

ANALOGIA, ONTOLOGIA FORMALE E PROBLEMA DEI FONDAMENTI

Gianfranco Basti
Pontificia Università Lateranense

SOMMARIO

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 0. | INTRODUZIONE | 1 |
| 1. | DALLA LOGICA FORMALE ALL'ONTOLOGIA FORMALE..... | 3 |
| 2. | L'ANALOGIA TOMMASIANA DI ATTRIBUZIONE | 10 |
| 2.1 | IL PROBLEMA..... | 10 |
| 2.2 | L'ANALOGIA DI ATTRIBUZIONE E LA SUA FORMALIZZAZIONE..... | 11 |
| 2.3 | ESTENSIONE ALL'ANALOGIA DI PROPORZIONALITÀ..... | 20 |
| 3. | VERSO UN'ONTOLOGIA FORMALE DELLA METAFISICA TOMMASIANA | 24 |
| 3.1 | L'ONTOLOGIA FORMALE DEL "REALISMO CONCETTUALE" | 24 |
| 3.1.1 | <i>La relazione con l'ontologia fregeana.....</i> | <i>24</i> |
| 3.1.2 | <i>Il proprium del realismo concettuale.....</i> | <i>26</i> |
| 3.1.2 | <i>Il realismo concettuale intensionale</i> | <i>31</i> |
| 3.1.3 | <i>Il realismo concettuale naturale</i> | <i>33</i> |
| 3.2 | IL REALISMO ONTOLOGICO DI TOMMASO D'AQUINO | 39 |
| 3.2.1 | <i>I limiti del concettualismo e la distinzione reale (causale) essere-essenza.....</i> | <i>39</i> |
| 3.2.2 | <i>La teoria formale (nominale) di fondazione della logica come calcolo.....</i> | <i>40</i> |
| 3.2.3 | <i>Passaggio all'ontologia formale generale.....</i> | <i>45</i> |
| 3.2.4 | <i>Passaggio alle ontologie speciali.....</i> | <i>48</i> |

0. INTRODUZIONE

In questo nostro lavoro ci dedicheremo ad una revisione critica dell'ormai storico articolo sulla formalizzazione della teoria tomista dell'analogia, pubblicato nel 1948 sulla rivista *The Thomist* e quindi ristampato nel 1968 [Bochenski 1948], per la prima

volta tradotto in italiano e riportato in questa raccolta¹. Questa revisione si concentrerà su alcuni limiti teoretici dell'approccio del grande logico polacco al problema dell'analogia e della sua formalizzazione, limiti spesso indicati con grande lungimiranza ed acume dallo stesso Autore nello scritto che stiamo esaminando.

Nella nostra revisione critica ci serviremo, in prima istanza, dell'approccio all'analisi formale dell'ontologia o *ontologia formale*², sviluppato in questi ultimi quindici anni da uno dei massimi rappresentanti di questa neo-nata disciplina, il logico e filosofo americano, di evidenti origini italiane, Nino B. Cocchiarella. Si tratta dell'approccio all'ontologia formale del cosiddetto *realismo concettuale*, da noi scelto fra gli innumerevoli altri disponibili, essenzialmente per due ordini di motivi:

1. Innanzitutto, perché è un approccio che si pone in esplicita, ma critica e costruttiva continuità con quello di Bochenski alla lettura ontologica della logica formale.
2. Secondariamente, e *soprattutto*, perché il realismo concettuale di Cocchiarella intende porsi come approccio formale ad un'*ontologia comparata* fra le diverse ontologie informali — espresse cioè nei termini del linguaggio ordinario finora usato dalla filosofia — proposte dalla tradizione, soprattutto occidentale.

Infine, un'ultima notazione introduttoria. In questo nostro lavoro, cercheremo solo di compiere qualche passo nella formalizzazione della teoria tommasiana dell'analogia, senza addentrarci minimamente nell'analisi metalogica. Solo nella parte finale di questo articolo accenneremo alla particolare teoria della verità semantica che il nostro approccio consente, accennando alle linee di una formalizzazione logico-semantica della teoria dell'*induzione costitutiva* (teoria dell'*epagoghé* aristotelica) *dell'universale* logico, tipica della rivisitazione tommasiana dell'approccio aristotelico.

Questo lavoro si struttura in tre Sezioni.

1. Nella *Prima Sezione*, mostreremo come l'interpretazione di Bochenski della logica formale, come ontologia formale non è oggi difendibile in quanto, nell'odierno contesto scientifico, sono considerate due discipline distinte, sebbene collegate da molteplici punti di vista.
2. Nella *Seconda Sezione*, ci concentreremo innanzitutto sulla presentazione della teoria tommasiana dell'analogia di attribuzione, presentando e commentando brevemente,

¹ Ringrazio il dott. Claudio Testi per gli utili suggerimenti che mi ha dato, dopo la lettura del mio manoscritto, per rendere più intelligibile il formalismo da me usato.

² Con ontologia formale intendiamo qui molto genericamente l'analisi delle diverse teorie ontologiche proposte nel linguaggio ordinario della riflessione filosofica tradizionale, mediante gli strumenti della logica simbolica estesa alle *logiche intensionali* tipiche delle discipline umanistiche e non limitata, come la logica matematica, alle sole *logiche estensionali* proprie (anche se non esclusive) delle discipline matematiche e di tutte le scienze che usano il linguaggio matematico per formalizzare le loro procedure d'inferenza.

il testo fondamentale di Tommaso d'Aquino al riguardo, quello del *Commento alle Sentenze* I, XIX, V, 2c; vedremo così come la formalizzazione dell'analogia di attribuzione di Bochenski non riesce a fornire una versione formale sufficiente della completezza della teoria tommasiana.

3. Nella *Terza Sezione* vedremo come l'ontologia formale del realismo concettuale di Cocchiarella sia in grado di fornire un primo schema formale attendibile del realismo concettuale *naturalista* aristotelico molto più adeguato di quello fornito da Bochenski. Vedremo infine in che senso andrebbe ampliato lo schema del realismo concettuale di Cocchiarella in modo da includere l'estensione tommasiana della causalità equivoca (analogica) atto-potenza aristotelica alla coppia essere-essenza (dottrina della *partecipazione dell'essere*), ovvero alla fondazione metafisica di tutto l'essere dell'ente singolo (essenza ed esistenza) e non solo della sua essenza (articolazione genere-specie), come nel realismo aristotelico.

1. DALLA LOGICA FORMALE ALL'ONTOLOGIA FORMALE

Nell'oltre mezzo secolo che ci separa dalla prima pubblicazione del lavoro di Bochenski sull'analogia, essa ha acquisito un ruolo assolutamente centrale nella discussione scientifica, sia in logica che in informatica e, soprattutto nelle scienze cognitive per molteplici motivi. Innanzitutto, per i limiti teoretici dei linguaggi formali della logica matematica caratterizzati da assoluta univocità [Gödel, 1931]. L'incompletezza e l'impossibilità dell'autoreferenzialità nei sistemi formali, laddove si usano metodi finitistici (algoritmici) di prova dei teoremi, oltre a far svanire come neve al sole i miti illuministici di sistemi scientifici onnicomprensivi e autoconsistenti, rigorosamente formali, implicano la necessità di un profondo riesame dei legami sistematici a livello di teoria dei fondamenti della stessa logica formale, fra l'univocità "vuota di contenuti" semantici e di riferimenti extra-linguistici dei linguaggi formalizzati e l'*equivocità sistematica* — come, molto correttamente, Bochenski definisce l'analogia, traducendo la sua antica connotazione scolastica di *aequivocatio a consilio* — "ricca di contenuto" e di riferimenti extra-linguistici tipica dei linguaggi ordinari e del loro uso nelle scienze umane, la filosofia innanzitutto. In questo senso, appare insufficiente, ancorché indispensabile per la logica del discorso scientifico, l'approccio della semantica formale e della teoria dei modelli al problema del significato, innanzitutto nella soluzione del problema dell'analogia nelle scienze cognitive, malgrado certi entusiasmi iniziali. La stessa trattazione della semantica dell'analogia mediante la teoria delle categorie [Van Dalen, 1997], sistematicamente legata alla nozione d'isomorfismo di struttura fra i diversi livelli semantici del linguaggio, della quale proprio Bochenski nell'articolo citato è stato uno dei precursori, appare insufficiente per una trattazione formale soddisfacente

dell'analogia medesima, come il grande logico polacco era per primo consapevole. Infine, più recentemente, la crescente pressione tecnologica per la simulazione artificiale dei processi cognitivi umani, in un'informatica sempre più globale e capillare, ha evidenziato la necessità che l'informatica e dunque la logica simbolica affrontino con mezzi nuovi il problema del significato e, al suo interno, il problema dell'analogia, essendo l'esperienza e il linguaggio ordinari tutt'altro che univoci. I settori dell'informatica che in particolar modo richiedono una formalizzazione delle componenti intensionali del linguaggio ordinario sono quelli della *robotica di nuova generazione*, capaci di interagire in tempo reale con ambienti complessi, assolutamente imprevedibili; della *domotica*³, e più in generale, dello sviluppo di *interfacce con l'utente di tipo semantico*. Una necessità imprescindibile, questa, sia per superare il *digital divide* con i paesi in via di sviluppo — mediante un'estensione delle nuove tecnologie anche a persone non alfabetizzate⁴ — sia per l'efficiente gestione in rete di database sempre più enormi e globali, chiave di volta dello sviluppo presente e futuro di qualsiasi efficiente rete globale di comunicazione.

Il linguaggio e l'esperienza ordinari sono intrinsecamente non-univoci, ovvero hanno sempre «un'ineliminabile dimensione semantica», e le esperienze ordinarie sono «intrinsecamente intenzionali» e tutt'altro che puramente «rappresentazionali», come il paradigma della logica e delle semantiche formali, a partire da Kant fino all'approccio dell'*intelligenza artificiale* (IA) in informatica, suppongono. Di qui lo sviluppo esponenziale che in questi ultimi anni hanno visto discipline come l'*intelligenza computazionale* (IC), o *computational intelligence*, in informatica che ha abbandonato, per simulare processi cognitivi e inferenziali, lo schema rappresentazionale dell'IA, in favore dello schema *disposizionale* tipico dell'approccio dell'intenzionalità. Di qui anche lo sviluppo recente di discipline come, appunto, la cosiddetta *ontologia formale* — inclusa la sua versione informatica, la cosiddetta *formal ontology engineering*⁵ —, che in qualche modo si pone come “interpretazione” (modellizzazione) ontologica della medesima “logica formale”. Rifacendosi ad un classico lavoro di H. Scholz lo stesso Bochenski

³ Con «domotica» s'intende quella branca dell'informatica e della teoria dei sistemi automatici finalizzata all'automazione completa della vita domestica e dove dunque la capacità della macchina d'interagire con un utente non specializzato, in linguaggio ordinario, seguendo la «logica» di tale linguaggio, diviene essenziale.

⁴ Si pensi, per esempio, al *simputer* (*simple computer*), recentemente sviluppato da uno specifico progetto del governo indiano, che ha un'interfaccia con l'utente che non richiede la capacità di saper leggere e scrivere, essendo totalmente basato sulla *vista*, il *tatto* e l'*udito* consentendo a un analfabeta di navigare e mandare e ricevere informazione su internet [cfr. www.simputer.org].

⁵ Per un primo approccio all'integrazione delle due discipline, si consultino i siti: www.formalontology.it (più generico), e il sito con la pubblicazione online degli Atti del *Second International Congress of Formal Ontology in Information Systems* (FOIS) del 2001: <http://www.informatik.uni-trier.de/~ley/db/conf/fois/fois2001.html> (più specifico).

così rispondeva alla questione del come mai l'analogia sta penetrando (fin d'allora, siamo nel 1948!) il dominio della logica formale:

La risposta sembra essere data dalla teoria di H. Scholz che afferma che la recente logica formale non è altro che una parte dell'ontologia classica. È un dato di fatto che la logica formale recente ha a che fare non con regole, ma con le leggi dell'essere nella sua piena generalità; la maggior parte delle leggi contenute nei *Principia Mathematica*, p.es., in quanto opposte alle regole metalogiche, sono leggi di questo tipo. Se è così non meraviglia che alcune considerazioni devono essere fatte sull'analogia, dal momento che "essere" è un termine analogico e così lo sono i nomi di tutte le proprietà, relazioni, etc., che appartengono all'essere in quanto tale [Bochenski 1948, p. 446].

Quest'affermazione del logico polacco costituisce infatti anche la tesi fondamentale di un altro suo scritto del 1974, *Logic and Ontology* [Bochenski 1974, p. 288]. Più specificamente, l'ontologia non formalizzata o "descrittiva", come oggi si ama definirla — l'ontologia espressa in linguaggio ordinario delle varie teorie metafisiche della storia della filosofia — viene definita da Bochenski una sorta di «prolegomeno alla logica» [*ibid.*, 290]. Dove la differenza fra le due consiste non solo nel fatto che la prima rispetto alla seconda è «intuitiva ed informale», mentre la seconda è «sistematica e formale» così da costituire «un'elaborazione assiomatica del materiale pre-trattato dall'ontologia», ma soprattutto nel fatto che mentre l'ontologia viene generalmente considerata come «la teoria più astratta di entità reali», la logica «oggi come oggi può venir considerata come l'ontologia generale sia di entità reali che ideali».

Tralasciamo qui alcune — peraltro in sé non marginali — difficoltà che la terminologia di Bochenski implica, almeno dal punto di vista della metafisica tommasiana cui egli intende esplicitamente rifarsi, nel distinguere fra «entità reali»⁶ e «entità ideali». E

⁶ Dal punto di vista della teoria tomista dei trascendentali, cioè dei diversi nomi dell'unico denotato «ente» e delle distinte ma equivalenti connotazioni di esso, «entità» (*entitas*) e «cosa» (*res*) sono due di queste connotazioni, esattamente il primo e il terzo dei nomi dell'ente secondo la tommasiana «tavola dei trascendentali» contenuta nel fondamentale testo del *De Veritate* I, i, 1c. In questo senso, allora un'«entità ideale» non è meno «reale», meno *res*, di un ente fisico. Il problema, semmai non è discutere sulla sua «cosità» o «realtà» — in questo senso «ogni ente è reale», ogni ente è «cosale», è una «cosa», sia esso astratto o concreto, ma anche sia esso sostanza o accidente — ma di decidere quale modalità di esistenza compete ad un determinato ente in relazione alla sua essenza, p.es., ad un ente logico in quanto distinto da un ente fisico. Con «cosa» infatti, afferma Tommaso, s'intende «il medesimo ente in quanto ad esso compete una determinata essenza», qualsiasi essa sia, sia quella di sostanza che quella di accidente, sia quella di ente fisico, sia quella di ente logico, matematico o fantastico. Gli enti fantastici sono infatti gli enti della «realtà virtuale» o della *fiction*, tutt'altro che influenti sulla «realtà effettuale», sociale, economica, culturale, politica, addirittura, oggi certamente più di ieri! È in base alla sua essenza, allora, che si può decidere a quale categoria ontologica un'entità appartenga. Una notazione, questa, che, per esempio, se fosse stata compresa da Descartes — che invece confondeva sistematicamente *res* con *substantia*, l'ente in generale con una determinata categoria ontologica di enti —, avrebbe evitato alla filosofia e all'antropologia moderne di perdere quattro secoli in discussioni fondamentalmente inutili sulla *res cogitans*. L'atto di coscienza o *cogito* prova infatti l'esistenza di un'entità (*cosa*) pensante o, più esattamente, *cosciente*, non di una *sostanza cosciente*, come già Gassendi ebbe il merito di obiettare al "padre della filosofia moderna". Se dunque con «cosa» s'intende per Tommaso un ente in quanto *in generale* ad esso compete una qualsiasi essenza (cfr. nota 20), con «entità» s'intende il medesimo en-

tralasciamo anche il fatto che il suo sia un approccio assolutamente non condivisibile all'ontologia tradizionale come dottrina che non tratterebbe le «entità ideali», ma si sarebbe concentrata principalmente su una metafisica dell'ente fisico (e/o degli enti spirituali della teologia filosofica)⁷. Ciò che invece non si può passare sotto silenzio è il fatto che la posizione di Bochenski sull'interpretazione della moderna logica formale come una vera e propria *ontologia formale*, appare oggi difficilmente condivisibile dalla stragrande maggioranza dei logici. Come ha recentemente affermato Nino B. Cocchiarella, in uno scritto, *Logic and Ontology*, che fin dal titolo intende porsi in esplicita continuità con quello di Bochenski del 1974,

L'idea che la logica ha un contenuto, e un contenuto ontologico in particolare, è oggi descritta come la concezione della *logica come linguaggio*. Tale concezione è generalmente rifiutata in favore della concezione della logica come *calcolo astratto*, senza alcun contenuto suo proprio, e che si basa sulla teoria degli insiemi come sulla sua struttura di fondo, mediante la quale un calcolo siffatto può essere sintatticamente descritto e semanticamente interpretato [Cocchiarella 2001, 118].

Allo stesso tempo, continua il Nostro,

La teoria dei tipi non è il paradigma dominante della logica oggi e, infatti, l'idea di una logica che ha un qualsiasi contenuto e men che mai ontologico è generalmente rifiutata, in favore della visione di una logica come calcolo che è la visione dominante odierna. La logica in questa concezione è un calcolo astratto svuotato di ogni contenuto suo proprio, ma del quale possono essere date varie interpretazioni su domini variabili di cardinalità arbitraria, dove sia i domini sia le interpretazioni sono tutte parti della teoria degli insiemi. Quindi, se l'ontologia è davvero un prolegomeno alla logica, allora, in questa visione, dev'essere rappresentata come una parte della teoria degli insiemi. (...) Non è la teoria dei tipi, in altre parole, ma la teoria degli insiemi che contiene un'ontologia generale (...). Ed infatti, secondo alcuni sostenitori di questa concezione, ogni analisi filosofica e non solo quelle che sono parte dell'ontologia devono essere sviluppate all'interno di estensioni definitorie della teoria degli insiemi, ovvero nella teoria degli insiemi con la possibile aggiunta di oggetti concreti primitivi (*urelements*) e predicati empirici [*ibid*, 119].

A onor del vero va rilevato che Bochenski stesso fin dal suo scritto del 1929, *Nove lezioni di logica simbolica*, era ben cosciente dei problemi teorici che la teoria dei tipi russelliana implicava, in particolare per l'*assioma di riducibilità* che tale teoria suppone e che è la ragione teoretica per cui essa, come Cocchiarella stesso rileva, è stata universalmente abbandonata [Bochenski, 1991]. Una consapevolezza confermata non solo nel

te in quanto ad esso gliene compete *specificamente una* che determina la sua categoria ontologica e quindi la sua modalità di esistenza. Una determinazione oggi formalizzabile mediante un opportuno *assioma di comprensione* in un'ontologia formale delle categorie ontologiche, o «classi di realtà», sufficientemente ricca da formalizzare queste nozioni di fatto usate nel nostro linguaggio ordinario, come vedremo più in là in questo saggio. Per un approfondimento della dottrina tomista dei trascendentali in opposizione alla dottrina moderna — kantiana — di essi, cfr. Basti 2002, 394 sgg.. Per un analogo contrapposizione fra ontologia del realismo concettuale e ontologia del trascendentalismo moderno cfr. Cocchiarella 2001, 134 sgg..

⁷ Una limitazione questa che, semmai, vale per le metafisiche moderne post-kantiane non certo per la metafisica aristotelica e men che mai per quella tomista.

suo scritto sull'analogia del 1948 che qui vogliamo esaminare, ma soprattutto nel capitolo dedicato alla teoria dei tipi nel suo capolavoro che lo ha consegnato alla storia della logica del '900, *La logica formale* [Bochenski 1956, II, p. 503 sgg.]. Da tutti questi scritti emerge che l'importanza della teoria dei tipi per un recupero alla logica formale moderna della dottrina classica dell'analogia dell'essere è legata essenzialmente al fatto che mediante tale teoria diviene possibile distinguere fra *diversi livelli semantici* nell'analisi formale dei linguaggi. Una condizione che, come vedremo, può essere garantita in molti altri modi all'interno di diversi approcci alla teoria dei fondamenti, comprese particolari estensioni semantiche della teoria degli insiemi alla logica dei predicati del second'ordine, in grado d'includere un'appropriata teoria delle categorie (logiche, non ontologiche, beninteso [cfr. Van Dalen, 1997]).

Resta allora qualcosa della pionieristica proposta di Bochenski circa una possibile formalizzazione in termini moderni dell'ontologia e delle diverse ontologie che la storia del pensiero ha proposto? Se non restasse nulla di tale proposta, neanche sarebbe possibile una formalizzazione della teoria dell'analogia e lo scritto di Bochenski che qui vogliamo esaminare sarebbe da archiviare in una sorta di "museo" delle (molte) promesse non mantenute della recente storia della logica formale moderna.

