

PAOLO PETRICCA

Semantica

Forme, modelli, problemi

IL SEGNO E LE LETTERE

*Collana del Dipartimento di Lingue, Letterature e Culture moderne
dell'Università degli Studi 'G. d'Annunzio'*

DIREZIONE

Carlo Consani

COMITATO SCIENTIFICO

Giovanni Brancaccio

Claudia Casadio

Carlo Consani

Mariaconcetta Costantini

Nicola D'Antuono

Paola Desideri

Maria Rita Leto

Carlo Martinez

Marcial Rubio Arquez

Julián Santano Moreno

Anita Trivelli

I volumi pubblicati nella Collana sono stati sottoposti a doppio referaggio anonimo.

ISSN 2283-7140
ISBN 978-88-7916-913-4

Copyright © 2019

LED Edizioni Universitarie di Lettere Economia Diritto

Via Cervignano 4 - 20137 Milano

www.lededizioni.com - www.ledonline.it - E-mail: led@lededizioni.com

I diritti di riproduzione, memorizzazione e archiviazione elettronica, pubblicazione con qualsiasi mezzo analogico o digitale (comprese le copie fotostatiche, i supporti digitali e l'inserimento in banche dati) e i diritti di traduzione e di adattamento totale o parziale sono riservati per tutti i paesi.

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633.

Le riproduzioni effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da: AIDRO, Corso di Porta Romana n. 108 - 20122 Milano
E-mail segreteria@aidro.org <<mailto:segreteria@aidro.org>>
sito web www.aidro.org <<http://www.aidro.org/>>

Il presente volume è stampato con il contributo
del Dipartimento di Lingue, Letterature e Culture moderne
Università degli Studi 'G. d'Annunzio' di Chieti-Pescara

In copertina:

«Triangle on noise», di Mauro Mazzei, 2019.

Videoimpaginazione: Paola Mignanego

Stampa: Logo

SOMMARIO

Introduzione	7
0. SEMANTICA E COMPLESSITÀ	11
1. SEMANTICA LINGUISTICA E SEMANTICA COGNITIVA	17
1.1. La semantica storico-filologica (p. 17) – 1.1.1. La tradizione retorica (p. 18) – 1.1.2. Lessicografia (p. 18) – 1.1.3. La natura del significato (p. 19) – 1.1.4. Classificazioni sul cambiamento semantico (p. 22) – 1.2. La semantica strutturalista (p. 26) – 1.2.1. Il campo semantico (p. 29) – 1.2.2. L'analisi componenziale (p. 34) – 1.2.3. La semantica relazionale (p. 37) – 1.3. La semantica generativista (p. 42) – 1.4. La semantica neo-strutturalista: i primi approcci cognitivi (p. 54) – 1.4.1. Natural Semantic Metalanguage (p. 56) – 1.4.2. Conceptual Semantics (p. 65) – 1.4.3. Two-Level Semantics (p. 69) – 1.4.4. Generative Lexicon (p. 71) – 1.4.5. Il progetto WordNet (p. 76) – 1.4.6. Lexical functions (p. 79) – 1.5. La semantica cognitiva (p. 81) – 1.5.1. Prototipicità e salienza (p. 82) – 1.5.2. Idealized Cognitive Models e FrameNet (p. 89)	
2. SEMANTICA FORMALE	97
2.1. Le origini (p. 97) – 2.1.1. Leibniz, Husserl e Frege (p. 97) – 2.1.2. Wittgenstein, Tarsky e Carnap (p. 100) – 2.1.3. Bar-Hillel e Chomsky (p. 105) – 2.2. Il Calcolo di Lambek (p. 117) – 2.3. La Grammatica di Montague (p. 122) – 2.3.1. Il quadro storico (p. 122) – 2.3.2. La teoria di Montague (p. 123) – 2.3.3. Alcune considerazioni (p. 127)	
3. SEMANTICA COMPUTAZIONALE	131
3.1. Introduzione (p. 131) – 3.2. I metodi statistici e matematici (p. 133) – 3.3. La logica nella semantica computazionale (p. 136) – 3.4. Gli approcci <i>knowledge-based</i> (p. 145) – 3.5. Machine Translation (p. 160)	
4. MODELLI E PROBLEMI	165
Riferimenti bibliografici	175

INTRODUZIONE

«The question is», said Alice, «whether you can make words mean so many different things».

«The question is», said Humpty Dumpty, «which is to be master – that's all».

Alice was too much puzzled to say anything; so after a minute Humpty Dumpty began again.

«They've a temper, some of them – particularly verbs: they're the proudest – adjectives you can do anything with, but not verbs – however, can manage the whole lot of them!».

Lewis Carroll, *Through the Looking-Glass*

La semantica è il settore scientificamente più complesso e meno strutturato degli studi linguistici; ciò avviene per una lunga serie di problemi epistemologici che mettono seriamente alla prova i più potenti metodi esplorativi della conoscenza umana. Dove, per la morfologia, la fonologia e la sintassi, si può procedere con strumenti consolidati di rappresentazione, spiegazione ed insegnamento, la semantica offre delle trattazioni sistematiche basate su una serie postulati o di restrizioni, non considerabili «canonici» e, come alternativa, degli studi più specifici e ristretti, la cui maggiore condivisibilità scientifica, è fortemente dovuta alle restrizioni di dominio.

A seconda del grado di analisi del significato, la semantica riproduce al suo interno la divisione disciplinare tipica della linguistica sincronica, secondo cui la si potrebbe distinguere in semantica lessicale, frasale e del discorso. A questo quadro si aggiungono le molteplici influenze multi-disciplinari, che provengono dalla filosofia, dalla logica, dalla psicologia, dalle scienze cognitive e dalla statistica; ognuna di queste porta con sé le proprie metodologie tipiche nel tentativo di integrare, o sostituire parzialmente, il ruolo centrale della linguistica.

Uno dei *desiderata* di quest'opera è quello di congiungere i diversi approcci disciplinari, mettendo in luce la vicinanza metodologica di alcuni di essi, le inclinazioni idiosincratice degli studi più rigidi e le interazioni, di tali approcci, con i problemi più diffusi e complessi della disciplina. Questo proposito multi-disciplinare non dimentica di riconoscere come il settore sia troppo vasto per una sistematizzazione completa, che richiederebbe enormi spazi bibliografici e la collaborazione di un grande numero di esperti.

Si è scelto quindi, nell'ottica di un auspicato utilizzo introduttivo, didattico e comparativo, di dare centralità a quei settori che più tipicamente interessano il moderno studioso della lingua: ovviamente la linguistica, poi la logica e le scienze cognitive. Nonostante questa presentazione guardi da più prospettive, deve anch'essa concedersi una restrizione di dominio, che esclude intenzionalmente la variazione linguistica, gli studi pragmatici e quelli delle neuroscienze.

Il secondo proposito è quello di lasciare in secondo piano gli studi di fenomeni semantici molto dettagliati e circostanziati, concentrandosi invece sugli studi di maggiore portata, o sistematici, che propongono dunque un approccio paradigmatico o modellistico ai problemi del significato. Privilegiare questo punto di vista consente, a parere dell'autore, di comprendere meglio la natura epistemologica dei problemi della semantica e le enormi difficoltà che incontrano le possibili soluzioni; inoltre pensare a dei problemi aperti, da tale ottica, consente di considerare con lo stesso sguardo teorico e critico, anche i concetti stessi di paradigma e di modello, in relazione a questo campo del sapere.

