ONTOLOGIE FORMALI E PARADIGMA TRINITARIO. ALLA RICERCA DI UN LINGUAGGIO BASE PER ESPRIMERE UNO SPECIFICO *PATTERN* DI RELAZIONALITÀ DINAMICA



Interdisciplinary and/or transdisciplinary dialogue calls for new methods and new instruments. Identifying forms of dynamic relationality typical of a trinitarian ontology and expressing these in a formal language can been seen as initial steps in developing a "conceptual lens" through which analogous patterns in varying fields come into focus and can be compared.

The first part of the article presents formal ontology as a neutral conceptual framework well suited for mediating scientific and humanistic disciplines. It then goes on to describe a particular axiomatic system designed to express in formal, non-ambiguous terms the pattern of dynamic relationality perceived in the ontological foundations of the charism of unity (Chiara Lubich). The article concludes with specific examples which offer insight into the question of how this dynamic, open formal system (DIT) may serve as an instrument to evidence patterns of relationality common to other disciplines.

di
JUDITH POVILUS e LIDIA OBOJSKA

"Benché data nella creatura, la verità dev'essere un monogramma della Divinità; benché al di qua, dev'essere in qualche modo al di là; con i colori del relativo deve disegnare l'Assoluto; il fragile vaso delle parole umane deve contenere il Diamante infrangibile della Divinità"[1].

Premessa

Prima di iniziare, sarà opportuno fare alcune precisazioni di natura generale, per contestualizzare quanto segue e facilitarne la comprensione. Innanzitutto, assicuriamo che in questa presentazione non si tratta di voler esportare un modello da un ambito ad un altro (ad esempio, applicare un "modello" trinitario in una data scienza). Il nostro sforzo sarà piuttosto quello di offrire uno spazio concettuale ed un linguaggio base utili per esprimere in modo oggettivo i fondamenti di vari ambiti di conoscenza, compreso quello filosofico/teologico. Si va dunque ai fondamenti, e l'ambito in cui ci muoviamo sarà quella dell'ontologia formale.

Se è vero che nell'affacciarci al dialogo interdisciplinare occorre cercare uno spazio concettuale adatto ad una fertile comunicazione che non generi forme di riduzionismo, è nostra convinzione che l'ontologia formale può offrire un tale spazio. Ancora, l'identificazione di forme di relazionalità tipiche di un'ontologia trinitaria e la loro estrinsecazione per mezzo di un linguaggio formale forniscono una specie di "lente concettuale", che permette di mettere a fuoco e confrontare analoghi *pattern* di relazionalità in vari ambiti di ricerca.

1. Modelli e linguaggio formale

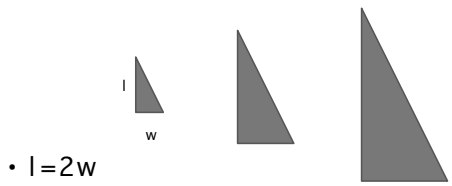
Sarà utile iniziare con qualche domanda e considerazioni generali, pertinenti al nostro tema, sui modelli e il linguaggio formale.

In primo luogo, diciamo qualcosa sulla nozione di linguaggio formale, dato che un linguaggio formale (con i particolari quadri concettuali che esso rende possibili) può essere uno strumento utile e chiarificatore nel lavoro di confronto interdisciplinare. Il termine linguaggio formale sarà usato da noi nel senso tecnico adoperato dalla logica, la matematica, l'informatica, e la linguistica, come "un insieme finito di stringhe" (sequenze) fatte di un certo numero (finito) di caratteri, simboli o lettere. Ecco alcuni esempi di stringhe di questo tipo: 0011100101111000; $f(x,y)=x^2+ y^2$; $B \rightarrow A$. "Stringa" implica un certo ordine e ordine implica forma. Un linguaggio formale è perciò un linguaggio in simboli (una specie di codice), utile per esprimere forme e dare (a volte) una comprensione più precisa dei fenomeni fondamentali. In seguito illustriamo un particolare linguaggio base, che si colloca ancora prima della logica formale, proponendolo come possibile strumento di mediazione per esprimere un'ontologia "trinitaria".

1) P.A. Florenskij, *La colonna e il fondamento della verità*, Milano 1974, p. 191.

Per quanto riguarda i modelli, non ci soffermiamo sul concetto generale, già ampiamente illustrato da altri. Notiamo solo che per il significato con cui il termine viene usato qui, "modello" richiama il concetto di forma e perciò di una precisa correlazionalità. Un modello *astratto* è una rappresentazione astratta e generale di una data realtà o sistema di relazionalità tramite simboli concordati, dove ogni simbolo ha un suo riferimento specifico ad un aspetto della realtà. È perciò un modello espresso con un linguaggio formale. Si pensi ad esempio al modello di crescita di una popolazione di batteri: dN/dt = rN, dove N è il numero di batteri in un dato momento del tempo, r è la velocità di riproduzione, t è il tempo, e l'espressione dN/dt rappresenta un tipo specifico di relazionalità.

Ma più semplicemente la formula: "l = 2 w" è un "modello astratto" per un sistema in cui ad ogni crescita in larghezza (w) corrisponde una crescita doppia in lunghezza (l) (figura 1). Con ciò si vede come una formula astratta riesce a "catturare" ed esprimere un *pattern* fisso di correlazionalità di due enti variabili.



l = 2 w è un "modello astratto" per un sistema in cui
ad ogni crescita in larghezza (w)
corrisponde una crescita doppia in lunghezza (l).

Figura 1

Anche riguardo alla domanda: "a che cosa servono i modelli e come vengono utilizzati?", rimando a quanto è stato esposto da altri in questo convegno. Sarà bene precisare però che, prescindendo da una loro utilità scientifica, i modelli servono ad avere un'idea più chiara ed essenziale (anche se meno ricca in dettagli) di una data cosa, evento o processo, andando ai fondamenti. Servono anche a mettere in evidenza qualche cosa che hanno in comune più enti, eventi o processi a livello di struttura basilare (si pensi, ad esempio, ai vari tipi di onda: del mare, del suono, della luce, ecc.).

Infine sarà bene integrare quanto è stato detto riguardo al processo di modellizzazione per le scienze naturali, aggiungendo qualcosa da un'altra prospettiva. Infatti, pur essendo spesso il punto di partenza di un tale processo un "prendere in esame una situazione enigmatica", come si era detto, a volte si può assistere ad un rovesciamento di prospettiva con l'utilizzo di modelli in un modo assai diverso e sorprendente. Ad esempio, se uno ha una certa familiarità con un modello generale (se fa parte delle categorie abituali di pensiero di una persona), le forme o *pattern* di relazionalità da esso espresse (di cose, processi o eventi), possono suggerire in modo inatteso piste per una nuova o approfondita comprensione di *altre* cose, processi o eventi, appartenenti ad ambiti di cognizione apparentemen-

te lontani. È l'approccio *top down* della cosiddetta "modellistica matematica" che Giorgio Israel ha ben illustrato nel suo libro *La visione matematica della realtà*[2] e che si è andato affermando sempre più dalla metà dell'800.