Fortunatamente, c'è un'altra strada percorribile, basata su un altro principio dell'analisi logica del linguaggio che ci evita un esito così triste e riduttivo, consentendo che *logica formale* e *ontologia formale*, non si sovrappongano come riteneva Bochenski, ma invece coesistano come di fatto è oggi come due discipline distinte, ma strettamente connesse. Tale principio, che fra l'altro è ricorrente in tutta la produzione di Bochenski stesso, è quello derivante da un'analisi della nozione stessa di *predicazione* che, come relazione logica è *assolutamente irriducibile* alla *relazione di appartenenza* (*membership*) della teoria degli insiemi. Così malgrado la riduzione del predicato alla sola appartenenza di classe o *interpretazione puramente estensionale del predicato*, mantenga tutta la sua importanza nella logica matematica e nella logica formale, ma anche in semantica formale, per la costruzione di una teoria di modelli in grado provare una serie di risultati fondamentali,

nondimeno essa non appare essere il contesto formale adeguato in cui rappresentare né un'ontologia, né la nostra comprensione del mondo, sia in termini di senso comune, che in termini scientifici. L'appartenenza, la nozione base su cui la teoria degli insiemi è costruita, è al massimo una pallida ombra della predicazione, che in un modo o nell'altro, è la nozione base su cui il pensiero, il linguaggio naturale e le forme logiche della concezione della logica come linguaggio sono costruiti [Cocchiarella 2001, p. 123].

In questo senso si può dire che le diverse forme di ontologia informale che la storia del pensiero ha prodotto corrispondono ad altrettante diverse teoria della predicazione, ovvero a diverse *teorie degli universali* logici: *nominalismo* (predicazioni nel linguaggio

gio), *concettualismo* (predicazioni nel pensiero), *realismo* (predicazioni nel reale extra-linguistico), per seguire la classica tripartizione di Porfirio nella sua *Introduzione alle Categorie* di Aristotele [Cocchiarella 2001, p. 124]. Se quindi, seguendo Aristotele, consideriamo gli universali come quel tipo di entità che sono predicati di cose e che quindi *sono atti ad essere nei molti*, a differenza dei termini singolari di cui sono predicati [De Interpret., 17 a 39], appare evidente che, malgrado ciò che purtroppo oggi generalmente si pensa in logica formale, *gli insiemi non sono una rappresentazione formalmente corretta degli universali logici medesimi*. Infatti, la natura predicabile dell'universale, non solo è ciò che fonda la sua universalità, il suo *essere-nei-molti*, ma per ciò stesso denota, almeno nel concettualismo e nel realismo,

un modo di essere (dell'universale) che, diversamente dagli insiemi (di una gerarchia iterabile) non è generato dalle sue istanze e che, in questo senso non ha il suo essere nelle sue istanze *al modo in cui gli insiemi hanno il loro essere nei loro membri* [Cocchiarella 2001, 124].

Paradossalmente siamo qui di fronte allo stesso rimprovero che Cantor, reso edotto su questo punto dall'antinomicità cui il suo approccio puramente costruttivo agli insiemi comportava, faceva a Frege alla fine del XIX secolo. Non è questione qui di opporre classi ad insiemi. Ovvero non è questione di sperare, come Frege originariamente credeva, che, mediante un'assioma di comprensione (e/o di astrazione generalizzata) per la costituzione dei domini predicativi nella teoria delle classi — invece che di un approccio costruttivo a tale costituzione mediante il teorema dell'insieme-potenza, come nell'originaria teoria cantoriana degli insiemi — si possano evitare le antinomie. La scoperta dell'antinomia di Russell, drammaticamente, farà comprendere proprio questo — troppo tardi! — a Frege. Né la soluzione è quella platonica, come Poincaré, Gödel, Husserl, e più recentemente De Giorgi, hanno cercato di perseguire, rivendicando una primalità epistemologica ed ontologica dell'interpretazione *intensionale* degli universali su quella *estensionale*. Il problema vero, come Frege stesso seguendo Cantor infine riconoscerà nella storica lettera di risposta a Russell che gli evidenziava la famosa antinomia che porta il nome del logico inglese, è di come passare *costruttivamente* nella logica come calcolo (insiemistica) da un predicato alla sua estensione. Ovvero, il problema è di come fondare le estensioni dei predicati senza, da una parte, usare assiomi *ad hoc* che garantiscano l'esistenza di oggetti “troppo infiniti” (collezioni che non sono insiemi con la cardinalità di V) come l'assioma del buon ordinamento in ZF e/o l'assioma dell'insieme-potenza in NGB (e nella teoria degli insiemi generici di Cohen), o, d'altra parte, senza usare *definizioni impredicative* di insiemi (come negli approcci di fondazione intensionale alla logica estensionale). Una formalizzazione della risposta di Tommaso a questo problema, che sfugge alle due suddette limitazioni, è offerta in § 3.2.2, pp. 40ss.

Per Tommaso, come per Cocchiarella e per noi, la stessa realtà *intensionale* del predicato — e la sua nominalizzazione in logica — è infatti frutto di un processo linguistico di costituzione in logica, e di un processo cognitivo di astrazione, continuamente reiterato sul dato esperienziale (si pensi alla *simplex apprehensio* dell'essenza di Tommaso) in epistemologia. La soluzione, semmai, andrebbe cercata nella direzione di mantenere la dimensione *intensionale* (autoriferimento) — *incomplexa*, la definiva Tommaso — ed *estensionale* (riferimento) — *complexa*, la definiva Tommaso — dell'universale, come due componenti complementari, continuamente e reciprocamente determinatesi perché dai reciproci confini sempre mutevoli, nella costituzione processuale, mai terminata, dei domini predicativi all'interno dei diversi contesti linguistici. Proprio come lo sono *la potenza* e *l'atto* dell'ontologia generale aristotelica — ma anche come lo *yin* e lo *yan* del principio *femminile* e *maschile* dell'ontologia generale soggiacente alle logiche orientali, da cui la distinzione greca della *materia* e della *forma* come *potenza* e *atto* storicamente e linguisticamente deriva. Vanno in questa direzione, sia il principio della “doppia correlazione” fra “concetti referenziali” (nomi) e “concetti predicativi” (verbi) di Frege-Cocchiarella nella “logica come linguaggio” (Cfr. *infra*), come pure il nostro principio della “mutua determinazione” fra (supporto dell')argomento e predicato (al limite) in ciascun passo della computazione, per garantire “ricorsivamente” la convergenza dei computi, nella “logica come calcolo” [Cfr. Perrone 1995; Basti & Perrone 1992; 1997].

Come si vede, la semplice eppur profondissima notazione ontologica di Cocchiarella, le cui radici risalgono alle origini stesse della logica nel pensiero occidentale — e, aggiungiamo noi, orientale —, è in grado di fondare nella logica formale una distinzione di livelli sintattici e semantici e dunque un'analogicità nella nozione di essere espressa nella ben nota (dopo Russell) necessità che, affinché una formula predicativa sia dotata di senso e risulti non antinomica, occorre che il predicato sia di tipo logico superiore a quello dei suoi argomenti. In tal senso, molto correttamente, Cocchiarella può recuperare il cuore dell'intuizione di Bochenski, ampliandola ed integrandola nel suo approccio comparativo alla logica e all'ontologia formali, che va sotto il nome di *realismo concettuale*. Una teoria in cui, fra l'altro, la concezione della logica formale come calcolo e come linguaggio appaiono tutt'altro che esclusive, ma piuttosto costruttivamente complementari:

Non vi è alcuna inconsistenza nell'idea che le teorie intuitive, informali degli universali che sono state descritte e proposte lungo la storia della filosofia sono, ciascuna a suo modo, “il materiale previo di un'ontologia” e che le differenti versioni di questo materiale possono essere sistematicamente sviluppate e spiegate nei termini della metodologia della moderna logica simbolica, formulando ciascuna di esse come una teoria formale della predicazione che può essere presa come la base sia di una logica formale, sia di un'ontologia formale [*ibid.*]

Viceversa, nella misura in cui nella teoria degli insiemi viene comunque garantita un'appropriata distinzione dei livelli sintattici e semantici della predicazione, senza cadere nelle secche dell'originaria teoria dei tipi di Russell,

la teoria degli insiemi e la semantica basata sulla teoria dei modelli, soggette alle appropriate limitazioni dettate da ciascuna teoria degli universali, può essere usata come un *framework* matematico mediante il quale costruire e confrontare queste diverse ontologie formali — ma, e questa nota cautelativa è importante, solo nel senso di fornire *un estrinseco modello dell'ontologia* che ciascuna di esse si propone di rappresentare al suo interno (*ibid*).

Sebbene non siamo assolutamente d'accordo che la *logica come linguaggio* e l'ontologia formale possano costituire (e men che mai sostituire) una teoria dei fondamenti della logica come calcolo, pur tuttavia, possiamo prendere la posizione di Cocchiarella come un utile (euristico) punto di partenza.

2. L'ANALOGIA TOMMASIANA DI ATTRIBUZIONE

2.1 Il problema

Introducendo la sua trattazione formale dell'analogia di attribuzione, Bochenski afferma esplicitamente:

Fra i svariati generi di analogia, ve ne sono solo due che sono realmente rilevanti: l'analogia di attribuzione e l'analogia di proporzionalità. Due nomi che sono posti in relazione dalla prima possono essere chiamati "attributivamente analoghi". Similmente, due nomi che sono posti in relazione dalla seconda possono essere chiamati "proporzionalmente analoghi" (Bochenski 1948, 434).

Molto correttamente, il logico polacco ricorda che delle due forme di analogia, quella principale, per gli usi tipici dell'ontologia, è l'analogia di attribuzione. Il problema è, come vedremo, che usando la logica dei *Principia*, ovvero una teoria degli insiemi, estesa mediante la teoria dei tipi ad un uso semantico (logica dei predicati di ordine superiore al primo), si riesce a formalizzare in maniera di calcolo logico consistente — dimostrazione sillogistica con termini analogici — solo una versione molto povera, sia dell'analogia di attribuzione che di quella di proporzionalità. Per di più, nel caso dell'analogia di proporzionalità, in quanto basata su un isomorfismo di struttura fra i termini analogati, ovvero su un'identità di proprietà formali delle relazioni coinvolte, la logica dei *Principia* consente di formalizzare le proprietà solo di poche relazioni, quelle rilevanti per la logica formale della matematica (logica matematica). Così, per esempio, continua Bochenski, si riesce a formalizzare della distinzione, fondamentale per la teologia della Trinità fra *Principio* e *Padre*, solo la proprietà di *transitività* che la prima nozione ha rispetto alla seconda.

Di questo limite, molto correttamente, Bochenski ne imputava la responsabilità al fatto che la logica formale — intesa come logica simbolica — era in grado, ai suoi tempi, di formalizzare solo la “più povera delle scienze”, la matematica. Invece,

Non siamo in grado a tutt’oggi di dare un’esatta formulazione di molte proprietà formali implicate nelle relazioni usate dalla metafisica e dalla teologia; la ragione comunque non è nella mancanza di tali proprietà formali, ma nello stato di sottosviluppo della biologia e di altre scienze, dalle quali il metafisico e il teologo devono trarre i loro nomi (e i loro contenuti) analogici. Un immenso progresso nelle scienze speculative deriverebbe dalla formalizzazione di queste discipline (Bochenski 1948, 443).

Lo sviluppo attuale dell’ontologia formale è oggi certamente in grado di fare molti passi in avanti nella formalizzazione delle proprietà oggetto d’indagine della metafisica e della teologia. Cerchiamo subito di vedere in che senso.

2.2 L’analogia di attribuzione e la sua formalizzazione

Il testo tommasiano cui Bochenski fa riferimento per applicare la sua trattazione formale dell’analogia di attribuzione è — implicitamente, perché di fatto non viene citato — quello classico di *S.Th.*, I, 13,5c, dove parlando dell’analogia di attribuzione, nel contesto della semantica dei nomi divini, Tommaso afferma esplicitamente che, *in generale* — qui il contesto teologico è assolutamente irrilevante — tale analogia può essere intesa in un modo duplice:

o nel senso che *molti si rapportano*⁸ *ad uno* [*multi ad unum*] come “sano” viene detto della medicina⁹ e dell’urina in quanto ciascuno dei due si rapporta ordinatamente [*habet ordinem et proportionem*] alla sanità dell’animale delle quali l’una [l’urina *N.d.R.*] è segno, l’altra [la medicina *N.d.R.*] è causa. Oppure nel senso che *l’uno si rapporta all’altro* [*unum ad alterum*], come sano viene detto della medicina e dell’animale in quanto la medicina è causa della sanità dell’animale. [...] Questo modo di connettere i termini si trova a mezza strada fra la pura univocità e la semplice equivocità. Infatti né vi è in ciò che viene posto in relazione analogicamente un’identità di connotazione [*ratio*], come nella predicazione univoca, né totalmente diversa come nella predicazione equivoca, ma il nome che viene così predicato in molti modi (*multipliciter*) significa diversi modi di rapportarsi ad un qualcosa di unico.

Definite le nozioni semantiche di *univocità* (predicazione univoca), *Un*, e *equivocità* (predicazione equivoca), *Ae*, nella teoria semantica della predicazione come relazioni a sette posti, rispettivamente,

⁸ *Habent proportionem* è detto in latino. La traduzione con “rapportarsi” è la più esatta etimologicamente, perché con *proportio* nel latino di Tommaso, si intende letteralmente il rapporto aritmetico fra due grandezze numeriche. Non dunque la “proporzione aritmetica”, nel senso formale di “identità di rapporto” fra due coppie di grandezze numeriche, che viene resa invece con *proportionalitas*.

⁹ Bochenski e noi con lui, per uniformarsi all’uso corrente del linguaggio sostituisce “medicina” con “cibo”. Infatti oggi non si parla di “medicina sana”, ma di “cibo sano” esattamente nel medesimo senso in cui si muove l’esemplificazione tommasiana.

$$\begin{aligned} Un(a,b,l,f,g,x,y) &=_{def} S(a,l,f,x) \wedge S(b,l,g,y) \wedge I(a,b) \wedge x \neq y \wedge f = g \\ Ae(a,b,l,f,g,x,y) &=_{def} S(a,l,f,x) \wedge S(b,l,g,y) \wedge I(a,b) \wedge x \neq y \wedge f \neq g \end{aligned} \quad (2.1)$$

dove a, b denotano due nomi predicativi; l denota il linguaggio in cui gli asserti sono espressi; f, g denotano i due contenuti semantici o connotazioni dei relativi nomi predicativi a, b ; x, y i nomi degli oggetti cui i nomi predicativi a, b sono attribuiti, S il significato di un asserto elementare come relazione a cinque posti fra: un nome predicativo, il linguaggio, la connotazione del predicato e il nome dell'oggetto cui il nome predicativo è attribuito; I l'identità notazionale di due predicati formalmente distinti, la nozione semantica di *analogicità* (predicazione analoga), An , viene definita da Bochenski come un caso particolare di predicazione equivoca:

$$An(a,b,l,f,g,x,y) =_{def} Ae(a,b,l,f,g,x,y) \wedge F \quad (2.2)$$

Se dunque Ae con i suoi argomenti denota la relazione equivoca *in generale* fra usi di un notazionalmente identico nome predicativo in contesti linguistici semanticamente distinti, tale relazione diviene *sistematicamente ambigua*, ovvero analogica (An), secondo la definizione di essa indirettamente data nei *Principia* — che riprende la definizione scolastica di analogia come *aequivocatio a consilio* —, quando fra i contenuti semantici distinti e i nomi degli oggetti cui i nomi predicativi si applicano sussiste una particolare relazione complessa F .

L'analogia di attribuzione *uno-ad-uno* (*unum ad alterum*) (At), relativa al passo di Tommaso citato in precedenza viene perciò così formalizzata da Bochenski:

$$At(a,b,l,f,g,x,y) =_{def} Ae(a,b,l,f,g,x,y) \wedge [(\exists R)C(f,x,R,g,y) \vee C(g,y,R,f,x)] \quad (2.3)$$

dove (a, b) denotano i due nomi predicativi (in questo caso “sano”), formalmente distinti, ma notazionalmente identici, ovvero $I(a, b)$ e dunque ambigui; l denota il linguaggio in cui gli asserti sono espressi; (f, g) i due contenuti semantici o connotazioni dei nomi predicativi, in questo caso, rispettivamente “il contenuto di sanità” del cibo (Cfr. nota 9) e dell'animale; (x, y) i due oggetti cui i nomi predicativi sono attribuiti, in questo caso rispettivamente, “il cibo” e “l'animale”.

Nel caso specifico dell'analogia di attribuzione uno-ad-uno (2.3), la F della definizione formale generica di predicazione analoga (2.2) è data dall'espressione alla destra di Ae e del suo argomento, ovvero dalla relazione R (in questo caso, secondo Bochenski, quella dell'“essere mangiato”) che si articola in una peculiare relazione causale C a cinque posti, fra R , i due contenuti (f, g) e i due rispettivi oggetti (x, y). L'alternazione fra due C della formula esprime il fatto che la relazione causale può andare nei due sensi. Se infatti per x prendiamo il “cibo”, sarà la sua “sanità” a produrre la “sanità”

dell'animale, nel caso dell'urina, viceversa, sarà la "sanità dell'animale" a produrre quella dell'"urina".

Il caso dell'attribuzione *molti-ad-uno* (*multi ad unum*), *Atm*, deriva dal precedente. In tal caso, infatti, l'analogia fra i due nomi *a* e *b* (in questo caso, "cibo" e "urina") sarà dato da un terzo nome *c* (in questo caso "l'animale") rispetto al quale i due precedenti saranno attributivamente analoghi secondo la relazione (2.3):

$$Atm(a, b, l, f, g, x, y) =_{def} [(\exists c, h, z) At(a, c, l, f, h, x, z) \wedge At(b, c, l, g, h, y, z)] \quad (2.4)$$

Come si vede nella formalizzazione di Bochenski dell'analogia di attribuzione manca completamente ogni riferimento al contesto *modale* in cui invece la trattazione dell'analogia di attribuzione nel testo di Tommaso viene sviluppata. L'analogia di attribuzione, come il suo nome esprime bene, riguarda infatti essenzialmente *i diversi modi dell'attribuzione* di contenuti semantici diversi ad oggetti diversi usando gli stessi nomi predicativi. Un riferimento modale che manca nell'analogia di proporzionalità, dove effettivamente la relazione è solo fra contenuti semantici diversi, a (nomi di) oggetti diversi usando gli stessi nomi predicativi.

Ciò si vede bene soprattutto nel caso della formalizzazione dell'analogia multi-ad-uno, *Atm*. Infatti, in questo caso appare chiaro che il contenuto semantico dell'analogato principale (la sanità dell'animale) non appartiene alla medesima *categoria ontologica* degli altri due (la sanità del cibo e/o dell'urina). Nel caso dell'analogato principale, infatti, il contenuto semantico della sanità e il relativo predicato esprime un *modo di essere* dell'oggetto (l'animale), si tratta cioè, per seguire la già citata tripartizione di Porfirio di un *universale in re*, o *cum fundamento in re*, per usare la terminologia scolastica, ovvero denotante una *proprietà naturale* dell'oggetto. Nel caso degli altri due oggetti analogati secondari (il cibo e/o l'urina), il contenuto semantico appartiene invece ad un'altra *categoria ontologica*. I due contenuti semantici della sanità e i relativi nomi predicativi esprimono infatti, non un modo di essere dei relativi oggetti ma un *modo di essere conosciuti* o *universale concettuale*. La "sanità" infatti non è una proprietà né dell'urina né del cibo.

Ciò non vuol dire che sia mancante, nel caso dell'analogato principale, un contenuto semantico di tipo *concettuale* e, nel caso degli altri due analogati secondari, un contenuto semantico di tipo *naturale*. Ma nel caso relativo ai due analogati secondari, il contenuto semantico *naturale* non sarà un *modo di essere* dell'oggetto relativo (un'essenza e/o qualche sua determinazione, ovvero una sua *proprietà naturale*) come nel caso dell'analogato principale, bensì un *modo di essere in relazione*, sinteticamente, una *relazione naturale*, nel nostro caso *causale*, dell'oggetto relativo. La mancanza di una distinzione adeguata delle *categorie ontologiche* si riflette in una mancanza di distinzione

adeguata di *categorie formali*, si riflette nel confondere, cioè, *una relazione* con una *proprietà*. Come si vede, l'ontologia formale appare essere una teoria fondativa non solo della *verità*, ma anche della *validità* formale di determinati usi linguistici di tipo semantico, o, se vogliamo, la semantica viene *logicamente* prima della sintassi negli usi semantici, *denotativi* del linguaggio. Quando dunque il Cajetano parlava nell'analogia di un riferirsi *confuse* all'analogato principale non aveva tutti i torti, come invece Bochenski sembra rimproverargli...

