parlano dell'universale. Che cosa sarebbe diventata la matematica se si fosse trovata sparpagliata nelle opere individuali e rivali dei matematici, come in altrettante feudalità che si inter- e auto-distrucono in una stasi permanente? Queste opere appartengono a una unità che le trascende. Comunicano tra di loro attraverso questa unità - che fa la loro forza. Quel teorema appena scoperto della geometria algebrica permetterà, per esempio, di chiarire, se non di risolvere, una vecchia congettura della teoria dei numeri. E' lo stesso per la filosofia. Rinchiudere una potenza filosofica nella limitatezza dell'opera del suo autore, significa condannarla a morte. I filosofi sono scienziati, non artisti. Husserl si interroga a questo proposito già nella *Crisi*:

"perché i grandi filosofi sono rimasti prigionieri del loro stile, non erano dei poeti del concetto?".

Vale la pena di fermarci un istante su quella diagnosi. In questi splendidi passaggi, Husserl analizza nel dettaglio il modo in cui il successo delle scienze positive ha fatto esplodere in sistemi *antagonisti* la filosofia concepita come alleanza della metodologia scientifica e del senso. Per lui, questa "dissoluzione interna" della ragione aveva valore di trauma. Vittima della "separazione fatale" che "come un filo di rasoio, separa l'arte teoretica dalla filosofia", la filosofia reagisce con una "tonalità scettica" che "paralizza dall'interno l'energia filosofica". La storia della filosofia si è sostituita alla filosofia pensante, movimento che a dato alla modernità la sua figura "sorprendente", quella di un "rivoltamento strano del pensiero nel suo insieme", diventando la filosofia problema per se stessa e avendo ormai per principale motivo il "motivo non chiarito" del suo scacco. E' a partire da questa rottura che l'unità di senso della filosofia si è frammentata in filosofie incommensurabili. Da qui è nato il problema che evocavo.

"Come bisogna comprendere che questo stile (...) abbia potuto dispiegarsi sotto la forma di 'grandi filosofie' con loro filosofie. Questi filosofi non erano per niente qualche cosa di simile a poeti del concetto?"

"Com'è accaduto che siano rimasti prigionieri del loro stile - quello di una elaborazione mitica dei concetti - e di una interpretazione del mondo attraverso anticipazioni metafisiche oscure, e che non abbiano potuto penetrare fino a una concettualità e a un metodo scientificamente rigoroso".

Da qui nasce, si sa, per Husserl la necessità di una *Rückfrage*, di una domanda di rimando su ciò che "originalmente e ogni volta" si è voluto filosofia. La filosofia deve diventare

"esame critico dell'ultima autenticità d'origine che vincola apoditticamente il volere".

Condivido pienamente questa diagnosi.

La riarticolazione della scienza e della filosofia, che anima il mio intento, mi ha dunque condotto naturalmente a pormi nell'orizzonte di una nuova unità di senso. E' per questo motivo che ho deciso di considerare che un'opera filosofica non è un'opera letteraria o artistica, ma un'opera di conoscenza, e che, sottostante a queste opere di conoscenza, esistono interrogativi, idee problematiche che trascendono la frammentazione dei sistemi e che, di conseguenza, legittimano l'unificazione di numerose riflessioni, a condizione evidentemente di non confondere gli stili, perché non c'è unità di stile.

2. La logica generale non può essere un organon

In quello che segue, il problema del uso filosofico della logica si incontrerà di maniera ricorrente. Infatti, spesso, mi è stata rimproverata una critica dalla logica. Vorrei rispondere a questa questione preliminare. Devo, innanzitutto, insistere sul fatto che do grande importanza alla logica matematica e che i risultati di questa, soprattutto quelli della teoria dei modelli, giocano un ruolo determinante in un certo numero delle mie affermazioni. Le mie critiche alla logica portano su tutta un'altra cosa. Il problema

è di sapere se la logica generale e la semantica logica offrono un modo plausibile di comprendere la natura e la struttura delle relazioni tra un soggetto cognitivo e il mondo fenomenale che oggettiva. Rimetto in causa questa tesi. Certo, le chiarificazioni e le analisi logico-semantiche formali possono dare un apporto importante, e lo danno, all'elaborazione di eidetiche descrittive. Ma, al di là di questa analitica delle descrizioni, le spiegazioni devono necessariamente riposare su una genesi fisica (materiale) delle strutture formalmente descritte. Cioè, dietro alle descrizioni formali per le quali i potenti mezzi di tipo logico-combinatorio, sintattico e semantico, sono pertinenti e utili, esiste un altro livello di esigenza scientifica, quello della spiegazione. In matematica, la situazione è completamente diversa, perché gli oggetti matematici non sono fenomeni empirici ma idealità. Non sono oggetti materiali sensibili ma strutture di senso sintatticamente legalizzate.

Esistono diversi modi di uso filosofico della logica. E le mie critiche non portano sulla logica matematica in quanto tale, ma su questi usi. Per prima cosa, penso che la problematica della costituzione delle oggettività non possa essere ridotta a un problema di sintassi logiche costruite sulla base di una relazione denotativa originaria tra un linguaggio osservativo e un mondo fenomenico. Poi, rimetto in causa l'idea che un approccio in termini di regole formali e di strutture di senso possa essere sufficiente a risolvere la questione fenomenologica dei rapporti tra una soggettività e un mondo fenomenico oggettivo. Per comprendere questi rapporti, è necessaria una *fisica della cognizione*, non una logica.

Mi sembra essenziale ricordare il legame stretto che esiste tra l'applicabilità della logica generale e la "finalità" della natura per il giudizio come lo diceva Kant . Applicata al mondo sensibile, la logica formale dipende dal "principio della riflessione" che suppone un ordine logico del mondo. Quanto è legittimato a estendere la conoscenza oggettiva fino alla riconquista fisica di questo ordine logico, tanto è illegittimato, secondo me, a porre questo ordine come originario e a tentare di derivarne, come si vuol fare generalmente, una dottrina dell'oggettività. Il limite interno di dottrine come l'empirismo logico è di riposare su un errore trascendentale. Noi ci ricollegiamo qui alle critiche che gli ha opposto Quine. D'altronde, su questo punto, il fisicalismo di Quine, sebbene estraneo al trascendentalismo, si ricollega alla critica del dogmatismo logico che ne è caratteristica.

In un certo senso, quindi, il mio agnosticismo logico non fa che attualizzare le osservazioni di Kant sulla logica nella sezione III dell'*Introduzione* alla *Logica Trascendentale* nella *Critica della Ragione pura*. La logica generale (non trascendentale) riguarda solo la *forma* della conoscenza e della verità, cioè la coerenza del pensiero in generale indipendentemente da ogni contenuto specifico. Questa logica analitica è valida solo come condizione *negativa* della verità e "essa non saprebbe andare più lontano". La verità *positiva*, cioè relativa a un oggetto, non può esserne derivata. Conosciamo la tesi:

"nessuno si può azzardare a giudicare oggetti con la semplice logica, e affermarne qualcosa, senza averne prima intrapreso uno studio approfondito al di fuori della logica".

La logica generale è solo un *canon* e utilizzarla

"come un *organon* per produrre realmente, o perlomeno dandone l'illusione, affermazioni oggettive, (è) in effetti abusar(ne)".

Da qui nasce il verdetto severo e celebre:

"la logica generale, *considerata come organon*, è sempre una logica dell'apparenza, cioè una dialettica".

Penso che questo verdetto sia ancora del tutto valido. Gli importanti progressi della logica matematica non hanno cambiato nulla per ciò che riguarda le scienze empiriche. Le teorie della referenza non forniscono alcun rapporto tra la conoscenza e qualunque oggetto al di là della matematica pura. D'altronde, è facile constatare che una parte schiacciante della filosofia logica moderna vive di un dogmatismo che analizza paralogismi e antinomie dialettiche indecidibili, senza vedere (o rifiutando di vedere) che è dall'abuso del proprio utilizzo che queste ultime derivano.

Doppo queste due remarque preliminari, cominciamo il nostro incursione nella problematica trascendentale.

L'attualizzazione della tradizione trascendentale - che mi sembra una necessità epistemologica imposta dall'auto-riflessione delle scienze contemporanee - presuppone evidentemente, a costo di essere infedele alla lettera del testo kantiano, di rinnovarla

molto profondamente, più profondamente di quanto non abbia fatto il neo-kantismo della Scuola di Marburgo. Riprendiamo, quindi, in modo più sistematico i principali elementi e momenti che è necessario istituire e sviluppare di nuovo.

I. IMPOSTAZIONE DEL PROBLEMA.

L'empirismo logico ha reinterpretato in modo formalista e convenzionalista gli *a priori* delle scienze oggettive (nonché l'insieme della problematica della costituzione trascendentale) come dei metodi che permettono di tradurre i fatti empirici nei linguaggi teorici. Questa impostazione ha condotto a ridurre:

- (i) la questione della verità degli enunciati che possiedono un valore oggettivo a quello della determinazione del loro senso;
- (ii) questa stessa determinazione del senso a delle procedure effettive di controllo empirico (criterio verificazionista e principio empirista, il senso come referente, denotazione e condizione di verità). Da questa impostazione consegue l'analogia fondatrice del rapporto tra linguaggi teorici e realtà empirica con il rapporto tra sintassi e semantica che si incontra nella teoria logica dei modelli: le teorie matematiche sono identificate con la sintassi logica e il dominio empirico con una semantica denotativa. Si è così sviluppato un *idealismo* “linguistico” e “grammaticale” che ha sostituito un sapere sui linguaggi al sapere sugli *oggetti* accessibili attraverso questi linguaggi.