Uno dei primi esempi di un uso proficuo di tale approccio lo troviamo in Balthasar Van der Pol (1889-1959), ingegnere olandese il quale, esaminando il comportamento di oscillazione di un pendolo, intuì che avesse qualcosa in comune con quello del battito del cuore. Di fatto la formula, già nota per il pendolo, ha portato a un'importante nuova conoscenza del funzionamento del cuore, la quale ha permesso di diagnosticare e prevenire molte malattie.

In questo caso, però, Van der Pol non è partito ponendosi una domanda sul funzionamento del cuore, ma studiando un tipo di circuito elettrico. Riuscendo ad applicarvi una variante di un'equazione che descrive il moto del pendolo, improvvisamente intuisce che forse molti altri fenomeni della natura, diversissimi fra loro ma con certe caratteristiche in comune, potrebbero essere descritti utilizzando una formula matematica analoga. In un articolo del 1928, Van der Pol propone di estendere la formula del pendolo al rumore cigolante di un coltello su un piatto, allo sventolio di una bandiera al vento, alla manifestazione periodica di epidemie e di crisi economiche, alla densità di una specie animale in determinate condizioni, ai temporali, al battito del cuore, ecc.; tutte situazioni di cui egli possedeva una conoscenza solo vaga o non completa. Ovviamente, in ciascun caso, bisognava poi accertare empiricamente se il modello matematico fosse indovinato oppure no. Alla prova dei fatti, solo l'ultimo si è rivelato fruttuoso.

Tuttavia, la nuova dinamica nell'utilizzo dei modelli è molto significativa e di grande interesse. Non raramente i "grandi" hanno indovinato un modello idoneo per descrivere un dato fenomeno, o un nuovo approccio ad una questione importante, ispirandosi "altrove". Per nominare un esempio, pensiamo all'enorme impulso dato al campo della logica formale da Frege, che vi ha applicato il concetto astratto di funzione, mutuato dalla matematica. Ma forse, ogni studioso dovrebbero ammettere, come diceva il matematico italiano Ennio De Giorgi,

> «che le idee più interessanti che ha avuto nel corso della sua attività scientifica sono spesso "venute da lontano", "suggerite per analogia", dalla considerazione di fatti e teorie che riguardano rami del sapere assai lontani della sua disciplina e dei quali ha un'idea molto superficiale»[3].

Ovviamente, per applicare l'operazione di analogia in modo corretto occorrono – come non si stanca di ripetere De Giorgi – attenzione e il dovuto rigore, nel rispetto della autonomia metodologica di ciascun ramo del sapere e del tipo di "rigore" proprio di questo.

Per concludere, chiediamoci perciò quale sia il *ruolo del linguaggio*, in questo sforzo di confrontarsi con rigore fra le discipline. È noto che, per evitare frainten-

2) G. Israel, *La visione matematica della realtà*, Laterza, Bari 2003[3].
3) E. De Giorgi, M. Forti, G. Lenzi, *Verso i sistemi assiomatici del 2000 in matematica, logica e informatica*, in «Preprints di Matematica» (Scuola Normale Superiore di Pisa), 26 (1996), p. 193.

dimenti e slittamenti di piani, è necessario un linguaggio chiaro e preciso che non lasci spazio ad equivoci. L'*Ars Magna* di Lullo e la *caratteristica universale* di Leibniz erano già tentativi sintomatici, volti a rispondere all'esigenza di un linguaggio universale che, partendo da pochi concetti basilari, fosse capace di esprimere ogni pensiero senza ambiguità. Oggi è più chiaro che non è possibile un linguaggio univoco ed omnicomprensivo nel senso pensato da loro, ma che ciò che serve è piuttosto uno o più linguaggi base, per esprimere i fondamenti comuni, che sia dinamico e flessibile, e non un sistema chiuso.

2. Ennio De Giorgi e la sua proposta di un linguaggio base

Anche Ennio De Giorgi ha riconosciuto l'importanza di un linguaggio base come chiave di mediazione per il dialogo interdisciplinare. Insieme a due colleghi, propone un *ur*-linguaggio basato su due concetti primitivi: *relazione* e *qualità* (proprietà). Offre i suoi risultati come «una prima base assiomatica su cui innestare in modo "naturale'" i concetti fondamentali di molte discipline scientifiche e umanistiche», partendo dalle discipline a lui più familiari in un lavoro intitolato: *Verso i sistemi assiomatici del 2000 in matematica, logica e informatica*[4].

Nella prefazione al lavoro De Giorgi ricorda che la sua ricerca di un linguaggio base

> «è stata suggerita da varie riflessioni sui concetti fondamentali della Matematica, della Logica e dell'Informatica […] e da molte conversazioni con studiosi di diverse discipline (Matematica, Fisica, Logica, Informatica, Biologia, Storia, Filosofia, Economia, Teologia, ecc.)»[5].

Da ciò è emersa l'opportunità «di inserire le teorie matematiche e possibilmente anche altre teorie scientifiche in un quadro più ampio, in cui sia possibile un confronto critico delle idee fondamentali delle diverse discipline»[6]. È proprio per favorire questo confronto critico e chiaro che introduce «un breve e semplice sistema di poche qualità e relazioni di carattere generale che dovrebbero costituire la base solida e flessibile su cui inserire qualità e relazioni più specifiche delle varie scienze»[7]. Quindi si tratta di un tentativo di delineare una base concettuale in cui tutte le discipline si possono riconoscere e da dove possono partire per descrivere la loro specificità; un linguaggio base «esplicitato in maniera tale da caratterizzarsi come un linguaggio unitario che faccia da supporto all'integrazione dei modelli teorici provenienti da discipline diverse»[8]. Si augurava che fosse un sistema aperto e atto ad essere continuamente in evoluzione.

4) *Ibid*.
5) *Ibid.*, p. 3.
6) *Ibid*.
7) *Ibid.*, p. 2.
8) S. Rondinara, *Dalla interdisciplinarità alla transdisciplinarità*, in «Sophia», 1 (2008/1), p. 65.

Vedremo più avanti come il sistema assiomatico di De Giorgi sia stato un punto di partenza che ha permesso di esprimere nuove tipologie di relazionalità più atte a descrivere il pattern di relazionalità dinamica proprio di un'ontologia trinitaria. Ma prima diciamo due parole sul concetto di ontologia formale visto da due prospettive.