Sinteticamente, dunque, limitandoci ad *At* [cfr. (2.3)], ciascun contenuto semantico *f*, *g*, andrebbe diviso in due, rispetto al contenuto *concettuale*, *c*, e *naturale*, *n*, per ciascuno dei due oggetti, *x*, *y*, dunque avremmo:

$$f =_{def} f_c \wedge f_n; \quad g =_{def} g_c \wedge g_n. \quad (2.5)$$

In tal modo, la generica relazione di equivocità *Ae*, per poter essere applicata all'analogia, secondo i principi dell'ontologia tomista, andrebbe così specificata come una relazione a nove e non sette posti, secondo quella che, con l'aiuto di Cocchiarella definiremo come la dottrina della *doppia significazione, concettuale e naturale*, degli universali:

$$Ae(a, b, l, f_c, f_n, g_c, g_n, x, y) =_{def} S(a, l, f_c, f_n, x) \wedge S(b, l, g_c, g_n, y) \wedge I(a, b) \wedge x \neq y \wedge \wedge (f_c \neq g_c \vee f_n \neq g_n) \quad (2.6)$$

Ugualmente, la relazione *R* cui Bochenski fa riferimento nella sua formalizzazione dell'analogia di attribuzione, andrebbe distinta in due fra una *relazione naturale* *R_n* relativa alla causalità *C* fra i contenuti naturali degli oggetti e una *relazione intenzionale* *R_t* relativa ad un'altra forma di causalità *T* fra contenuto naturale e concettuale, che, evidentemente, nel nostro caso vale solo per la sanità dell'animale, essendo esso l'unico universale concettuale *cum fundamento in re*. La (2.3) andrebbe così riscritta:

$$At(a, b, l, f_c, f_n, g_c, g_n, x, y) =_{def} Ae(a, b, l, f_c, f_n, g_c, g_n, x, y) \wedge [(\exists R_n) C(f_n, x, R_n, g_n, y) \vee C(g_n, y, R_n, f_n, x)] \wedge \wedge [(\exists R_t) T(f_c, R_t, f_n) \wedge T(g_c, R_t, g_n)] \wedge f_n \neq g_n \wedge f_c \neq g_c \quad (2.7)$$

Da questa scrittura formale appare, molto più chiaramente che da quella di Bochenski, che l'ambiguità sistematica nasce dall'attribuzione della sanità *sine fundamento in re* nel termine analogato, secondario perché l'unico fondamento reale di siffatta attribuzione è solo quello della relazione *R_n* nelle due direzioni fra i rispettivi contenuti naturali. In altri termini, l'equivocità sistematica in questo tipo di attribuzione nasce dal fatto che una *relazione* viene confusamente intesa a livello concettuale come una *proprietà*. Più esattamente, nell'esempio di Tommaso, una *relazione*, la relazione naturale (causa-

le) R_n fra certe proprietà f_n del cibo e/o dell'urina con la proprietà di sanità g_n dell'animale, viene equivocamente intesa come una *proprietà*: la sanità predicata del cibo e/o dell'urina.

D'altra parte, se ci limitiamo al testo di Tommaso da cui il logico polacco come noi ha preso le mosse, l'insufficienza della formalizzazione di Bochenski sembra giustificata dalla lettera del testo tomista. Infatti, sebbene sia chiaro il senso modale del testo di Tommaso, ovvero che qui l'analogia è sui modi della predicazione non sui contenuti di essa, come nell'analogia di proporzionalità, è chiaro che l'uso di un unico termine, *ratio*, (da noi reso con "connotazione") per denotare il contenuto semantico della predicazione, sia che esso denoti un contenuto concettuale, sia un contenuto naturale, è *equivoco*. Più esattamente, l'uso del termine *ratio* in Tommaso è *analogico* esso stesso, o, appunto *sistematicamente ambiguo*. Qualsiasi lessico tomista concorda infatti nell'affermare che, fra gli svariati *significati* che il termine *ratio* può avere negli scritti dell'Aquinate, in contesti simili al nostro, con tale termine Tommaso talvolta denota un *contenuto naturale* (p.es., la natura (essenza) o una proprietà naturale di un determinato ente), talvolta un *contenuto concettuale* (p.es. il contenuto della definizione di un'essenza e/o di una proprietà).

Esiste, comunque un testo di Tommaso [*In I Sent.*, XIX, V, 2 ad 1], del tutto parallelo al nostro in cui il termine equivoco *ratio* viene esplicito in questa sua duplice componente, concettuale e naturale (ontologico). Da esso si può facilmente evincere come la nostra formalizzazione [cfr. (2.7)] dell'analogia di attribuzione, sebbene ancora insufficiente, sia molto più aderente non solo allo spirito, ma stavolta anche alla lettera del testo tommasiano rispetto a quella di Bochenski [cfr. (2.3)]. Non deve stupire allora che in questo testo, l'analogia di attribuzione, una volta resa esplicita la differenza fra contenuto ontologico e concettuale della predicazione, si possano distinguere tre diverse classi di analogie di attribuzione, a seconda che l'ambiguità sistematica riguardi solo uno dei due dei contenuti semantici (quello concettuale o quello ontologico) o tutti e due.

Qualcosa può essere predicato analogicamente in *tre modi*.

1) O *secondo il contenuto concettuale (secundum intentionem)*, ma non secondo il contenuto ontologico (*secundum esse*). E questo è quando un solo contenuto concettuale si riferisce a molti secondo il prima e il dopo, sebbene non abbia l'essere se non in uno solo. Come per esempio il contenuto concettuale della sanità si riferisce all'animale, all'urina e alla dieta in modo diverso, secondo il prima e il dopo, non tuttavia secondo l'essere, poiché l'essere della sanità non è se non nell'animale.

2) Oppure, *secondo il contenuto ontologico, ma non secondo il contenuto concettuale*. E ciò accade quando molti vengono equiparati (*parificantur*) secondo un contenuto concettuale comune, ma questo qualcosa di comune non ha l'essere secondo la medesima essenza in tutti (*non habet esse unius rationis in omnibus*), come tutti gli enti fisici possono essere equiparati nel concetto di corporeità. Quindi il logico, che considera solo i contenuti concettuali dice che il nome "corpo" si predica univocamente dei corpi corruttibili e incorruttibili (i corpi celesti della cosmologia aristotelica, *N.d.R.*). Ma l'essere di questa natura non è secondo la medesima essenza (specifica *N.d.R.*) nei corpi corruttibili e incorruttibili. Quindi, secondo il metafisico e il fisico che studiano le cose secondo il loro essere, né

quanto nome “corpo”, né qualsiasi altro si predicano univocamente dei corpi corruttibili e incorruttibili, come si evince dal X Libro della Metafisica secondo il Filosofo (Aristotele *N.d.R.*) e il suo Commentatore (Averroè *N.d.R.*).

3) Oppure, *sia secondo il contenuto concettuale, sia secondo il contenuto ontologico*. E ciò accade quando (i molti) non sono equiparati né secondo il contenuto concettuale, né secondo quello ontologico, come il nome “ente” si predica della sostanza e dell’accidente. Per tali oggetti, infatti, occorre dire che la natura comune abbia un qualche essere in ciascuno di loro di cui si predica, ma differente secondo l’essenza di una maggiore o minore perfezione. E similmente affermo che la verità, la bontà e tutte le nozioni di questo tipo (i trascendentali *N.d.R.*) si predicano solo *analogicamente*. Quindi è necessario che tutte queste cose abbiano il loro essere in Dio e nelle creature secondo un rapporto (*ratio*) di maggiore o minore perfezione. Dal che ne consegue che, non potendo esistere secondo un medesimo essere in ambedue, vi sono diverse verità.

Dall’esame di questo testo si evince chiaramente come la mia correzione della formalizzazione di Bochenski renda conto in maniera molto più adeguata della prima delle tre classi di analogia di attribuzione individuate da Tommaso, che potremmo definire *analogia di attribuzione logica e non ontologica*. Nel testo presentato, appare chiarissima la distinzione tommasiana fra contenuti semantici *concettuali* e *ontologici (naturali)* nonché il ruolo che gioca l’altra relazione, quella *intenzionale*, per un’adeguata semantica dell’analogia in logica dei predicati e dell’ontologia soggiacente. Addirittura, Tommaso in una forma ellittica, assai poco formale, ma certamente comunicativamente efficace, definisce *intentiones* quelli che noi, per porci in continuità critica col testo di Bochenski abbiamo definito *contenuti concettuali*.

D’altra parte, appare altrettanto chiaro come la formalizzazione di Bochenski non possa render conto affatto delle altre due forme di analogia di attribuzione, quelle dove entra in gioco l’*analogia ontologica di attribuzione*, rispettivamente in disgiunzione e in congiunzione con quella *logica*, dove cioè l’ambiguità sistematica si gioca non sull’equivocità dei contenuti concettuali, ma su quella dei contenuti ontologici della predicazione. Tale impossibilità sistematica non deriva soltanto dalla mancanza di simboli sufficienti per una formalizzazione adeguata, ma anche da un’altra e più sottile motivazione — sebbene di eccezionale rilevanza teoretica per l’ontologia tommasiana e la sua formalizzazione.

Credo che non sia sfuggito al lettore più attento la “stranezza” che qui Tommaso, apparentemente, non faccia mai riferimento esplicito alla *relazione causale* come costitutiva dell’analogia di attribuzione ed invece usi al suo posto una relazione di ordinamento *per prius et posterius*. Che il “prima” e il “dopo” cui qui si fa riferimento denotino una relazione di successione temporale e che in questo senso connotino una semplice *relazione causale univoca* può pensarlo solo chi ancora è schiavo dello schema moder-

no, humiano-kantiano di relazione causale, sia in fisica che in metafisica¹⁰. Per inficiare tale interpretazione, a parte ogni altra considerazione, basta leggere il seguito del testo: in esso Tommaso applica questa relazione di ordinamento che sembra sostituire quella causale, esplicitandola come una *relazione gerarchica* fra livelli di perfezione nell'essere (fra corpi celesti e terrestri, fra sostanza e accidente, fra Dio e creature)

È chiaro che qui Tommaso faccia riferimento ad un genere diverso di causalità, quello che, a differenza dell'altro, univoco, che si muove su un solo *livello ontologico*, per enti appartenenti ad un medesimo genere o categoria ontologica, è caratterizzato formalmente da *necessità senza simmetricità delle relazioni* fra causa ed effetto, dove cioè l'effetto rimanda necessariamente alla causa, ma non viceversa, così che la causa debba essere definita *equivoca* o, appunto *analogica*. All'azione della causa non segue univocamente un effetto, ma una molteplicità di effetti di livello ontologico inferiore, sebbene tutti gli effetti rimandino univocamente alla medesima causa. Ed infatti Tommaso definisce in molti testi col medesimo termine di *causa equivoca* o *analogica* sia la causalità sull'*essere della forma* dei corpi terrestri da parte dei celesti, sia la causalità dell'*essere dell'esistenza* degli accidenti da parte della sostanza, sia la causalità dell'*essere totale*, formale ed esistenziale (*esse ut actus*), delle creature da parte di Dio, denotandola — ma con un contenuto semantico completamente diverso — col termine platonico di *partecipazione*. E la differenza principale con la metafisica platonica è proprio nel fatto che, mentre in Platone l'ontologia della partecipazione è di tipo *esemplarista*, di chiara derivazione geometrica¹¹, in Tommaso è di tipo *causale*. Dio è *causa esemplare* di tutti gli enti non perché in Lui esistono i *modelli esemplari primi* (paradigmi) di tutte le forme degli enti, ma perché Dio è Causa Prima di tutto l'essere degli enti, loro forme incluse.

All'analogia ontologica di attribuzione, *multi ad unum* fa riscontro dunque una causalità analoga *unum ad multos*¹². Ecco il nucleo teoretico di un'ontologia formale, anco-

¹⁰ Per una discussione sull'indaguatezza di tale schema — che fa della successione temporale un ingrediente essenziale della causalità —, non solo per la metafisica, ma anche per l'ontologia della fisica contemporanea, in particolare della fisica quantistica e dei sistemi complessi [cfr. Basti 2002].

¹¹ È intuitivamente evidente che la struttura formale dell'esemplarismo platonico coincide in larga parte con quello della geometria proiettiva.

¹² La teoria dei sistemi dinamici stabili fuori dall'equilibrio (sistemi complessi) fornisce un'esemplificazione nella fisica contemporanea di questo genere di causalità analoga. In tali sistemi (p.es., i sistemi caotici) un unico insieme di condizioni iniziali è compatibile con una *molteplicità* di stati finali della dinamica, secondo traiettorie nello spazio delle fasi che, almeno nei sistemi instabili generati da un unico insieme di equazioni differenziali non lineari, sono passo passo, grazie alla condizione di differenziabilità, determinabili (l'imprevedibilità è solo nel lungo periodo). E' chiaro allora che, in tali sistemi, la causalità che determina ciascuno dei molteplici stati stabili (pseudo-periodi) della dinamica, compatibili con l'unico insieme di condizioni iniziali non è riducibile a tale insieme. In tali sistemi si dovrà parlare di una causalità *simultanea*, globale, che determina l'intero processo. Cfr. su questo punto [Basti 2002, 142-182] e bibliografia ivi citata. Per la continuità fra questa fisica dei sistemi complessi, e

ra da sviluppare completamente, della *partecipazione dell'essere*, che costituisce la novità teoretica principale della metafisica tommasiana [cfr. infra § 3.2.4, pp. 48 sgg.]. Non stupisce allora che Cornelio Fabro nel suo libro-capolavoro, *Partecipazione e Causalità* [Fabro 1961], nel quale si afferma esplicitamente che l'analogia di attribuzione logica ed ontologica costituisce la *semantica della metafisica tommasiana della partecipazione*, citi proprio questo passo del *Commento alle Sentenze* come quello che meglio esprime questa semantica, sebbene lo citi con una terribile mutilazione. Quella della seconda classe di analogia di attribuzione, l'analogia *secundum esse et non secundum intentionem*, nell'esplicita, ma erronea convinzione — comune a quasi tutti gli Autori del '900 che si sono confrontati con questo testo —, che il fatto che la fisica moderna avesse ridicolizzato una particolare fenomenologia fisica di questa ontologia, la cosmologia aristotelico-tolemaica, rendesse inconsistente anche la soggiacente ontologia fisica. In tal modo, però, dovendo per forza ridurre l'esemplificazione dell'analogia di attribuzione ontologica alla sola semantica dei nomi divini, Fabro di fatto ha esposto la sua riproposizione della teoria metafisica della partecipazione al rischio di una sua riduzione nei termini dell'*ontoteologia* heideggeriana, come gli è stato fatto notare sia da illustri detrattori, come un Emanuele Severino [Severino, 1982], che da illustri sostenitori, come Paul Ricoeur [Ricoeur 1981, 359 sgg.], di questa riduzione.

Questo lungo inciso credo sia servito ad evidenziare quale sia il secondo punto che rende inadeguata la formalizzazione di Bochenski dell'analogia di attribuzione per rendere la dottrina completa di Tommaso, così come si evince da questo fondamentale testo del *Commento alle Sentenze*. Nella formalizzazione di Bochenski, la relazione causale fra analogato principale e analogati secondari può andare nei due sensi, come l'alternazione delle due quintuple che formalizzano la causalità *C*, evidenza. Se ciò è vero per l'analogia di attribuzione logica e non ontologica, esso non diviene più vero quando entra in ballo l'analogia di attribuzione nelle altre due classi di analogie di attribuzione possibili, in base alla distinzione tommasiana dei due contenuti semantici, concettuale e ontologico. Vediamo ora in estrema sintesi, come la nostra correzione alla formalizzazione dell'analogia di attribuzione proposta da Bochenski può costituire la base per una formalizzazione della teoria completa tommasiana dell'analogia di attribuzione, così come si evince dal testo del *Commento alle Sentenze* che stiamo qui esaminando.

l'ontologia fisica aristotelica, basata sulla dottrina delle "quattro cause", cfr. [ivi, pp. 431-457]. Per il rapporto fra l'ontologia fisica aristotelica delle quattro cause e l'ontologia metafisica tommasiana della "partecipazione dell'essere", e quindi con una teologia della creazione che non identifica l'azione creatrice con le condizioni iniziali della dinamica dell'universo, come nel modello cartesiano, ma con un'azione *simultanea* a ciascun istante di tempo dell'evoluzione dinamica dell'universo medesimo cfr. [ivi, pp. 457-470].

Tommaso, dunque, distinguendo fra contenuto semantico *concettuale* e *naturale* distingue tre classi di nomi analogici per analogia di attribuzione che potremmo così ridefinire formalmente in maniera ancora imprecisa, perché non abbiamo ancora modalizzato i quantificatori:

1. *Analogia di attribuzione logica e non ontologica (secundum intentionem et non secundum esse)* formalizzabile nella nostra definizione (2.7).
2. *Analogia di attribuzione ontologica e non logica (secundum esse et non secundum intentionem)*, formalizzabile nella seguente definizione:

$$\begin{aligned}
 & At(a, b, l, f_c, f_n, g_c, g_n, x, y) \\
 & =_{def} Ae(a, b, l, f_c, f_n, g_c, g_n, x, y) \wedge [(\exists R_n) C(g_n, y, R_n, f_n, x) \wedge \neg C(f_n, x, R_n, g_n, y)] \wedge (2.8) \\
 & \quad \wedge [(\exists R_t) T(f_c, R_t, f_n) \wedge T(g_c, R_t, g_n)] \wedge f_n \neq g_n \wedge f_c = g_c.
 \end{aligned}$$

Dove appare che l'ambiguità sistematica di questa seconda forma di analogia di attribuzione è legata all'identificazione equivoca a livello concettuale di due contenuti semantici naturali distinti, nella fattispecie dell'esempio di Tommaso, la natura materiale f_n del corpo terrestre x e quella g_n del corpo celeste y e dove la relazione di *partecipazione* con la distinzione di *livelli ontologici* fra *partecipato* (superiore) e *partecipante* (inferiore) è resa mediante il divieto della simmetricità della relazione causale C , il divieto cioè di una relazione causale da x a y . Da questa formalizzazione appare così che l'equivocazione è del logico che non ha gli strumenti concettuali per distinguere fra natura dei corpi celesti e terrestri, mentre il fisico che li ha, sa anche che la relazione causale fra corpi celesti e terrestri si concretizza in distinte specificazioni della loro comune natura materiale M (= appartenenza ad un medesimo genere, quello degli enti materiali), ovvero:

$$(g_n \vee f_n) \subseteq_C M \quad (2.9)$$

Naturalmente questa inclusione genere/specie su base causale (cfr. l'indice C del simbolo di inclusione) ha da essere appropriatamente giustificata in un'ontologia adeguata, come vedremo nella prossima sezione.

- 3) *Analogia di attribuzione logica e ontologica (secundum intentionem et secundum esse)*:

$$\begin{aligned}
 & At(a, b, l, f_c, f_n, g_c, g_n, x, y) \\
 & =_{def} Ae(a, b, l, f_c, f_n, g_c, g_n, x, y) \wedge [(\exists R_n) \cdot C(g_n, y, R_n, f_n, x) \cdot \neg C(f_n, x, R_n, g_n, y)] \wedge (2.10) \\
 & \quad \wedge [(\exists R_t) T(f_c, R_t, f_n) \wedge \neg T(g_c, R_t, g_n)] \wedge f_n \neq g_n \wedge f_c \neq g_c
 \end{aligned}$$

Dove si evince chiaramente che qui l'ambiguità sistematica nasce riguardo ad ambedue le classi di contenuti semantici. Infatti, l'equivocità riguardo ai contenuti concettuali dipende dal fatto che, nel caso dell'analogato principale y in questione (la sostanza rispetto all'accidente o Dio rispetto alla creatura, nell'esempio di Tommaso), non vi può essere nessuna conoscenza diretta della natura dell'oggetto. Invece, come il metafisico e il teologo sanno, l'unica conoscenza che si può avere dei rispettivi g_n è quella inferenziale (dimostrativa) di f_n come partecipante a (causato da) g_n secondo la relazione C . Inoltre l'impossibilità di una conoscenza diretta di g_n implica che non si possa giustificare l'esistenza di alcun genere comune agli analogati, ovvero una relazione del tipo di (2.9), bensì, dato il particolare tipo di relazione C , si può giustificare una relazione del tipo:

$$f_n \underset{C}{\subset} g_n \quad (2.11)$$

Nel caso in cui g_n è un nome di Dio, esso rappresenterà il massimo di una qualche gerarchia finita di livelli ontologici di attribuzione di una determinata proprietà. Nel caso in cui invece rappresenta il nome di ente attribuito alla sostanza rispetto all'accidente, esso rappresenterà un livello ontologico superiore.