La messa a nudo dei limiti di un tale positivismo (impossibilità di ridurre la verità scientifica a una verità corrispondentista; inesistenza di un linguaggio osservativo neutro; olisticità del rapporto di un insieme teorico a un insieme sperimentale entro le procedure di conferma-refutazione, ecc.) ha condotto a una epistemologia post-positivistica scettica e relativista, che ha negato ogni contenuto oggettivo alle teorie scientifiche e ha affermato l'arbitrarietà di principio delle costruzioni teoriche (malgrado il loro valore operativo).

Esiste così una *antinomia epistemologica* che oppone un dogmatismo a uno scetticismo i quali, sui due rispettivi fronti, sfociano in concezioni che possiedono la singolare caratteristica d'essere divenute estranee (e qualche volta addirittura incompatibili) con i contenuti effettivi delle scienze che pretendono di analizzare. Da un punto di vista razionale questo fenomeno di *divergenza* tra le scienze propriamente

dette e le loro descrizioni epistemologiche non è affatto soddisfacente. In effetti si deve esigere dall'auto-riflessione filosofica delle scienze d'essere in accordo con i loro contenuti effettivi.

Sembra dunque opportuno rimettere in primo piano nell'epistemologia la problematica *della costituzione delle oggettività scientifiche*. Due caratteristiche delle scienze propriamente dette sono

- (i) quella di *integrare nei loro stessi principi l'alterità dei loro oggetti* relativamente alle istanze (coscienza, percezione, linguaggio, strumenti, ecc.) che danno accesso a questi oggetti;
- (ii) quella di permettere *di ricostruire (e non solo di concettualizzare) la diversità dei fenomeni che teorizzano*.

Queste scienze sono divenute sicure dei loro linguaggi grazie alle matematiche. Le matematiche sono implicate - e non solamente applicate - nelle procedure stesse di costituzione dei loro oggetti.

La riappropriazione delle tradizioni filosofiche e metafisiche necessarie a dispiegare questa problematica, deve permettere di riarticolare il pensiero dell'essere sulla positività scientifica in modo da fare apparire *una dialettica della verità oggettiva e del valore storico*. In effetti l'antinomia epistemologica oppone un dogmatismo della verità oggettiva a uno scetticismo radicato nella relatività del valore storico.

Vedremo che il razionalismo critico italiano è forse quello che è andato il più avanti nella soluzione di questo problema.

II. ATTUALITÀ DEL TRASCENDENTALE PER IL PROBLEMA DELLA COSTITUZIONE

La tesi qui sostenuta è che la logica trascendentale, molto lontana dall'essere diventata obsoleta, non è solamente adatta ma addirittura *naturale* per incrementare l'auto-riflessione filosofica delle scienze contemporanee. Evidentemente, una tale affermazione presuppone una presa di distanza dalla lettera del testo di Kant. Kant sta al trascendentale come Euclide sta all'assiomatica, Leibniz all'analisi differenziale, Newton alla meccanica o Pasteur alla biochimica, vale a dire è un iniziatore. Che io sappia, quando l'assiomatica si è imposta come approccio paradigmatico ai delicati problemi posti dall'auto-fondazione delle matematiche pure, nessuno ha accusato

Hilbert, Bernays, Artin, Herbrand o Cavailles, di fermarsi ad Euclide. Analogamente, dopo che l'analisi non standard ha mostrato che l'approccio leibniziano degli infinitesimali era ben fondato, nessuno ha accusato Robinson, Luxemburg, Reeb, Harthong, Nelson o Cartier di voler negare la storia dell'analisi moderna. Tutt'altro. Analogamente, l'analisi trascendentale deve essere considerata come attuale e gravida di avvenire e pertanto deve essere emancipata dall'opera del suo fondatore. Se questo non è avvenuto nel corso di questo secolo, malgrado i contributi di pensatori eminenti come i neo-kantiani (in particolare Cassirer), Husserl, Becker, Weyl, Heisenberg, Cavailles, Lautman, ecc., è soprattutto per ragioni ideologiche, che hanno fatto giocare l'evoluzione delle scienze contro Kant, quando, in realtà, questa stessa evoluzione avrebbe dovuto giocare ben di più contro le tradizioni anti-kantiane.

Occorre pertanto rimuovere questo pregiudizio e liberare nuovamente la potenzialità razionale del trascendentale. La lettera di Kant importa assai poco. Sapere se $7+5=12$ è o non è un giudizio sintetico a priori non ha più molto interesse... In compenso sapere perché, per esempio, la teoria matematica delle connessioni su spazi fibrati può essere una buona teoria fisica delle interazioni tra particelle elementari (come è il caso nelle teorie di *gauge* contemporanee) resta del più grande interesse. Come ha osservato Lautman,

“esiste una realtà fisica e il miracolo che dobbiamo spiegare, è che essa, per essere interpretata, richiede delle teorie matematiche tra le più sofisticate. Esiste anche una realtà matematica e sussiste un simile oggetto d'ammirazione nel constatare che esistono dei domini che resistono all'esplorazione fino a quando non c'è chi li affronta con dei nuovi metodi. [...]. Una filosofia delle scienze che non affronterebbe lo studio di questa solidarietà tra i domini della realtà e i metodi matematici d'investigazione sarebbe singolarmente sprovvista d'interesse”.

Questa solidarietà tra l'oggettività scientifica e i formalismi matematici diviene incomprensibile se uno pensa alle teorie in termini d'enunciati e alla realtà empirica in termini di referente, conformemente al rapporto che esiste tra sintassi e semantica

nell'ambito della teoria logica dei modelli. Il punto di vista trascendentale-costitutivo offre, mi sembra, un'alternativa.

III. ELEMENTI DI TEORIA DELLA CONOSCENZA

Ripercoriamo adesso brevemente alcuni elementi di teoria della conoscenza.

1. Tesi empirista: la conoscenza si basa su dei dati fenomenici

Nessuna realtà *in sé* è accessibile in quanto tale. Proprio da qui, a partire da Kant, trae origine la fondamentale distinzione tra fenomenico e noumenale. Essa implica due problemi, perlomeno se si ammette che la conoscenza non è affatto un solipsismo. Essi concernono le due dimensioni rispettivamente soggettive/oggettive della *fenomenalizzazione dell'essere*.

Dal lato *del soggetto*, il problema è essenzialmente *cognitivo e fenomenologico* : come sono elaborate dal sistema cognitivo le informazioni esterne? per mezzo di quali tipi di rappresentazioni? di quali tipi d'algoritmi implementati neurologicamente? Come si costituisce a partire da una tale elaborazione il mondo fenomenologico dell'esperienza - con le sue strutture qualitative, le sue forme, i suoi elementi percettivi e linguisticamente descrivibili? Come si struttura l'intenzionalità, l'apertura costituzionale della coscienza verso l'esteriorità degli oggetti trascendenti?

Dal lato *dell'oggetto*, il problema è parimenti delicato e tecnico. Che l'essere sia concepito o come realtà *in sé* o come oggettività è comunque necessario che si possa *manifestare* come fenomeno e che si manifesti *stabilmente* attraverso un processo d'apparizione, *d'emergenza*. Per di più, questa manifestazione deve essere osservata e svelata allo scopo di poter permettere l'accesso sensoriale e il trattamento cognitivo.

Tutto ciò concerne la definizione del concetto primitivo di "fenomeno", la componente intuitiva-recettiva della conoscenza e le sintesi cognitive dell'apprensione percettiva.

2. Tesi logico-linguistica: la conoscenza è di natura discorsiva

Se uno ammette la possibilità di un linguaggio osservativo teoricamente neutro e disconosce il ruolo costitutivo delle matematiche, arriva, in un modo o nell'altro, a una concezione delle teorie del seguente tipo. Le teorie sono delle costruzioni formali,

coerenti e verificabili, che conducono, tra mediazioni successive, dei dati osservazionali (la diversità dei fenomeni), in primo luogo a linguaggi di descrizione, con i loro concetti e con le loro procedure operative, poi a linguaggi metodologici, che analizzano e giustificano le descrizioni e consentono la rappresentazione teorica degli oggetti, per arrivare, infine, a linguaggi epistemologici, dove i concetti primitivi indefinibili e i principi costitutivi sono organizzati assiomaticamente entro il quadro di linguaggi formali che esercitano una funzione grammaticale convenzionale. Attraverso questi livelli successivi, la descrizione *concreta* di fenomeni *dati* empiricamente si trasforma in una descrizione *astratta* di oggetti.

Un tale approccio può essere qualificato come *analitica formale* ed è di impostazione *nominalista*. Il dato fenomenico si riduce a delle entità singolari, individuate e indipendente e tutto il resto: classificazioni, concettualizzazione, astrazione, induzione, analisi logica, assiomatizzazione dei concetti indefinibili, ecc., è identificato con un ordinamento "semiotico" delle descrizioni.

Un'analitica formale può essere elaborata in modo profondo e tecnico. Ma essa rimane insufficiente per pensare il concetto dell'oggettività, giacché il problema è il seguente: se la conoscenza è fenomenica e discorsiva, come può essere nondimeno *oggettiva*, vale a dire in grado di andare al di là dei fenomeni e del linguaggio?