L'ultimo obiettivo di questo saggio è quello di conferire un ruolo centrale alla trattazione del problema delle relazioni tra conoscenze e linguaggio perché, sebbene si tratti di due fenomeni cognitivi dal raggio enorme e dai confini molto incerti, sembra proprio che molti meccanismi linguistici non siano spiegabili senza il ricorso alla stretta relazione con la conoscenza «esterna» alla lingua e che, quando si guardi alla semantica da un punto di vista modellistico, siano proprio gli studi basati su una considerazione congiunta dei due fenomeni ad avere una maggiore capacità esplicativa.

Le uniche conoscenze richieste al lettore sono quelle che si acquisiscono apprendendo le tecniche ed il vocabolario di base degli studi linguistici e della logica del primo ordine, entrambi largamente disponibili in varie formulazioni facilmente accessibili agli studenti o ai lettori non specialisti. Proprio per rimanere fedeli a queste esigenze, si è scelto di non dare una spiegazione approfondita di alcune tecniche statistiche ed informatiche di analisi del significato o di produzione linguistica, ma di limitarsi ad una presentazione che spieghi gli assunti di base e gli aspetti modellistici.

La speranza è che il testo possa essere utile allo studioso di linguistica per allargare i propri strumenti alla logica ed alla scienza cognitiva di base ed a comprendere gli aspetti più problematici della semantica, conoscendo le forze e le debolezze dei diversi studi presentati; allo stesso modo si pensa che lo studioso di filosofia del linguaggio, di logica e di psicologia, possa comprendere quale contributo la propria disciplina sta fornendo allo studio complesso del significato e quali sfide attendono gli studiosi della semantica ai nostri giorni.

PIANO DELL'OPERA

Dopo un capitolo 0 volto a mettere in evidenza le complessità e le problematiche che uno studio semantico deve affrontare per la stessa natura della disciplina, la trattazione comincia, nel paragrafo 1.1. con un breve resoconto della semantica storica che parte dalla semantica storico-filologica e dalle prime forme di semantica lessicale, ancora fortemente legate al metodo etimologico; si prosegue (1.1.3., 1.1.4.) ad una disamina dei concetti di base della semantica, così come furono pensati dai linguisti che fondarono scientificamente il settore. In 1.2. si passa ai grandi avanzamenti metodologici apportati dalla scuola linguistica strutturale allo studio del campo semantico e della semantica relazionale; in 1.3. si raggruppano invece gli studi semantici nati in seno alla scuola generativista, suddivisi in base all'orientamento interno ed alla relazione con la sintassi. In 1.4. la prospettiva decomposizionale della semantica strutturalista viene ritrovata in diversi approcci successivi di natura molto diversa tra loro: il Natural Semantic Metalanguage è il metodo più complesso a sfruttare i meccanismi compositivi degli universali semantici; la Conceptual Semantics è una delle prime formulazioni cognitive ed ontologiche della semantica che cerca di spiegare l'intero quadro di azione dei verbi; le rappresentazioni multi-livello della semantica modulate sulla conoscenza esterna della Two-Level Semantics e del Generative Lexicon. A chiudere questo quadro prospettico sono i tentativi di massimizzazione della semantica componenziale che avvennero con WordNet e l'Explanatory Combinatorial Dictionary.

La semantica cognitiva (1.5.) è introdotta a partire dai concetti fondamentali di prototipicità e salienza, e dalle analisi semantiche a loro collegate; si prosegue in 1.5.2. con gli studi lessicali dedicati alla metafora, gli Idealized Cognitive Models di Lakoff e l'ambizioso progetto FrameNet, basato sulla teoria del *frame* semantico di Fillmore.

Nel secondo capitolo si presentano gli approcci formali alla teoria del significato che partono dalla teoria del riferimento e quindi dall'uso della logica del primo ordine nell'analisi del significato linguistico. Leibniz, Husserl e Frege sono inquadrati come i punti originari dell'analisi formale che portò alle grammatiche logiche. Il paragrafo 2.1.3. racconta i punti focali della nascita dell'approccio formale al linguaggio, della teoria della verità e delle grammatiche categoriali, chiudendosi con il contributo di Carnap agli studi logico-semantici.

In 2.1.4. ci si concentra sullo scambio tra Chomsky e Bar-Hillel che contribuì fortemente allo sviluppo delle grammatiche formali in prospettiva sintattica ed a mettere in comunicazione due settori di studio della lin-

gua, che per secoli avevano operato parallelamente: la linguistica e la logica. All'interno del capitolo viene presentata anche la Grammatica AB, il primo standard delle grammatiche categoriali.

Il paragrafo 2.2.2. contiene la presentazione del Calcolo di Lambek, una delle più avanzate grammatiche a tipo logico, che incorpora in sé un sistema inferenziale in grado di produrre tutte le regole necessarie alla composizione ed alla riduzione delle categorie. A chiudere questa introduzione alla semantica formale avremo la Grammatica di Montague (2.3.), sicuramente la più usata e la più influente per le ricerche logiche sul linguaggio.

Il terzo capitolo contiene la presentazione dei principali orientamenti metodologici della semantica computazionale, scelti proprio per la prospettiva modellistica proposta. Si parte, in 3.2., con una brevissima descrizione dei modelli di base dell'approccio matematico statistico alla linguistica computazionale: il teorema di Bayes, l'Automa a Stati Finiti, i Modelli di Markov, i Sistemi Basati su Regole, i Modelli a Spazi Vettoriali. Successivamente il paragrafo 3.3. introduce le tecniche di utilizzo del λ -calcolo nella semantica computazionale, con particolare riferimento alla risoluzione della quantificazione e della sua portata e della rappresentazione di situazioni sotto-determinate di quantificazione (Underspecification). In 3.4. poi si introducono gli approcci di rappresentazione semantica basati sulla conoscenza, concentrandosi in particolare sulle ontologie create con le logiche descrittive. Infine il paragrafo 3.5. spiega le basi teoriche della Machine Translation, considerandola un esempio importante della complessità degli obiettivi computazionali e di come essi necessitino di meccanismi di integrazione. Da questo breve campione di utilizzi della logica si può comprendere quale sia il settore in cui il potere modellistico della logica si esprima al meglio ed anche come ai vari utilizzi possibili, corrispondano diversi caratteri rappresentativi e descrittivi della logica.

Il capitolo conclusivo si concentra sulle questioni metodologiche e sulle problematiche aperte della semantica in prospettiva contemporanea, dedicandosi in particolar modo alla discussione specifica dei modelli descrittivi utilizzati.

0.

SEMANTICA E COMPLESSITÀ

Questo capitolo ha la funzione di fornire una prefazione teorica ai problemi tradizionali della semantica e dunque anticipa i motivi che portarono alle teorizzazioni ed alle analisi che incontreremo nei prossimi capitoli. Oltre a questo si cercherà di spiegare come alcune questioni strutturali della semantica nella lingua creino una naturale multi-disciplinarietà, che non trova una corrispondente interazione diffusa, dei diversi indirizzi e delle diverse scuole nel settore; proprio questa eterogeneità mette in crisi diversi paradigmi di analisi.

La semantica è lo studio del significato, ma il significato, in senso astratto, non è un'entità definibile in maniera univoca e da un solo punto di vista. Per tale disciplina l'epoca contemporanea, è il periodo che va dagli anni '30 del '900, per alcuni precursori, fino ad oggi, in cui la semantica si è slegata dalla tradizione storica ed etimologica dello studio del significato ed ha iniziato a porsi in discontinuità con gli studi sulla variazione del significato mirando ad uno studio più astratto. Sin dalle prime sistematizzazioni contemporanee degli studi sul significato, linguistica, filosofia e psicologia si sono contese visioni, metodologie ed analisi.