2.3 Estensione all'analogia di proporzionalità

Se consideriamo l'ultimo esempio di Tommaso nel testo del *Commento alle Sentenze*, che abbiamo commentato nelle due sotto-sezioni precedenti [cfr. p. 15] riguardo alla terza classe di nomi attributi analogamente, vediamo che esso riguarda precisamente i tre termini ("Dio", "ente", "buono") che caratterizzano il sillogismo dimostrativo tipico dell'uso dell'analogia di proporzionalità in metafisica e teologia, nell'esempio datone da Bochenski stesso [cfr. p. 21]. Infatti se l'analogia di proporzionalità si caratterizza in generale per la presenza di nomi predicativi equiformi, eppure con contenuti diversi (equivocità), tuttavia il sillogismo che ha come termine medio nelle due premesse una coppia di questi nomi "proporzionalmente analoghi" resta valido. Nella teoria classica, quella caetanista in particolare, ciò si giustifica, secondo Bochenski, per il riferimento di ambedue questi termini ad un *analogato comune* contenente in maniera confusa (*confuse*) ambedue questi termini. Questo "analogato comune" sarebbe, nell'interpretazione di Bochenski, l'alternazione (somma logica) dei contenuti f e g . Dunque:

$$[f \cup g]x =_{def} fx \vee gx \quad (2.12)$$

Di qui la definizione di questa particolare interpretazione dell'analogia di proporzionalità come *teoria dell'alternativa* (*alternative theory*). Secondo lo schema generale dato da Bochenski dell'analogia in (2.2) come relazione a sette posti, l'analogia di pro-

porzionalità Anp secondo la teoria dell'alternativa verrebbe così formalizzata [Bochenski 1948, p. 437]:

$$Anp(a, b, l, f, g, x, y) =_{def} Ae(a, b, l, f, g, x, y) \wedge [(\exists h) f = [g \cup h]] \quad (2.13)$$

Il problema è che seppure questa, formalizzazione è in grado di giustificare la consistenza del calcolo sillogistico (della dimostrazione sillogistica) a termini medi analoghi e non univoci, questa formalizzazione dell'analogia di proporzionalità è assolutamente insufficiente — come Bochenski correttamente dimostra — a giustificare formalmente la validità del calcolo sillogistico laddove venisse usato per dimostrazioni sillogistiche in cui non solo il termine medio, ma anche l'estremo maggiore del sillogismo è connotato *analogicamente*, come per esempio nel classico sillogismo della cosiddetta *analogia entis* in teologia. Il sillogismo cioè dove, partendo dal fatto che a Dio può essere analogamente attribuito il nome di *ente*, si possono analogamente, ma rigorosamente attribuire a Lui anche altri nomi equivalenti a tale nome (trascendentali. cfr. nota 6), come, p.es., *buono*, secondo il classico sillogismo “metafisico-teologico” *dell'analogia entis* usato per esemplificare da Bochenski stesso:

Ogni ente è buono
Dio è ente
∴ Dio è buono

È chiaro che qui, però, non siamo di fronte ad un sillogismo basato su un'analogia di proporzionalità, ma di *attribuzione*, che ha come *analogato comune* non un genere, ma l'essere, ovvero il nome di *ente*, essendo il nome di *buono* un suo *equivalente* — un termine cioè coestensivo sebbene con significato diverso. Ed infatti, come esplicitavamo all'inizio di questa sottosezione, non è casuale che Tommaso nel testo del *Commento alle Sentenze* da noi discusso, usi proprio questo dell'attribuzione del nome di ente a Dio come esempio classico di analogia di attribuzione logica e ontologica.

È chiaro che, proprio perché la relazione causale di partecipazione dell'essere è fondamento metafisico della verità e validità formale di un sillogismo siffatto, si può parlare in questo caso *anche* di una relazione di analogia di proporzionalità e quindi di un isomorfismo di struttura fra le due coppie di termini analogati coinvolti — il termine medio “ente” nelle due premesse, e l'estremo “buono” nella premessa maggiore e nella conclusione. Infatti, in generale, nell'analogia di proporzionalità, l'identità non è fra i contenuti significati fra i termini analogici, a e b , ma un'identità di forma. Ovvero, siamo di fronte ad un isomorfismo tra: una qualche relazione P fra il contenuto f e la cosa x denotata da a , e la relazione Q fra il contenuto g e la cosa y denotata da b . In altri termini l'analogia An di cui qui si parla è una forma particolare di ambiguità sistematica legata ad un isomorfismo di relazioni, o più esattamente fra due diversi insiemi di relazioni:

$$An(a, b, l, f, g, x, y) \cdot =_{def} Ae(a, b, l, f, g, x, y) \wedge [(\exists P, Q) fPx \wedge gQy] \wedge PsmorQ \quad (2.14)$$

Se questo è vero, risulta del tutto falsa, afferma giustamente Bochenski, quell'interpretazione dell'analogia di proporzionalità *Anp* che pone l'analogato comune ai due termini in questione come un'ulteriore relazione *R* che contiene le due relazioni *P* e *Q* quasi come un genere comune che contiene le specie che ad esso appartengono:

$$\begin{aligned} Anp(a, b, l, f, g, x, y) =_{def} & Ae(a, b, l, f, g, x, y) \wedge \\ & \wedge [(\exists P, Q, R) fPx \wedge gQy] \wedge (P \neq Q) \wedge (P \subseteq R) \wedge (Q \subseteq R) \end{aligned} \quad (2.15)$$

Questa soggiacente univocità dei termini è infatti ciò che viene assolutamente negato nell'interpretazione classica tommasiana e tomista dell'analogia di proporzionalità.

Viceversa, se poniamo che l'analogato comune nell'analogia di proporzionalità non è una qualche relazione *R* univocamente comune, ma il prodotto di due relazioni diverse *P* e *Q* — una condizione perfettamente consistente con la condizione di isomorfia così com'è definita in (2.14) —, allora si può dare il giusto senso teologico al sillogismo “teologico” in *Barbara* sopra ricordato. Esso infatti assumerebbe la forma di questa interpretazione esistenziale del sillogismo in *Barbara* che costituisce una formula corretta del calcolo dei predicati:

$$\begin{aligned} & \{ [\forall x (\exists f) fPx \supset (\exists g) gQx] \wedge [\forall x (\exists h) hDx \supset (\exists f) fPx] \} \supset \\ & \supset [\forall x (\exists h) hDx \supset (\exists g) gQx]. \end{aligned} \quad (2.16)$$

Questa formalizzazione, secondo Bochenski, è pienamente consistente con la sua interpretazione “corretta” in teologia. Secondo essa infatti si afferma che, sebbene sia assolutamente a noi sconosciuto ciò che concerne il contenuto *g* della bontà in Dio — come pure il contenuto *f* della sua “entità”, del suo “essere ente” —, pur tuttavia possiamo validamente argomentare sulla relazione *Q* fra questo contenuto e Dio, a partire dalla relazione *P* fra il contenuto *f* e Dio e dall'isomorfismo delle due relazioni *P* e *Q*.

In generale, dunque, formalizzazione del sillogismo teologico a parte, l'analogia di proporzionalità fra due termini *Anp* verrebbe formalmente definita in base a questa “teoria dell'isomorfia” delle relazioni, secondo Bochenski, come una relazione a otto posti e non sette, dove l'ottavo posto è occupato dalla relazione *R*, resa però in modo da escludere qualsiasi riferimento a generi comuni, come invece l'errata definizione (2.15) autorizzava a pensare.

$$\begin{aligned} Anp(a, b, l, f, g, x, y, R) \cdot =_{def} & Ae(a, b, l, f, g, x, y) \wedge \\ & \wedge [(\exists P, Q, R) fPx \wedge gQy] \wedge (P \neq Q) \wedge (P \neq R) \wedge (Q \neq R) \wedge (Q \subseteq R) \wedge (R \in Form) \end{aligned} \quad (2.17)$$

Dove *Form* è l'insieme di tutte le relazioni formali.

Nulla da eccepire per questa definizione formale dell'analogia di proporzionalità. All'opposto, ciò che fatichiamo a comprendere è come essa possa essere messa alla base del sillogismo metafisico–teologico dell'*analogia entis* invece dell'analogia di attribuzione logica ed ontologica. In questo caso, infatti, cosa sarà mai la relazione *R* in grado di contenere la relazione *P* e la relazione *Q*? Esse infatti, in questa loro particolare interpretazione, non possono essere contenute in alcun'altra relazione, ma semmai contenere qualsiasi altra visto che sono quelle poste fra un esistente (*x* o *y*, nel nostro caso) e le sue determinazioni trascendentali coestensive al nome di "ente", rispettivamente dell' "entità" *f* e della "bontà" *g* [cfr. nota 6]. E cosa sarà mai, in questo caso, questo insieme *Form* a cui questa fantomatica *R* dovrebbe appartenere? È evidente che se applichiamo questa formalizzazione dell'analogia di proporzionalità — ripeto, in sé valida per questa forma di analogia *qua talis* — supponendola erroneamente come fondamento della validità del sillogismo metafisico dell'*analogia entis*, ci esponiamo a commettere un *errore di categoria* in ontologia: quello di confondere *l'intensione del nome* di un oggetto (le determinazioni trascendentali di ogni ente in quanto ente della sua *entità/bontà*) con *l'estensione di una relazione*. Stiamo cioè confondendo *l'intensione* del nome "ente" in due sue distinte, ma estensionalmente equivalenti connotazioni, con la sua *estensione*.

Eccoci dunque ritornati all'analogia di attribuzione ed alla necessità di una sua formalizzazione in termini modali, in termini cioè capaci di distinguere fra diverse categorie ontologiche, e dunque fra diversi *mondi possibili* di enti, ciascuna(o) con una propria *modalità di esistenza*. Solo in una siffatta formalizzazione siamo in grado infatti di giustificare quelle strane nozioni (contenuto "concettuale" *versus* contenuto "ontologico"; causalità "univoca" *versus* causalità "equivoca"; relazione "causale" *versus* relazione "intenzionale") che abbiamo introdotto nella nostra formalizzazione della definizione dei vari tipi di analogia di attribuzione, nella completezza e nella complessità della sua trattazione tommasiana (cfr. § 2.2). Per far questo ci serviremo in parte dell'ontologia formale del *realismo concettuale* di Cocchiarella, in quanto capace, almeno in prima approssimazione, di fornire uno schema formale valido tanto del *realismo concettuale naturale* di Aristotele, quanto di quello *intensionale* di Platone, candidandosi così ad essere estesa appropriatamente per includere l'ontologia formale del *realismo concettuale ontologico* di Tommaso dell'"essere come atto" (*esse ut actus*), in quanto sintesi/superamento (ci sia concessa questa concessione puramente verbale all'hegelismo) delle due ontologie "originarie", quella platonica e quella aristotelica, del pensiero occidentale.

3. VERSO UN'ONTOLOGIA FORMALE DELLA METAFISICA TOMMASIANA

3.1 L'ontologia formale del “realismo concettuale”

Forniremo in questa sottosezione una breve sintesi dell'ontologia formale del realismo concettuale di Nino B. Cocchiarella in alcuni punti salienti, particolarmente significativi per i nostri scopi di fornire una spiegazione in un'ontologia formale adeguata della duplice nozione di *contenuto semantico, naturale e concettuale*, nei termini della teoria di una *duplice significazione* del medesimo nome predicativo e delle molteplici *relazioni* che intercorrono fra essi nell'ordine naturale e concettuale.

3.1.1 La relazione con l'ontologia fregeana

Malgrado il realismo concettuale sia una teoria ontologica ben distinta dal *realismo logico (logicismo)* di G. Frege, pur tuttavia essa ha la sua ispirazione fondamentale in una particolare nozione della teoria fregeana sui fondamenti della logica e della matematica che appartiene all'ultimo periodo della produzione del grande logico e matematico tedesco.

Abbiamo già detto nella Sezione 1 come le differenti ontologie, esplicitamente o implicitamente sottese alle diverse teorie dei fondamenti della logica, possono essere caratterizzate formalmente come diverse teorie della predicazione. Nelle *Grundgesetze* di Frege la teoria della predicazione si basa sulla distinzione fra entità *saturate* o *complete* — qualcosa di formalmente analogo in logica alle *sostanze prime* di Aristotele — e entità *non saturate* o *incomplete* — qualcosa di formalmente analogo alle *sostanze seconde* di Aristotele. La differenza fondamentale è che mentre le sostanze prime aristoteliche sono esclusivamente oggetti fisici individuali, le entità saturate fregeane sono anche oggetti astratti come le proposizioni e i famosi “corsi di valori” (*value ranges*: i domini e codomini di funzioni in quanto definiti su appropriati supporti) della teoria fregeana delle funzioni. Più semplicemente: il concetto di saturazione viene dalla fisico-chimica. Con soluzioni sature s'intendono in chimica quelle soluzioni, effetto di una reazione chimica, in cui tutti i posti “liberi” del reticolo atomico del reagente sono occupati da atomi del reattore, così che la reazione termina e la soluzione diviene stabile. Esteso alla logica, con il concetto di “non-saturazione” applicato alle funzioni si vuole intendere una funzione per cui non sia stato deciso “il corso dei valori” che i(l) suo(i) argomento(i) può validamente assumere (p.es., il campo numerico e/o lo spazio o varietà su cui sono (è) definiti(o) i(l) suo(i) argomenti(o)).

Nell'approccio di Frege, le entità non saturate sono funzioni di diversi tipi o livelli ontologici, a seconda dei loro argomenti e dei loro valori. Per esempio, concetti (*Begrif-*

fe) di primo livello sono per Frege le *proprietà* (*Eigenschaften*) che sono funzioni dagli oggetti ai valori di verità, mentre concetti di secondo livello — p.es. i quantificatori universale ed esistenziale — sono funzioni dai concetti di primo livello ai valori di verità.

Il nesso della predicazione e la conseguente *unità della proposizione* sono così spiegati da Frege nei termini della relazione fra entità *non saturate* (espressioni predicative) ed entità *saturate* (oggetti al primo livello, proposizioni saturate al secondo livello). Una distinzione che per Cocchiarella si ritrova, nella teoria di Russell, nella distinzione fra funzione come “relazione relazionante” in una proposizione e la relazione intesa come uno dei termini della proposizione. Diversamente da Frege, tuttavia, Russell considera proprietà e relazioni come oggetti, ovvero non come entità non-saturate, ma come entità che devono essere poste in relazione da relazioni relazionanti di ordine/tipo logico via via più alto *ad infinitum*. Sebbene, dunque, Russell rifiuti la distinzione fregeana fra entità saturate e non-saturate, pur tuttavia, per Cocchiarella, proprio questa distinzione è alla base della componente “verticale” della sua teoria dei tipi ramificata, visto che per Frege le funzioni non-saturate che hanno per argomento gli oggetti completi devono essere di livello superiore (di primo livello) rispetto ai loro argomenti. Così le funzioni di secondo livello includeranno non solo funzioni da concetti e relazioni di primo livello ai valori di verità, ma anche relazioni di livello ineguale fra oggetti e funzioni di primo livello, e così via, anche se solo in linea di principio, per tutti gli altri livelli [Cocchiarella 2001, 130]. Solo “in linea di principio”, però, perché per Frege non c’è alcun bisogno di salire a livelli superiori al primo.

Infatti, il punto notevole che la teoria fregeana dei fondamenti, in quanto basata sulla nozione di saturazione, possiede rispetto a quella russelliana e, in generale, rispetto a qualsiasi teoria insiemistica basata sul teorema dell’insieme potenza di Cantor (ogni insieme è sotto-insieme del suo insieme-potenza), è che, a ciascun livello superiore non esistono mai più entità (concetti e relazioni) di quelli del livello inferiore, in quanto gli oggetti dal secondo livello in poi non sono predicati, ma *operatori che legano variabili* (quantificatori). Essi, perciò, diversamente dai predicati, possono essere commutati ed iterati come pure posti gli uni entro il raggio d’azione di altri. È a questo punto che per Cocchiarella s’introduce la nozione di *doppia correlazione* come un modo per evitare nella teoria fregeana il paradosso di Russell. Sebbene infatti il logico tedesco non definì mai così questa nozione, pur tuttavia a giudizio del logico americano, essa è perfettamente esplicitata nella logica fregeana quando in essa si afferma che tutti i concetti e relazioni di secondo livello e oltre (quantificatori) possono essere “correlati con” e “rappresentati da” concetti e relazioni di primo livello (predicati) i quali, a loro volta, possono essere correlati e rappresentati dai loro corsi di valori (argomenti definiti su un supporto). In tal modo si spiega per Frege il “miracolo del numero”, ovvero l’esistenza di

numeri come oggetti di pensiero, denotati da numerali e termini singolari. Come oggetti astratti essi infatti sono derivati da certi concetti non-saturati di secondo livello rappresentati in questo formalismo da espressioni numeriche quantificate. Per esempio,

corrispondente al concetto di secondo livello rappresentato dall'espressione quantificata "vi sono 4 oggetti x ", concetto che possiamo simbolizzare come " $\exists^4 x$ ", vi è un concetto di primo livello F tale che un concetto di primo livello G ricade all'interno del concetto di secondo livello, se e solo se, (l'estensione de) il concetto G ricade sotto F . In simboli:

$$(\exists F)(\forall G)[(\exists^4 x)G(x) \leftrightarrow F(G)] \quad (3.1)$$

Si noti che l'estensione di un concetto G ricade sotto il concetto di primo livello F che viene qui posto, se e soltanto se vi sono quattro oggetti che hanno G , cioè, se e solo se l'estensione ha quattro membri. E quindi l'estensione del concetto F stesso è precisamente la classe di tutte le classi di quattro membri che nell'analisi di Frege (e di Russell) è precisamente il numero quattro, come denotato dal numerale "4" (*ibid.*, 130s.).

La differenza con la teoria di Russell è che, per quest'ultimo "4", è considerato come un *oggetto* di più alto ordine. Ed infatti vi sono nella teoria dei tipi di Russell infiniti numeri "4", uno per ciascun livello maggiore di due della gerarchia dei tipi. Ecco dunque in cosa consiste il vantaggio della teoria fregeana della predicazione, come saturazione, rispetto ad una teoria dei numeri come classi di classi, basata su un approccio insiemistico. Il che, è certamente un vantaggio perché consente di evitare il paradosso di Russell senza usare la teoria dei tipi (*ibid.*, 131ss.).

3.1.2 *Il proprium del realismo concettuale*

Caratteristica tipica dell'ontologia formale, secondo Cocchiarella, è l'analisi categoriale, in particolare di come le diverse categorie o *modi di essere* si relazionino reciprocamente. Generalmente, nelle diverse ontologie, tanto antiche come moderne, alcuni modi di essere vengono concepiti come *primari* rispetto ad altri. Dal punto di vista della teoria degli universali, le analisi categoriali delle diverse ontologie si sviluppano come analisi delle forme logiche che rappresentano come le differenti categorie s'integrano nel nesso della predicazione. In questo senso, le ontologie differiscono essenzialmente per la scelta fra queste due alternative: le forme fondamentali di predicazione riflettono o strutture della *realtà* o strutture del *pensiero* e della ragione. Il punto di iato fra classicità e modernità consiste appunto nel fatto che mentre l'ontologia del pensiero classico — platonico, aristotelico e medievale — è per la prima alternativa, il trascendentalismo moderno, kantiano e husserliano in particolare, è per la seconda¹³. In particolare, il tra-

¹³ Anche su questo punto siamo in pieno accordo con Cocchiarella. Si confronti per questo il quinto capitolo del primo volume del mio manuale di *Filosofia della Natura e della Scienza*, e soprattutto la conclusione di quel capitolo, dove — seguendo la terminologia di Cornelio Fabro — si distingue fra *trascendentale classico* (l'essere) e *trascendentale moderno* (il pensiero). [cfr. Basti 2002, pp. 381 sgg.].

scendentalismo moderno fa riferimento all'azione della coscienza — trascendentalmente intesa, ovvero non come facoltà di soggetti umani individuali — per giustificare l'unità del giudizio e dunque dell'enunciato predicativo.

Invece, nell'approccio del realismo concettuale abbiamo un concettualismo “senza soggetto trascendentale” in quanto l'unità del giudizio nelle scienze cognitive (psicologia) e/o dell'asserto in logica (semantica) viene giustificata mediante una particolare variante della nozione di saturazione fregeana. Mentre nel logicismo fregeano l'unità della proposizione si basa sulla distinzione fra entità logiche saturate (oggetti) e non-saturate (predicati), nel realismo concettuale l'unità della proposizione si giustifica mediante la complementazione di due entità logiche non-saturate: concetti con funzione predicativa (verbi) e concetti con funzione denotativa (nomi), così che l'unica entità concettuale satura è la proposizione. Ciò avvicina di molto l'ontologia formale della logica del concettualismo di Cocchiarella all'ontologia della logica aristotelica in cui *nomi* e *predicati* vengono considerati come rispettivamente *materia* e *forma* del risultante enunciato predicativo (= ente logico), analogamente a come *materia* e *forma* sono considerati i costituenti dell'ente fisico, nella sua ontologia fisica. In altri termini, nel realismo concettuale i concetti non sono considerati come entità logiche — proprietà e/o relazioni — che possono esistere indipendentemente dalla mente, come nel logicismo fregeano o russelliano.

I concetti predicabili, per esempio sono capacità cognitive intersoggettivamente realizzabili o strutture basate su tali capacità, per caratterizzare e porre in relazione oggetti in varie maniere. Nel contesto sociale dell'apprendimento di un linguaggio, queste capacità soggiacciono alle nostre abilità di seguire le regole nell'uso corretto di espressioni predicative, il che significa che essi sono i fattori principali che determinano le condizioni di verità di queste espressioni [Cocchiarella 2001, 135].

L'aspetto molto importante per le scienze cognitive è che queste capacità intersoggettivamente realizzabili soddisfano in pieno al *nuovo paradigma intenzionale e non rappresentazionale* alle scienze cognitive ed in genere alla *Computational Intelligence* (CI) in quanto distinta dalla classica *Artificial Intelligence* (AI). Gli eventi mentali interpretati secondo questo paradigma non sono affatto idee o immagini mentali o, formalmente, *rappresentazioni*, ma *disposizioni all'azione* in funzione del *best fitting* con la realtà esterna in relazione a un determinato *fine* da realizzare [Basti 2001; Basti & Perrone 2002; Freeman 2000; 2002; Dreyfus 2002]. Ugualmente gli eventi mentali, nell'approccio del realismo concettuale, sono interpretati come “capacità cognitive” — qualcosa che ricorda molto da vicino gli “abiti mentali” della psicologia aristotelica e, incoativamente, tomista in quanto, appunto disposizioni *attive immediate* all'esercizio di determinati atti — che hanno una natura *insatura*, atta cioè

A poter essere esercitata da persone diverse al medesimo momento o dalla medesima persona in momenti successivi e, di fatto, alcuni di questi concetti potrebbero non essere mai esercitati del tutto (p.es., nel caso di certi concetti numerici) [come i cosiddetti “grandi cardinali”, *N.d.R.*], senza per questo diminuire il loro *status* di capacità atte a poter essere realizzate in determinati contesti [Cocchiarella 2001, 135].