Questo problema è ancora molto attuale. E per esempio al centro della filosofia della meccanica quantistica. La rifondazione della meccanica attraverso la restrizione alle sole quantità osservabili consiste in una *ridefinizione* dei "fenomeni". Per la microfisica (a causa delle differenze di scala di osservazione e della dualità onda/corpuscolo) l'oggettività classica diviene in parte "in sé" e inaccessibile. E' pertanto necessario rifondare l'oggettività. Il fenomeno deve essere definito conformemente alle modalità d'accesso ai fenomeni (apparecchi d'osservazione e di misura). Tuttavia, malgrado questo "filtro" dell'essere "in sé" attraverso il fenomeno (il "reale velato" di B. d'Espagnat), la conoscenza deve essere, cionondimeno, *oggettiva* e non può ridursi alla pura estrazione e sistematizzazione di regolarità contingenti. Come sottolineano G. Cohen-Tannoudji e M. Spiro ne *La Matière-Espace-Temps* :

“tutta la problematica della fisica delle particelle è rivolta a raggiungere l'oggettività scientifica malgrado il carattere inscindibile dell'interazione dell'oggetto e dell'apparecchio d'osservazione”.

La logica della fisica deve essere oggettiva (e non solamente formale). Essa deve esprimere la *legalità* intrinseca dei fenomeni. Ma l'osservatore come può essere, al medesimo tempo, “spettatore” di una natura esterna e “attore” d'una operatività sperimentale? La risposta consiste nell'affermare che i fondamenti "ontologici" dell'oggettività devono essere, nel medesimo tempo, delle condizioni di possibilità per la sperimentazione. E questa è esattamente la risposta che Kant fu il primo a concepire.

3. La differenza ontologica tra fenomeno e oggetto

Se la conoscenza si base su un piano fenomenico, come mai può raggiungere degli oggetti esterni dotati di un'esistenza oggettiva? Come superare il solipsismo idealista? Si può utilizzare qui un confronto con quella che in ambito matematico viene chiamata la risoluzione d'un *problema inverso*: ogni conoscenza oggettiva deve *includere a priori entro i propri principi* la possibilità di *risalire* all'essere oggettivo a partire dalle proiezioni fenomeniche (anche se l'interiorità “in sé” di questo essere è inaccessibile). Il che è impossibile nel quadro di un fenomenismo (che trasforma i fenomeni in apparenze soggettive e non in forme di un'apparire oggettivo) e d'un nominalismo (che trasforma i contenuti concettuali in entità puramente semiotiche).

Per pensare la conoscenza come “problema inverso”, si deve introdurre la tesi che gli oggetti scientifici sono dei fenomeni ma non solamente dei fenomeni. Essi non sono inseribili nei dispositivi sperimentali e teorici se non sono, innanzitutto, *qualificati come oggetti*. Oltre a l'ordine *descrittivo* dei fenomeni, ogni conoscenza presuppone un ordine *prescrittivo* di *legalità* oggettiva. Esiste dunque quello che chiamerò una *differenza ontologica* tra il fenomeno empirico e l'oggetto dell'esperienza. Contrariamente ai fenomeni, l'oggetto non esiste che quando è qualificato conformemente a delle *norme*, a delle *regole* eidetico-costitutive che definiscono un'essenza oggettiva, altrimenti indicabili come quelle che Kant chiamava le sintesi trascendentali e Husserl le noesi. Il concetto normativo di oggetto è presupposto come condizione di possibilità per ogni attività scientifica. Definisce una "*ontologia*

regionale".¹ Anticipa e predetermina prescrittivamente ciò che appartiene, in generale e normativamente, ai fenomeni della regione. L'errore cardinale di tutti i realismi ontologici è di confondere la dimensione prescrittiva del oggetto con una dimensione descrittiva supplementare che giacerebbe "dietro" quella dei fenomeni e che, dunque, sarebbe nello stesso tempo inaccessibile e conoscibile.

Ogni conoscenza riposa dunque su a priori sintetici che prescrivono modi di determinazione dell'oggetto. Husserl spiega nelle sue *Ideen I* che

"la regione non è nient'altro che l'unità generica allo stesso tempo totale e suprema che appartiene a un concreto, quindi il legame che conferisce una unità di tipo eidetico ai generi supremi che rispondono alle differenze ultime all'interno del concreto".

"Ogni essenza regionale determina verità eidetiche di carattere 'sintetico', cioè verità che hanno il loro fondamento in essa, in quanto essenza generica, e che non sono semplicemente forme particolari di verità improntate a un'ontologia formale".

Le verità sintetiche fondate su un'essenza regionale

"formano il contenuto dell'ontologia regionale"

e

"delimitano - e (...) definiscono - l'insieme delle categorie regionali".

Queste categorie esprimono in funzione degli assiomi regionali e in termini di generalità eidetica

"ciò che deve sopraggiungere a priori e 'sinteticamente' a un oggetto individuale della regione".

Incontriamo qui un punto filosofico molto difficile. Per sviluppare un approccio trascendentale delle scienze moderne occorre generalizzare Kant. Per una tale generalizzazione e pluralizzazione del concetto di oggettività, si può basarsi sulla

¹ Si noti che il termine "ontologia" è qui impiegato in un senso non classico (husserliano) e significa "tipo

fenomenologia husserliana. Ma, con Husserl (come con Cassirer e i Marburgese), si perde il fatto che il sintetico a priori ha origine in una Estetiche trascendentali che permette, attraverso un *schematismo*, una *costruzione delle categorie regionali*. Per Husserl, al contrario, il sintetico a priori regionale *non è* matematizzabile in quanto tale. Solo le leggi analitiche dell'astrazione formalizzante lo sono. Ciò che è formalizzabile nelle leggi d'essenza sintetiche è solo la forma di queste leggi. Esiste quindi una subordinazione generale delle ontologie regionali materiali alla giurisdizione, alle prescrizioni legislative, dell'ontologia formale. Ma ciò non impedisce ai concetti husserliani di correlazione noetico-noematica e di ontologia regionale di essere gli eredi diretti della dottrina kantiana.

L'impossibilità di eliminare dalle scienze la loro dimensione di legalità prescrittiva è stata studiata a fondo da Carnap e Wittgenstein. Ma il prescrittivo non si riduce affatto, come questi autori sostengono, alle *forme dell'oggettività logica*. L'analitica deve essere non solamente formale ma anche trascendentale. Deve concernere non soltanto la discorsività, ma egualmente *l'oggetto*. La costituzione trascendentale consiste - per legalizzare i dati e i fenomeni - *nel riflettere l'alterità della realtà in sé nelle forme stesse della conoscenza*. Consiste nell'includere, entro le possibilità stesse della determinazione oggettiva, la *traccia* dell'inaccessibilità alla realtà indipendente; in altri termini consiste nel prendere per fondamento dell'oggettività la differenza esistente tra l'essere e il fenomeno. La prescrizione non è dunque solamente logica. Deve egualmente implicare un polo "intuitivo" (una Estetica trascendentale). Questo aspetto è decisivo. La logica rinvia al soggetto, ma l'"intuitività" rinvia all'essere nella sua stessa opacità ed è per questo che una analitica formale non è sufficiente per elaborare una dottrina dell'oggettività razionalmente soddisfacente.

Questo problema è stato ben accennato da Jean Cavailles nella sua opera postuma *Sur la Logique et la théorie de la Science*. In ogni dottrina dell'oggettività, la logica formale deve essere ricollegata al concetto normativo di oggetto. I concetti devono pertanto acquisire un contenuto trascendentale concernente l'oggetto della conoscenza e non semplicemente la forma logico-discorsiva delle teorie. Il che è

possibile solo se le categorie prendono per “materia” (per *contenuto*) le “intuizioni pure” d'una Estetica trascendentale. E' per questa ragione che un'analitica formale è, secondo Cavallès, “irrimediabilmente insufficiente”. Conseguentemente esiste una “superiorità” delle dottrine “materiali” (delle ontologie regionali).

Così concepito, il trascendentale concerne esattamente, come ha affermato Kant, le condizioni generali sotto le quali dei fenomeni possono divenire degli oggetti di una conoscenza sperimentale. Se allora si chiama conoscenza *a priori* una conoscenza concernente le condizioni di possibilità degli oggetti compresi in questo senso prescrittivo, si vede come un tale sapere è coestensivo alle scienze effettive (in particolare alle scienze fisiche). Uno degli errori maggiori dell'empirismo (e anche del realismo per ragione opposte, si vede supra) è quello di confondere la differenza scientifica fenomeno/*oggetto* con la differenza speculativa fenomeno/*noumeno* . E' chiaro che se si confonde l'oggetto e il noumeno (realtà *in sé*), ci si impedisce ogni comprensione filosofica della positività scientifica. Non è perché l'oggettività è meta-empirica che rappresenta una realtà trascendente “in sé”, che si cela “dietro” i fenomeni. L'oggettività è meta-empirica perché è normativa. E' la *conversione dell'alterità dell'essere nelle norme* eidetico-costitutive degli oggetti che costituisce la chiave di volta del trascendentale. Certo, una volta che le regole sono state *prodotte* , la conoscenza diventa effettivamente analitica. Ma, di per sé sola, una analitica formale non fornisce alcun *principio di produzione* delle regole. Conseguentemente queste appaiono come “convenzionali” (nel senso d'arbitrarie).