3. Husserl, Bochenski e l'ontologia formale

L'idea e l'espressione "ontologia formale" sono nate con Edmund Husserl (1859-1938), che per primo ha allargato, per così dire, il campo della logica, a comprendere non solo le forme dei ragionamenti ma anche i vari oggetti, considerati nella loro struttura costitutiva basilare[9]. L'ontologia formale ha a che fare, in questa accezione, con i concetti più fondamentali, con le categorie più generali di enti (oggetti, insiemi, fatti, numeri, uguaglianza, identità, relazione, ecc.). Ad esempio, Husserl analizza in dettaglio il concetto di rapporto, le varie tipologie di rapporti (dipendenti e indipendenti), i vari concetti di "intero" (ad esempio quello in cui le parti "si compenetrano", e quello in cui le parti sono "esterne le une alle altre", ma determinano forme reali di "connessione"[10]). L'ontologia formale di Husserl è una teoria della struttura dell'esistenza, dunque della massima generalità, collocata all'interno della logica.

Circa cinquant'anni dopo le *Ricerche Logiche* di Husserl, il logico e domenicano polacco Joseph Bochenski (1902-1995) ha aperto il concetto di "ontologia formale" a una ulteriore interpretazione. Ha pubblicato un lavoro in cui tentava di chiarire alcuni problemi, inerenti la teoria tradizionale tomista dell'analogia, tramite l'uso degli strumenti della logica formale, "traducendo", per così dire, il linguaggio filosofico ordinario nel linguaggio simbolico formale. Nella sua opera, Bochenski ha anche constatato che la nozione di analogia utilizzata da Tommaso (anche se non appare con questo nome), è impiegata nella logica formale a lui contemporanea (come il *Principia Matematica* di Russell e Whitehead). Infatti, le proprietà formali coinvolte sono identiche. Riflettendo su questa identità di struttura, arriva alla conclusione che la logica formale a lui contemporanea «non è altro che una parte dell'ontologia classica», perché «tratta generalmente non delle regole, ma delle leggi dell'essere nella sua generalità»[11]. Per Bochenski, l'ontologia

9) Lo afferma Husserl stesso, in E. Husserl, *Formale und transzendentale Logik. Versuch einer Kritik der logischen Vernunft* in «Jahrbuch für Philosophie und phänomenologische Forschung» (Halle), 10, 1929; tr. it., Mimesis, Milano 2009, p. 99: «per quanto mi risulta, l'idea di una ontologia formale si presenta per la prima volta in forma letteraria nel primo volume delle mie *Ricerche logiche* [*Logische Untersuchungen,* I vol.*, Prolegomena zur reinen Logik,* 1900], e propriamente nel tentativo di un dispiegamento sistematico dell'idea di una logica pura, benché non ancora sotto il nome, da me solo più tardi introdotto, di un'ontologia formale». Per uno studio chiarificatore, cf. B. Smith, *Logic and Formal Ontology*, in J. N. Mohanty - W. McKenna (eds.), *Husserl's Phenomenology: A Textbook*, Lanham: University Press of America, 1989, pp. 29-67.

10) Id., *Ricerche logiche*, vol. II, Saggiatore, Milano 2005², pp. 66-67.

11) Bochenski cita a proposito Scholz. Cf. J. Bochenski, *On Analogy*, in «The Thomist», XI, 1948, p. 446 [traduzione integrale italiana in *Analogia e autoreferenza*, a cura di G. Basti – C. Testi*,* Marietti, Milano 2004, pp. 159-235]. Il libro riporta i lavori di un gruppo di

non formalizzata (o ontologia descrittiva), cioè l'ontologia espressa in linguaggio ordinario dalle varie teorie metafisiche della storia della filosofia, è una sorta di prolegomeni alla logica sistematica e formale.

Anche se queste conclusioni di Bochenski non sono oggi accettabili *tout court*, ed anche se la sua argomentazione riguardo all'analogia in Tommaso non è totalmente condivisibile[12], le sue ricerche pionieristiche hanno aperto la strada all'uso dell'ontologia formale, intesa qui come un'analisi delle ontologie della riflessione filosofica tradizionale tramite gli strumenti tipici della logica simbolica. Inoltre, il suo tentativo di formalizzare alcune questioni illustrate da Tommaso ha fatto intravvedere a lui, come anche a De Giorgi dopo di lui, la possibilità di una feconda interazione fra le varie discipline, attraverso una «formalizzazione esatta di molte proprietà formali che entrano nelle relazioni di cui si servono la metafisica e la teologia», nella convinzione che anche le scienze speculative ne avrebbero tratto «un immenso progresso»[13].

Partendo da Bochenski, si prospetta dunque l'ontologia formale come una "traduzione" di ontologie già note e descritte dai filosofi, nel linguaggio tipico della logica formale, per permettere una più chiara analisi delle forme sottostanti. Parliamo qui di traduzione nel senso comunemente inteso di "trasportare da una lingua ad un'altra", o anche di "dare l'equivalente di un testo" in un'altra lingua. Essendo la traduzione, in questo caso, traduzione in un linguaggio formale, si potrebbe parlare anche di "ontologia formalizzata".

Mettendo insieme l'*input* di Bochenski con l'ispirazione originaria di Husserl, possiamo affermare con Nino Cocchierella che «un'ontologia formale è sia una teoria espressa in forma logica, sia una teoria della struttura metafisica del mondo»[14]. Anche se essa è una disciplina ancora nascente ed in via di formazione, è molto promettente.

G. Basti la colloca come risposta all'esigenza di dialogo fra le discipline e di comunicazione oggettiva in un mondo globalizzato:

> «la necessità di giungere ad una formalizzazione dell'ontologia non si presenta solo come un'esigenza del mondo scientifico e tecnologico, ma emerge con chiarezza anche da parte delle discipline filosofiche e teologiche e dei più diversi ambiti della cultura in genere […], anche – ma non solo – per promuovere la comunicazione e il dialogo tra loro e tra le culture in genere»[15].

ricerca coordinato dall'Istituto Filosofico di Studi Tomistici di Modena intorno alla proposta di Bochenski, nel tentativo di presentare il nucleo di un'ontologia formale della partecipazione dell'essere, in cui si trova la novità teoretica principale della metafisica tommasiana.

12) Per un'analisi critica del lavoro di Bochenski, cf. G. Basti, *Analogia, ontologia formale e problema dei fondamenti*, in *Analogia e autoreferenza*, cit., p. 164.

13) Cf. J. Bochenski, *On Analogy*, in «The Thomist», cit., p. 443.