Negli ultimi 35 anni gli studi sulla semantica linguistica hanno visto una repentina crescita, da un lato grazie all'influenza sempre crescente delle scienze cognitive nel settore: più l'uomo scopre gli aspetti dinamici e di gestione della conoscenza delle proprie facoltà cognitive, più s'impegna a collegare queste scoperte all'uso della lingua. Nello stesso periodo, dall'altro lato, l'utilizzo sempre più diffuso degli strumenti informatici per la ricerca linguistica, la loro evoluzione tecnica e l'applicazione sempre più peculiare degli strumenti di analisi quantitativa (statistica e matematica), hanno fondato ed accresciuto fortemente il settore della linguistica computazionale e, in genere, l'uso di metodi formali (già presenti grazie alla logica) e dei mezzi elettronici nell'elaborazione del linguaggio; nonostante ciò i poli disciplinari di tali studi restano le tre discipline originarie sopra citate.

La definizione stessa del significato è una prima questione complessa della semantica poiché non è semplice dare una definizione che tenga conto di tutte le diverse componenti; a quelli che abbiamo già accennato si uniscono tratti antropologici, sociologici, pragmatici e diverse interazioni di livello superiore a quello lessicale o frasale derivanti dai meccanismi dialogici, dalla retorica, dalle dinamiche comunicative. Eppure questa caratterizzazione ci porta ad un paradosso evidente: l'eccessiva complessità degli aspetti semantici scongiurerebbe un approccio olistico della rappresentazione e della spiegazione dei meccanismi, suggerendo di conseguenza di ripiegare su di un'analisi separata delle diverse componenti e dei sistemi che le regolano, per poi procedere ad un lavoro di studio delle connessioni e delle interazioni. Ma se questa è la strada migliore, come fa un bambino umano con una conoscenza scolastica della sintassi ed un lessico molto limitato ad interagire dialogicamente in frasi complesse? Lo stesso esempio si potrebbe riportare ad altri casi di conoscenza non ottimale dei meccanismi della lingua, ma la strategia per uscire da questo paradosso è una sola: bisogna accettare che l'essere umano sia in grado di usare il linguaggio attraverso dei meccanismi di integrazione e di approssimazione a cui è portato da un assetto cerebrale evolutosi in migliaia di anni verso una ottimizzazione della rapidità dei processi di scelta, l'apprendimento intuitivo dei sistemi di regole e l'immagazzinamento efficiente dei significati, acquisiti e gestiti mediante un enorme numero di scorciatoie cognitive.

Questo non deve tentarci ad abbandonare le speculazioni modellistiche ispirate dalle tecniche di isolamento e definizione del sapere a favore di una visione olistica, e anzi deve spingerci a definire in maniera ottimale il sistema di funzionamento del significato in senso astratto, per poi conoscerne l'uso mediante i dati e le teorie della psicologia e delle neuroscienze al fine di ponderare il differenziale che si traccia in ogni individuo tra il sistema ideale e quello legato all'uso umano. Le attuali conoscenze scientifiche sono però ancora molto lontane da questo orizzonte ideale.

Il secondo grande problema interno alla semantica è l'ambiguità. L'ambiguità è un tratto collegato indissolubilmente ai diversi settori della lingua: fonetica, sintassi, semantica, pragmatica. Si tratta di un principio in grado di fornire economicità alla lingua, ma anche di codificare un'espressione linguistica per renderla comprensibile solo ad alcuni parlanti, fino a diventare anche uno strumento stilistico per l'uso letterario della lingua. Ma non sempre essa è una risorsa da cui attingere liberamente, perché è allo stesso tempo uno dei fattori di disturbo maggiori al meccanismo di significazione e di comprensione ed una delle più importanti cause d'errore da parte del parlante. Il compito di risolvere tali casi «nocivi» ai processi

linguistici, è detto disambiguazione e, come vedremo, è uno dei processi più complessi e sfuggenti del panorama semantico.

Il problema della vaghezza del linguaggio ha una fenomenologia molto simile a quello dell'ambiguità, ma se ne differenzia profondamente per i suoi tratti centrali. Dove l'ambiguità crea delle difficoltà a scegliere il corretto riferimento di un termine o di una espressione a causa di diverse alternative, chiamando all'azione le informazioni possedute dall'ascoltatore ed il suo principio di pertinenza¹, la vaghezza invece non pone difficoltà sul piano del campo semantico da scegliere, bensì su quello del grado di precisione di un'espressione. Il famoso esempio *La vecchia porta la sbarra* contiene dentro di sé l'ambiguità sintattica e quella semantica, perché a seconda che *porta* e *sbarra* siano alternativamente sostantivo o verbo, il significato della frase cambia radicalmente. Mentre nella frase *Giovanni è alto, Paolo meno* si presenta la vaghezza, perché la parola *alto* è intrinsecamente vaga, in quanto l'altezza media di un essere umano varia molto a seconda degli individui e quindi *alto* e *meno* (*alto*) hanno qui un *range* di variabilità molto grande.

La vaghezza e l'ambiguità sono fenomeni distinti che posso presentarsi anche in maniera congiunta e che per essere elaborati in modo ottimale richiedono la conoscenza di molte informazioni da parte del parlante. Esse ci introducono al ruolo dinamico del contesto testuale ed extra-testuale e ci spingono a considerare il ruolo della conoscenza nel linguaggio. Nel caso della vaghezza poi la relazione con la conoscenza «esterna» del parlante diventa centrale, perché alcuni sistemi di valori, come la già vista altezza o come la lunghezza, hanno diverse scale a seconda che vengano espressi da parole o da numeri e che seguano forme più o meno definite di misurazione. Questo fenomeno ci spiega che la conoscenza, nelle sue forme di variabilità, condiziona attivamente la semantica del linguaggio e che le diverse forme di relazioni e come esse debbano essere gestite, sono definite in maniera molto vaga e, a meno di assumere un atteggiamento normativo più che descrittivo, sono destinate a rimanere vaghe.

Proprio la *normatività* è un nuovo aspetto problematico della semantica perché se la sintassi ha una forte attitudine normativa, lo stesso non si può dire della semantica, che cerca di normare in maniera precisa l'uso dei singoli lessemi – sebbene l'ambiguità e la vaghezza siano forti anche tra le

¹ Il principio di pertinenza sarebbe una massima unica della lingua, ma siccome la capacità di riconoscere gli argomenti e le informazioni, di ordinarli e di mantenere la coerenza interna al discorso, dipende dalle conoscenze e dalle capacità del singolo, dobbiamo necessariamente considerare questa capacità in relazione al parlante che la esercita.

varie parti della definizione di un lemma in un dizionario –, ma che deve allo stesso tempo fare i conti con una forma di sapere meno definita, che si presta in maniera meno performante a definire e normare il concetto di errore. Quale sia il ruolo dell'errore nel linguaggio non è ben chiaro dalle trattazioni teoriche che si trovano, sia perché richiederebbe un enorme sforzo definitorio passibile di molte smentite, sia perché l'atteggiamento normativo è generalmente aborrito dalle trattazioni sistematiche della semantica.

Se queste sono le problematiche che richiedono il ricorso a strutture e dinamiche esterne al linguaggio, la semantica conosce anche delle questioni tutte interne agli studi linguistici. Una su tutte è la questione di quale sia il ruolo della sintassi nella definizione del significato e che grado di interazione essa debba avere con la semantica al livello del significato. Ovviamente tanto più il concetto di significato che si assuma risulti spostato verso una definizione di stampo referenziale, tanto più sarà rilevante l'interazione tra le due dimensioni suddette e ne sarà dimostrazione il terzo capitolo, che tratterà la semantica formale.