La logica trascendentale è una logica *sperimentale*. Attraverso il concetto di “esperienza possibile”, funzionante come meta-referente, permette di superare i fenomeni e il linguaggio, muovendosi in direzione dell'oggetto. L'oggetto regionale è il *correlato* degli atti sperimentali. In altri termini, è l'operatività sperimentale che viene assunta come base per la legalizzazione oggettiva e per la sua giuridizione razionale. In tal modo la legalizzazione può diventare un principio per la determinazione oggettiva dei fenomeni. Ma se quest'ultima si realizza in modo conforme alla differenza ontologica, prendendo le mosse da un concetto normativo d'oggetto che oggettivizza le condizioni di possibilità dell'esperienza (il “principio supremo” di Kant), *allora, come determinazione oggettiva, la conoscenza si distacca dal piano fenomenico*. Essa rinuncia al suo valore rappresentativo: *trasvaluta* i momenti fenomenologici

dell'esperienza entro una ricostruzione matematico-razionale. Come affermava Bachelard, il realismo scientifico è un “realismo trasvalutato”,

“che derealizza progressivamente l'oggettività immediata”.

Le scienze sono delle *ontogenesi* e non delle descrizioni (logicamente sistematizzate) che possiedono un valore rappresentativo. Queste tematiche classiche sono spontaneamente riscoperte da fisici contemporanei come Gilles Cohen-Tannoudji quando afferma, per esempio, che “la fisica non produce affatto delle cose” (non ha un valore rappresentativo), che “l'oggetto reale della fisica è lo concetto stesso della fisica” (è un oggetto normativo regionale) o che “l'essenza della fisica” è la “razionalità sperimentale” (il concetto dell'esperienza funziona come meta-referente).

LEZIONE II

ESTETICA TRASCENDENTALE, SCHEMATISMO E COSTRUZIONE DELLE CATEGORIE

I. LA NECESSITA DI UN'ESTETICA TRASCENDENTALE

Non si può avere una fenomenalizzazione dell'essere che attraverso un *medio di manifestazione* — che è un modo di *accesso*). Per i fenomeni sensibili (percettivi) questo è il ruolo delle “forme dell'intuizione” come il spazio e il tempo. Ma per altre altri tipi di manifestazione (come in meccanica quantistica) si può avere altri media di manifestazione. Il loro “realismo empirico” è evidente (i fenomeni sono evidentemente conformi alle istanze che condizionano la loro manifestazione e la loro accessibilità). La loro “idealità trascendentale” è più profonda e significa che possono essere *dei metodi di determinazione oggettiva attraverso la loro matematizzazione* (in fisica ciò corrisponde al principio della geometrizzazione della fisica-matematica). Le “forme dell'intuizione” sono, in qualche modo, una trasvalutazione della donazione dell'essere in condizioni di manifestazione. Per questa ragione è essenziale che siano *dati* (così riflettano l'alterità dell'essere) e che possiedano delle proprietà *non* concettuali, *non* “discorsive” (come per esempio le *simmetrie* dello spazio-tempo).

In Kant, come dati originari, le forme dell'intuizione non sono suscettibili di *definizione reale*. D'altra parte formulare una *definizione nominale*, sarebbe ridurre i fenomeni a delle pure apparenze. Possono essere formulate solo attraverso quello che Kant chiamava una “esposizione” (*Erörterung*).

L'“esposizione” è doppia. In quanto “metafisica” concerne le proprietà delle forme dell'intuizione come forme della manifestazione; in quanto “trascendentale” concerne il problema della loro determinazione *matematica*, determinazione che sottomette *i dati fenomenici alle matematiche* e permette dunque di convertire a traverso queste le forme in metodi di determinazione oggettiva. Il senso dell'Estetica trascendentale è che *la determinazione matematica delle forme della manifestazione*

fenomenale si può tradurre in principi della determinazione matematica degli oggetti dell'esperienza. Così intesa, l'Estetica è profondamente ed esemplarmente *confermata* dallo sviluppo delle scienze.

A questo punto si può levare una delle più pesanti ipoteche che ha gravato sulla tradizione trascendentale, vale a dire che i progressi matematici (geometrie non-euclidee, ecc.) e fisici (relatività ristretta e generale, meccanica quantistica, ecc.) avrebbero irreversibilmente invalidato l'apriori geometrico kantiano. Questa critica non è affatto valida. In primo luogo, come hanno sottolineato numerosi autori, Kant ammetteva perfettamente la possibilità *logica* d'altre geometrie. In effetti la negazione di un giudizio sintetico come il postulato delle parallele non può essere logicamente auto-contraddittorio, precisamente perché è sintetico. Nel quadro assiomatico si possono dunque sviluppare altre geometrie. Ma Kant era interessato, innanzitutto, al valore oggettivo, per il nostro mondo fisico, della geometria, vale a dire a come le matematiche (che concernono un'analisi delle *essenze*) possono acquisire un contenuto trascendentale (concernente gli oggetti e la loro *esistenza*) implicandosi costitutivamente nell'esperienza. Per lui, la struttura euclidea della geometria era imposta dalla *meccanica* (relatività galileiana e principio d'inerzia): il movimento inerziale è geodetico e, se si realizza in linea retta, questo significa che la geometria dello spazio fisico è euclidea. Secondo Kant il movimento inerziale in altri mondi, retti da altre leggi, si poteva realizzare in modo differente.

In breve, il senso dell'Estetica trascendentale è quello di permettere alle matematiche *di superare la differenza ontologica* tra il fenomeno e l'oggetto d'esperienza.

II. IL SENSO DELLO SCHEMATISMO TRASCENDENTALE

Il fatto che l'Estetica trascendentale sia determinante per i fenomeni è espresso dallo *schematismo* delle categorie. Le categorie diventano *principi* costitutivi dell'oggettività dell'esperienza attraverso la loro interpretazione a partire dalle forme dell'intuizione. Una tale interpretazione *trasforma il contenuto semantico-logico delle categorie in regole di oggettivazione* e permette a loro di acquisire così un contenuto trascendentale.

Con Husserl, Cassirer, si deve insistere sul carattere *funzionale* delle categorie, in quanto modalità del rapporto al cogito conformemente alle quali sono giudicati i fenomeni, cioè in quanto predicati dell'oggetto in generale segguendo cui i fenomeni sono determinati conformemente alle forme logiche del giudizio. Se l'uso analitico-logico (non reale) dell'intelletto può diventare sintetico-reale, è solo relativamente all'oggetto come forma e come (per usare i termini di Husserl) correlato noematico delle sintesi noetiche e non relativamene all'oggetto come materia e come cosa (se fosse così, la spontaneità dell'intelletto diventerebbe trascendente). E' la natura *funzionale* delle categorie che permette la correlazione noesi-noema. Secondo Heidegger, come funzione d'unità determinata, le categorie sono prima *nozioni*, cioè concetti *riflettenti*. Diventano concetti determinanti (per esempio, si trasformano in predicati oggettivi dell'oggetto in generale) solo attraverso il loro rapporto schematico originario con le intuizioni pure. La correlazione noetico-noematica significa allora che, come "sintesi veritativa pura" (convalidazione delle categorie attraverso il loro "referente", l'oggetto in generale), la sintesi trascendentale è nello stesso tempo una "sintesi predicativa pura" (funzione di unità nel giudizio). E' questa correlazione che Kant esprime con il suo principio fondamentale:

"la stessa funzione che dà unità alle rappresentazioni diverse *in un giudizio*, dà anche alla semplice sintesi di rappresentazioni diverse *in una intuizione* l'unità, che, espressa generalmente, si chiama il concetto puro dell'intelletto".

Le categorie schematizzate permettono di passare dalla *funzione* - cioè ciò *attraverso* cui il diverso è ridotto a l'unità - alla *forma* - cioè ciò *in* cui il diverso è ridotto a l'unità.

Essendo dato che esistono due esposizioni, rispettivamente metafisica e trascendentale, ci sono due dimensioni delle intuizioni pure. Sono *forme dell'intuizione* in quanto originariamente date (esposizione metafisica). Ma, come lo dice Kant, sono *intuizione formale* in quanto determinate matematicamente come oggetti (esposizione trascendentale). Questa differenza è spiegata nella famosa nota al §26 della Deduzione trascendentale, considerata molto oscura dai esegeti.

Dovrebbe dunque esistere due livelli di schematizzazione associati rispettivamente a questi due dimensioni. Corrispondono secondo me a la differenza fra

schematismo e l'operazione molto più forte che Kant chiamava *costruzione* delle categorie. Il problema è molto complesso e delicato.

E solo quando si è dato un oggetto regionale particolare (per esempio il movimento), che le categorie dell'oggettività possono essere non solo schematizzate ma anche *costruite* nelle forme corrispondenti della manifestazione fenomenale. Queste forme sono forme di donazione. Permettono di oggettivare (di de-soggettivare) l'indivisibilità soggetto-oggetto, caratteristica del concetto *relazionale* di fenomeno. La loro determinazione matematica è un'ermeneutica matematica della donazione fenomenale (esposizione trascendentale). Le trasforma in intuizioni formali che costituiscono l'istanza che permette allo schematismo di prolungarsi in una costruzione che, essa stessa, diventa fonte di modellizzazione.