14) N.B. Cocchiarella, *Conceptual Realism as a Formal Ontology*, in R. Poli – P. Simons (edd.), *Formal Ontology*, Luwer Academic Press, Dordrecht 1996, p. 1. Per una riproduzione dell'articolo e altri approfondimenti di Cocchiarella sull'Ontologia Formale, cf. STOQ, Latern University Lecture Notes, http://www.stoqnet.org/lat_notes.html.

15) G. Basti, *Ontologia formale. Per una metafisica post-moderna*, in *Il problema dei fondamenti. Da Aristotele, a Tommaso d'Aquino, all'Ontologia Formale*, a cura di A. Stru-

Anche a nostro avviso l'ontologia formale potrebbe offrire uno spazio neutro atto alla mediazione fra discipline scientifiche da una parte e discipline umanistiche dall'altra, in quanto capace di interagire con entrambe senza appartenere ad esse e senza avere la pretesa di risolvere i problemi specifici dei due ambiti del sapere.

4. Ontologia formale e informatica

Prima di arrivare al nocciolo del nostro *paper* con la presentazione di un sistema formale che si ispira ad un'ontologia trinitaria, merita un accenno, anche se solo sommario, il più recente fenomeno dell'uso del termine "ontologia formale" nel campo dell'informatica.

È noto che nei campi dell'informatica e dell'intelligenza artificiale la rappresentazione concettuale è mediata da un linguaggio formale. Oggi, in tali ambiti, è molto viva una pista di ricerca e di applicazione detta "ontologia". Ovviamente il significato del termine "ontologia" in tale contesto non è quello filosofico, anche se ne deriva. Esso va inteso infatti in un senso più specifico e limitato, per indicare un prodotto informatico (*software* o linguaggio formale) «che si fonda su una sorta di tassonomia concettuale, disegnato per un uso specifico e alla luce di una chiara e specifica applicazione»[16].

Forse si può capire meglio ciò di cui si tratta considerando lo scopo, e cioè quanto mira a "fare" un'ontologia informatica. Essa propone di definire, per un dato dominio di conoscenza, dei chiari *concetti primitivi* che bastino per modellizzare tale dominio specifico, e in base ai quali tutto il resto può essere descritto. Torna dunque la nozione di modello annunziata prima, e dei concetti primitivi ricercati da Lullo e Leibniz. E si capisce perché De Giorgi, partendo dai concetti primitivi di qualità e relazione, diceva di voler definire «i sistemi assiomatici del 2000 in matematica, logica e informatica».

In ogni caso, l'approccio dell'ontologia formale nel campo dell'informatica appare diverso dalla prospettiva di Bochenski descritta prima, nel senso che non si tratta di tradurre ontologie universali (*filosofiche*) già esistenti in linguaggio formale, ma partendo da un ambito delimitato, di trovare un sistema di concettualizzazione esaustivo e rigoroso, formalizzato in accordo con le leggi della logica

mia, Cantagalli, Siena 2007, pp. 204-205. L'autore intravede un'impostazione "profetica" dell'ontologia formale che «si può e si deve realizzare in una cultura globale come la nostra, nella quale la necessità di una comunicazione con una base oggettiva si è resa, ormai, indispensabile non solo per le discipline scientifiche, ma anche per la vita ordinaria, per la cultura in genere, per il dialogo tra i soggetti della culture, siano essi individui o interi popoli. Ed anche per portare ad un livello di oggettività scientifiche le discipline umanistiche, filosofiche e teologiche» (p. 208).

16) M.T. Pazienza, *Ontologie e linguaggio naturale nella società globale dell'informazione*, in *Scienze informatiche e biologiche. Epistemologia e ontologia*, a cura di G. Cicchese - A. Pettorossi - S. Reghizzi - V. Senni , SEFIR, Città Nuova, Roma 2011, p. 17. Pazienza riporta le parole puntuali di Sowa, secondo cui l'ontologia informatica «è un catalogo dei tipi delle cose che si assume esistono in un dominio di interesse D dal punto di vista di una persona che usa un linguaggio L con lo scopo di parlare di D» (pp. 17-18).

formale. Anche in questo caso, come per l'ontologia nel senso classico, i primitivi si riducono spesso a classi, attributi e relazioni.

In questa nostra conversazione, il discorso di ontologia formale in rapporto all'ontologia trinitaria va più nella direzione di ciò che intendeva Bochenski, e cioè nel tentare di esprimere un'ontologia filosofica già esistente, o per lo meno in fase di elaborazione, in un linguaggio formale adatto. In ogni caso il discorso sull'ontologia informatica può darci qualche indicazione utile. Ne segnaliamo due:

A. Criterio di oggettività

Se è vero – come argomenta Carlo Scognamiglio – che le ontologie informatiche derivano da ontologie classificatorie, che a loro volta derivano da ontologie filosofiche, è anche vero che le ontologie informatiche potrebbero, anche se non devono, limitarsi a «una prassi tecnica, la cui validità si misura soltanto con criteri di funzionalità e non di verità»[17]. Per poter dialogare in modo efficace con chi lavora nel mondo dell'informatica o anche con chi solo si serve di esso come strumento principale di lavoro, occorre utilizzare il linguaggio formale proprio ad esso. Viene alla luce, in questo senso, l'importanza di riuscire a esprimere e offrire le ontologie filosofiche che riteniamo valide con categorie formali, se si vuole fondare le ontologie informatiche su criteri di oggettività.

B. Relazioni ontologiche

Nel contesto dell'ontologia informatica, viene in particolare rilievo l'importanza della struttura relazionale che congiunge gli enti considerati; struttura che incide in modo diretto su questioni dell'epistemologia dei vari saperi.

Nelle parole di Pazienza:

> «l'attività cognitiva umana cerca di costruire e predire modelli mentali del mondo che ci circonda e di organizzarli. La struttura relazionale tra questi concetti supporta e qualifica la rappresentazione della conoscenza. […] La tipologia di queste relazioni è fondamentale per la comprensione del mondo e costituisce il punto di partenza per poter formalizzare la conoscenza e condividerla con altri»[18].

Secondo Pazienza le relazioni basilari, dette relazioni ontologiche, sono:
→ Inclusione tra entità (hyponimia).
→ Troponimia tra verbi e processi.

17) Cf. C. Gnoli - C. Scognamiglio, *Ontologia e organizzazione della conoscenza*, Pensa-multimedia, 2008. Scognamiglio parte dall'identificazione di tre possibili nozioni di ontologia, poste in reciproco rapporto di possibile fondazione progressiva, aggiungendo, fra ontologia filosofica e ontologia informatica, l'ontologia classificatoria, che svolge una «funzione chiarificatrice e classificatoria nei confronti di dati derivanti dalla ricerca scientifica».
18) Pazienza, *Ontologie e linguaggio naturale*, cit., p. 16.