Se si pensa di comporre i significati di tutte le possibili parole a partire da alcuni tratti semantici originari e particolarmente diffusi, si entra invece nella problematica degli universali, ovvero se esistano o meno dei tratti che abbiano una priorità dal punto di vista della diffusione statistica e della posizione cognitiva e in che modo essi interagiscano per creare i tratti più complessi.

Un ultimo problema, propedeutico alla visione che questo testo propone della semantica, è quale sia il giusto rapporto e la più proficua interazione tra le componenti che contribuiscono alla definizione della semantica. Per definire la semantica di un'espressione è innanzitutto necessario comprenderne bene la rappresentazione cognitiva di ciò che si sta leggendo o ascoltando. Si deve cioè associare alle categorie date dalla sintassi i ruoli cognitivi (soggetto, azione, oggetto, mezzo, fine, etc.), le eventuali implicazioni ed i possibili elementi mancanti. Non è un caso che si parli di rappresentazione perché essa, oltre ad essere un processo che naturalmente – così naturalmente che spesso si tratta di un processo inconscio – l'ascoltatore compie per interpretare ciò che ascolta, è necessaria allo studioso per cercare di modellare un fenomeno che cerca di descrivere e ricondurlo a degli schemi noti alla cognizione.

A fronte di questo resoconto il lettore può rendersi conto della complessità morfologica della mappa dei problemi della semantica e di come ogni approccio totalizzante alla soluzione di tali questioni rischi un pericoloso naufragio. Proprio per questo la trattazione che qui si offre è struttu-

rata in modo da presentare, dapprima separatamente, alcuni problemi semantici e le relative soluzioni, per poi arrivare a presentare delle questioni più ampie, che impongono un approccio interdisciplinare ed una modellizzazione elastica e funzionale. Proprio da questa prospettiva va inquadrato il tentativo di elogiare i lavori dal campo disciplinare più largo e quelli, poco conosciuti, di integrazione tra le risorse e di interoperabilità dei modelli, che verranno presentati nel finale.

Occorre ricordare ora, sotto questa prospettiva metodologica, come la lingua sia un fenomeno molto complesso e come la tattica della parcelizzazione, quella che in antichità rispondeva al motto *divide et impera* e che oggi torna in alcune strategie risolutive dell'informatica, sia adatta al linguaggio solo per la soluzione di problemi molto circostanziati, ma che ove si tenti di applicarla a dei compiti più complessi, comunque interni allo spettro di abilità dell'essere umano, ci si trova di fronte alla necessità di una maggiore integrazione e di una prospettiva teoretica che non veda la complessità come un ostacolo.

1.

SEMANTICA LINGUISTICA E SEMANTICA COGNITIVA

1.1. LA SEMANTICA STORICO-FILOLOGICA

Il primo passo di una storia della semantica lessicale si può approssimativamente situare nel periodo che va dal 1830 al 1930. La prospettiva d'indagine che caratterizza in maniera più evidente questo periodo è quella storica e in particolare concentrata sul cambiamento semantico. In questo periodo si produssero molte ipotesi teoriche, come anche molte ricerche empiriche sull'argomento; eppure questi studi, a causa della loro arcaicità, sono ora relegati quasi solo allo studio storico della linguistica.

La nascita, nel Diciannovesimo secolo, di questa disciplina accademicamente riconosciuta non deve farci pensare che non ci fossero dei precedenti storici di ricerche analoghe a quelle in questione; le tre linee di analogia disciplinare più attendibili sono: la speculazione etimologica, la tradizione retorica e la compilazione dei dizionari.

Sin dal *Cratilo* di Platone (383a e 383c-d) l'antichità si pose il problema della convenzionalità o meno del linguaggio, con il confronto tra la posizione convenzionalista di Ermogene, quella naturalista di Cratilo e quella ontologica di Socrate. Sebbene questo dialogo platonico sia poco decisivo nella conclusione della questione teorica che solleva, è interessante notare la modernità della posizione ontologica di Socrate, concentrata su una visione esternalista della semantica, ma non assimilabile ad una teoria del riferimento. Di là da questo illustre precedente storico, il metodo etimologico ha sicuramente grande fascino nella ricostruzione del significato delle parole; esso iniziò ad acquisire un certo grado di scientificità e di attendibilità nella comparazione tra le lingue, solo dal Diciottesimo secolo in poi. Va quindi considerato come un metodo spesso reso parziale della propria

dimensione teleologica: il tentativo di ridurre la forma di una parola ad una parola nota, spesso fa andare in delega ai confronti serrati ed alla filologia, pur di raggiungere l'obiettivo di riduzione che ci si è dati. Nonostante il grande sviluppo della linguistica comparativa e della fonologia abbiano portato ora le ricerche etimologiche a tutt'altro rango scientifico, nella semantica lessicale si è, sin dalla nascita, optato per uno studio prioritario dei meccanismi del cambiamento semantico, relegando lo studio etimologico a settore ausiliare alla disciplina, sempre con riguardo alla dimensione storico-filologica che, come già anticipato, non sarà quella dominante nel Diciannovesimo secolo.

1.1.1. *La tradizione retorica*

La tradizione retorica occidentale ha origini antichissime ed illustri: Platone, Aristotele, Cicerone, Quintiliano, Du Marsais, Campbell, fino a Perelman e Lausberg. L'arte della persuasione ha permeato da sempre la cultura occidentale, svolgendo anche il ruolo di classificatrice degli strumenti stilistici del linguaggio e vettore di molti cambiamenti linguistici.

La semantica storico-filologica guardava alla retorica non tanto come fonte degli abbellimenti stilistici, quanto piuttosto come forza del cambiamento linguistico ben radicata nella tradizione umana dell'uso dei linguaggi naturali. Due sono i tropi fondamentali per questa funzione, i due tropi più studiati e praticati nell'uso della lingua: la metafora e la metonimia. Entrambi sono tecniche di traslazione del significato mediante la sostituzione della parola o della locuzione con un'altra tratta da una sfera semantica affine in senso associativo o paradigmatico (la metafora) o con una tratta dalla stessa sfera semantica che sia con la prima in una relazione distributiva o sintagmatica (la metonimia). La lingua è colma di associazioni tra significante e significato nate da questi tropi o modificate a seguito della loro consolidazione nell'uso delle comunità linguistiche: basti pensare al valore metaforico, ormai sistemico, di aggettivi come *camaleontico*, *leonino* o *lunatico*, piuttosto che all'etimo metonimico di parole come *laconico*, *mensa* o *scoglio*.

1.1.2. *Lessicografia*

Ai suoi albori la semantica lessicale trovava il materiale linguistico di riferimento nei classici dell'antichità e nei testi sacri della tradizione ebraico-

cristiana. A partire dal 1600 l'altra fonte delle ricerche lessicografiche sono i lessici: *Vocabolario degli Accademici della Crusca* (1612); *Dictionnaire de l'Académie française* (1694); *Samuel Johnson's Dictionary* (1755).

In quell'epoca i dizionari avevano anche un forte valore normativo, essendo parte di un sistema prescrittivo che era teso alla salvaguardia della purezza della lingua. Nell'Ottocento questa tendenza lasciò il passo a una visione più descrittiva del dizionario con il *Deutsches Wörterbuch* (Jakob and Wilhelm Grimm, 1854-1954), il *Dictionnaire de la langue française* (Émile Littré, 1877), l'*Oxford English Dictionary* (James Murray, 1884-1928), e – tuttora il più grande dizionario di lingua naturale al mondo – il *Woordenboek der Nederlandsche Taal* (ideato da Matthias de Vries nel 1864, completato solo nel 1998).