III. LA COSTRUZIONE DELLE CATEGORIE E LE LORO APPLICAZIONI.

Come ha molto insistito J. Vuillemin in *Physique et Métaphysique kantienne*, le sintesi trascendentali che trasformano i fenomeni dati in oggetti costruiti sono *doppie*: matematiche e fisiche. Ciò corrisponde, in Kant, alla differenziazione, rispettivamente, delle categorie “matematiche” e “dinamiche”. Le prime concernono l'essenza e l’“intuizione”, le seconde concernono l'esistenza e la “natura” (il principio d'esistenza) degli oggetti fisici. Questa distinzione è essenziale perché permette d'evitare un idealismo matematico platonico o cartesiano che ridurrebbe l'esistenza a un mero dispiegamento matematico delle essenze.

E' nelle categorie *dinamiche* (come la causalità) che culmina la mossa trascendentale della riflessione dell'inconoscibile entro gli stessi principi del conoscibile. Queste categorie (e i principi associati) *pongono* l'esistenza. La *condizionano*, ma la lasciano *indeterminata*: non forniscono, in quanto tali, che delle condizioni per un oggetto in generale. Devono pertanto essere specificate per mezzo di oggetti regionali (questa dialettica generico/specifico è veramente fondamentale). Una volta che un oggetto regionale è dato, si può allora passare dalla semplice posizione dell'esistenza esterna a una determinazione matematica progressiva. Questo è ciò che Kant chiama la costruzione matematica delle categorie regionali. Le categorie dinamiche non sono costruibili in quanto tali, ma lo divengono attraverso un oggetto regionale.

La costruzione matematica delle categorie - che approfondisce dunque lo schematismo trascendentale, vale a dire il rapporto delle categorie con l'Estetica - è un processo *storico* (un *telos*) che dipende, *hic et nunc*, dal progresso delle matematiche pure. Come veniamo di vederlo, esso consiste nel tradurre la semantica categoriale entro strutture matematiche oggettivanti. A questo livello opera una meta-regola critica: *queste strutture devono essere derivate dall'universo matematico definito dall'Estetica* (è per questa ragione che l'Estetica è così importante).

Questo punto decisivo è stato ugualmente affrontato in modo profondo da Cavaillès. Nel razionalismo cartesiano l'oggetto rimane eterogeneo al pensiero. L'ordine intellegibile rimane estrinseco al reale. La scienza è configurata come una sistematizzazione "chiara e distinta". Non è affatto una ricostruzione. L'idealismo matematico non raggiunge affatto l'alterità dell'essere. Accade lo stesso nell'idealismo logico del logicismo nel quale il "vuoto interiore del formalismo" si trova riempito da "una materia sperimentale". Nel quadro di una dottrina trascendentale dell'oggettività, si prendono invece le mosse dalla constatazione che esistono delle "intuizioni pure". L'"*intuizione pura*" è *opposto all'evidenza*, e parlare (come è diventato banale) di "conoscenza intuitiva" al loro proposito costituisce un grave controsenso filosofico. Ma, in virtù della determinazione matematica di queste intuizioni, l'eterogeneità ontologica si trova in qualche maniera "*ri-internalizzata*" entro l'analitica contettuale. Attraverso questo atto costitutivo:

- (i) le matematiche acquisiscono un contenuto trascendentale e dunque un *valore oggettivo*;
- (ii) le categorie oltrepassano il loro statuto **funzionale** logico per accedere allo statuto di predicati trascendentali dell'esperienza.

Lo schematismo stretto della *Critica della Ragion Pura* non concerne che l'oggetto in generale. Ma la vocazione della *Critica della Ragion Pura* è di *applicarsi*, per esempio come accade nei *Primi Principi Metafisici della Scienza della Natura*, dove viene applicata ad un oggetto *regionale* - il movimento. Il sistema categoriale si applica, e le categorie non costruibili relativamente all'oggetto in generale diventano costruibili, perché il fenomeno di base che si tenta di oggettivare - di cui si cerca di elaborare la fisica, all'occorrenza la meccanica - "comprende in sé", come dice Kant, una intuizione pura. Il problema è così importante che mi permetto di precisarlo. E'

quello dell'*Übergang* - del passaggio - che specifica l'oggetto in generale e lo trasforma in oggetto regionale.

Come spiega Kant nella prefazione ai *Primi Principi*, una scienza non deve ridursi a un semplice "arte sistematica" che ordina i fatti empirici, li descrive e li classifica. Una "scienza" semplicemente concettuale-descrittiva *non puo* essere una scienza reale. C'è scienza solo quando la conoscenza procede secondo principi. Se i principi sono a posteriori, se sono leggi dell'esperienza, allora il sapere è *improprio*. Se, al contrario, sono a priori, allora il sapere è proprio.

"*Propriamente parlando* si può chiamare scienza solo quella in cui la certezza è apodittica"

e una teoria razionale è una scienza *propriamente detta*

"solo se le leggi naturali sulle quali essa si fonda, sono conosciute *a priori* e non sono semplici leggi dell'esperienza".

Questa definizione fa emergere subito una difficoltà perché implica due esigenze la cui compatibilità non è affatto immediata.

(i) Operando secondo principi a priori, una scienza propriamente detta è conoscenza pura e deve quindi essere conforme alla teoria trascendentale degli Elementi (Estetica trascendentale, Analitica dei concetti, Schematismo, Analitica dei principi). Essa riguarda così

"i principi della *necessità* di ciò che appartiene all'*esistenza* di una cosa".

Ora, le leggi che regolano

"le determinazioni di una cosa che implica l'esistenza di questa cosa" si rapportano a un concetto *non costruibile* perché

"l'esistenza non può rappresentarsi in alcuna intuizione a priori".

(ii) Ma, d'altra parte, in quanto scienza di un oggetto regionale particolare, una scienza propriamente detta deve al contrario permettere di *costruire* le categorie applicate a questo oggetto. Essa deve quindi specializzare la "metafisica generale" in una "metafisica particolare" *che applica* i principi trascendentali a un genere d'oggetto

(le traiettorie dei corpi materiali nei *Primi Principi*) il cui concetto *generico* è d'origine *empirica*.

E' qui che interviene questo passaggio particolarmente delicato - questo *Übergang* - dal trascendentale alla fisica matematica che vogliamo generalizzare alla fisica moderna.

IV. IL PROBLEMA DELL'ÜBERGANG

Il problema viene dall'Estetica trascendentale. Il ragionamento di Kant è il seguente: la scienza propriamente detta della natura materiale si fonde sulla conoscenza pura a priori dei corpi; ma la conoscenza a priori riguarda la *possibilità del pensiero* "di oggetti naturalmente determinati" e non l'esistenza fuori dal pensiero; è necessario quindi

"che l'intuizione corrispondente al concetto sia data a priori";
ora questa è la definizione della costruzione; e come ogni conoscenza per costruzione di concetti è necessariamente matematica,

"una teoria pura della natura che concerne cose determinate della natura (...) è possibile solo per mezzo della matematica".

Ma qual è allora qui il rapporto tra schematismo e costruzione, poiché "l'intuizione corrispondente al concetto" è l'intuizione pura? Le categorie determinano, si sa, solo l'oggetto in generale = X come forma consistente del pensiero. Esse ne sono i predicati oggettivi a condizione di essere ristretti nel loro uso all'esperienza. Ci sono, d'altra parte, i fenomeni dati nella loro diversità empirica, fenomeni dai quali l'apparire è condizionato dalle forme dell'intuizione. Le categorie si rapportano ai fenomeni, attraverso la loro Deduzione, in quanto norme dell'esperienza possibile. Esse non determinano **nessun** concetto *regionale*, ma solamente il concetto *formale* di oggetto in generale. E' per questa ragione che esse si schematizzano senza per tanto essere costruibili. Ma in una fisica matematica ("metafisica particolare") le categorie *si applicano*. Come nucleo empirico minimale, il concetto empirico regionale di corpo (di oggetto materiale) *specifica* l'oggetto in generale ed è attraverso questa specificazione che *lo schematismo diventa costruzione*.

Se si approfondisce questo rapporto di specificazione, si arriva, penso, alla conclusione che la differenza tra schematizzazione e costruzione gira in definitiva intorno a ciò che è una intuizione "*corrispondente*" a un oggetto. In quanto forma pura di un pensiero consistente, l'oggetto in generale = X (*OG*) possiede lo statuto di oggetto *intenzionale* (noema). In quanto tipo generico di una regione empirica, l'oggetto regionale (*OR*) specifica l'*OG* e lo riempie intuitivamente.

(a) Nella filosofia trascendentale, l'*OG* non si specifica in nessun *OR*. Ciò implica che la forma del pensiero, l'*OG* dell'esperienza possibile, benché conferisca un valore oggettivo alle categorie, è senza realtà oggettiva, senza verità, senza senso. E' un puro oggetto intenzionale per il quale l'intuizione pura *non* è un'intuizione *corrispondente* (separazione tra sensibilità e intelletto).

(b) All'altra estremità, nelle "arti sistematiche" non razionalmente fondate quali le discipline empiriche, l'*OR* esiste, ma non si sa niente del modo in cui specifica l'*OG*. Inoltre, l'*OR* è "riempito" dalle intuizioni *empiriche* (che, per definizione, sono "corrispondenti"), ma non dalle intuizioni *pure*.

(c) Al contrario, in una scienza propriamente detta come la meccanica razionale, l'*OR* specifica esplicitamente l'*OG* ed esiste un'intuizione *pura corrispondente* al concetto del tipo di *OR* considerato. Questa intuizione pura è un'*intuizione formale*, per esempio una geometria dello spazio-tempo. Lo schematismo delle categorie specificate si effettua in essa. Diventa quindi uno schematismo *matematico*, dunque una costruzione.