→ Mereologia tra entità (nel senso di intero e sue parti)

Le differenze, soprattutto tra il primo e il terzo tipo di relazione, hanno importanti ripercussioni nell'organizzazione e rappresentazione della conoscenza.

Nel tentativo, che vedremo ora, di un'articolazione di una relazionalità dinamica tipica di un'ontologia trinitaria, il terzo tipo di relazione ontologica, la mereologia, ha un ruolo fondamentale, in un contesto però dinamico e autoreferenziale. Nasce una mereologia, oseremo dire, non tra entità statiche, ma tra verbi e processi; una "quarta categoria" di relazione ontologica, ancora tutta da indagare.

6. Alla ricerca di un linguaggio-base formale per esprimere il *pattern* di relazionalità dinamica che caratterizza l'ontologia trinitaria

Sempre nell'ambito dell'ontologia formale, segnaliamo un articolo pubblicato nel 2007 nella rivista scientifica *Journal of Philosophical Logic*[19]. È frutto della collaborazione di un gruppo di matematici di varie specializzazioni, e mira ad esprimere, in un linguaggio non-ambiguo e formale, il *pattern* di relazionalità dinamica percepito nel fondamento ontologico del carisma dell'unità di Chiara Lubich. Certamente non pretende di essere unico ed esaustivo, ma solo un primo tentativo che invita altri a proseguire e proporre soluzioni alternative.

Ne abbiamo già presentato un abbozzo esplicativo in altra sede[20]. Senza entrare nei particolari, qui precisiamo:

1) non si tratta di catturare in formule finite ciò che non lo può mai essere, cioè l'essenza di Dio; lo stesso però va detto per un'ontologia nel senso classico, che utilizza parole come segni. Nel nostro caso, la formalizzazione che cerchiamo dovrà permettere di rappresentare un sistema aperto ed inesauribile.

2) Ogni tentativo di concettualizzazione è intrinsecamente dialettico. Se con parole o segni umani si può tentare di descrivere, pur inadeguatamente, un modo di essere trascendente o trascendentale, è perché esso si basa su qualcosa di riscontrabile nell'esperienza; si parte sempre dai dati di fatto per accedere alla verità. Nell'articolo citato, basandosi sulla proposta di De Giorgi, si parte dal concetto primitivo di relazione (binaria), anche se il nuovo concetto di relazione "tipo tr" (vedremo in seguito cosa significa) che ne deriva è meno lampante.

3) A volte il linguaggio formale è più adatto per esprimere con precisione e rigore ciò che risulta contro-intuitivo per il linguaggio e la mentalità comune. Lo diceva già Cusano. Estrapolando da una definizione già nota, si può allargare il sistema di cui tale definizione fa parte, con l'aggiunta di concetti che non violano la consistenza del sistema, ma che vanno oltre la percezione comune. Basti pensare all'estensione del concetto di dimensione. È ormai di comune dominio parlare

19) L. Obojska, *Primary Relations in a New Foundational Axiomatic Framework*, in «Journal of Philosophical Logic», 36 (2007), pp. 641-657. Cf. anche Id., *Primary Relations and a Non-Standard Form of Identity*, in P. Valore (ed.), *Topics on General and Formal Ontology*, Polimetrica, Milano 2006, pp. 53-66.

20) J. Povilus, *Formal Ontology and Dynamic Oneness. Exploring the ontological foundations of logic*, in «Sophia», 1 (2008/1), pp. 92-100.

non solo delle tre dimensioni dello spazio, ma di quattro dimensioni, undici, ecc. Ai matematici, abituati all'astrazione, è ben noto questo tipo di estensione di un concetto. Non raramente, i nuovi concetti così ottenuti contribuiscono alla formulazione di modelli più atti per descrivere il mondo. Ad esempio i numeri immaginari, un puro concetto astratto matematico, sono serviti allo sviluppo della fisica moderna.

Si ha comunque sempre uno scambio in due direzioni: un nuovo concetto o teoria astratta diventa a sua volta uno strumento di interpretazione al servizio dell'approfondimento della conoscenza. Tornando alla metafora della lente, un concetto basilare nuovo può aiutare a mettere a fuoco e percepire configurazioni e connessioni ignorate prima.

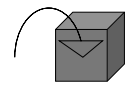
Fatte queste premesse, proseguiamo offrendo qualche spunto, semplificato, del lavoro citato che, come ivi viene detto esplicitamente, si ispira a Chiara Lubich, e implicitamente ai "rapporti trinitari" dalla Lubich illustrati.

Se De Giorgi propone come *ur*-linguaggio i due concetti di qualità e relazione, in fondo egli tratta ambedue come "enti" sussistenti. Ciò dà la possibilità di estrapolare, nel senso descritto sopra, per definire tipi di "relazione" specifici, ma diversi dal senso comunemente inteso. Innanzitutto si può definire la relazione unaria, estrapolando dai concetti comuni di relazione binaria, terziaria, ecc. In realtà, il concetto di relazione unaria non è una novità sulla scena matematica: sia nell'algebra, sia nell'informatica il termine è ricorrente[21]. In ogni caso, nel nostro lavoro, dove "relazione unaria" viene denominata "relazione primaria", la si fa entrare nel sistema assiomatico di De Giorgi, che è meta-matematico. Con ciò si invita a riflettere sul significato intrinseco di relazione unaria, e al contempo si apre ad una sua applicazione in altre sfere.

Va detto che il concetto generale di relazione primaria (unaria) non si presta ad una comprensione immediata intuitiva. Non siamo abituati a ragionare con questo linguaggio. Si potrebbe pensare che, come una relazione binaria e i due elementi relazionati da essa compongono un "sistema" di tre elementi, in modo analogo una relazione primaria denoti un sistema con due elementi: la relazione primaria stessa e ciò a cui è relazionata (figura 2). Potrebbe essere utile dare qualche esempio illustrativo. La relazione della parte al tutto si esprime bene in termini di relazione primaria, dato che la parte è nel tutto e non la si può concepire come parte senza il tutto. Infatti i due termini sono coessenziali (mutualmente dipendenti), ed è uno sbaglio considerarli come esistenti separatamente e distintamente. Quindi, la "parte" può essere rappresentata come una relazione primaria rispetto al tutto. In modo analogo, un sottoinsieme può essere definito come una relazione primaria rispetto all'insieme che lo contiene, e una frontiera topologica come relazione primaria rispetto a ciò che viene da essa limitato. Un altro esempio fondamentale è dato dal concetto di qualità (nel senso di proprietà), che può essere pensato come una relazione primaria rispetto alla sostanza che qualifica. Anche se

21) Nell'ambito dell'algebra, H. Rasiowa considera proprietà, e di conseguenza sottoinsiemi, in termini di relazioni unarie. L'autrice, però, non sviluppa oltre il concetto di relazione unaria. Cf. H. Rasiowa, *Wstęp do matematyki współczesnej (Introduction to modern mathematics)*, Warsaw: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1968.