E che si tratti di disposizioni *attive*, piuttosto che passive, come si richiede all’approccio intenzionale alle scienze cognitive, è confermato dall’ulteriore precisazione di Cocchiarella, quando li assimila alle *disposizioni* — tipiche anche di molti approcci comportamentisti alle scienze cognitive a partire dal famoso “comportamentismo disposizionale” di Gilbert Ryle (Ryle 1949) —, ma con l’essenziale differenza rispetto alle disposizioni *passive* del comportamentismo che esse non

Hanno una natura del “dovrebbero (*would-have*)” essere esercitate sotto determinate condizioni, ma del “potrebbero (*could-have*)” esserlo in appropriati contesti. Naturalmente, quando esercitati, i concetti si attualizzano in oggetti, cioè, in particolari atti mentali come i giudizi e, quando espressi esplicitamente, in certi tipi di atti linguistici come asserzioni o enunciati. I concetti predicabili sono dunque ciò che *informa* questi atti con una natura predicabile [Cocchiarella 2001, 135].

Tale attuazione viene resa nell’approccio del realismo concettuale con la nozione di “saturazione” di queste disposizioni, mediante il contributo di ulteriori disposizioni *insature* relative stavolta, non a concetti predicabili, ma a *concetti referenziali* (= nomi propri o comuni). Sintetizzando:

1. I *concetti predicabili* sono capacità cognitive insature, o strutture cognitive basate su tali capacità, atte ad identificare, caratterizzare e porre in relazione oggetti in vari modi, secondo le regole di una determinata comunità linguistica che determinano le condizioni di verità per l’uso corretto di tali espressioni predicabili.
2. I *concetti referenziali* sono capacità cognitive insature, o strutture cognitive basate su tali capacità, complementari ai concetti predicabili, mediante le quali si è capaci di riferirsi (o ci si propone di riferirsi) agli oggetti delle espressioni predicabili, in vari modi, secondo le regole di una determinata comunità linguistica che determinano le condizioni di verità per l’uso corretto di tali espressioni referenziali.

Si comprende facilmente come un simile approccio all’ontologia formale delle funzioni cognitive possa costituire un promettente inizio di formalizzazione della psicologia aristotelico-tomista dei concetti come *abiti* (= disposizioni acquisite mediante apprendimento) *intenzionali*, con l’aggiunta dell’essenziale riferimento alla comunità linguistica di appartenenza. Un’aggiunta essenziale per il moderno e che va nella medesima direzione dell’aggiunta di Bochenski della variabile *l* relativa al linguaggio, indispensabile in ogni formalizzazione moderna della teoria del significato.

Un ulteriore aspetto della teoria è che essa si applica tanto a concetti con referenza generica (predicati), come nel caso precedente, quanto a concetti con referenza singola-

re (nomi), e questi sia che si riferiscano a oggetti esistenti del mondo fisico che a oggetti esistenti del mondo mentale condiviso da un determinato gruppo umano (per es., un oggetto mitologico o un oggetto matematico), essendo tutti i concetti referenziali strutture cognitive insature intersoggettivamente realizzabili negli appropriati contesti linguistici con le loro regole d'uso che ne determinano le condizioni di verità. In prima approssimazione, la formalizzazione di enunciati referenziali *singolari* può essere resa [Cocchiarella 2001, 137] mediante l'uso dei quantificatori \exists ed \forall , rispettivamente per enunciati singolari *con* (p.es., “Aristotele è greco: $(\exists x \text{Aristotele}) \text{Greco}(x)$ ”) e *senza* (p.es., “Pegaso è alato: $(\forall x \text{Pegaso}) \text{Alato}(x)$ ”) *supposizione esistenziale*. Ma questa formalizzazione è molto povera, in quanto non tiene conto di una possibile formalizzazione di una spiegazione causale dei diversi *generi di esistenza possibile* (fisica, mentale, materiale, spirituale, etc.) degli enti singolari, tipica della metafisica tomista dell'essere come *atto* — quindi dipendente dall'*azione* dell'opportuna causa efficiente —, la sola in grado di fondare, distinguendoli, diversi modi e generi di esistenza in relazione alle esistenze dei diversi enti.

Cocchiarella compie un primo passo in questa direzione, rendendo la sua ontologia capace di includere la distinzione *formale*, comune a tutto il pensiero logico classico, ma perduto nella logica formale moderna fra *essere* ed *esistere*. “Essere” ed “esistere” — quest'ultimo nel senso di esistenza concreta/attuale, per es., nel contesto spazio-temporale di una o più strutture di cause fisiche sufficienti a determinare l'esistenza di un dato ente individuale — possono essere resi nel concettualismo non come proprietà che le cose possono o non possono avere, ma come concetti *formali* distinti. Così, laddove *essere* (un generico oggetto) vuol dire essere il valore di una variabile individuale legata dal quantificatore \exists , *esistere* (come individuo in un determinato contesto causale) vuol dire essere il valore di una variabile legata dal quantificatore esistenziale “assoluto” \exists^e (= esistere come oggetto), dove il predicato “esistere”, $E!$, può essere definito come segue (Cocchiarella 1996, 16):

$$E!(x) =_{Def} (\exists^e y)(x = y) \quad (3.2)$$

in cui il quantificatore esistenziale modalizzato \exists^e sta per “esistere come oggetto”, in senso generico e non specifico (*non-sortal*). E' chiaro che “essere”, a differenza di “esistere”, può essere attribuito in questa ontologia, non solo agli enti fittizi di fantasia, come nell'esempio precedente, ma ad ogni ente in quanto ente nella misura in cui non siano state (o non possano essere) specificate le condizioni per la sua esistenza concreta, *attuale*. Esso così, per esempio, si applica anche a tutti quegli enti fisici che sono stati o che saranno (futuribili), anche se non potranno più (o mai) esistere, ma che comunque “potrebbero esistere” perché non contraddicono a quelle condizioni di esistenza che un

determinato concorso di cause fisiche determina o ha determinato, per es., all'inizio dell'universo. In tal caso, se continuiamo a perseverare nel pregiudizio physicalista, secondo il quale l'unica modalità di esistenza causalmente determinata è quella fisica, la distinzione fra l'essere di Socrate e di Pegaso, molto meglio che con i due quantificatori esistenziale e universale, può essere resa con le seguenti formule (*ibid.*, 17):

$$(\exists x \text{Socrate}) E!(x) \quad \text{e} \quad (\exists x \text{Pegaso}) \neg E!(x) \quad (3.3)$$

Certamente, pur con i suoi limiti, la posizione di Cocchiarella è molto migliore di quella di Meinong con la sua nozione autocontraddittoria di “enti che non esistono”, con buona pace di Parmenide e dei suoi seguaci. Nondimeno, è chiaro che avendo preziosamente recuperato la distinzione fra *essere* ed *esistere* come legata ad un determinato concorso causale sull'esistenza, occorre andare fino in fondo, estendendo ad ogni ente — sia esso fisico o no — una simile distinzione. Distinguendo cioè fra la nozione di *essere*, *essenza* e fra *diverse modalità d'esistenza*, fisica o meno, degli enti, come legate a diversi concorsi causali in grado di far esistere quel dato ente a suo modo, e quindi legate alle *diverse essenze* dei vari enti, come vedremo. In tal modo, apparirebbe chiaro come la nozione di “essere” è quella che in qualche modo viene *prima e dopo* quella di “essere dell'esistenza” e “essere dell'essenza”, includendole come il più perfetto e completo include il meno perfetto e l'incompleto.

In altri termini, ciò che come logici e metafisici non possiamo accettare dell'approccio di Cocchiarella è che l'ontologia formale del realismo concettuale possa fornire la base formalizzata, tanto di una teoria dei fondamenti della logica formale in logica, quanto di un'*ontologia generale* dell'essere in metafisica. Se il realismo concettuale fosse la base formale di una teoria dei fondamenti in logica, si ricadrebbe in una forma di *trascendentalismo intersoggettivo* a base naturalistico-culturale, come va di moda oggi in certe riletture “naturalizzate” e/o “sociologizzate” del trascendentalismo fenomenologico husserliano. Ugualmente, in ontologia e in metafisica, l'*ontologia generale* (dell'essere in quanto essere) viene prima delle diverse *ontologie speciali* (dell'essere relativo a diverse modalità di esistere). Come una teoria dei fondamenti della logica dev'essere capace di fondare la logica in ogni suo aspetto (logica formale e modale, logica come calcolo e come linguaggio) senza uscire dall'*ambito della pura formalità* senza contenuti, così un'ontologia formale generale non è la somma o la collezione di una molteplicità di ontologie formali speciali. Né si può accettare che l'ontologia formale del modo di essere dei concetti, socio-fisicamente realizzati in strutture disposizionali del linguaggio — fosse anche “il linguaggio della mente” degli scienziati cognitivi funzionalisti *à la* Fodor —, possa costituire l'ontologia formale generale di alcunché.

3.1.2 *Il realismo concettuale intensionale*

In questo senso l'ontologia formale del realismo concettuale non può costituire un'ontologia formale *fondamentale* di tutte le altre, ma può solo rivestire il ruolo di un'ontologia formale *speciale*, quella relativa alla costituzione dell'ente logico attraverso le operazioni della mente; per questo non ci sembra il caso di considerare il realismo concettuale intensionale come un'ontologia a parte da quella del realismo concettuale, come invece Cocchiarella pretende. Con la teoria del realismo concettuale "intensionale", infatti, Cocchiarella vuol solo rendere capace la sua ontologia formale d'includere anche l'ontologia platonica dell'esistenza degli enti logici, in quanto indipendenti dalla modalità di esistenza degli enti naturali, sebbene non si tratti di una *sussistenza* indipendente dal ruolo che essi svolgono negli usi concreti del linguaggio e dalla sua evoluzione nella cultura: è in tal senso che si deve parlare di un realismo concettuale *intensionale*. Il problema, sintetizza il Nostro, consiste nel definire la categoria ontologica di appartenenza di quei predicati nominalizzati, prodotti dalla capacità riflessiva della nostra intelligenza (p. es., quando nominalizziamo il predicato "essere-uomo" come "umanità" o "l'uomo", rendendolo così un possibile soggetto di predicazione). Il problema cioè è di decidere se questi predicati nominalizzati denotano un'ulteriore classe di *referenti* — immateriali e/o a-temporali — come nell'ontologia platonica, oppure denotano dei semplici correlati *intensionali* dei nostri concetti — degli stati disposizionali insaturi delle nostre menti —, sviluppati attraverso l'istituzionalizzazione delle regole del processo linguistico della nominalizzazione, e che la capacità riflessiva della nostra intelligenza ci fa considerare "come se" fossero oggetti. Ma, una volta ammessa la natura insatura dei concetti, la formalizzazione della nominalizzazione di un predicato, ovvero:

$$(\forall F^j)(\exists x)(F = x), \quad (3.4)$$

ci fa comprendere immediatamente che essi non possono essere, propriamente, dei referenti, visto che solo per espressioni logicamente sature, ovvero enunciati predicativi in cui per ogni predicato sia definita la sua estensione, è possibile parlare di *referenti* dell'enunciato medesimo. In tal caso, referenti dell'enunciato predicativo saranno propriamente enti appartenenti ad un dato genere naturale (denotati da nomi) con le loro proprietà/relazioni naturali (denotati da predicati) e dove il nesso predicativo dell'enunciato (con il suo grado di necessità/contingenza dell'appartenenza soggetto-predicato) rifletterà *in qualche modo* il nesso causale fondante la relazione fra l'ente e la relativa proprietà. Nel caso si tratti di una proprietà essenziale dell'ente in questione, il nesso sarà quello necessario fra due generi naturali appropriatamente subordinati (p.es.: tutti i cavalli sono mammiferi); nel caso si tratti di una proprietà accidentale dell'ente in

questione, il nesso sarà quello contingente fra un genere e una sua possibile proprietà naturale, che non violi l'insieme di leggi naturali che tale proprietà, in quanto causalmente fondata, suppone (p.es.: alcuni cavalli sono bianchi). In una parola, anche se non è ben chiaro perché Cocchiarella non ne parli, i contenuti intensionali di cui qui si parla sono molto più simili ai *noemi* husserliani (e alle *intentiones* e ai *verbi mentali* di Tommaso) che alle *essenze* platoniche. Sono cioè *oggetti mentali* e allo stesso tempo *medi* mediante i quali ci si riferisce a oggetti extra-mentali, mai però oggetti che esistono indipendentemente dalla mente. Nella nostra formalizzazione delle definizioni dell'analogia di attribuzione, si tratta dei contenuti semantici *concettuali*, g_c e f_c , che ricevono così una loro prima spiegazione teoretica.

Viceversa, nota Cocchiarella, laddove non si tenga presente che i concetti sono per l'aristotelismo entità logiche insature (abiti, disposizioni e non atti), s'instaura quel (falso) conflitto fra Platonismo e Aristotelismo che percorre tutta la storia del pensiero occidentale, visto che nel concettualismo Platonico le entità astratte — ovvero i contenuti intensionali dei predicati — sono concepiti come denotanti essi stessi proprietà e relazioni, ma non come entità insature, bensì come veri e propri *oggetti*, duali rispetto a proprietà e relazioni del mondo naturale, considerate così come altrettante *esemplificazioni* materiali delle prime. La seguente formalizzazione del processo di esemplificazione che il realismo concettuale può offrire, evidenzia come in tale teoria l'atto della predicazione preceda comunque l'atto dell'esemplificazione:

$$x \in y =_{def} (\exists F)[y = F \wedge F(x)] \quad (3.5)$$

Tale definizione del processo di esemplificazione concettuale fornisce la base per un'(assurda) *fondazione intensionale*¹⁴ dell'appartenenza di classe. In contesti estensionali — cioè, in applicazioni del realismo concettuale in cui viene assunto un *assioma di estensionalità*¹⁵ per predicati nominalizzati — la definizione precedente può essere presa come analisi dell'appartenenza di classe nel senso logico — cioè, come estensione di concetti. Di qui il seguente enunciato “quasi-tomista” di Cocchiarella:

¹⁴ L'assurdità di tale fondazione consiste nel far regredire il neo-husserlismo a base bio-culturale che caratterizza l'approccio di Cocchiarella come, ogni altro tentativo contemporaneo di *naturalizzazione* della fenomenologia husserliana a un insostenibile *psicologismo*. Almeno Husserl aveva ben compreso la lezione della violenta critica fregeana alla sua giovanile “Filosofia dell'Aritmetica” trasformando la sua originaria teoria “psicologista” di una fondazione “intenzionale” e “intensionale” degli insiemi in logica formale, in una teoria “trascendentale” della coscienza intenzionale (“io fenomenologico”) di tale fondazione. Qui invece si fa regredire tale teoria di nuovo allo psicologismo di cui si era liberata. Dire che ci si trova in un vicolo cieco quando si tenta una fondazione intensionale dell'estensionalità dei concetti è dire poco meno di una lapalissiana verità!

¹⁵ Nelle logiche estensionali, l'assioma di estensionalità afferma che se due classi e i relativi predicati sono estensionalmente equivalenti sono identici(he).

Vale a dire, in contesti strettamente estensionali, l'intensione di un concetto può essere presa come l'estensione del medesimo, cosicché solo quando siamo capaci di *apprendere* (*apprehend*) l'intensione di un concetto partendo dal concetto (si pensi alla tomista *simplex apprehensio* di un'essenza come primo momento dell'atto intellettuale che precede alla formazione del giudizio, *N.d.R.*), siamo in grado di apprendere anche (un tomista direbbe qui, per esattezza, *comprendere* per distinguere bene l'atto della *apprensione* intensionale da quello della comprensione *estensionale* di un concetto, ovvero la formazione del giudizio, *N.d.R.*) l'estensione del concetto, partendo dal concetto stesso [Cocchiarella 1996, 30].

In questo senso, Cocchiarella può affermare che gli oggetti astratti non costituiscono solo il prodotto dell'evoluzione culturale, ma anche ciò che rende possibile lo sviluppo culturale. Infatti, Cocchiarella ammette che un processo di oggettificazione dei correlati concettuali può darsi se formalizziamo in questi termini gli *atti intenzionali della mente* sotto forma di proposizioni come oggetti *intensionali* che enunciati nominalizzati denotano come *termini singoli astratti*. La forma standard che tali enunciati nominalizzati prendono è quella di enunciati che esprimono *attitudini proposizionali*, p. es., enunciati di credenza come “*x* crede che ϕ ” o di desiderio “*x* desidera che ϕ ”. Come oggetti dell'ordine intensionale, tali proposizioni non sono la medesima cosa degli stati di cose che fanno parte dell'ordine causale del mondo naturale. Nondimeno, tali oggetti ci permettono di costruire un “mondo tra virgolette” di contenuti intensionali, all'interno del quale siamo liberi di speculare e costruire ipotesi e teorie sul mondo naturale. In tal modo questo “mondo degli oggetti intensionali della mente” serve allo sviluppo della scienza, della tecnologia e, più in generale della cultura.

3.1.3 Il realismo concettuale naturale

Giustamente Cocchiarella ricorda che un'ontologia del realismo concettuale che non si estendesse anche al *realismo naturale* tipico dell'ontologia aristotelica sarebbe un'ontologia idealista, sia essa fondata su una nozione di soggettività trascendentale o meno. Dove con “realismo naturale” nella teoria della predicazione s'intende un'ontologia che ammetta l'esistenza di proprietà e relazioni anche nell'ordine *naturale* extra-concettuale. Con realismo concettuale *naturale* Cocchiarella intende così un'ontologia che distingue nella medesima predicazione due *sensi* del significare: direttamente un concetto, indirettamente una proprietà o una relazione “rappresentata” dal concetto. Il realismo concettuale naturale si distingue così dal realismo aristotelico ed in genere dal realismo di tutta l'ontologia classica della predicazione per il fatto che in quest'ultima i due sensi del significare sono relativi a due *modi di esistenza* di proprietà e relazioni: come *universali astratti* nell'ordine concettuale e come *proprietà di sostanze* individuali nell'ordine naturale, dove i secondi sono fondamento della *verità logica* (semantica) dei primi mediante la relazione di *induzione astrattiva*, la famosa *epagoghé* aristotelica della conclusione dei *Secondi Analitici* [Lib. II c. 19].

E' chiaro allora che il realismo naturale che l'ontologia di Cocchiarella è in grado di giustificare è un realismo molto "debole", più esattamente un realismo che non riesce ad andare oltre il *realismo interno* già teorizzato da Hilary Putnam [Putnam, 1988], in quanto può, al massimo, giustificare l'assunzione sotto forma di *ipotesi empirica*, da confermare o confutare mediante controllo sperimentale, che il concetto predicativo sia in grado di rappresentare o meno una proprietà e/o una relazione nell'ordine naturale.

Malgrado dunque, la natura *disposizionale* che il realismo concettuale di Cocchiarella riconosce al concetto e malgrado a parole sembri ammettere che ogni approccio davvero costruttivo al realismo concettuale come il suo pretende di essere, possa basarsi solo sull'attribuzione di una fondazione *causale* delle costruzioni concettuali dai referenti extra-mentali che i concetti *intendono* rappresentare sotto forma di universali logici, nondimeno nel suo approccio manca *l'anello fondamentale* che potrebbe dare coerenza a tutta questa ontologia. Ovvero, il riconoscimento che la natura disposizionale delle costruzioni concettuali, sia predicabili che referenziali, esprime un'effettiva, *diversa modalità d'esistenza* nell'ordine intenzionale dell'universale logico, *causalmente fondata* su proprietà e relazioni naturali. Una modalità d'esistenza *analogica* — nel senso di un'analogia di proporzionalità e quindi di un'essenziale *isomorfismo di struttura* o "identità di forma" secondo la definizione data in (2.14) — alla *modalità d'esistenza causalmente fondata* nell'ordine fisico di proprietà e relazioni naturali. Ciò è molto diverso dalla condizione che porrà invece Cocchiarella nella proposizione (3.7), parlando addirittura di un'equivalenza fra concetti predicativi e proprietà naturali.

In tal modo verrebbe preservata, la duplice *modalità d'esistenza* dell'universale logico nella mente come *concetto predicabile* e nella natura come *proprietà e/o relazione* tipica del realismo ontologico aristotelico e, d'altra parte verrebbe preservato il nucleo del realismo concettuale naturale di Cocchiarella. Ovvero verrebbe preservato il principio che la duplice modalità d'esistenza dell'universale nell'ordine concettuale e naturale non si traduce nell'esistenza di due diverse forme di predicazione, ma in una duplice significazione del medesimo predicato. Una teoria della duplice significazione — concettuale e ontologica — della quale proprio l'analogia di attribuzione tommasiana nella sua completezza, *secundum esse vel secundum intentionem*, con la distinzione fra contenuti semantici *concettuali*, f_c e g_c , e *naturali*, f_n e g_n , più la relazione *fondativa* T dei primi dai secondi che li connette, ci offre un'esemplificazione.

Da questo punto di vista, il realismo concettuale naturale di Cocchiarella costituisce un primo passo nella giusta direzione. Esso infatti intende opporsi esplicitamente all'interpretazione di Abelardo che, per giustificare la duplice significazione del predicato, concettuale e naturale, pretenderebbe di distinguere, assurdamente, due *forme di predicazione*, evidentemente confondendo *intensione* ed *estensione* dei predicati.