In breve, una scienza propriamente detta (razionale) della natura materiale esige di

"presentare i principi della costruzione dei concetti che si rapportano in un modo generale alla possibilità della materia".

Per questo motivo bisogna partire dalle categorie e conformarsi ai principi della loro applicazione (vale a dire della loro specificazione).

"Tutte le determinazioni del concetto universale di una materia in generale, di conseguenza tutto ciò che si può pensarne a priori, tutto ciò che può esserne rappresentato nella costruzione matematica o che può esserne dato nell'esperienza come oggetto determinato",

tutto ciò deve provenire dalle categorie applicate a "una determinazione supplementare" (a un oggetto regionale). Se questa determinazione comporta "in sé" una intuizione pura allora ci saranno costruibilità, matematizzazione e scienza propriamente detta. In caso contrario, ci saranno solo disciplina empirica e "arte sistematica".

Kant mostra allora perché, per la fisica, la "determinazione fondamentale" è il *movimento* e spiega come l'applicazione dei quattro momenti categoriali della quantità, della qualità, della relazione e della modalità conduce allo sviluppo della "teoria pura del movimento", rispettivamente in una "foronomia", una "dinamica", una "meccanica" e una "fenomenologia". Ora, il movimento comporta in sé l'intuizione pura dello spazio e solo questa permette di

"dare un significato ai concetti puri dell'intelletto".

E' solo attraverso la specializzazione della filosofia trascendentale in una fisica che

"è possibile per questi concetti [le categorie] di acquistare una realtà oggettiva, cioè significato e verità".

Kant insiste molto su questo punto: è necessaria un'ontologia regionale come la fisica

"per dare un senso e un significato a una semplice forma di pensiero".

V. LA GENERALIZIONE E IL POLIMORFISMO DELL'ESTETICA E DEL SCHEMATISMO TRASCENDENTALE

Non c'è alcuna ragione perché l'oggetto "traiettoria" della meccanica sia il solo oggetto regionale delle scienze naturali. La fisica moderna ha introdotto altri oggetti regionali. In altre parole, l'*Übergang* è in fatto diventato un aspetto essenziale della fisica matematica.

A proposito del *polimorfismo* di questo processo generalizzato di costruzione delle categorie, cioè, come dice Fernando Gil, del modo in cui

"la legislazione matematica apporta un contenuto costitutivo e determinante all'uso regolatore e riflettente della facoltà di giudizio"

si deve essere attento a non confondere quello che rileva dell'Analitica del oggetto in generale e quello che rileva dalle ontologie regionali. In effetti, nessuna scienza *particolare* produce un sistema di categorie dai cui una deduzione metafisica garantisce

il valore oggettivo e il principio di chiusura. Certo, le categorie regionali specificano le categorie generali. *Esse ne ereditano* la deduzione, la chiusura e la schematizzazione. Ma, nella misura in cui esse sono *applicate* a un fenomeno *tipico* che contiene in sé un'intuizione pura matematicamente determinata (movimento e spazio geometrico nella meccanica classica, misura e onda di probabilità nella meccanica quantistica), diventano costruibili. È la costruibilità che sostituisce al loro semantismo categoriale formalismi matematici che diventeranno fonte di modelli "conformi alle cose stesse".

In definitiva, il problema metodologico che questo dispositivo trascendentale complesso deve risolvere è il seguente. Scientificamente, la conoscenza consiste nel modellizzare e ricostruire matematicamente i fenomeni (in un modo che sia confermabile/refutabile sperimentalmente). Filosoficamente, essa consiste nel sussumere i fenomeni sotto l'unità sintetica dell'appercezione (categori e principi dell'Analytica trascendentale). Una conoscenza scientifica *filosoficamente* fondata deve quindi *unificare modellizzazione matematica e sussunzione categoriale*. Questo non è possibile al di fuori di una costruzione matematica delle categorie che le trasformino in fonti di modelli.

LEZIONE III

ERMENEUTICA MATEMATICA E OGGETTIVITÀ

La possibilità di dispiegare una generalizzazione polimorfica della schematizzazione e della costruzione delle categorie permette di chiarire un buon numero di problemi delicati dell'epistemologia contemporanea.

I. SCHEMATIZZAZIONE E MODELLIZZAZIONE

Data la generatività delle matematiche, la schematizzazione-costruzione delle categorie trasforma il condizionamento categoriale dell'oggetto in una *fonte di modelli* per i fenomeni. In altre parole la sussunzione di svariati dati empirici sotto l'unità della sintesi categoriale (sotto quella che Kant chiamava "l'unità dell'appercezione") si trova dispiegata in una *ricostruzione* diversificata di modelli. L'esempio tipico è fornito dalle equazioni fondamentali della fisica. La loro forma traduce degli a priori (schematizzazione-costruzione) ma le loro soluzioni modellizzano una grande *diversità* empirica. La differenza tra la schematizzazione-costruzione e la modellizzazione rende più precisa, per quanto concerne i rapporti tra le matematiche e l'esperienza, la differenza ontologica oggetto/fenomeno (*idest* prescrittivo/descrittivo).

Esiste quindi, secondo me, *un'ermeneutica matematica* delle categorie dell'oggettività che opera su modelli ben fondati. Essa permette di sviluppare una dottrina trascendentale dell'oggettività compatibile con punti di vista come quello di Wittgenstein, senza sacrificare tuttavia l'oggettività matematica. La tesi di Wittgenstein è che la matematica fornisce sì una verità, ma non su entità separate autonome, solo su prescrizioni, regole costitutive di significato. In questo senso, la matematica è, secondo Wittgenstein, puramente prescrittiva per le scienze empiriche. Ma Wittgenstein disconosce la differenza ontologica tra fenomeno e oggetto, cioè il fatto che la componente normativa e descrittiva, legislatrice e giuridica, della conoscenza non derivi da una sintassi logica, ma da una Estetica, da un sistema di categorie (da una Analitica

trascendentale) e da una schematizzazione-costruzione delle categorie a partire dall'Estetica. Come determinazione di essenze oggettive, la matematica pura opera a questo livello, attraverso la sua duplice ermeneutica: l'ermeneutica formale dell'Estetica e l'ermeneutica oggettiva delle categorie. Essa possiede quindi un contenuto (formale). Esiste un *reale* matematico. Ma questo reale si applica in modo *prescrittivo*. In altre parole, dal fatto che l'applicazione della matematica sia prescrittiva - Wittgenstein ha ragione su questo punto - non deriva la prescrittività dell'essenza della matematica. Se concludete dal fatto che l'applicazione della matematica sia prescrittiva un'essenza prescrittiva della matematica, dovete necessariamente negare l'oggettività e il reale matematico. Dovete necessariamente sviluppare un anti-platonismo dogmatico e ridurre la matematica a una teoria delle regole. Se ammettete al contrario un punto di vista neo-trascendentale, allora un convenzionalismo della sintassi delle regole diventa perfettamente compatibile con l'esistenza di idealità matematiche. Effettivamente queste idealità possono perfettamente far parte dei contenuti *categoriali* che legalizzano i fenomeni (schematizzazione-costruzione). D'altra parte, giacché la funzione delle categorie è precisamente normativa e prescrittiva, le matematiche così implicate soddisfano la tesi wittgensteiniana.

Dirò quindi che, così riformulata, *la logica trascendentale permette di unificare un convenzionalismo grammaticale relativo alle discipline empiriche, con un realismo delle idealità matematiche*. E' in questo senso che mi pare essere la logica oggettiva naturale delle scienze propriamente dette.

II. DALL'ESISTENZA ALL'ESSENZA

La costruzione delle categorie per mezzo delle matematiche determina una Estetica che riassorbe progressivamente l'esistenza nell'essenza (la “dinamica” entro la “matematica”). Questo orizzonte dipende dai progressi delle matematiche: pensiamo, per esempio, alla geometrizzazione della gravitazione entro la relatività generale o, ancora, alla geometrizzazione delle interazioni entro le teoria di *gauge*. La costruzione delle categorie costituisce un'ermeneutica matematica dell'oggettività. Nella misura in cui gli a priori sono fatti per essere interpretati matematicamente, esiste dunque bene una dimensione *interpretativa* costitutiva dell'oggettività. Questo risolve l'antinomia epistemologica. In effetti delle ricategorizzazioni successive e delle trasformazioni

dell'interpretazione sono perfettamente compatibili con il valore oggettivo delle teorie. Gli *a priori* dell'esperienza sono *storici* perché non sono di natura logica e perché le matematiche funzionano come delle *traduzioni*.

III. ABDUZIONI FONDATRICI, DEDUZIONE E INDUZIONE

Se una dialettica storica dell'oggettività è così compatibile con il concetto razionale di verità, ciò è dovuto al fatto che gli atti costitutivi della costruibilità delle categorie non sono né deduttivi, né induttivi, ma, in qualche maniera, *abduttivi*. A loro proposito si potrebbe parlare "d'abduzione fondatrice".