De Giorgi non parla di relazione primaria o unaria, la sua definizione assiomatica di "qualità" fa sì che essa corrisponde ad un dato tipo di relazione primaria.



una relazione primaria denota un sistema
con due elementi:
la relazione primaria stessa
e ciò a cui è relazionata

Figura 2

Ma, ancora più significativamente, una volta stabilito il concetto di "relazione primaria", diventa possibile definire assiomaticamente un nuovo tipo di relazione unaria particolare, la relazione primaria "tipo tr" (*tr relation*). Il simbolo "tr" può essere pensato come portatore del significato celato di "trinità", ma anche di "trasformazione". Infatti, come diceva Hilbert, «a nuovi concetti spettano necessariamente anche nuovi nomi o nuovi segni: noi li scegliamo in modo che ricordino i fenomeni che avevano motivato la formazione dei nuovi concetti»[22]. Le scelte terminologiche diventano punti di riferimento per il pensiero. In modo sintetico, potremmo dire che la definizione di relazione "tipo tr" esprime in modo formale e rigoroso una "relazione-atto" (non dunque uno stato statico) che si auto-trasforma in altro-da-sé, ma identico-a-sé[23].

Ma il "termine" o punto di arrivo di una tale relazione "tipo tr" è anch'essa una relazione "tipo tr", identica ma distinta dalla prima. Distinguiamo due sottospecie di relazioni "tipo tr": tr1 e tr2 (figura 3). Sono due componenti complementari, continuamente e reciprocamente determinantesi, dai confini sempre mutevoli[24]. La definizione formale delle relazioni tr1 e tr2 fa leva sul concetto formale di "operazione unaria" e si base sulla mereologia, cioè sulla disciplina che descrive con precisione la relazione parte/tutto[25].

22) Cf. D. Hilbert, *Mathematische Probleme*, in «Göttingen Nachrichten», pp. 253-297; tr. it., *Ricerche sui fondamenti della matematica*, a cura di V. Abrusci, Bibliopolis, Napoli 1978, cit. in F. Patras, *Il pensiero matematico contemporaneo*, Bollati Boringhieri, Torino 2006, p. 101.

23) Ecco la definizione formale di relazione "tipo tr": "*let us call a 'type tr' primary relation any primary relation* ω *for which R is a one-one binary relation such that: R* ω *x, y implies that x is not y* (*x and y are NOT the same object*)".

24) L'espressione «due componenti complementari, continuamente e reciprocamente determinatesi, dai reciproci confini sempre mutevoli» è di G. Basti, *Analogia, ontologia formale e problema dei fondamenti*, cit., p. 170. La parola "determinatesi" è mutuata qui in "determinantesi" per sottolineare la dinamica in atto.

25) Le definizioni formali di relazioni tr1 e tr2 sono, come segue:
"tr_1 *is described by the binary relation* Rtr_1 *or, alternatively, by the unary operation* $Optr_1$ *which acts in the following way:*

la relazione primaria "tipo tr" è
rappresentabile come
un tipo di vettore: →
che ha il suo termine in n (dove n significa
n che contiene '→' in sé)

tr1: → y
tr2: x ←

Figura 3

Ciò permette di descrivere un'"immanenza" di tr1 in tr2, che risultano identiche ma distinte. Intuitivamente, "tr 1 è in tr 2" e "tr2 è in tr 1". Sono relazioni distinte, eppure non vi è nulla che le può differenziare, tranne la gerarchia genealogica. Tr1, per lo stesso modo con cui è definito, implica (si trasforma in) "tr2 con tr1 in sé". Tr2, essendo "immagine", agisce nella stessa maniera, cioè è una relazione-atto, una trasformazione di sé in altro-da-sè, tornando a tr1. Risulta: tr1 con in sé "tr2 con tr1 in sé"[26].

Con ciò si vede come il concetto astratto di relazione unaria, ed in particolare della relazione unaria "tipo tr", si rivela utile per descrivere ciò che caratterizza due relazioni unarie distinte, totalmente rispecchiabili l'una nell'altra e co-essenziali, continuamente e reciprocamente determinantesi. Ovviamente è una concezione non-estensionale, cioè non rappresentabile nello spazio fisico e neanche nel tempo.

A questo punto ci si attende la definizione formale di tr3. È una relazione reminiscente della relazione logica/matematica "tra", anche se differente in quanto la relazione "tra" nel senso ordinario è una relazione ternaria che congiunge tre oggetti fissi (*b* è tra *a* e *c*), mentre tr3 è una componente dinamica che unisce e distingue due relazioni unarie co-essenziali ma non staticamente co-esistenti: tr1 e tr2. Intuitivamente, tr3 è ciò che fa sì che tr2 "torni" a tr1, instaurando un sistema autoreferenziale infinito[27].

In verità, tutti e tre - tr1, tr2 e tr3 - sono per definizione coessenziali, intrinsecamente e dinamicamente relazionati per formare un "uno" che non può

If Rtr_1 x, y then there exists $Optr_1$ such that: $Optr_1(x) = y_x$ where y_x means "y with x in y", which is to be interpreted in the mereological sense of x being an ingredient of y
tr_2 is described by the binary relation Rtr_2 or, alternatively, by the unary operation $Optr_2$ which acts on the result of $Optr_1$ in the following way:
If Rtr_2 y, x then there exists $Optr_2$ such that: $Optr_2$ transforms the result of $Optr_1(x)$, i.e. y_x, into a singular mereological class for which: $Optr_2(yx) = x_{yx}$ or, equivalently: $Optr_2(y) = [inv\ Optr_1 yx]_{yx}$".

26) In modo formale, lo si potrebbe descrivere nel modo seguente: se ≤ rappresenta la relazione di essere nell'altro, come parte (mereologica), ed a e b rappresentano due relazioni unarie "tipo tr", allora: "a ≤ b" e "b ≤ a" e "a ≠ b".

27) Anche se tale definizione non è fatta (e neanche è possibile farlo!) tramite il concetto più intuitivo di "operazione" utilizzato per definire formalmente tr1 e tr2, la definizione formale di tr3 è semplice ed elegante: "*tr3 is the primary relation such that: 1) if tr1 and tr2 then tr3; 2) Rtr3 z, tr1 iff Rtr3 z, tr2*".

essere scomposto. È un *pattern* di reciproca relazionalità che viene chiamato DIT (*dynamic identity triple*) o identità non-standard[28] (figura 4).