Viceversa, Cocchiarella fornisce un'altra interpretazione del realismo naturale aristotelico riprendendo in senso *modale* l'intuizione fregeana dell'indicizzazione dei quantificatori mediante una *giustificazione causale* della modalità di esistenza *in re* di proprietà e relazioni significate dai predicati. In altri termini, come una costante predicativa può essere intesa sia come concetto che come proprietà o relazione naturale, così anche una variabile predicativa a n posti può avere come suoi valori sia concetti n -ari sia proprietà naturali n -arie. Ciò si giustifica non perché esistono due “tipi” di predicati e relative variabili, l'uno nell'ordine intenzionale, l'altro nell'ordine naturale, bensì due modalità di significazione per quel particolare genere di referenza del second'ordine che può essere introdotta per mezzo di quei quantificatori indicizzati. Infatti, siffatti quantificatori possono essere attribuiti a variabili predicative e determinano le condizioni sotto le quali una costante predicativa può essere validamente sostituita alle variabili predicative così legate, senza, da una parte, far riferimento a “tipi” logici di ordine più alto del primo, né d'altra parte usare definizioni *impredicative*. In questo senso Cocchiarella rivendica giustamente come il suo sia un realismo concettuale *costruttivo* e non *olistico*, come altre teorie semantiche oggi molto di moda — e di solito d'ispirazione fenomenologica [cfr.: Petitot 1999; Longo 1999] — in cui si ammettono invece formule impredicative e, per evitare contraddizioni e circoli viziosi, non si assegna un valore certo a tutte le variabili individuali, introducendo un fattore d'irrazionalità e di approssimazione nel cuore della logica e della semantica formali.

La particolarità dell'ontologia formale di Cocchiarella consiste, comunque, nel fornire una giustificazione dell'uso di siffatti quantificatori indicizzati che si richiama in maniera del tutto originale al *proprium* dell'essenzialismo aristotelico rispetto a quello platonico nel giustificare *causalmente* l'essere delle essenze (nature) dei diversi generi di enti nell'ordine naturale, invece che concepirle come *esistenti* in un mondo ideale immateriale. Ciò viene reso da Aristotele distinguendo l'azione di *cause universali* nell'ordine fisico [i corpi “celesti”: cfr. Basti 2002a, pp. 323 sgg.] sul sostrato *materiale* elementare dei corpi “terrestri”.

Richiamandosi implicitamente a tale dottrina, Cocchiarella può così aggiungere alla sua ontologia formale “concettualista” due nuovi quantificatori indicizzati, \forall^n e \exists^n , che possono essere usati per vincolare variabili predicative al fine di significare il riferimento di quei predicati a proprietà e relazioni naturali, in quanto *causalmente realizzabili* nell'ordine fisico. Così, la tesi fondamentale del realismo naturale aristotelico (RN), secondo la quale ogni proprietà o relazione nell'ordine naturale — può essere causalmente realizzata, viene formalmente resa nel seguente assioma (Cocchiarella 2001, 20):

$$(RN) \quad (\forall^n F^j) \diamond^C (\exists^e x_1) \dots (\exists^e x_j) F(x_1, \dots, x_j) \quad (3.6)$$

dove l'operatore modale \diamond^c rappresenta una possibilità *naturale* o *causale* e non una mera possibilità logica¹⁶ e il quantificatore esistenziale \exists^e esprime il modo d'essere *dell'esistenza concreta*, individuale, entro una particolare struttura causale (anche spazio-temporale, nel caso dell'esistenza fisica, come nel nostro caso), secondo la definizione datane in (3.2). Inoltre, qui come in tutte le formule seguenti, le variabili individuali x, y (solo x nel nostro caso) denotano non singoli individui, ma *categorie ontologiche* (specie) d'individui, il che giustifica il *numero finito* di esse. Per esempio, nel caso che nella formula precedente ci riferissimo alla struttura causale che ha reso possibile l'esistenza degli atomi nel nostro universo, x_1, \dots, x_j denotano i cento e più elementi chimici della tavola periodica come altrettante categorie ontologiche di atomi — compresi gli elementi non ancora scoperti o non ancora sintetizzati più o meno casualmente nei nostri acceleratori per esperimenti di fisica delle alte energie — e non le potenzialmente infinite istanze individuali di atomi dei singoli elementi. Si sta cioè affermando che proprietà e relazioni naturali hanno un modo d'essere all'interno della struttura causale del mondo che non dipende dall'esistenza o meno di enti fisici con quelle proprietà e relazioni — ed in questo senso si va oltre Aristotele (per il quale proprietà e relazioni esistono *solo* nelle loro realizzazioni individuali) e verso Tommaso —, ma il loro modo d'essere che dipende dal solo fatto che vi *potrebbero essere* (nel senso di una *reale* possibilità causale fisica) oggetti che hanno queste proprietà e/o relazioni.

E' questa una via che conferma quanto accennato in precedenza a proposito di una sorta di "isomorfismo di struttura" o analogia di proporzionalità fra la fisica aristotelica dei corpi celesti (le cause agenti universali in grado di determinare l'esistenza nel substrato materiale degli enti composti da elementi di determinate proprietà) e la fisica dei costituenti ultimi della materia, tanto all'origine dell'universo, come nel "cuore" (nel nucleo degli atomi costituenti) di ciascun ente materiale attualmente esistente [cfr. Basti 2002a, pp. 323 sgg.]

Per i fini immediati della nostra formalizzazione della dottrina dell'analogia, si capisce ora cosa intendevamo quando parlavamo della necessità di una formalizzazione modale del particolare genere di "causalità fisica universale", o, appunto analogica, *C* (= partecipazione *formale* in senso aristotelico, *causale*, e non *esemplarista* come quella di Platone) che è al fondamento del secondo tipo di analogia di attribuzione, quella *ontologica* e non *logica* della dottrina tommasiana [cfr. § 2.2, pp. 11 sgg. e Def. (2.8)].

Tornando a Cocchiarella, l'assunzione che vi è una proprietà o relazione naturale corrispondente al concetto a j argomenti per il quale sta una data costante predicativa (o

¹⁶ Qui come altrove, usiamo il simbolo "C", con la lettera maiuscola, per denotare una *relazione causale*, mentre usiamo il simbolo "c", con la lettera minuscola, per denotare un *contenuto concettuale*.

formula aperta $\phi(x_1, \dots, x_j)$) a j posti, può essere così formalizzata [Cocchiarella 1996, p. 22):

$$(\exists^n F^j) \square^C (\forall x_1) \dots (\forall x_j) [F(x_1, \dots, x_j) \leftrightarrow \phi(x_1, \dots, x_j)] \quad (3.7)$$

Una tale specificazione di una proprietà o relazione naturale si giustifica perché per esse, a differenza dei concetti, vale una particolare versione “causale” dell’*assioma di estensionalità*, ovvero una coppia di esse sono *identiche se*, per una questione di necessità causale, sono coestensive. Formalmente:

$$F^j \equiv_C G^j =_{def} \square^C (\forall x_1) \dots (\forall x_j) [F(x_1, \dots, x_j) \leftrightarrow G(x_1, \dots, x_j)] \quad (3.8)$$

Se usiamo il formalismo dei λ -astratti per connotare i contenuti concettuali otteniamo nel realismo naturale una sorta di analogo dell’assioma di comprensione del realismo logico *à la* Frege:

$$(\exists^n F^j) ([\lambda x_1, \dots, x_j \phi] \equiv_C F) \quad (3.9)$$

con l’importante differenza teorica, notata dal medesimo Cocchiarella, che tale assunzione qui può essere al massimo solo un’*ipotesi scientifica* e che come tale deve essere sottoposta a conferma o falsificazione empirica. Il che ci conferma nella nostra critica all’approccio di Cocchiarella: il realismo che la sua ontologia può giustificare è al massimo solo quello molto debole del *realismo interno* di un Putnam, interno cioè alla posizione di una determinata ipotesi, dove la posizione della medesima viene sottratta alla possibilità di un’analisi di tipo logico-razionale.

Ed infatti, pur sottolineando com’è essenziale per l’ontologia del realismo concettuale che si dia un’analogia fra ordine naturale e concettuale, Cocchiarella non riesce ad andare oltre, nell’esplicitazione di questa analogia, l’affermazione che anche nell’ordine naturale al modo *non saturato di essere* di proprietà e relazioni, com’è esplicitato nell’assioma RN (3.6) e analogo alla nozione di “concetti predicabili” nell’ordine concettuale, si aggiunge il modo *non saturato di essere* dei diversi *generi naturali* (= essenze) di oggetti in cui tali proprietà si realizzano, analogo alla nozione di “concetti referenziali” nell’ordine concettuale. Tesi fondamentale dell’essentialismo aristotelico, infatti, è che le stesse essenze o generi naturali, o, più sinteticamente, *nature*, degli enti hanno una *spiegazione causale*.

Tali generi sono infatti quelli che vengono denotati nei linguaggi naturali attraverso l’uso di *nomi comuni* cui vengono attribuiti, nella formulazione di proposizioni categoriche contingenti, determinate proprietà accidentali, p.es., “alcuni cavalli sono bianchi”. Oppure, nella formulazione di proposizioni categoriche necessarie che esprimono proprietà essenziali di un particolare genere di enti, vengono attribuite proprietà che di fatto

esprimono una subordinazione di generi a specificazione crescente, come p.es. nella proposizione “tutti i cavalli sono mammiferi”. Ora, sia la particolare modalità di predicazione (contingente e/o necessaria), sia la conseguente subordinazione fra generi di specificità crescente trovano un’immediata giustificazione laddove generi e specie, oggetti e proprietà hanno una comune spiegazione causale nell’ambito di un’ontologia generale dell’universo fisico come processo causale per la costituzione degli enti che lo compongono, delle proprietà che li caratterizzano e delle leggi che li determinano in base ai differenti generi di appartenenza.

In tal senso, afferma Cocchiarella [Cocchiarella 1996, p. 24] e noi con lui ([cfr. la nostra critica a Bochenski su questo punto e Basti 2002a, pp. 323 sgg.]), appare essere un grave fraintendimento dell’ontologia aristotelica interpretare il genere come una semplice “somma logica” di proprietà e, insiemisticamente, come l’unione dei relativi insiemi: il genere (o essenza) va invece interpretato come il *fondamento causale* di tale “somma”.

La tesi che ogni genere naturale S , analogamente alle proprietà e alle relazioni naturali, sia causalmente realizzabile può essere espresso nella seguente proposizione:

$$(K1) \quad (\forall^k S) \diamond^C (\exists^e x)(\exists yS)(x = y) \quad (3.10)$$

Dove l’espressione $(\exists yS)(x = y)$ dice in effetti che “ x è (identico a) un S ”. In tal modo, la tesi nel suo complesso afferma che ogni genere S può essere causalmente realizzabile nella misura in cui *può esistere effettivamente* un oggetto x che sia un S — insiemisticamente, un x la cui esistenza s’identifica con l’appartenenza alla classe degli S . Ed infatti per Cocchiarella l’espressione “ x è un S ” può essere resa con il simbolismo “ xS ” secondo la seguente definizione:

$$xS =_{def} (\exists yS)(x = y) \quad (3.11)$$

L’espressione quantificata $\exists^e x$, “ x esiste”, può essere rimpiazzata da quella più comprensiva $\exists x$, “ x è”, in base all’assunzione tipica dell’essentialismo aristotelico — che qui, però, come in Aristotele, non riceve alcuna giustificazione teoretica —, secondo la quale solo dei concreti esistenti appartengono ai generi naturali e cioè, formalmente:

$$(K2) \quad (\forall^k S)(\forall x)[xS \rightarrow E!(x)] \quad (3.12)$$

La fondamentale distinzione fra la predicazione *per se* e *per accidens*, ovvero la distinzione fra la predicazione di proprietà essenziali e accidentali, in grado di giustificare la distinzione fra le diverse *modalizzazioni* (indicizzazioni) dei relativi quantificatori — “ \forall^n, \exists^n ” per proprietà e relazioni naturali accidentali o *contingenti* e “ \forall^k, \exists^k ” proprietà

e relazioni naturali essenziali o *necessarie* — ha nell'essentialismo aristotelico di nuovo una giustificazione causale. Il che può essere espresso nella tesi seguente — la più fondamentale di tutte — secondo la quale un oggetto può appartenere a un determinato genere nella misura in cui tale appartenenza è *essenziale* alla sua esistenza, ovvero nella misura in cui *deve* appartenere a quel genere ogni volta che esiste attualmente:

$$(K3) \quad (\forall^k S)(\forall x)(xS \rightarrow \Box^C [E!(x) \rightarrow xS]) \quad (3.13)$$

Di qui la possibilità di fondare un *principio di ordinamento* dei generi di appartenenza in base al loro grado di specificità che fa sì che ogni concreto esistente appartenga di fatto, per necessità fisica, ad una catena finita di generi, dal più generico (*summum genus*) al più specifico (*infima species*).

In tal modo, la relazione gerarchica fra generi di appartenenza, che abbiamo visto essenziale per la formalizzazione dell'analogia di attribuzione, viene giustificata in quest'ontologia mediante una sorta *d'inclusione su base causale* di schemi (*templates*) di strutture causali che si inseriscono l'uno all'interno dell'altro (*fit one within other*), così che si può affermare l'esistenza di un *genere sommo* — p.es., una delle dieci categorie aristoteliche intese come categorie ontologiche o “predicamenti” — che contiene causalmente e dunque *virtualmente* tutti gli altri in esso “inclusi”. In tal modo, riceve una spiegazione quella nozione di “inclusione su base causale” fra generi e specie che abbiamo visto essenziale per la formalizzazione dell'analogia di attribuzione *ontologica* (cfr. in particolare la proposizione (2.9)). Per esempio, l'oggetto naturale di *infima specie* denotato col nome comune di “cavallo” (ovvero, la categoria ontologica dei cavalli) appartiene ad una catena di generi naturali che vanno da quello “sommo” delle *sostanze*, all' “infima specie” dei *cavalli* passando, nell'ordine, per quello delle *sostanze materiali* (= corpi), degli *organismi (viventi)*, degli *animali*, dei *mammiferi*, degli *equini*...

3.2 Il realismo ontologico di Tommaso d'Aquino

3.2.1 I limiti del concettualismo e la distinzione reale (causale) essere-essenza

Malgrado gli indubbi pregi che l'ontologia formale di Cocchiarella manifesta essa ha dei forti limiti teoretici, sia come ontologia generale che come teoria dei fondamenti della logica formale. I pregi, rispetto alle finalità del nostro articolo, sono soprattutto quelli di fornire, mediante la teoria della *duplice significazione*, un'ontologia formale che da un senso a quella distinzione fra contenuti (connotazioni) *concettuali* e *naturali* di oggetti e alla *fondazione causale* di essi, che abbiamo visto essere la chiave di volta della formalizzazione dell'analogia di attribuzione tommasiana, nei suoi vari sensi. I li-

miti teoretici sono invece quelli della sua pretesa che il realismo concettuale possa fornire un'adeguata *ontologia formale generale*, e men che mai *una teoria dei fondamenti della logica formale* (insiemistica). Tali limiti possono essere riassunti sotto *tre titoli principali*:

1. *Psicologismo nella teoria dei fondamenti della logica*: ovvero, pretendere di dare una fondazione *concettuale* all'estensione dei predicati in logica formale — insiemistica inclusa — dopo aver interpretato i concetti come *strutture disposizionali della mente*, socio-biologicamente fondate. Un'ontologia formale consistente non può porre nozioni modali a fondamento di nozioni formali del calcolo formale ordinario, essendo il calcolo modale un'estensione del calcolo formale ordinario. La doppia correlazione fra essere dell' "essenza" (x è) e dell' "esistenza" (x esiste) — ché di questo ultimamente si tratta — va formalizzata e risolta nei fondamenti della logica formale in senso puramente *nominale*, sintattico e non semantico.
2. *Ontologismo nell'ontologia formale degli enti naturali*: la fondazione causale delle proprietà/relazioni e dei generi naturali (essenze o nature dei corpi) è di fatto una teoria sulla fondazione causale dell'*esistenza* degli enti naturali, sia in senso potenziale (proprietà/relazioni: cfr. proposizione (3.6)) che attuale (generi: cfr. proposizione (3.13)). Di nuovo, la doppia correlazione fra "essenza" ed "esistenza", perché sempre di questo si tratta anche in ontologia formale (cfr. proposizione (3.11)), va formalizzata e risolta prima di qualsiasi *modalizzazione* dell'essere secondo i vari modi di essere e di esistere (naturale e concettuale). E' un problema di ontologia *generale* (essenza-essere) non di ontologie *speciali* (essenza-esistenza).
3. *Ipoteticismo nella fondazione della relazione di referenzialità in ontologia ed in semantica*. La mancanza di una formalizzazione adeguata (sintattica) nel calcolo logico-formale della distinzione reale essere-essenza in ontologia, che fa dell'esistenza dell'individuo il risultato della "reciproca determinazione" di questi due principi, ha come risultato un'inadeguata teoria della fondazione della *relazione di referenzialità* che non va oltre l'ipotesi di una teoria del "realismo interno" alla Putnam.

3.2.2 La teoria formale (nominale) di fondazione della logica come calcolo

Già altrove A. L. Perrone [Perrone 1996] ha offerto un inizio di formalizzazione puramente *sintattica* (*nominalizzazione*) della distinzione essere-essenza. Si tratta di una sorta di "estensione all'indietro" di tale distinzione tommasiana, dall'ontologia, dove originariamente la formulò Tommaso, alla logica formale tutta, logica *come calcolo* inclusa, per risolvere in senso assolutamente originale (neo-tomista) il problema dei fondamenti della logica formale e della logica matematica su base insiemistica moderna.

Questa formalizzazione è stata offerta da A. L. Perrone nell'ambito di un'altra ontologia formale, d'ispirazione più esplicitamente platonica, la teoria dei fondamenti della matematica di Ennio De Giorgi e dei suoi collaboratori alla Scuola Normale Superiore di Pisa, così com'era stata sviluppata lungo gli anni '90 del secolo scorso, fino alla morte di De Giorgi nel 1996 [Forti & Lenzi 1998; Forti, 2000]. Tale teoria fondazionale identificava un nuovo primitivo, la nozione di *qualità*, che in quanto nozione intensionale era l'ente logico primitivo nel termine del quale ri-definire le nozioni di proprietà, relazione, collezione, funzione, argomento, variabile..., e via via tutte le nozioni-base estensionali dell'ordinaria teoria degli insiemi e delle classi, come teorie metalogiche formali dell'ordinario calcolo logico proposizionale e predicativo.

Per introdurre la distinzione fondamentale *essere-dell'essenza/essere-dell'esistenza* mediante la nozione di *essere-come-atto* che consente di collegare l'uno all'altro dei due sensi dell'essere, distinzione che non appariva nella teoria di De Giorgi, in quanto, come in ogni teoria platonica, le qualità o essenze sono considerate in questa teoria come degli *esistenti intensionali*, A. L. Perrone ha introdotto un ulteriore primitivo, il *principio*, simbolizzato con ϖ cosicché l'espressione "x è un principio" viene simbolizzata con $x\varpi$. Fra i principi, svolge un ruolo fondamentale il principio-essenza E , cosicché l'espressione Ex simbolizza la nozione di "principio-essenza di x". Per evitare fraintendimenti, è bene ricordare di nuovo che qui il principio-essenza E , come tutti gli altri primitivi della teoria è preso in senso *puramente nominale*. Non denota cioè alcunché, men che mai un contenuto intensionale. In tal modo il suo significato, come in ogni sistema puramente formale, è solo *sintatticamente* connotato, ovvero connotato mediante l'uso che di tale principio si fa nella teoria, com'è determinato dalle relative *regole d'uso* (assiomi) della teoria. Ci troviamo insomma nel contesto della *logica come calcolo* e non *come linguaggio*, se vogliamo essere fedeli alla terminologia di Cocchiarella.

In tal senso, gli assiomi fondamentali di una siffatta teoria formale del calcolo logico estensionale diventano i seguenti:

1. *Per ogni oggetto x della teoria si dà il principio Ex, "essenza di x", come oggetto non autoreferenziale della teoria*¹⁷.
2. *Si definisce un nuovo simbolo di uguaglianza, $\overset{\mathcal{R}}{\rightsquigarrow}$, definito rispetto ad una generica relazione \mathcal{R} , tale che per due simboli x, y, posti così in relazione, $x \overset{\mathcal{R}}{\rightsquigarrow} y$*

¹⁷ Differentemente dalle "qualità" di De Giorgi, il fatto di non godere della proprietà di autoreferenzialità significa che l'"essenza", come principio fondante ogni oggetto della teoria non può essere *mai* argomento di nessuna relazione, predicato o operatore dell'ordinario calcolo predicativo o proposizionale. Non è cioè un oggetto *esistente* nella teoria. Questo significa essere aristotelici fino in fondo, come solo Tommaso può e sa esserlo. Detto in termini tomisti, l'essenza è sempre e solo un *id quo aliquid existit* ("ciò mediante cui qualcosa esiste") e mai un *id quod existit* ("un ciò che esiste").

non valgono simultaneamente la relazione riflessiva, simmetrica e transitiva, che definiscono la relazione di equivalenza¹⁸.