Il movimento abduttivo è ben configurato in una lettera di Einstein a Maurice Solovine (7 maggio 1952). Entro una teoria ipotetico-deduttiva, si derivano dagli assiomi *A* delle conseguenze *S* che si mettono poi in corrispondenza con delle osservazioni empiriche *E*. Poiché non esiste affatto di via logica da *E* ad *A*, i concetti assiomatici sono logicamente convenzionali. Ma esiste tuttavia un percorso "abduttivo" che risale dalla corrispondenza *S-E* ad *A* (processo di formazione delle ipotesi).

La logica trascendentale è la logica di queste abduzione fondatrice. *Weltbild* à la Planck, paradigmi à la Kuhn, *themata* à la Holton ne sono delle versioni psicologiche o sociologiche. Non esiste alcuna ragione di dover concluderne a una qualche relatività storico-culturale della verità oggettiva. Proprio al contrario. La conoscenza dipende in modo eminente dalla *facoltà del giudicare* ed è pertanto normale che la dialettica kantiana del giudizio "determinante" (dimensione ipotetico-deduttiva) e del giudizio "riflettente" (dimensione abduttiva) ci sia all'opera.

IV. VERITÀ-CORRISPONDENZA/ VERITÀ-COERENZA

Il classico e ricorrente conflitto tra la tesi empirista della verità come corrispondenza (cfr. Schlick: enunciati protocollari, constatazioni empiriche, ecc.) e la tesi opposta della verità come coerenza (cfr. Neurath, Duhem-Quine, le teorie del consenso, ecc.) è superata in virtù del rapporto tra costruzione e modellizzazione. La costruzione dipende dal prescrittivo e dalla verità come coerenza mentre la modellizzazione dipende, al contrario, dal descrittivo e dalla verità come corrispondenza.

V. IL PROBLEMA DELL'ELIMINABILITÀ DEI TERMINI TEORICI

Entro un'ottica empirista e strumentalista, il contenuto descrittivo deve essere puramente osservativo. Il coerente sviluppo di un punto di vista nominalista esige dunque l'eliminabilità *semantica* (e non solamente sintattica) dei termini teorici (Ramsey). Effettivamente, come ha sottolineato Stegmüller, la non eliminabilità semantica perora la causa di un realismo teorico. Vi è qui un problema tecnico fondamentale (cfr. Sneed, Hempel, Simon, Horgan, ecc.). Normalmente si considera, à la Ramsey, che i fatti empirici siano esprimibili entro un "sistema primario" (linguaggio osservativo L_o) e siano organizzati attraverso un "sistema secondario" (linguaggio teorico L_t). Esiste un dizionario che permette di tradurre L_o in L_t . Una volta ritradotti, i teoremi di L_t diventano delle "leggi". Le costanti non-logiche $C(L_o)$ e $C(L_t)$ di L_o e di L_t formano degli insiemi disgiunti. Il dizionario consente di definire gli elementi di $C(L_o)$ tramite delle formule di L_t . Le costanti non logiche di L_t sono dunque convenzionali ed è assurdo sollevare a loro proposito dei problemi ontologici. Secondo Sneed, una applicazione di una teoria T (espressa attraverso L_t) è un modello di L_o che si estende a un modello di L_t . $C(L_t)$ sarà eliminabile (eliminazione semantica) se e solamente se esiste un enunciato di L_o che definisce la classe dei modelli di L_o così estesi nei modelli di L_t . L'eliminabilità semantica è necessaria perché se t è un termine T -teorico ineliminabile, allora le sue determinazioni non sono possibili che utilizzando la stessa teoria T ed esiste dunque un *circolo vizioso* nei tests di falsificazione di T .

Tuttavia, qualunque sia l'interesse di questi problemi di teoria dei modelli, il punto di vista empirista concernente l'eliminabilità non è realmente pertinente per l'analisi filosofica delle scienze. In effetti si basa sulla tesi che una teoria è un insieme d'enunciati formali dotati di una semantica osservazionale empirica, in altre parole sostiene che l'applicazione di una teoria T si identifica con l'elaborare un modello di T (nel senso della teoria logica dei modelli). Ma questa tesi *presuppone* che tutto il lavoro scientifico sia già realizzato. Ora una filosofia delle scienze deve poter pensare *la genesi* delle teorie e il modo nel quale esse arrivano a riassorbire progressivamente l'empirico entro l'a priori, vale a dire *il descrittivo entro lo sviluppo matematico del prescrittivo*. E' dunque l'eliminazione progressiva della contingenza empirica che costituisce il problema centrale. Che ci sia, reciprocamente nell'altro senso, una

eliminabilità semantica dei termini teorici, non fa che confermare, *in seconda istanza*, il buon fondamento delle teorie. D'altro canto l'eliminabilità non ha più grande senso da quando si sottolinea (cfr. Quine, Laudan) che entro le scienze formalizzate come la fisica non esista alcun linguaggio osservativo che non sia “ontologicamente coinvolto” in formalismi matematici. Nelle scienze oggettive esiste una sorta di “*complementarità epistemica*” tra il prescrittivo e il descrittivo (la verità come coerenza e la verità come corrispondenza, la costruzione e la modellizzazione, ecc.) e, come in tutte le complementarità, è inutile di tentare di isolare uno dei termini e di privilegiarlo.

VI. IL PROBLEMA DEL REALISMO

Conseguentemente è plausibile difendere delle tesi *realiste* come fanno epistemologie sempre più numerose (cfr. R. Boyd, per esempio). Secondo queste tesi i termini teorici denotano, le teorie, interpretate dal punto di vista realista, sono confermabili empiricamente, le teorie susseguenti sono delle *approssimazioni* successive ad una verità oggettiva e la realtà così descritta è *indipendente* dalle teorie.

Il realismo si oppone così altrettanto bene allo stretto empirismo quanto all'idealismo dell'interpretazione o alle riletture pragmatiche dei criteri di scientificità. Avanza l'ipotesi - in sintonia col sentimento profondo (la cosiddetta “filosofia spontanea”) della maggioranza degli scienziati - che le nuove teorie sono confermate-refutate in virtù di un mondo già costruito per mezzo di tradizioni teoriche che sono delle approssimazioni alla verità. Ne consegue un autentico progresso entro il valore oggettivo.

Il problema è allora quello di elaborare *un'epistemologia realista plausibile*, in grado di evitare la ricaduta nelle aporie secolari del realismo. Sembra che si possa risolverlo in due modi. Sia col supporre, in un'ottica *evoluzionista e naturalista*, che la conoscenza è un fatto evolutivo di adattamento cognitivo alla realtà esterna (epistemologia evolutiva, cfr. S. Toulmin) sia, come si propone qui, attraverso una *storicizzazione* della dottrina trascendentale della costituzione. Il fatto che le scienze siano delle interpretazioni parziali e rivedibili si integra così in una dottrina razionalista “forte” dell'oggettività e della verità scientifica (confutazione dello scetticismo relativista).

VII. IL SINTETICO A PRIORI

Dei rilievi come quelli qui sviluppati dovrebbero consentire di rimuovere l'altra maggiore ipoteca che, fino ad oggi, ha gravato sulla tradizione trascendentale, vale a dire la questione del *sintetico a priori*. Dal momento che si pone una differenza ontologica tra fenomeno e oggetto e si ricollega un'Estetica con un condizionamento categoriale dell'oggettività, si riabilita la funzione del sintetico a priori. Si deve ben comprendere che il sintetico a priori s'oppone all'evidenza. Esso trasforma in norme dei "misteri naturali", degli "abissi di comprensione". Come sottolinea giustamente J. Vuillemin:

“entro il dogmatismo metafisico e logico esiste una volontà d'ignorare tutto ciò che, entro gli stessi principi della conoscenza, risulta incomprendibile all'intelletto e supera l'orizzonte della logica e del giudizio analitico”.

Si concentra allora nei dati empirici tutto ciò che è irriducibilmente illogico e contingente (l'alterità del reale). Su questa base si cerca di trattare analiticamente la conoscenza. I dati materiali rimangono "confusi", opachi, ma perlomeno il loro trattamento cognitivo è, in se stesso, assolutamente "trasparente" ("chiaro e distinto"). Ne consegue i diversi idealismi geometrici o logici che identificano le ragioni dell'esistenza degli oggetti con l'analisi matematica dei mezzi d'accesso agli oggetti (spazio o linguaggio). Ripetiamo che, al contrario, il sintetico a priori consiste nell'includere, entro gli stessi principi della conoscenza, ciò che trascende la conoscenza, ma senza per questo supporre che quella trascendenza sia accessibile "in sé". Fare anzi di un limite radicale (la finitudine cognitiva del pensiero) il fondamento delle *regole* di determinazione oggettiva, è un atto che è stato più volte esemplificato dalla storia delle scienze moderne.

Evidentemente l'*insieme* di questa problematica diviene incomprendibile se si suppone che gli a priori e l'"intuizione" concernano una qualche *conoscenza* "intuitiva", un'evidenza apodittica o una necessità logica. Gli a priori sono radicalmente contingenti! Come l'esperienza. La loro necessità è *condizionale*, relativa all'esperienza possibile. Non sono affatto "soggettivi" ma normativi (il trascendentalismo non è un innatismo psicologico). Sono convenzionali e grammaticali, ma pur senza essere *né*

arbitrari *né* vuoti di contenuto. Specificano “grammaticalmente” dei contenuti trascendentali, il che è tutta un'altra cosa. La funzione del sintetico a priori è quella di fornire la fonte degli algoritmi di oggettivizzazione. I gruppi delle simmetrie esterne ed interne dei sistemi fisici ne forniscono un chiaro esempio.