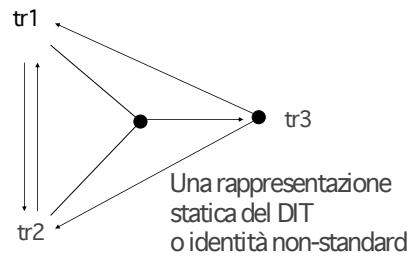


Figura 4

7. Ontologia formale ed epistemologia dei saperi

Ribadiamo che il sistema assiomatico che porta alla definizione di DIT, come quello di De Giorgi su cui esso si basa, non pretende di dare una spiegazione di realtà che sono oggetto di studio di una o dell'altra disciplina: è neutro. Offre piuttosto uno spazio concettuale e un corrispondente linguaggio base con cui esprimere dei *pattern* di relazionalità ricorrenti in varie discipline, permettendo che, sul livello dei fondamenti, esse possano essere discusse e confrontate anche da non esperti.

Illustriamo con alcuni esempi come un sistema formale come DIT, ispirato all'ontologia trinitaria, possa dare un apporto all'epistemologia dei saperi, offrendo una chiara base di riferimento per alcuni campi di studio, soprattutto in quegli ambiti che coinvolgono sistemi auto-referenziali in cui si intravvede una continua, reciproca autodeterminazione di due elementi co-essenziali.

Per il primo esempio faccio riferimento ad un saggio di Calogero Caltagirone, apparso come capitolo nel volume di SEFIR già citato[29]. Nel saggio, l'autore si sforza di esprimere con parole filosofiche un *pattern* di relazionalità che – se "tradotto" nel linguaggio formale del DIT –, si rivela chiaramente ispirato al paradigma di un'ontologia trinitaria, come del resto l'autore stesso confessa in una nota:

> «allo stato attuale della nostra ricerca […] non siamo in grado di configurare nominalmente la dimensione del "tra", anche se intravediamo

28) Si ricorda in proposito il pensiero di Florenskij, che indica nell'ontologia trinitaria una "forma superiore della legge d'identità": cf. L. Žák, *Verità come ethos. La teodicea trinitaria di P.A. Florenskij*, Citta Nuova, Roma 1998, pp. 245-249.

29) C. Caltagirone, *L'articolazione di mente-corpo e le relazioni dell'umano. La costitutività del "tra" nell'identificazione dell'umano*, in *Scienze informatiche e biologiche. Epistemologia e ontologia,* cit., pp. 209-236.

nell'orizzonte di una "ontologia trinitaria" la possibilità di trovare delle adeguate referenze»[30].

Un'altra nota importante, per quanto ci concerne, afferma:

«è importante precisare che la relazione va intesa piuttosto come atto e non come stato. Dunque come azione dello stare in rapporto. Come "tra" nel quale e mediante il quale ciascun termine del rapporto è un "tra-termine", in quanto viene ad essere se stesso solo in rapporto a quello di un altro e che, di conseguenza, entrambi si costituiscono come "tra-termini" del rapporto stesso»[31].

I seguenti, sono alcuni fra i molti passaggi dell'articolo che lasciano intravedere come il linguaggio del DIT possa essere una luce, oppure una lente che permette di cogliere con immediatezza il tipo di relazionalità a cui l'autore fa riferimento.

«Dato che l'uomo si co-istituisce originariamente non come insieme di parti sovrapposte, ma come uni-totalità molteplice di queste parti correlate secondo l'ordine dell'intero, in una prospettiva di antropologia filosofica […] il percorso per cogliere e definire l'intero antropologico deve essere condotto verso la comprensione della co-istituzione dell'originario dell'umano nel "tra" delle relazioni tra corpo e mente, in cui queste si configurano come co-determinazione reciproca in unità primaria, originaria, in virtù del fatto che corpo-mente, lungi dall'essere sostanze separate sono termini relazionali (*tra-termini*) all'interno di un'unica sostantività umana»[32].

Ecco due altri brani:

«il "tra" non si "inter-pone" tra il corporeo e il mentale, ma si "intrapone" tra essi, in quanto è dato dal reciproco rapporto che sussiste "tra" il corporeo e il mentale» [descrizione di tr3][33]; «sia il corporeo, [tr1] sia il mentale [tr2] sia il "tra" [tr3], nel modulare la loro reciproca relazionalità, che costituisce per ciascuno il proprio spazio di "sussistenza" significano l'uomo nella sua unità e totalità [DIT]»[34].

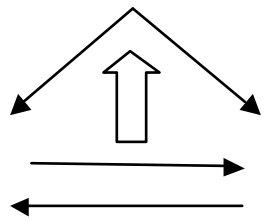
Ancora:

30) *Ibid.*, p. 212.
31) *Ibid.*, p. 222. Tutto ciò può essere riassunto nella definizione formale di relazione "tipo tr".
32) *Ibid.*, p. 212. Qui "l'unica sostantività umana" è rappresentabile da una identità dinamica tipo DIT, dove corpo e mente (termini relazionali!) sono rappresentabili da tr1 e tr2.
33) *Ibid.*, p. 226.
34) *Ibid.*, p. 228.

> «nella misura in cui il corpo [tr1], la mente [tr2] e il "tra" delle loro reciproche relazioni [tr3] si rapportano vicendevolmente, in maniera di volta in volta diversa, questi entrano sempre più in una costellazione di livelli relazionali differenti […] nella relazione "tripolare" "tra" il corpo [tr1], la mente [tr2] e il loro "tra" [tr3], l'umano è dato in totalità in quanto ciascun termine non è qualcosa in cui ognuno potrebbe disporre di sé, ma, dato che ciascuno è un "tra" termine [relazione "tipo tr"], ognuno configura la soggettualità piena dell'umano in quanto "tra" corpo-mente nel "tra" del loro reciproco relazionarsi»[35].

L'autore, dopo aver così descritto l'uomo singolo come unità inscindibile, apre brevemente alla dimensione sociale, proponendo un simile sistema di relazionalità. Nel nuovo livello di discorso l'uomo (in questa prospettiva divenuto tr1) «vive all'interno di una ricca trama di intrecci relazionali nei quali incontrando "alterità altre" [tr2] incontra se stesso nella propria alterità [tr2 con tr1 in sé]»[36].

Tale prospettiva sociale ci conduce a citare, come secondo esempio dell'utilità del sistema del DIT per un chiarimento epistemologico, uno studio di Pierre-Jean Labarriére su Hegel, già discusso in un nostro articolo nel 2009[37]. Anche l'analisi di Hegel fatta da Labarriére si presta ad una "traduzione" nel linguaggio formale di DIT, rendendo chiaro in tal modo le linee di forza del discorso, ma anche un'intrinseca debolezza. Tramite l'introduzione del concetto di relazione "tipo tr", il sistema ammette anche una soluzione immediata. Senza entrare nei particolari, rimandiamo all'articolo mostrando qui solo la figura illustrativa conclusiva (figura 5).