3. Si definisce un operatore binario di esistenza $\overset{\sim}{\exists}(Ex, k)$ tale che, quando applicato ad un'essenza E , restituisce il suo argomento x come esistente, $\exists x$, e dunque appartenente alla collezione universale V , $x \in V$, se $k=1$; oppure lo restituisce come non esistente, $\neg \exists x$, e dunque non appartenente alla collezione V , $x \notin V$, se $k=0$, dove con k si simbolizzano le condizioni che determinano l'esistenza di x . Formalmente:

$$Ex \overset{\sim}{\exists}, k=1 \rightsquigarrow \exists x \equiv x \in V \quad (3.14)$$

$$Ex \overset{\sim}{\exists}, k=0 \rightsquigarrow \neg \exists x \equiv x \notin V \quad (3.15)$$

Ciò che è notevole di queste scritte molto compatte dell'azione dell'operatore esistenziale $\overset{\sim}{\exists}$, sotto diverse condizioni k ¹⁹ è che, data l'asimmetria dell'uguaglianza rispetto alla relazione di quantificazione esistenziale che qui la determina in solo uno dei due termini dell'eguaglianza stessa, se lette da sinistra a destra, significano rispettivamente “ x esiste” e “ x non esiste”; mentre, se lette da destra a sinistra, significano “ x è” e “ x non è”, come esplicitazione che nella teoria solo gli oggetti individuali *esistono*, come il posit *nominalistico* richiede — predicati inclusi se nominalizzati, ovvero se, date certe condizioni, possono essere considerati come individualizzazioni delle rispettive essenze —, mentre solo le essenze *sono*, ma sempre e solo rispetto a individui esistenti. In altri termini, il quantificatore esistenziale $\overset{\sim}{\exists}$, conseguente all'applicazione dell'operatore esistenziale $\overset{\sim}{\exists}$ sull'essenza, viene preso qui in senso puramente *sostitutivo* e non *predicativo*, come si esige nella logica come calcolo.

¹⁸ Questo assioma necessita di un minimo di giustificazione filosofica, sulla nozione d'identità che gli soggiace. Il fatto è che in questa teoria *la relazione d'identità* viene spostata dal campo dell'esistenza a quello dell'essenza, proprio perché la teoria grazie al suddetto assioma è in grado di distinguere fra queste due nozioni. Infatti, nell'approccio tomista, grazie alla distinzione reale fra *essenza* ed *esistenza*, la nozione d'identità non significa “essere la medesima cosa”, ovvero un'*identità di esistenti*, ma un'*identità di essenza*, ovvero sono identici *due esistenti distinti la cui essenza è una* [(cfr. Tommaso d'Aq., *In Met.*, V, xvii, 1021]. In Tommaso, cioè, due esistenti in quanto tali non saranno mai identici. Due o più esistenti (o due o più occorrenze di uno) saranno identici (o le due o più occorrenze saranno del *medesimo* esistente), solo se condividono la medesima essenza. Per un approfondimento su questo punto essenziale, cfr. Basti 1996, pp. 234 sgg.

¹⁹ In forma più estesa, i diversi esiti dell'applicazione dell'operatore esistenziale sul suo duplice argomento in base alle diverse condizioni k di applicabilità può essere così resa:

$$\overset{\sim}{\exists}(Ex, k) \rightsquigarrow \begin{cases} \exists x \equiv x \in V & k = 1 \\ \neg \exists x \equiv x \notin V & k = 0 \end{cases}$$

Conseguentemente, in ontologia generale, dove cioè x sta per (denota l') "ente" (e non solo per il nome di "ente"), e E per (denota l') "essenza" (e non solo per il nome di "essenza") le due formule si leggerebbero come " x è *esistente*" e " x è *ente*"; " x non è *esistente*" e " x non è *ente*" rispettivamente. Ovvero generalizzando ad ogni ente, facendo cioè precedere il quantificatore universale $\forall x$ ad ambedue le formule, otterremmo da sinistra a destra gli assiomi parmenidei fondamentali per ogni metafisica consistente che "ogni ente è esistente" (nominalizzando: "l'ente esiste") e "ogni non ente non esiste" (nominalizzando: "il nulla non esiste"); mentre da destra a sinistra otterremmo gli assiomi tomisti fondamentali per ogni metafisica consistente: "l'esistente è ente"²⁰ e "il non esistente è nulla". Ma ciò che è ancora più notevole è che rendendo nominalmente formalizzabile nel calcolo logico predicativo la distinzione *essenza-esistenza* — in quanto derivata da quella più fondamentale *essenza-essere* — si può giustificare la distinzione *essere-esistere* senza il ricorso a *modalizzazioni*, come invece è costretto a fare Cocchiarella e chiunque altro abbia affrontato la questione — sebbene le modalizzazioni siano molto naturalmente inseribili in tale ontologia formale *generale*, per formalizzare ontologie *speciali*. Infatti, ogni espressione del tipo " x è S ", per usare lo stesso simbolismo di Cocchiarella nella sottosezione precedente, può essere formalizzato in termini di *essenza* di un qualche esistente ovvero come xS , ovvero come " x è (la sua *essenza*) S ", senza ricorrere a scritture modali come quelle della tesi K1 di Cocchiarella (cfr. sopra, p. 38).

Prendiamo, per esempio — sempre seguendo Perrone [1996] —, la definizione di retta R come "luogo geometrico dei punti le cui coordinate soddisfano la proprietà L di una relazione lineare nello spazio euclideo". Formalmente, tale definizione della retta, sarà un modello geometrico del seguente schema formale di definizione predicativa di un dominio di oggetti:

$$R(y) =_{def} (\forall x)L(x) \wedge x \in y \quad (3.16)$$

E' chiaro che in base alla suddetta assiomatica, se consideriamo *esistente* la retta y , allora i punti x , che costituiscono la sua *essenza* Ry ²¹ poiché condividono tutti la proprietà L , *sono* la retta, come parti di essa, ma non *esistono* nella retta. Viceversa, allor-

²⁰ Tommaso per dire la medesima cosa affermava nella sua teoria dei trascendentali "ogni ente è cosa" [cfr. sopra nota 6].

²¹ Si noti la differenza di scrittura fra $R(y)$ (= connotazione predicativa della retta, in quanto oggetto esistente) e Ry (= connotazione ante-predicativa della retta mediante la sua *essenza*). Anche in Cocchiarella le due scritture sono giustificabili, ma nel suo approccio l'eliminazione delle parentesi dall'argomento di R è per un atto di astrazione da esistenti. In Tommaso è invece il contrario: l'essenza e l'operatore esistenziale (nominalizzazione dell'essere come atto) vengono logicamente "prima" dell'esistenza, in quanto è l'esistenza a derivare dall'essenza mediante l'applicazione dell'operatore esistenziale.

ché considerassimo come *esistenti* qualcuno (almeno uno) dei suddetti punti, allora non esisterebbe più la retta. Infatti:

$$(\exists x)L(x) \rightarrow (\forall x)L(x) \quad (3.17)$$

non è una formula valida del calcolo dei predicati.

Per lo stesso motivo, implicazioni valide del tipo: $(\forall x)L(x) \rightarrow (\exists x)L(x)$, che sono quelle che in particolare condizioni conducono alle antinomie, in questo approccio sono “vaccinate” da conseguenze spiacevoli, visto che sono valide solo quando siano date condizioni (regole) *k* comuni che non conducono a contraddizione. Infatti, dato l’Assioma 3, affermare istanze individuali di proprietà generalizzate viene ammesso solo quando siano date regole certe *k* che consentano di affermare che l’essenza comune *Lx* possa essere predicata di molteplici istanze individuali di *x*. In altri termini, l’uso del quantificatore universale è *subordinato all’uso corretto dell’operatore esistenziale*, che garantisca che l’insieme delle variabili legate dal quantificatore universale *effettivamente esistano in forma consistente*, come istanze individuali di una medesima essenza. Per questo i punti che *sono* in una retta, perché parti costituenti la sua essenza, *non esistono* in essa, almeno finché *esiste* la retta. Finché cioè l’operatore esistenziale si applica sull’essenza-di-retta *Ry* e non su quella di punto *Lx*. Viceversa quando viene applicato sull’essenza del punto, allora esiste il punto, ma non esiste la retta.

In tal modo, le antinomie vengono accuratamente evitate, perché, grazie alla distinzione nominale in logica e reale in ontologia fra essere dell’esistenza e essere dell’essenza, *viene evitata ogni impredicatività della relazione parte-tutto*, legata alla necessità (per la mancanza di tale distinzione) nella logica formale “classica” di considerarle ambedue simultaneamente e sotto il medesimo rispetto *esistenti*. Non è casuale infatti che riscrivere il teorema dell’insieme-potenza in base a una qualche assiomatica che garantisca qualcosa del genere è ciò che Cantor stesso — come dimostra la ricerca storica di Hallett [Hallett 1988, 138 sgg.; cfr. Basti 1996, 224 sgg.] — cercò inutilmente di fare dopo la scoperta dell’antinomia di Burali-Forti. E una delle cause del fallimento di Cantor fu certamente il fatto che, malgrado avesse chiesto l’aiuto a teologi della Gregoriana che gli spiegassero la teoria di Tommaso, non trovò nessuno in grado di spiegarli correttamente la teoria della distinzione reale essere-essenza, decisamente rifiutata dalla scuola Suareziana cui i Gesuiti si rifanno²². Così Cantor cercò di interpretare la distinzione essenza-esistenza non come una distinzione *nominale* (= sui principi), ma *formale* (= sulle forme). Ovvero, come gran parte degli interpreti moderni di Tommaso — gran parte della scolastica moderna inclusa — interpretò la distinzione in chiave ari-

²² Cfr. la polemica che su questo punto, lungo gran parte del ‘900, oppose Cornelio Fabro alla scuola suareziana.

stotelica, secondo una modalizzazione dell'esistenza dei sottoinsiemi (in potenza) rispetto all'esistenza dell'insieme relativo (in atto), agendo quindi non sul loro essere, ma sulla loro forma. Il risultato fu quello di far collassare ogni insieme alla cardinalità unitaria, poiché in tal modo venendo a mancare la forma della(e) parte(i), veniva a mancare la possibilità stessa di distinguere le parti (sottoinsiemi) entro la totalità (insieme) [cfr. Basti 1996, p. 225]. L'*escamotage* di ammettere definizioni impredicative, indebolendo il grafico delle relazioni fra le parti per non cadere in antinomia segue la stessa logica, col risultato di perdere la costruttività delle definizioni e dunque l'utilità per il calcolo logico-formale di questa scappatoia [cfr. Longo 1999].

Nulla di tutto questo invece nell'approccio di Perrone dove la distinzione essere-essenza viene inserita in chiave puramente *nominale, sintattica*, aggiungendo semplicemente alcuni assiomi all'ordinaria teoria degli insiemi²³. La costruttività viene così sempre garantita. Il resto del già citato saggio di Perrone [1996], mostra infatti l'utilità di questa assiomatica per calcolare *tutti* gli pseudo-cicli di un attrattore caotico, con tempi di calcolo che crescono solo *linearmente* con l'ordine (complessità) dei cicli [cfr. anche Perrone 2000, in cui si mostra il completamento del lavoro impostato in Perrone 1995 e 1996 sugli attrattori caotici]. Infatti, i sottoinsiemi relativi alle combinazioni degli elementi per ciascun *ordine di correlazione*, non devono più esser considerati *tutti simultaneamente esistenti* in tale approccio!. Per l'utilità applicativa di una tale idea, in qualsiasi campo del calcolo sia teorico che applicato alle scienze naturali e alla tecnologia, esiste solo il limite della fantasia.

3.2.3 *Passaggio all'ontologia formale generale*

D'altra parte, dal punto di vista dell'ontologia formale *generale* — ovvero dando un valore denotativo ai principi —, siffatto posit nominalistico viene qui inserito nell'ambito di un'ontologia *generale* dove la predicazione viene supposta come logicamente precedente all'appartenenza, ma in un nuovo senso rispetto a quello di Cocchiarella. Infatti qui la relazione di appartenenza viene considerata non come risultato di una "concettualizzazione", ma come conseguenza dell'operazione di *esistenzializzazione* degli individui che condividono la medesima essenza. E' questo il senso dell'equivalenza nell'Assioma 3 interpretato ontologicamente, fra l'affermazione dell'appartenenza di un individuo x alla collezione universale V e l'applicazione corretta (per $k = 1$) dell'operatore \exists all'essenza di x , Ex . In tal modo, viene introdotta una nuova

²³ In questo senso l'approccio di Perrone si distingue dalle cosiddette *free logic*, approccio di Cocchiarella incluso, che cercano ugualmente di rendere formalmente la distinzione essere /esistenza introducendo una qualche forma di modalizzazione nella nozione di esistenza.

nozione costruttiva di collezione — e, sotto particolari condizioni k , di insieme — come totalità consistenti che si arricchiscono progressivamente di membri *effettivamente* esistenti, non *tutti insieme*, ma solo ogni volta che nel calcolo logico e/o ontologico se ne presenti la necessità (ovvero per $k = 1$).

In altri termini, la giustificazione del predicato di esistenza $E!(x)$ dell'ontologia generale non è solo relativa ad esistenti *concreti*, ovvero esistenti secondo la modalità dell'esistenza *fisica* come nel neo-aristotelismo dell'approccio di Cocchiarella, ma è relativa a qualsiasi variabile individuale del calcolo logico che possa essere vincolata mediante un'applicazione *consistente* e quindi *effettiva* del quantificatore esistenziale “assoluto” di Cocchiarella \exists^e , (esistere come *generico* oggetto, ovvero qui, in ontologia generale, come generico *ente*, come “ente in quanto ente”). Dove la consistenza di tale applicazione è legata nel nostro approccio al soddisfacimento della condizione (3.14). Simbolicamente, la definizione (3.2) di p. 29 del predicato di esistenza di Cocchiarella in ontologia formale andrebbe riscritta aggiungendovi come condizione l'Assioma 3 (ontologicamente interpretato):

$$E!(x) =_{Def} (\exists^e y)(x = y) \wedge Ey \overset{\sim}{\rightsquigarrow} \overset{\sim}{\exists}_{k=1} y \quad (3.18)$$

Questa “resa predicativa” dell'esistenza che ha senso solo in ontologia, ma non in logica formale, ci fa vedere per contrasto come, se il principio-essenza nella teoria dei fondamenti della logica formale è preso esclusivamente in senso *nominalistico* senza alcuna funzione denotativa, anche l'operatore esistenziale $\overset{\sim}{\exists}$ in logica formale va inteso in senso esclusivamente *sostitutivo* e non ontologico, predicativo. Nella logica formale, nella logica come calcolo, cioè, il predicato $E!(x)$ come definito più sopra — lo ripetiamo —, non ha e *non deve avere* alcun senso. In tal modo si conferma come la teoria dei fondamenti della logica formale come *calcolo* (insiemistica) è una teoria puramente formale senza denotati. Detto in altri termini, una teoria fondazionale della logica come *calcolo*, ontologicamente deve seguire un *posit* nominalistico, altrimenti si creano confusioni assurde e si fa fare alla cultura scientifica un salto indietro di almeno quattro secoli: Galilei avrebbe sofferto invano!²⁴. A. L. Perrone [Perrone, 1996] ha fatto vedere infatti come, integrando la logica dei *Principia* con degli assiomi del tipo dei tre citati in precedenza, si può ottenere una formalizzazione non-gödeliana dei fondamenti dell'aritmetica, basata sulla possibilità d'interpretare formalisticamente il senso del primitivo della relazione di successione secondo diversi assiomi di successione e quindi

²⁴ Si torna cioè alla posizione di quegli (pseudo-)aristotelici razionalisti degli inizi dell'età moderna che pretendevano che gli assiomi delle altre scienze, matematica inclusa, fossero teoremi della metafisica, fossero derivazioni dagli assiomi della metafisica.

secondo diverse assiomatiche formali dei numeri naturali. Uno dei risultati fondamentali dei teoremi di Gödel è infatti quello di dimostrare che *non esiste e non può esistere un'unica aritmetica formalizzata*. Gli assiomi di cui sopra garantiscono in linea di principio di poter trovare per ciascun problema *l'appropriata aritmetica formale* (o le appropriate aritmetiche formali, nel caso di sistemi complessi) con cui calcolarlo, dando al teorema di Gödel un'interpretazione *costruttiva* e, se vogliamo, fornendo una risposta al desiderio di Aristotele stesso quando inventò il primo calcolo assiomatico della storia della logica, il calcolo sillogistico. Diceva infatti lo Stagirita all'inizio dei suoi *Analitici Primi*:

(Il metodo sillogistico è quel metodo) che ci dice *come troveremo sempre sillogismi per risolvere qualsiasi problema* (deduzione); e *per quale via potremo assumere le premesse appropriate per ciascun problema* (induzione)» (*An. Pr.*, I,27,43a20-22).

Infine, proprio per il *posit* nominalistico di cui sopra, attento a non confondere l'uso non-referenziale con l'uso referenziale del simbolo logico — attento cioè a non confondere l'uso sincategorematico con l'uso categorematico di predicati e variabili, per usare la terminologia cara a Leibniz e alla scolastica — esiste un'obiettiva somiglianza fra l'uso del quantificatore esistenziale nelle formule precedenti e l'uso del quantificatore esistenziale nella logica intuizionistica. In particolare, per il finitismo nei calcoli e per l'impossibilità di passare “automaticamente” dall'uso consistente del quantificatore universale a quello consistente del quantificatore esistenziale finché non sia definito un metodo di calcolo effettivo, ovvero di assegnazione effettiva di un valore a ciascuna delle variabili individuali.

Viceversa, nella corrispondente ontologia formale generale nella quale soltanto ha un senso l'uso predicativo del termine “esistenza” in base alla Definizione (3.18), come il principio-essenza *E* va interpretato in questa definizione come denotante l'essenza in quanto principio metafisico costitutivo dell'ente in quanto ente (*ens qua ens*), così l'operatore esistenziale \exists va interpretato in senso ontologico. Ovvero come denotante l'essere come atto in quanto ulteriore principio metafisico costitutivo dell'ente, complementare all'essenza. La complementarità dell'essenza e dell'essere per produrre l'esistenza del relativo ente nell'ontologia tomista, come principi metafisici costitutivi dell'ente in quanto ente (logico, naturale, etc.) è dunque nella linea della complementarità dei concetti insaturi di Cocchiarella, ma con la differenza di non muoverci qui in un *concettualismo*. Di non porre cioè un prodotto (concetto come *conceptus*, “concepito”) della mente — soggettivamente o intersoggettivamente considerato — a fondamento della logica formale e, peggio, dell'ontologia generale. Se facessimo questo, non faremmo altro che sostituire ad un trascendentalismo moderno, fondato su una soggettivi-

tà logica o fenomenologica quale quello kantiano o husserliano, un trascendentalismo intersoggettivo post-moderno di marca socio-biologica cui in qualche modo, forse non volendo, si riduce il concettualismo di Cocchiarella. Non basta fondare l'unità dell'ente sul principio di mutua saturazione, invece che sull'attività di una supposta soggettività trascendentale, per poter affermare come fa Cocchiarella di non seguire i moderni su questo punto, se poi i due oggetti disposizionali complementari che si saturano reciprocamente sono comunque prodotti di un'attività mentale intersoggettivamente concepita (=concetti).

E' proprio per questo motivo che ho definito l'ontologia formale di Tommaso non un realismo concettuale, ma un realismo che, proprio perché è centrato sulla distinzione formale (predicativa) fra essere ed esistenza è un *realismo ontologico*, basato sulla complementarità di una reciproca determinazione, non di concetti, ma di principi logici (il principio essenza e l'operatore esistenziale) e ontologici (essenza e atto d'essere), senza alcuna modalizzazione. Proprio per questo, sono possibili estensioni modali di questa logica formale e ontologia formale generale, laddove ci fosse l'esigenza di estendere il formalismo per includere logiche intensionali e/o ontologie formali *specifiche*. Legate cioè alla distinzione fra diverse modalità di esistenza delle variabili (enti, in ontologia) individuali — e, in questo caso, anche predicative (qualità, in ontologia) — in semantica e anche in ontologia: esistenza virtuale, attuale, naturale, concettuale, fittizia (gli enti di una *fiction*), ..., e chi più ne ha, più ne metta.

3.2.4 Passaggio alle ontologie speciali

In tal senso, appare immediatamente includibile nel nostro approccio la teoria della *duplice significazione dei predicati*, mediante duplice riferimento a contenuti *naturali* e *concettuali* del denotato dei loro argomenti (passaggio dall'uso nominale o sintattico dei predicati in logica formale all'uso semantico-denotativo di essi attraverso loro opportune modalizzazioni) che è forse il maggior pregio teoretico dell'ontologia formale di Cocchiarella, nonché, per gli scopi del presente lavoro, il cuore della nostra formalizzazione dell'analogia di attribuzione.

Del realismo naturale di Cocchiarella, il nostro approccio di ontologia formale tomi-sta è in grado di far proprio, senza sostanziali modifiche l'approccio modale all'essenzialismo aristotelico per la fondazione causale di generi (essenze) e proprietà-relazioni (accidenti) naturali dei corpi, nonché per la fondazione causale dell'inerenza *necessaria* degli uni e *contingente* delle altre ai rispettivi soggetti individuali. A tale ontologia degli enti naturali, l'ontologia tommasiana aggiunge il suo "in più" caratteristico di una spiegazione del perché le proprietà essenziali ineriscono necessariamente ai rispettivi soggetti individuali rispetto a quelle accidentali che ineriscono solo contingen-

temente. E ciò dipende dal fatto che nell'ontologia tommasiana, differentemente dall'ontologia aristotelica (e da quella di Cocchiarella), anche *l'esistenza* dei soggetti individuali, non solo l'essere delle loro proprietà essenziali e accidentali, ha una spiegazione causale.