Una delle ragioni principali del discredito gettato sul concetto di sintetico a priori proviene dall'impostazione “linguistica” dell'epistemologia anti-kantiana. La tradizione logico-semantica (da Bolzano, Frege e Russell, à Wittgenstein e Carnap) ha ripensato il trascendentale in termini di sintassi logica in modo da scongiurare le oscurità del soggettivismo trascendentale. Ma il ricorso all'oggettivismo logico e alla tradizione logico-semantica esige che si identifichino i *giudizi* d'esperienza con degli *enunciati* e l'*applicazione* delle teorie con una *denotazione*. Di conseguenza si era indotti a cercare di caratterizzare i giudizi sintetici a priori tramite una struttura particolare di enunciati. Il che era destinato, evidentemente, all'insuccesso e si è pertanto concluso che il sintetico a priori rappresentava una patologia dell'epistemologia. Ma la differenza ontologica implica che le teorie non denotano (non hanno valore rappresentativo). Come i fenomeni non sono dati come oggetti in quanto tali, le teorie *oggettivano e determinano*. Il rapporto di denotazione: “espressioni simboliche → stati di cose” è sostituito dal rapporto di costruzione-modellizzazione: “principi → strutture matematiche → modelli → dati empirici”.

Come questo punto è particolarmente delicato, insistiamoci ancora un po'. Per la tradizione empirista-nominalista il principio interno concreto delle cose (le essenze reali) rimane inaccessibile, la conoscenza è puramente nominale e non può essere chiara e distinta che in quanto nominale. Di qui la tesi dell'analiticità: la necessità cognitiva non può essere che d'ordine logico. Essendo il senso di natura psicologica, solo il valore logico degli enunciati scientifici può essere oggettivo. Le teorie sono degli insiemi di proposizioni e la loro legalità a priori è dunque puramente analitica. Tramite la sua grammaticalizzazione, la questione del trascendentale diviene quella della caratterizzazione delle proprietà logiche oggettive che un insieme di proposizioni deve possedere per costituire una scienza. Non possono dunque esistere (tesi carnapiana) degli enunciati la cui validità sia indipendente dall'esperienza e che, nel medesimo tempo, siano enunciati che possiedono un contenuto. Gli enunciati a priori sono vuoti di contenuto. Sono solo delle forme logiche per le quali la verità riposa su regole

linguistiche. Il che non è affatto incompatibile con il loro carattere matematico perché, precisamente, gli enunciati matematici sono delle tautologie. Sono riducibili essi stessi a delle pure forme sintattiche. I loro soli contenuti sono empirici e la loro applicazione è una denotazione.

Al che il punto di vista trascendentale obietta che:

- (i) il rapporto sintassi/semantica è valido per le matematiche e non per le teorie dotate di contenuto empirico;
- (ii) per queste ultime si ha un'interpretazione matematica dei contenuti trascendentali;
- (iii) i giudizi sintetici a priori non sono caratterizzabili come degli enunciati di tipo speciale;
- (iv) non sono “indipendenti” dall'esperienza, ma sono normativi per l'esperienza;
- (v) possiedono precisamente un contenuto, quello delle forme della manifestazione: specificano grammaticalmente delle “intuizioni pure”;
- (vi) per loro tramite una conoscenza procedurale nominale acquisisce un contenuto reale.

VIII. ONTOLOGIA FORMALE / ONTOLOGIE REGIONALI

Esistono *diversi* tipi d'oggettività. Sono definiti da un nucleo empirico. Questo dato minimale, che trae dall'esperienza solo ciò che è necessario per *darsi* un oggetto, è la “via regia della scienza” (Kant). Deve essere inserito entro il dispositivo categoriale per servire da principio, tramite la schematizzazione-costruzione, per la modellizzazione della diversità empirica subordinata al tipo oggettivo considerato. Da qui il concetto husserliano di ontologia regionale che abbiamo utilizzato.

Si pone allora il problema di unificare le diverse ontologie regionali. Il che può essere ottenuto in due modi:

- (i) o si cerca di sviluppare un'*ontologia formale* che impone una legislazione *comune* (è la via analitica);
- (ii) o si cerca di indagare i rapporti matematici entro gli a priori regionali (è la via sintetica, molto più esigente e ardua).

BIBLIOGRAPHIE

- ABBAGNANO Nicola, 1948. *Verso un nuovo illuminismo: John Dewey*, “Rivista di filosofia”, XXXIX, pp. 313-325.
- ABBAGNANO Nicola, 1952. *L'appello alla ragione e le tecniche della ragione*, “Rivista di filosofia”, XLIII, pp. 24-44.
- BANFI, Antonio, 1926. *Principi di una teoria della ragione*, Paravia, Turin.
- BANFI, Antonio, 1982. *Bibliografia banfiana* par Roselina SALEMI, Pratiche Editrice, Parme.
- BANFI, Antonio, 1986-... *Opere*, Istituto Antonio Banfi, Reggio-Emilia.
- CARNAP Rudolph, 1934. *Die logische Syntax der Sprache*, Springer, Vienne.
- DAL PRA Mario (ed.), 1952. *Il pensiero di John Dewey*, Milano (“Publicazioni della ‘Rivista critica di storia della filosofia’”, n° 1).
- DAL PRA Mario, 1985. *Il razionalismo critico* in *La filosofia italiana dal dopoguerra a oggi*, Laterza, Rome-Bari, pp. 31-92.
- DAL PRA Mario, 1992. *Ragione e storia. Mezzo secolo di filosofia italiana* (avec F. Minazzi), Rusconi, Milan.
- FERRARI, Massimo, 1988. *Il giovane Cassirer e la Scuola di Marburgo*, Franco Angeli, Milan.
- GEYMONAT Ludovico, 1945. *Studi per un nuovo razionalismo*, Chiantore, Turin.
- GEYMONAT Ludovico, 1953. *Saggi di filosofia neorazionalistica*, Einaudi, Turin.
- GEYMONAT Ludovico, 1956. *L'esigenza di una storia integrale della ragione*, republié in Geymonat [1985b], pp. 133-153.
- GEYMONAT Ludovico, 1985a. *Lineamenti di filosofia della scienza*, Mondadori, Milan.
- GEYMONAT Ludovico, 1985b. *Scienza e storia*, (Fabio Minazzi ed.), Bertani Editore, Vérone.
- GEYMONAT Ludovico, 1988/1993. *La libertà*, Rusconi, Milan (réédition avec une postface de F. Minazzi en 1993).
- GOBETTI, Piero, 1924/1983. *La rivoluzione liberale. Saggio sulla lotta politica in Italia*, Einaudi, Turin, 1983.
- MINAZZI, Fabio, 1984. *Appunti per una storia del neopositivismo. Ludovico Geymonat e Giulio Preti*, “Bollettino del Centro Internazionale A. Beltrami di Storia dello Spazio e del Tempo”, n° 3-4, pp. 119-127.
- MINAZZI, Fabio, ed., 1987. *Lettere di Giulio Preti ad Antonio Banfi*, “Rivista di storia della filosofia”, XLII, pp. 75-88.

- MINAZZI, Fabio, 1991. *Il problema della ragione nel dibattito del neoilluminismo italiano (Il contributo di N. Abbagnano, L. Geymonat e M. Dal Pra)* in *Nuovi problemi della logica e della filosofia della scienza*, (Actes du Congrès de Viareggio, 8-13 janvier 1991), Editrice Clueb, Bologne, vol. I, pp. 253-260.
- PETITOT Jean, 1987a. *Mathématique et Ontologie*, “La scienza tra filosofia e storia in Italia nel Novecento”, (F. Minazzi, L. Zanzi, eds.), 191-211, Edizione della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Rome.
- PETITOT Jean, 1987b. *Refaire le “Timée”*. *Introduction à la philosophie mathématique d'Albert Lautman*, “Revue d'Histoire des Sciences”, XL, 1, 79-115.
- PETITOT Jean, 1987c. *Attualità di una Teoria della Ragione*, “Ragione : Scienza e Morale”, (colloque A. Banfi), Nuova civiltà delle machine, V, 3/4, 39-48.
- PETITOT Jean, 1990a. *Logique transcendantale, Synthétique a priori et Herméneutique mathématique des Objectivités*, “Fundamenta Scientiae”, (numéro en l'honneur de L. Geymonat), 10, 1, 57-84.
- PETITOT Jean, 1990b. *Logique transcendantale et Herméneutique mathématique : le problème de l'unité formelle et de la dynamique historique des objectivités scientifiques*, “Il pensiero di Giulio Preti nella Cultura filosofica del novecento”, (F. Minazzi ed.), 155- 172, Franco Angeli, Milan.
- PRETI Giulio, 1942. *Il neopositivismo del Circolo di Vienna*, “Studi Filosofici”, III, n° 3, pp. 208-221.
- PRETI Giulio, 1945. *Compte-rendu de L. Geymonat [1945]*, “Analisi”, I, pp. 114-116.
- PRETI Giulio, 1946. *I limiti del neopositivismo*, “Studi Filosofici”, VII, pp. 87-96.
- PRETI Giulio, 1970. *Que sará, sará*, Il Fiorino, Florence.
- PRETI Giulio, 1976. *Saggi filosofici*, (2 vol.), La Nuova Italia, Florence.
- SCARANTINO, L., 2003. *Traduction des oeuvres de G. Preti* (Préface de J. Petitot), Editions du Cerf, Paris.