In pratica alle origini della semantica lessicale come disciplina linguistica l'etimologia speculativa fornì un modello contrastivo; la lessicografia e la filologia fornirono la base empirica dei metodi descrittivi, la tradizione retorica infine offrì un bagaglio iniziale di concetti classificatori dei fenomeni che la disciplina nascita avrebbe descritto.

1.1.3. *La natura del significato*

Sin dai suoi albori, nella semantica si notarono delle forti ascendenze multi-disciplinari e la necessità del linguaggio di riferirsi al mondo; nel suo *Griechische Bedeutungslehre*, Max Hecht cercò di riassumere così il ruolo della semantica lessicale:

La semantica è linguisticamente valutabile nella misura in cui classifica cronologicamente i significati in prospettiva lessicografica, e stabilisce le leggi del cambiamento semantico in prospettiva etimologica. Dal momento che, ad ogni modo, essa deriva queste leggi dalla Natura della Mente e che scrive una Storia delle Idee – i significati sono idee – essa ricade all'interno del campo della psicologia empirica.¹

Emerge quindi immediatamente la presenza simultanea di un elemento psicologico e di un elemento esterno al fenomeno linguistico, di cui deve tenere conto ogni analisi della lingua e che, come vedremo, non sempre viene considerato nelle teorie di riconosciuto valore storico all'interno della disciplina.

¹ Hecht 1888, 5.

Passiamo ora però in breve rassegna gli autori fondamentali della scuola storico-filologica. Lo studioso più rappresentativo di questa fase della disciplina è sicuramente Michel Breal con il suo saggio del 1897 *Essai de sémantique. Science des significations*, considerato il fondamento della disciplina semantica. Per Breal la semantica doveva caratterizzarsi naturalmente del suo orientamento storico, ma nel suo lavoro viene anche riconosciuto l'orientamento psicologico; il cambiamento linguistico è visto come il risultato di un processo psicologico e lo stesso linguaggio, nelle dimensioni più basilari, è visto come un'oggettivazione del pensiero, quindi il valore cognitivo e referenziale del linguaggio risulta ben marcato nel lavoro di Breal: «Le langage est une traduction de la réalité, une transposition où les objets figurent déjà généralisés et classifiés par le travail de la pensée»². Il linguaggio non è quindi autonomo ma collegato agli strumenti cognitivi ed ermeneutici con cui l'uomo sviluppa la propria visione del mondo.

Il cambiamento linguistico è visto come un percorso nella mente umana che produce un mutamento semantico; lo studio storico di questi cambiamenti si occupa quindi di questi meccanismi chiamati «le lois intellectuelles du langage», espressione in cui il termine *legge* va inteso più nel senso descrittivo che prescrittivo, in analogia all'uso che nell'epoca si faceva di *legge* nel campo delle scienze naturali. Per Breal queste forze di cambiamento dipendono da una necessità sempre maggiore di precisione comunicativa come nel bambino che apprende progressivamente le fonazioni con la propria necessità di precisione. La semantica, essendo il linguaggio un prodotto dell'uomo, va iscritta tra le *scienze dello spirito* (in opposizione alle scienze naturali della dicotomia, a lui contemporanea di Wilhelm Dilthey, tra *Naturwissenschaft* e *Geisteswissenschaft*, con una forte connotazione ermeneutica).

Per comprendere però come questa visione della semantica e del cambiamento linguistico passò da una visione individuale a quella dell'uso comunitario di un termine, si deve consultare il lavoro di Hermann Paul che nel 1880 (*Prinzipien der Sprachgeschichte*) distingue tra il «significato usuale» (*usuelle Bedeutung*) e quello «occasionale» (*okkasionelle Bedeutung*): il primo è il contenuto totale di rappresentazione a cui una parola è associata da una comunità di parlanti, il secondo è il contenuto di rappresentazione che un interlocutore associa ad una parola quando la usa, e che si aspetta l'ascoltatore associ allo stesso modo. Nel passaggio dal primo al secondo

² Breal 1897, 275. Tr. it.: «Il linguaggio è una traduzione della realtà, una trasposizione in cui gli oggetti risultano già generalizzati e classificati mediante il lavoro del pensiero».

modo di significato, un ruolo fondamentale è rivestito dal contesto; tale ruolo per Paul è particolarmente evidente nelle disambiguazioni di parole polisemiche ed è designabile con il termine di *specializzazione*. Il passaggio inverso invece avviene mediante la decontestualizzazione: ovvero quando un termine nel suo significato usuale perde il suo valore contestuale e significa sempre la stessa cosa, allora si è avuta una *generalizzazione*.

Dal punto di vista psicologico sono da segnalare la posizione di Wilhelm Wundt, che da una prospettiva filosofica ed intuitiva vedeva il linguaggio come l'espressione di uno *spirito* del popolo o della nazione, anticipando molte concezioni simili come l'ipotesi Sapir-Whorf o alcune posizioni di Ludwig Wittgenstein. Le anticipazioni degli psicologi e dei linguisti di quel periodo, spesso prive di rigore metodologico e di posizioni epistemiche nette, fissarono alcuni importanti termini di riferimento che tornarono nella semantica lessicale successiva; ad esempio il semasiologo tedesco Karl Otto Erdmann evidenziò nel 1910 un importante aspetto differenziale nel significato delle parole distinguendo tra *Nebensinn* («senso prossimo») e *Gefühlswert* («valore emozionale»). Entrambi i concetti sono legati al campo della connotazione ma il primo esprime il riferimento concettuale in associazione all'espressione (ad es. la *fonte battesimale* non esprime solo il posto in cui s'immerge colui che si battezza, ma l'intera circostanza del battesimo: il rito, l'immersione, le formule, etc.), mentre il secondo indica la connotazione emotiva che sta nelle parole (come in *inzuppato* rispetto a *bagnato* o in *distrutto* rispetto a *stanco*). Da questa divisione possiamo notare come anche l'aspetto emozionale dell'uso della lingua fosse considerato influente sui processi di cambiamento semantico.

La distinzione tra *semasiologia* e *onomasiologia*³ diventa maturamente formalizzata solo verso il 1980, ma la tendenza a distinguere tra i due diversi orientamenti lessicografici nasce molto indietro, nel 1903, con Adolf Zauner che inaugura il termine onomasiologia. Con questa denominazione nasce una distinzione molto importante nella disciplina che però non avrà linee di confine sempre marcate e costanti, in particolar modo per la prima

³ *Semasiologia*: «[...] uno speciale procedimento di indagine semantica, in cui a partire da una denominazione, cioè da un significante, si passa ad analizzare i suoi *designata* e, attraverso loro, si giunge ad investigare le descrizioni delle nozioni o dei concetti che, attraverso diverse aree o in tempi diversi, rispondono o hanno risposto a tale significante» (Beccaria 1994, 648). *Onomasiologia*: «Designa il settore della linguistica che si dedica all'indagine dei modi espressivi, estrinsecanti in significanti, utilizzati in una o più lingue o dialetti per designare un'idea o un gruppo di idee o una nozione o un'immagine o, in generale, un significato» (*ivi*, 523).

metà del '900. Quello che m'interessa mettere in mostra a questo punto è come lo studio della semantica che include il riferimento e gli oggetti del riferimento, si posiziona già da quest'epoca nella corrente onomasiologica (e permarrà in questa condizione grosso modo fino ad oggi).