Nei termini, della nostra parziale formalizzazione dell'ontologia generale tommasiana, non solo il principio-essenza E ha un denotato, *l'essenza* appunto, causalmente fondata, ma anche il principio-operatore esistenziale \exists ha un suo denotato: *l'atto d'essere*, l'essere dell'ente in quanto causalmente fondato. Esso, applicato su un'essenza ha la potenza attiva di produrre, rendere esistenti secondo necessità, una molteplicità infinita di elementi necessariamente appartenenti alla medesima collezione perché condividono la medesima essenza. Differentemente dall'essenzialismo aristotelico e dal concettualismo di Cocchiarella, nell'ontologia tommasiana s'introduce una giustificazione — formale in logica, causale in fisica e metafisica — di tutto l'essere (essenza e, mediante l'atto d'essere, l'esistenza) di ogni ente in quanto ente (= corrispettivo metafisico della nozione teologica di "creazione dal nulla" [cfr. Basti 2002a, pp. 428 sgg.]).

E' chiaro che in tal maniera, la spiegazione causale della distinzione fra proprietà essenziali e contingenti di enti in fisica e metafisica²⁵ ha una sua giustificazione *intrinseca* che invece nell'ontologia di Aristotele (e di Cocchiarella) non ha. Infatti, la spiegazione causale di tale distinzione nei termini del fatto che certe proprietà sono *essenziali* per certi oggetti perché senza di esse l'oggetto non può esistere, ha una sua giustificazione solo se si rende anche l'esistenza dell'oggetto *causalmente* determinata dall'*essenza*: un principio metafisico che ha nell' Assioma 3, interpretato ontologicamente, una sua spiegazione ontologico-formale. Viceversa, certe proprietà risulteranno non essenziali se il concorso causale che determina l'esistenza di quell'oggetto, non dipende (anche) da quelle cause che determinano la proprietà. Gli oggetti di cui si predicano le proprietà hanno in tal caso un'esistenza indipendente da quelle proprietà medesime.

Per completare la nostra giustificazione della formalizzazione dell'analogia di attribuzione tommasiana, ci occorre un ultimo passo soltanto. Quello di fornire una formalizzazione di quella *causalità di partecipazione* C e di quella *causalità intenzionale* T che, con l'asimmetricità della relazione di necessitazione che le caratterizzano, costituiscono, rispettivamente nell'ordine concettuale e nell'ordine naturale, le chiavi per una formalizzazione adeguata della fondamentale analogia di attribuzione *ontologica* (*se-*

²⁵ In logica formale e quindi in logica matematica, tale modalizzazione dell'inerenza di proprietà a oggetti non ha alcun senso, essendo tutte le proprietà di classi di oggetti ugualmente inerenti secondo la modalità della necessità ai rispettivi oggetti appartenenti a quella classe

cundum esse). Per far questo occorre spiegare quello che nel realismo concettuale di Cocchiarella resta inesplicito: la fondazione *causale ontologica* dell'esistenza naturale dell'ente fisico, secondo il nome (genere) che lo caratterizza (cfr. l'inesplicata estensione dell'operatore di necessitazione causale \square_C all'esistenza "concreta", *E!*, dell'oggetto *x* nella tesi K3 (3.13)), secondo lo schema tommasiano:

1. *Nell'ordine naturale*, della *partecipazione dell'essere come atto* (o atto d'essere, l'essere come risultato di un'azione di causalità efficiente) ad una data sostanza "prima" (individuo), e
2. *Nell'ordine concettuale*, la fondazione *causale intenzionale* di quelli che Cocchiarella definisce i *concetti referenziali e predicativi* nella loro capacità di "significare" enti e proprietà naturali.

Fondazione nell'ordine concettuale che avviene per Tommaso secondo uno schema causale formalmente ed esplicitamente *isomorfo* nell'ordine logico-semantic (e concettuale in psicologia), a quello della partecipazione ontologica nell'ordine naturale [cfr. Basti 2002, pp.369ss.]. Nell'ontologia informale aristotelico-tomista dell'atto cognitivo ciò viene giustificato attraverso la peculiarità della relazione intenzionale, in quanto relazione referenziale ad un ente naturale, in grado di fondare causalmente l'esistenza dell'ente concettuale. Tale relazione ha una doppia componente, fisica, *transitiva* dall'oggetto al soggetto conoscente — in psicofisiologia, l'azione causale di stimolazione fisica sull'organo di senso — e una azione a base organica — anche se irriducibile alla sua sola base organica, perché legata ad un processo di *generazione dell'informazione* —, *immanente al soggetto conoscente* mediante l'azione di controllo degli organi dei sensi interni²⁶ sui sensi esterni e viceversa²⁷. Di qui la "riflessività" dell'operazione globale. Risultato di tale "azione immanente" è l'adeguazione della *forma* dell'operazione comportamentale (senso-motoria e/o linguistica) dell'organismo umano nel suo complesso alla *forma* dell'oggetto esterno. Risultato della componente *immanente* (riflessiva) dell'azione causale intenzionale nel suo complesso è insomma un atto "riflessivo" di costruzione di un *isomorfismo* (ciberneticamente: un processo di auto-organizzazione)²⁸ fra certe proprietà dei propri stati interni disposizionali e pro-

²⁶ Il cervello nelle sue varie strutture, corticali — senso comune e fantasia, o memoria a breve termine, — e sub-corticali — sfera emozionale e connessa memoria a lungo termine [cfr. Basti 1995].

²⁷ Ciberneticamente, nella teoria matematica dei controlli e dell'informazione, si tratta di un controllo con feedback non-lineare. La non-linearità è legata al fatto che tipicamente ad uno stimolo dall'esterno (input) corrisponderà non uno, ma molteplici stati stabili del sistema (output: dinamicamente, la funzione di potenziale non è ad uno, ma a molti minimi, stabili o addirittura instabili, come nei casi più complessi, al limite caotici, dove neanche è possibile definire tale funzione univocamente), come si conviene ad ogni processo biologico adattivo. Basti 1995, ***

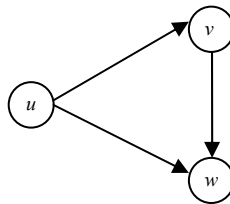
²⁸ E' questo il senso formale dei due tipici enunciati aristotelici al riguardo, secondo cui grazie all'atto cognitivo nel suo complesso "non la pietra è nell'anima, ma *la forma* della pietra". Ovvero l'azione in-

prietà degli stati disposizionali fisici indotti dall'azione causale fisica dall'oggetto esterno.

Ciò che è notevole, in una modalizzazione dell'ontologia generale d'ispirazione tommasiana di cui abbiamo evidenziato gli assiomi essenziali relativi alla distinzione reale essere-essenza, è che l'identico schema formale soggiacente può essere formalizzato nei termini dello schema completo della fondamentale "proprietà euclidea" delle relazioni d'accessibilità fra mondi possibili della cosiddetta *semantica delle relazioni di Kripke* [Galvan 1990, pp. 72 sgg.]. Tale semantica è un'estensione modale della semantica formale di Tarski e della sua nozione di verità, fondata, nell'approccio del logico polacco, sulla corrispondenza delle formule allo stato di cose di un *unico* mondo considerato come attuale. Viceversa, nella semantica relazionale di Kripke, la verità delle formule modalizzate dipende da stati di cose in mondi alternativi, i cosiddetti *mondi possibili*, a seconda dell'*accessibilità* o meno degli oggetti di un mondo all'insieme di proprietà e relazioni che caratterizzano gli oggetti di un altro — la verità cioè cessa di essere una nozione univoca diventando essa stessa *analogica* come i nomi dell'essere. L'"ambiguità sistematica" della nozione di verità nei diversi mondi può essere così definita mediante le proprietà che regolano le varie relazioni di accessibilità fra di loro, formalizzabili, in una maniera anche intuitivamente molto efficiente, mediante grafici degli schemi formali (*frames*) di tali relazioni. Questi schemi formali possono perciò ricevere diverse interpretazioni, in modo da costituire altrettanti modelli nelle semantiche delle varie scienze che ne fanno uso. Definita metalogicamente la proprietà euclidea che determina le relazioni di accessibilità R fra tre mondi u, v, w come:

$$(\forall u, v, w)[(uRv \wedge uRw) \Rightarrow (vRw)] \quad (3.19)$$

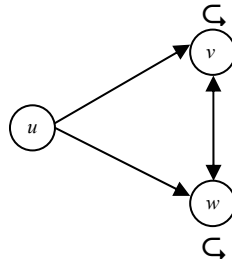
ovvero, graficamente,



Lo schema completo del grafico delle relazioni immediatamente conseguenti alla proprietà euclidea di R è il seguente (per la deduzione immediata di tale schema, usando

tenzionale immanente è, secondo la massima tomista corrispondente "*un farsi simile del dissimile*". Dove la relazione di *similitudine* — differentemente dalla relazione d'identità — nella logica e nell'ontologia tommasiane è quella relazione che non suppone l'unicità di essenza fra i relati, ma l'*unicità di forma* fra i relati, un *isomorfismo*, appunto.

semplici leggi del calcolo logico dei predicati, a partire dalla relazione fondamentale (3.19), [cfr. Galvan 1990, 82 sgg.]):



Dal confronto dei due schemi si vede come dalla relazione euclidea derivino immediatamente, per deduzione diretta dagli altri assiomi della semantica relazionale, due relazioni riflessive, vRv e wRw , dette di riflessione *secondaria* e una simmetricità della relazione $vRw = wRv$ detta di simmetria *secondaria* perché tutte derivate da (3.19).

Siffatto schema completo del grafico delle relazioni della proprietà euclidea della relazione di accessibilità R è particolarmente utile ai nostri scopi perché si presta a formalizzare, in due appropriati modelli semantici di ontologia formale, le due relazioni C di causalità (*partecipazione*) della forma e dell'essere delle due forme di analogia di attribuzione ontologica definite in (2.8) e (2.10), e le tre relazioni T di causalità intenzionale presenti in tutt'e tre le forme di analogia di attribuzione definite in § 2.2.

Innanzitutto lo schema euclideo delle relazioni d'accessibilità formalizza graficamente nell'ontologia degli enti *naturali*, il nucleo della relazione causale di *partecipazione della forma e/o dell'essere*, C , come relazione causale di necessitazione *transitiva*, caratterizzata da un'essenziale *asimmetricità* nella necessitazione causale (uRv e uRw) dal causante u (= "causa fisica universale" (corpo celeste) per le forme e/o "Essere Sussistente" o "Causa Prima" per l'essere) verso i suoi effetti v e w (categorie di enti per le forme e/o enti contingenti per l'essere). Nel caso della partecipazione dell'essere — e, in teologia, della creazione —, gli enti dipendono necessariamente dall'Essere, ma non viceversa. Insomma, "Dio non ha bisogno del mondo per essere Dio", con buona pace della teologia hegeliana!

Una relazione, questa della partecipazione dell'essere e delle forme prese insieme, seppur distinguendo ontologicamente fra di loro, in grado di fondare metafisicamente l'*inseità* dell'essere di molteplici sostanze prime (individui) del medesimo genere — "inseità" della sostanza spiegata da Tommaso come proprietà di "autoriferimento" di questa particolare categoria di enti a se stessi (*reditio completa ad semetipsum*: cfr. Tommaso d'Aq., *S. Th.*, I, 14, 2c; Basti 1991, pp. 144 sgg.) o di *riflessività* (*secondaria*) nell'essere (vRv e wRw) di ogni sostanza prima o individuo esistente *in sé e per sé*. Delle sostanze prime o "individui sussistenti" che, proprio per la loro comunanza di genere,

sono in grado di sostenere relazioni causali *transitive* fra di loro (di essere cioè “cause seconde”, di con-causare con la Causa Prima e grazie alla Causa Prima l’esistenza dei loro effetti), relazioni caratterizzate cioè da *simmetricità (secondaria)* nella necessitazione ($vRw = wRv$) — “relazioni reali” le definiva Tommaso. Si tratta dunque delle relazioni causali tipiche dell’ordinario determinismo fisico (regolato da leggi), dove non solo l’effetto rimanda necessariamente alla causa (questo vale anche nella relazione di partecipazione dalla causa universale e/o dalla Causa Prima), ma anche la causa produce necessariamente l’effetto, rendendo possibile formalmente la definizione di una *legge causale* (= condizione necessaria e sufficiente). L’equivalenza dei relativi predicati che connotano il genere naturale (essenza naturale o “natura”) comune a più enti individui — ovvero il darsi simultaneo delle relazioni transitiva, riflessiva e simmetrica fra di essi — verrebbe così ad avere in tale ontologia una *fondazione causale* nella partecipazione della forma in cosmologia — e, ultimamente, dell’essere in metafisica.

Correlativamente, il medesimo grafico può essere usato per modellare la *relazione intenzionale di referenzialità* fra concetti equivalenti ed il medesimo referente, visto l’isomorfismo di struttura teorizzato da Tommaso [cfr. *S.c.Gent*, II, 12-15 e Basti 2002a, pp. 369 sgg.] fra relazione di partecipazione dell’essere (essenza ed esistenza) dell’*ente naturale* e relazione intenzionale di fondazione dell’essere (essenza ed esistenza) dell’*ente concettuale*, sull’essere (essenza) del referente (e/o di fondazione della *verità* del corrispettivo *enunciato predicativo*). Infatti, in una siffatta modellizzazione, mediante il medesimo schema formale “euclideo” della relazione di referenzialità al medesimo oggetto di *concetti* (psicologia, epistemologia) e/o *enunciati* (semantica), v, w *equivalenti*, u rappresenterà stavolta il *comune referente*. Siffatti concetti e/o enunciati *veri*, risulteranno così “equivalenti per referenza”. Ovvero, le proprietà di simmetricità, transitività, riflessività che definiscono formalmente la loro relazione di equivalenza, risulteranno *fondate sulla comune referenza*.

In tal modo, viene (finalmente!) definito il grafico formale della relazione *asimmetrica, T*, di fondazione causale del *contenuto concettuale*, p.es., f_c sul rispettivo *contenuto naturale* f_n , evidenziando, fra l’altro, la condizione per cui più contenuti concettuali che, in contesti (mondi) diversi si riferiscono al medesimo oggetto, possono essere fra loro equivalenti, appunto per referenza. Ciò significa che siffatto grafico formale di fatto definisce una procedura induttiva di *costituzione di un universale logico* (= classe di equivalenza). In altri termini, viene così fornito (finalmente!) il grafico formale delle relazioni che caratterizzano quella nozione d’*induzione costitutiva degli universali logici dall’essere del referente* in epistemologia e in ontologia (non in logica formale), della quale Aristotele e gran parte della scolastica era riuscita finora a dare solo una (non-)giustificazione puramente “psicologica”, con la famosa e controversa dottrina

dell'*epagoghé* (Cfr. Aristotele, *Post. An.*, II, 19, 100a 1-5). In particolare, a commento del testo aristotelico dei *Secondi Analitici* di cui alla citazione precedente, il grafico “spiega” perché solo da molte (almeno due) esperienze del medesimo oggetto, iterate in contesti diversi, “si forma” nella mente l’unico universale logico, ovvero formalmente, si costituisce una “classe di equivalenza” : il dominio di un predicato.

Avendo così spiegato completamente le definizioni del § 2.2 possiamo mettere il punto conclusivo a questo nostro lavoro, che forse ha impegnato oltremodo la pazienza del lettore, ma crediamo con un qualche frutto!

- BASTI G., (1991). *Il rapporto mente-corpo nella filosofia e nella scienza*, Edizioni Studio Domenicano, Bologna.
- (1995). *Filosofia dell'uomo*, Edizioni Studio Domenicano, Bologna (I Ristampa, 2003)..
- (1996). Per una lettura tomista dei fondamenti della logica e della matematica. In: BASTI G., PERRONE A.L., *Le radici forti del pensiero debole: dalla metafisica, alla matematica, al calcolo*, Il Poligrafo e Pontificia Università Lateranense, Padova-Roma, 20-250.
- (2001). Intentionality and Foundations of Logic: a New Approach to Neurocomputation, in *What should be computed to understand and model brain function?-From Robotics, Soft Computing, Biology and Neuroscience to Cognitive Philosophy*, T. KITAMURA (ED.), World Publishing, Singapore-New York, 2001 (FLSI, Fuzzy Logic System Institute, Kyushu Institute of Technology, Iizuka Japan -Vol.3), 239-288.
- (2002). *Filosofia della natura e della scienza. Volume I: I Fondamenti*, Edizioni Pontificia Università Lateranense, Roma.
- BASTI G. & PERRONE A.L. (1992), A theorem of computational effectiveness for a mutual redefinition of numbers and processes, in I.TSUDA & K.TAKAHASHI (EDS.), *Int. Symp. on Information Physics, as a part of Int. Symp. on Information Sciences (ISKIT '92)*, Iizuka, Fukuoka, July 12-15, 1992, Kyushu Institute of Technology Press, Iizuka, 122-133.
- (1997). Spazi, numeri e processi. La teoria tomista dell'*adaequatio* e la questione dei fondamenti, *Nuova Civiltà delle Macchine*, **57-60**(1997): 260-286.
- (2002). Neural nets and the puzzle of intentionality. In: *Neural Nets. WIRN Vietri-01. Proceedings of 12th Italian Workshop on Neural Nets, Vietri sul Mare, Salerno, Italy, 17-19 May 2001*, Roberto Tagliaferri and Maria Marinaro (Eds.), Springer, London 2002, 313-327.
- BOCHENSKI I. M.. (1948). On analogy, *The Thomist*, **11**(1948): 424-447.
- (1956). *La logica formale*, 2 voll., Einaudi, Torino, 1972.
- (1974). Logic and Ontology, *Philosophy East and West*, **24**(1974): 275-292.
- (1991). *Nove lezioni di logica simbolica*, ESD, Bologna.
- COCCHIARELLA N. B., (1996). Conceptual Realism as a Formal Ontology. In: R. POLI AND P.SIRNOR (EDS.), *Formal Ontology*, Kluwer Academic Press, Dordrecht.
- (2001). Logic and Ontology, *Axiomathes*, **12**: 117-150.
- DREYFUS H. (2002). A phenomenology of skill acquisition as the basis for a non-representational cognitive science. In: *Proceedings of the International Conference: «Foundations and the ontological quest. Prospects for the new Millennium, Rome, January 7-10, 2002*. Disponibile on line nella pagina “works” del sito IRAFS: www.pul.it/irafs/irafs.htm.
- FABRO C., (1961). *Partecipazione e causalità*, SEI, Torino.
- FORTI M., LENZI G., (1998). A general axiomatic framework for the foundations of Mathematics, Logic and Computer Science", *Preprints Dept. Mathem., University of Pisa, 1998*. Disponibile on line nella pagina “works” del sito IRAFS: www.pul.it/irafs/irafs.htm
- FORTI M. (2000). The foundational theories of Ennio De Giorgi, *Aquinas*, **43-2**(2000), 355-367.
- FREEMAN W. (2000). *Come pensa il cervello*, Einaudi, Torino.
- (2002). Brain and body. Human acquisition of knowledge and wisdom through intentional action. In: *Proceedings of the International Conference: «Foundations and the ontological quest. Prospects for the new Millennium, Rome, January 7-10, 2002*. Disponibile on line nella pagina “works” del sito IRAFS: www.pul.it/irafs/irafs.htm.

- GÖDEL K. (1931). Sulle proposizioni formalmente indecidibili dei *Principia Mathematica* e dei sistemi affini, I (1931). In: *Il Teorema di Gödel. Una messa a fuoco*, a cura di: S.G. SHANKER, Franco Muzzio Editore, Padova, 1991, 21-62.
- HALLETT M., (1988). *Cantorian Set Theory and Limitation of Size*, Oxford U.P., Oxford.
- LONGO G. (1999). The Mathematical Continuum, from Intuition to Logic. In: *Naturalizing Phenomenology*, PETITOT-COCORDA J. ET AL. (EDS.), Stanford University Press, Palo Alto CA, 228-256.
- PERRONE A.L. (1995). *A formal Scheme to Avoid Undecidable Problems. Applications to Chaotic Dynamics Characterization and Parallel Computation*, Lecture Notes in Computer Science, vol. 888, pp. 9-48, Springer Verlag, New York, January 1995.
- (1996). Verso una teoria «dinamica» della computazione. In: BASTI G., PERRONE A.L., *Le radici forti del pensiero debole: dalla metafisica, alla matematica, al calcolo*, Il Poligrafo e Pontificia Università Lateranense, Padova-Roma, 253-332.
- PETITOT-COCORDA J. (1999). *Morfogenesi del senso*, Bompiani, Milano.
- PUTNAM H., (1988). *Representation and Reality*, MIT Press, Cambridge Mass.
- RICOEUR P. (1981). *La metafora viva*, Jaca Book, Milano.
- SEVERINO E., (1982). Risposta alla Chiesa. In: *Essenza del nichilismo*, Adelphi, Milano, 317-390 (spec. pp. 348ss.)
- VAN DALEN K. (1997). *Logic and Structure*, Springer Verlag, New York.