Dopo questi due esempi di natura filosofico/antropologica, citiamo brevissimamente qualche applicazione che ci porta più vicino alla scienza naturale. A conclusione dell'articolo di Obojska citato sopra, vi è un esempio preciso che dimostra come il *pattern* DIT possa essere utilizzato per descrivere il processo dinamico sottostante la cosiddetta "geometria frattali". Come è noto, tale geometria, resa celebre da Benoît Mandelbrot nel 1982, sembra la più consona a descrivere molte situazioni della natura, dalla formazione dei polmoni alla distribuzione delle galas-

35) *Ibid*., p. 227.
36) *Ibid*., p. 235.
37) J. Povilus, *Laws of thought and patterns of love*, in «Sophia», 2 (2009/2), pp. 183-193. Il libro citato di P.J. Labarrière è *Logica, fondamento dell'etica. Autostanza e relazione*, Ed. Effatà, Torino 2009. Come è noto, nella sua tesi di abilitazione Hegel aveva già proposto la relazionalità trinitaria come punto di riferimento per una visione ontologica. Così accade pure negli ultimi scritti, per esempio nelle lezioni sulla filosofia della storia, dove parla della Trinità come modello relazionale.

sie. Rimandando all'articolo citato per una spiegazione più dettagliata, riportiamo solo una figura che illustra il *pattern* di trasformazione che, re-iterato, risulta nel cosiddetto "*Cantor dust*", la forma più elementare di frattale (figure 6).

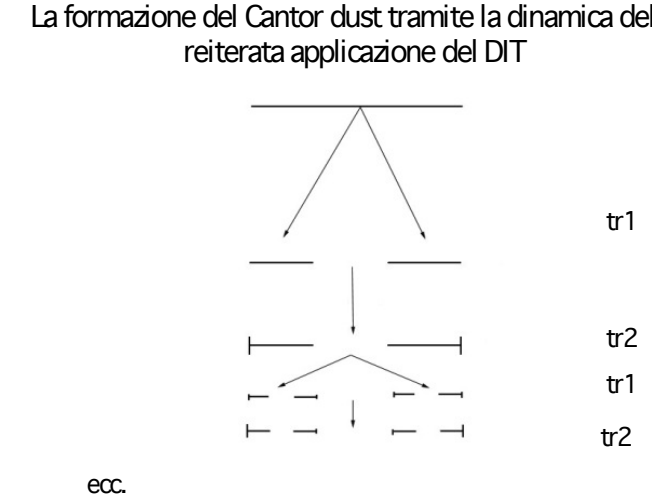


Figura 6

Seguendo la stessa linea di pensiero, si può ravvisare la struttura del DIT anche nell'analisi di sistemi di vita artificiale. Nei cosiddetti "L-Sistemi" usati per modellizzare la crescita delle piante, la legge basilare composta chiamata "regole di riscrittura" è la seguente: a → ab e b → a. Osservando la rappresentazione simbolica dell'evoluzione del processo (figura 7), si nota che la prima regola, una trasformazione, può essere messa in corrispondenza con tr1, la seconda con tr2, e la loro congiunzione con tr3.

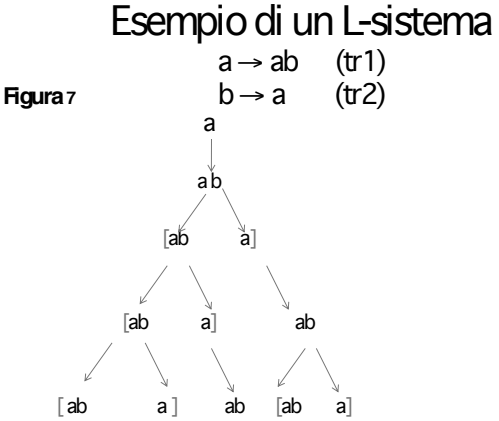


Figura 7

Dato che utilizzando gli L-sistemi si possono generare forme (frattali) molto simili a quelle di piante realmente esistenti nella natura, verrebbe da dire che la natura rispecchia in qualche modo la relazionalità del DIT (figura 8).

Gli L-sistemi possono essere usati per generare
fratalli, alcuni dei quali con forme simili a piante



Figura 8

Questi pochi e rapidi cenni, ci danno modo di intravedere – anche se in maniera embrionale – come un sistema formale dinamico e aperto (come DIT) ispirato da un'ontologia trinitaria possa offrire uno strumento di chiarimento di *pattern* fondamentali di relazionalità comuni a varie discipline.

Conclusione

Il celebre matematico contemporaneo francese Alexander Grothendieck ha osservato che in molti casi i risultati seguono dalla giusta formulazione dei concetti. Per risolvere una questione, occorre innanzitutto riuscire a condurre l'intuizione al concetto. Una volta costruito il quadro concettuale corretto, la soluzione di molte questioni emerge quasi per necessità.

Ci sembra che ciò sia valido non solo per la matematica, ma anche per altri ambiti del pensiero. Per vedere più dentro o più lontano, occorre possedere una "lente concettuale" adatta.

Oggi, nelle più varie discipline, dalla fisica nucleare al diritto, dalla biologia all'etica, sempre di più viene in evidenza la centralità della categoria di relazione. Si tratta di una categoria elementare e fondamentale, che va studiata e precisata, con «un *approfondimento critico e valoriale*», secondo l'esortazione di Benedetto XVI nell'Enciclica *Caritas in Veritate* (al n. 53), e con l'apporto di varie discipline, comprese la metafisica e la teologia, che custodisce in sé il modello relazionale della Trinità (cf. n. 54).

Ci auguriamo che la ricerca presentata in questo saggio sia un piccolo contributo in questa direzione, e che nascano da essa altri sviluppi e risultati sempre più chiarificatori. Siamo infatti convinti che il *pattern* di relazionalità dinamica caratte-

rizzante un'ontologia trinitaria possa illuminare molte questioni, ma occorre che l'intuizione sia condotta ad una concettualizzazione sempre più chiara e comprensibile, in modo che possa entrare nel pensare abituale degli studiosi delle discipline più varie e delle masse, diventando "paradigma".

JUDITH POVILUS
Professore stabile di Logica e fondamenti di matematica presso l'Istituto Universitario Sophia
judith.povilus@iu-sophia.org

LIDIA OBOJSKA
Associate Professor di algebra e teoria dei numeri presso l'Università di Podlasie (Polonia)
lidia.obojska@gmail.com