Secondo un orizzonte onomasiologico si muoveva anche Rudolf Meringer che riguardo ai programmi della rivista *Wörter und Sachen* nel 1912 scriveva: «Bedeutungswandel ist Sachwandel [...], und Sachwandel ist Kulturwandel»⁴. Il movimento dietro la rivista *Wörter und Sachen* studiò per anni gli strumenti culturali che servivano alla corretta interpretazione degli oggetti denotati dal linguaggio, con particolare riferimento ad oggetti concreti di specifici campi (piante, parti del corpo, elementi naturali, strumenti di lavoro, etc.). Le posizioni onomasiologiche non furono particolarmente importanti nel periodo storico-filologico della semantica lessicale, ma lo divennero nei periodi successivi e continuarono a percepire un punto di forte interesse nello studio dei referenti.

1.1.4. *Classificazioni sul cambiamento semantico*

Anche da una prospettiva del cambiamento semantico, va messa sotto giusta luce la distinzione tra le ricerche semasiologiche e quelle onomasiologiche. Lo schema semasiologico implica lo studio di nuove letture relative al campo di uso di un oggetto lessicale esistente. I meccanismi onomasiologici, invece, riguardano i cambiamenti mediante i quali un concetto, al di là del suo essere stato o meno lessicalizzato, si trova ed essere espresso da un nuovo oggetto lessicale, compresente o alternativo al precedente.

All'interno dei meccanismi semasiologici si distingue anche, nei cambiamenti denotazionali, tra cambiamenti analogici e non analogici a seconda che il nuovo significato si generi in analogia o meno con un altro. Il cambiamento non-analogico ha per strumenti il classico quadrattico dei vettori di cambiamento, noto dagli studi di retorica: la specializzazione, la generalizzazione, la metafora e la metonimia. Le prime due forze sono tipi di cambiamento attraverso i quali un oggetto lessicale sviluppa un nuovo significato che si trova in una relazione di subordinazione o superordinamento rispetto al significato preesistente. In pratica nella specializzazione

⁴ Meringer 1912, 594. Tr. it.: «Il cambiamento semantico è un cambiamento di oggetto [...], ed il cambiamento di oggetto è un cambiamento culturale».

si effettua un restringimento del campo del significato, mentre nella generalizzazione un ampliamento dello stesso. La metonimia⁵ è invece responsabile di un cambiamento che si verifica mediante una somiglianza di letture diverse di uno stesso oggetto basate sulla relazione di contiguità tra i referenti dell'espressione in ognuna delle diverse letture. Per la metafora vale lo stesso discorso, con la differenza che la relazione di contiguità, viene sostituita con quella di similarità.

Le forme di cambiamento non-denotazionale riguardano invece per lo più i campi lessicali dei significati emotivi; in questo dominio i cambiamenti seguono due direzioni: il peggiorativo e il migliorativo. Di analogo effetto riguardo al cambiamento non-denotazionale, ma di natura prettamente stilistica, sono i cambiamenti dovuti all'uso consolidato di eufemismi o disfemismi, come dell'iperbole o della litote.

Dal punto di vista delle classificazioni teoriche del cambiamento la situazione è piuttosto complessa e poco utile ai fini di questa ricerca, quindi cercherò di farne un resoconto piuttosto sintetico. Da un lato ogni classificatore del cambiamento semantico ha dato maggiore spazio ad un aspetto piuttosto che ad un altro, rendendo le classificazioni molto disomogenee tra di loro. Dall'altro non c'è una comunione d'intenti nei criteri definitori delle forze del cambiamento (ad es. ci sono grossi contrasti sulla definizione dei limiti della metonimia) ed infine ogni classificazione dipende molto dalla profondità degli schemi utilizzati, per cui, anche in una situazione di orientamento condiviso, tra due teorie, può esserci grande differenza a seconda della profondità d'analisi relativa agli strumenti utilizzati.

Le classificazioni più importanti circa il cambiamento linguistico della scuola storico-filologica risultano essere quelle di Albert Carnoy⁶ e di Gustaf Stern⁷ poiché rappresentano con la giusta complessità le forze di mutamento di cui abbiamo finora parlato e poiché dispongono di strumenti di buona profondità ed evidenziano delle entità ulteriormente scomponibili. Diamo un'occhiata da vicino alle categorie che compongono queste classificazioni (*Tab. 1*).

⁵ La sineddoche qui può essere considerata in analogia con la metonimia, poiché può effettuare lo stesso tipo di cambiamento semantico-lessicale.

⁶ Carnoy 1927.

⁷ Stern 1931.

Tabella 1. – Classificazioni del cambiamento.

CARNOY		STERN	
Ecsémie, prossémie, périsémie, aposémie, amphisémie, métendosémie	Métasémie évolutive: métasémie simple	Unintentional Non-analogical Linguistic Change	Class V: Transfer Class VI: Permutation Class VII: Adequation
Antisémie, homosémie, sysémie	Métasémie évolutive: métasémie complexe	Unintentional Analogical Linguistic Change	Class II: Analogy Class III: Shortening
Diasémie évocative (incl. métecsémie), diasémie appréciative, diasémie quantitative	Métasémie substitutive: diasémie	Intensional Linguistic Change	Class IV: Nomination
		Change Due to External Causes	Class I: Substitution

La parte al centro dello schema contiene le macro-categorie delle due classificazioni, mentre quella esterna, su entrambi i lati, le classificazioni più dettagliate.

Partiamo da Carnoy che distingue tra metasemia semplice o complessa all'interno della metasemia evolutiva: la *ecsémie* corrisponde alla generalizzazione, mentre la *prossémie* è la specializzazione semantica. *Périsémie*, *aposémie* e *amphisémie* corrispondono a diversi tipi di metonimia, mentre al di fuori delle classificazioni classiche qui troviamo la *métendosémie* indicante un particolare tipo di metonimia che prima di richiedere uno scambio di referente, mostra un cambio di prospettiva, che poi conduce ad un effetto metonimico. L'esempio del caso è la parola francese *plume*, che oltre al significato originario («piuma d'uccello»), acquisisce per *métendosémie* quello di penna da scrittura. La distinzione però non sembra spiegata a sufficienza per essere considerata un livello a sé stante dei casi metonimici. La metasemia complessa include invece i casi di cambiamento per analogia che sono: la *antisémie*, ovvero lo stabilirsi di un significato in opposizione a quello di un'altra parola (in francese *frêle* e *fragile* derivano entrambe dal latino *fragilis*, «fragile, che si può spezzare», ma mentre *fragile* conserva il significato d'origine, *frêle* significa «debole, gracile»); l'*homosémie* è l'assimilazione semantica, ovvero il processo che porta parole somiglianti a somigliarsi ancora di più, grazie all'effetto di un calco semantico interlinguistico; la *sysémie* o *contagio semantico* avviene sull'asse sintagmatico, ovvero l'influen-

za semantica che dà origine al cambiamento è data alla parola da un parola costantemente vicina nell'uso (ad es. in inglese la parola *premises* significa «sede, ufficio, locale», ma prende questo significato dall'uso che si fa nel settore immobiliare dell'espressione latina *praemissas mansiones* che si usa per «il palazzo, lo stabile in questione»).

I cambiamenti sostitutivi o *diasémie* sono classificati in base all'effetto che la sostituzione vuole ottenere: la diasemia evocativa tende ad evocare sensi molto nuovi e poco prevedibili per un termine; quella apprezzativa si basa sulla connotazione positiva o negativa che ha un termine e ha quindi come forza principale quella dell'eufemismo/disfemismo; infine la diasemia quantitativa tende ad accentuare o ridurre l'intensità di un'idea espressa includendo quindi l'iperbole e la litote. Tra le tre, la diasemia più frequente ed importante è quella evocativa, che a sua volta ha tre classi: la *métecsémie* del tutto assimilabile alla metafora è la più importante delle tre, la *épisémie* in cui la nominazione deriva da una caratteristica saliente dell'oggetto nominato (ad es. francese *le vert* per «l'assenzio»); la *parasémie* in cui la sostituzione avviene tra due campi coincidenti (ad es. l'uso in francese di *fabriquer* per *faire*). Si nota facilmente, come esclusa la metafora, le altre due forme abbiano degli epigoni tra i cambiamenti della metasemia semplice, infatti il gruppo di metasemia sostituiva si motiva solo per la presenza in esso della metafora.

Diversamente Stern esegue la sua classificazione a partire dalla distinzione tra il cambiamento linguistico e quello dovuto a cause esterne, cioè a quei casi in cui è il mutamento nell'oggetto del riferimento che sostituisce l'uso del termine associato (casi classici sono quelli di *atomo*, *artiglieria* o *flogisto*). Tra i cambiamenti linguistici, analogici e non-intenzionali troviamo la *analogy* (ad es. il passaggio da *fast*, «saldo, fermo, fisso», a *fast*, «veloce, svelto», in cui la seconda forma aggettivale, prende un solo significato dai tanti dell'avverbio genitore *fast*, nella fattispecie quello di *swiftly*). Nella stessa classe troviamo il cambiamento *shortening* o abbreviazione, mentre *Nomination* e *Transfer* si differenziano solo a seconda che il processo sia intenzionale o non-intenzionale. *Permutation* e *Adequation* indicano dei cambiamenti legati ad una relazione metonimica, con la distinzione che il secondo si riferisce a quelli secondari che seguono i cambiamenti primari.

L'unica grande differenza tra questi due sistemi è il fatto che Stern considera anche il cambiamento dettato da fattori esterni alla lingua, molto importante per le osservazioni teoriche che andremo a formulare. Va notato però come in entrambi i lavori non siano perfettamente distinguibili le prospettive semasiologiche da quelle onomasiologiche, allo stesso modo è

molto difficile tracciare una divisione scientifica che distingua tra un cambiamento intenzionale da uno che non lo è, poiché non vi è una linea di confine dicotomica né tantomeno una scala: questa distinzione va infatti valutata con molta prudenza.

La maggior parte dei lavori di questo periodo della semantica non sono facilmente accessibili dal punto di vista bibliografico, ma il loro valore scientifico non si riduce alla testimonianza storica di una lontana epoca di ricerche. Di questo periodo si apprezzano facilmente una grande varietà di esempi ed uno spettro teorico molto vasto; inoltre emergono da esso due concetti fondamentali nella semantica *tout court*: la natura mutevole del significato in relazione sia alla polisemia, sia al cambiamento linguistico vero e proprio; e la consapevolezza delle componenti psicologica ed enciclopedica del significato che, seppur non trovano una precisa collocazione all'interno della definizione semantica, iniziano a delineare le loro problematiche di base.

Va infine annotato che la semantica storico-filologica mostra di prediligere il materiale testuale dei dizionari, piuttosto che misurarsi con l'uso contestualizzato nella lingua.

1.2. LA SEMANTICA STRUTTURALISTA

Nel 1927 Leo Weisgerber pubblicò il suo *Die Bedeutungslehre – ein Irrweg der Sprachwissenschaft?* («La teoria semantica – una strada sbagliata della Linguistica?») che contiene già nel suo titolo tutta la tensione che portava dalla fine della semantica storico-filologica fino agli albori della semantica strutturalista e che dava il via al periodo di egemonia strutturalista sulla semantica. Egli guardava con il giusto riguardo al valore pratico delle classificazioni schematiche con cui aveva a che fare la semantica lessicale in quegli anni, ma la concezione psicologica del significato era percepita come un errore grossolano, in quanto a suo parere impediva la giusta prospettiva di studio del linguaggio come sistema simbolico.

Ispirata principalmente al *Cours de linguistique générale* di Ferdinand de Saussure, questa scuola linguistica sarà dominante, non solo nella semantica, fino agli anni '50 del '900 e continua a rivestire un ruolo influente tra le basi teoriche di tutti i settori della linguistica – ed in particolare, come avremo modo di vedere successivamente, su alcune teorie lessicali post-generativiste. Non ci tratteremo oltre nell'introdurre le posizioni teoriche dello strutturalismo, in quanto note a coloro che si occupano di linguistica,

ma può essere utile ricordare solo alcuni caratteri in particolare opposizione a quelli della tradizione semantica che le ha precedute.

Per lo strutturalismo la lingua va concepita come un sistema e non come un serbatoio di parole di cui studiare l'etimo ed il cambiamento semantico. I linguaggi naturali sono sistemi simbolici retti da proprietà e regole autonome ed autogene; proprio questi principi e proprietà determinano il modo in cui il segno linguistico funziona in quanto segno. Riguardo questa affermazione risultano sempre molto illustrative le analogie che Saussure fece tra il sistema linguistico ed il gioco degli scacchi. Come negli scacchi il valore dei pezzi e le loro possibilità di movimento e cattura non sono derivabili dalla forma o la fattura del pezzo, quanto piuttosto dalle regole convenzionali cui il gioco risponde e grazie alle quali funziona; allo stesso modo non si può derivare il significato di una parola solo dalla sua apparenza e, ad eccezione dell'onomatopea o di alcuni composti di parole, si deve fare i conti con l'arbitrarietà del segno, il principale fattore che spinge il linguista a considerare la lingua come un sistema di regole maturate per convenzione.

Questa convenzionalità è del tutto analoga a quella delle pratiche sociali che non dipendono dalle singole decisioni prese dagli attori, bensì da un modello filtrato attraverso meccanismi sociali e statistici, in continuo cambiamento a seconda dei nuovi assetti situazionali. Questo sistema simbolico, retto su convenzioni collettive, come gli scacchi, non va descritto che attraverso le sue regole, tralasciando ciò che sta al di fuori di esse (come lo stato psicologico dei giocatori o il luogo della partita, negli scacchi). Certo non vanno considerati inutili gli studi che si contano sull'evoluzione storica di questo sistema, ma non bisogna dimenticare che gli esiti di questi studi non intaccano il funzionamento del sistema, come descritto dalle sue regole.

Proprio in considerazione del fatto che nella descrizione delle regole non bisogna attingere ad elementi esterni al sistema, si può concludere che la linguistica assume così il ruolo di scienza autonoma. Anche riguardo agli aspetti comparativi della linguistica, l'analogia con gli scacchi emerge nel suo valore simbolico: negli scacchi il valore di un singolo pezzo è dato dalle sue capacità di movimento e cattura, anche in relazione agli altri pezzi; nella lingua, il fatto che descriviamo le entità in relazione al ruolo che svolgono nel sistema ci fa capire come queste entità siano dentro il sistema e vadano considerate in continuità ed in opposizione alle altre entità che ne condividano lo *status*.

Va ricordato però come il paragone tra gli scacchi e la linguistica funziona solo in alcuni aspetti; ad esempio gli scacchi hanno il concetto di vit-

toria, mentre l'obiettivo della lingua non è così facilmente formalizzabile; o ancora gli scacchi permettono uno studio puramente combinatorio, in quanto si tratta di un gioco a stati finiti, mentre nella lingua questo non è possibile. La precisazione però nulla vuole togliere all'intuito saussuriano che non disponeva all'epoca né degli studi di scienze cognitive, né della teoria matematica dei giochi, così come noi oggi ne disponiamo.

Nella semantica strutturalista si assiste dunque al rifiuto di alcune delle più importanti conquiste della semantica storico-filologica: seguono alcune importanti novità nello studio sistematico dei significati. Guardiamo più da vicino le critiche al precedente approccio: innanzitutto la concezione psicologista del significato che traspare dall'approccio filologico, che impedisce alla lingua di essere concepita come sistema e considera un punto centrale la prospettiva psicologica del parlante; in questo modo il significato si associa ad una particella psicologica o ad un pezzetto di realtà, mentre per gli strutturalisti c'è un legame continuo tra l'aspetto fonetico e quello concettuale della parola, come dice Weisgerber: «Bedeutung gibt es im Worte, und zwar als eine Funktion des lautlichen Teiles»⁸.

La seconda critica riguarda la prospettiva diacronica poiché, seppure essa sia utile nel mostrare i meccanismi del cambiamento, non può spiegare le dinamiche del sistema lingua, che di seguito alla sua natura epistemologica, richiederebbe un approccio sincronico. Infine la terza posizione riguarda la necessità di un metodo onomasiologico, in quanto la lingua come sistema richiede che il valore della parola sia spiegata in opposizione alle altre o meglio all'interno della struttura di tutte le parole ad essa collegate. La semantica strutturalista si snoda intorno a tre strumenti d'indagine principali che analizzeremo singolarmente: il campo semantico, l'analisi componenziale e la semantica relazionale.

Prima di procedere a questa analisi però è utile fare alcune precisazioni sulla concezione, nell'ambiente strutturalista, di alcuni concetti chiave che ritroveremo in seguito. La percezione della semantica come campo di grandi difficoltà epistemologiche fu chiara sin dagli albori e la disposizione scientifica verso un sistema affidabile di definizione semantica fu chiara in Saussure, come in Leonard Bloomfield e come in Louis Hjelmslev:

La semantica è ancora argomento di molte incertezze e discussioni; ma oggi tutti i linguisti sono d'accordo su un punto, ossia sull'importanza di sforzarsi per costruire una scienza della semantica, una dottrina scientificamente vali-

⁸ Weisgerber 1927, 170. Tr. it.: «Il significato inerisce alla parola, come una funzione della sua parte fonetica».

da e fondata dal contenuto semantico delle forme linguistiche, ivi incluse le parole; è chiaro che ciò non ha solo un interesse teorico, ma può avere un'importanza diretta per il futuro dell'umanità.⁹

Le difficoltà riconosciute erano le più svariate, a partire dalla pericolosa vicinanza segnalata da Horst Geckeler¹⁰ tra la funzione lessicale e le realtà designate dai lessemi, generata dal fatto che lo strato lessicale è il livello linguistico ultimo prima del passaggio alla realtà. Le differenze tra significazione e designazione erano note già ai tempi delle *Ricerche logiche* di Edmund Husserl e dai lavori di Gottlob Frege, e non a caso Stephen Ulmann sosteneva che la linguistica dovesse fermarsi all'indagine della parte sinistra del triangolo semantico di Ogden-Richards (cioè al collegamento tra pensiero e simbolo, evitando il referente) e Eugenio Coseriu sosteneva che «in linea di principio sono strutturalisti solo i rapporti di significazione; non lo sono i rapporti di designazione. La designazione concreta (di un oggetto determinato) è un fatto di 'discorso', mentre la significazione è un fatto di langue (tecnica del discorso)»¹¹. Anche l'enorme varietà di lessemi e di possibili connotazioni venne percepito come un problema proibitivo da Leonard Bloomfield¹² come da Geckeler:

Il piano del contenuto della lingua in quanto fenomeno mentale è di più difficile accesso nell'indagine scientifica che non l'aspetto fisico, il piano dell'espressione. La difficoltà principale dell'indagine del significato lessicale consiste nel grandissimo numero delle unità, in confronto al numero ristretto di unità dell'analisi fonematica o alla quantità ancora relativamente limitata di unità nell'ambito del significato grammaticale.¹³

Vediamo ora più da vicino gli strumenti e le analisi della semantica strutturalista.

1.2.1. *Il campo semantico*

Il campo semantico deriva dalla visione strutturalista del linguaggio come uno strato intermedio tra la mente dei parlanti e il mondo. Così se il mondo è un grande contenitore di entità ed eventi, il linguaggio sarebbe lo stru-

⁹ Hjelmslev 1959, 80.

¹⁰ Geckeler 1979 (1971).

¹¹ Coseriu 1966, 209.

¹² Bloomfield 1933, 178.

¹³ Geckeler 1979 (1971), 24.

mento che delinea i confini e le proprietà del contenuto del mondo, finendo per dividere il campo in aree distinte: i campi semantici appunto. Si tratta di una tecnica sviluppata in Europa e fortemente in uso tra i linguisti tedeschi e francesi dal 1930 al 1960 circa. Nonostante la base intuitiva di questo metodo fosse già presente in Weisgerber, il lavoro di fondazione del concetto è universalmente riconosciuto nella monografia di Jost Trier *Der Deutsche Wortschatz im Sinnbezirk des Verstandes* («Il Vocabolario tedesco nell'ambito del significato mentale») ¹⁴, del 1931, ed in altri suoi lavori successivi. Trier, in piena condivisione della posizione strutturalista del valore della parola in opposizione alle altre, pensa alla parola nella lingua come alla pietra di un mosaico che demarca il suo valore a partire dalla sua posizione nell'*insieme mosaico* e quindi rispetto a quale porzione di referente rappresenta.

La sua definizione più precisa del campo semantica è:

Il campo lessicale è coordinato per mezzo di segni a un complesso concettuale più o meno chiuso, la cui interna suddivisione si manifesta nella struttura articolata del campo di segni, in cui essa è data per i membri di una comunità linguistica [...]. Le parole singole costituenti a guisa di mosaico il campo lessicale, il mantello lessicale, la copertura lessicale, pongono dei limiti nel blocco concettuale e lo suddividono secondo il loro numero e la loro disposizione. ¹⁵

Lo studio pilota di Trier sui campi semantici fu paradossalmente diacronico e lo stesso Trier diversi anni dopo ammise come fosse debitore più a queste ricerche di linguistica storica che all'influenza teorica di Saussure e Weisgerber; studiando degli scritti tedeschi del Dodicesimo e Tredicesimo secolo, Trier segnalò come vi fu una profonda variazione nel campo lessicale della *conoscenza*. Nel 1200 vi era una tripartizione tra *wîsheit*, *kunst*, e *list*: mentre *kunst* rappresentava le conoscenze ed abilità dei cavalieri di corte (cioè il codice cavalleresco, le arti e l'amore cortigiano) e *list* indicava le abilità artigiane di chi non apparteneva alla nobiltà, il primo termine (*wîsheit*) indicava il sapere del nobile e del cittadino che lo poneva in una determinata posizione sociale adeguata alle sue capacità e disposta dal volere divino (fra i tre il termine più vicino al *sapientia* latino): era quindi usato come termine etico-religioso ed includeva gli altri due in una visione religiosamente ordinata del mondo. Un secolo dopo questa divisione appariva alquanto mutata: *list* aveva acquisito i significati di «astuzia e scaltrezza» ed era stato sostituito nel suo precedente valore dal termine *wizzen*. *Wîsheit*

¹⁴ Trier 1931.

¹⁵ *Ivi*, 1.

aveva perso il suo significato generale per significare specificamente «la conoscenza di Dio». *Wizzen* e *kunst* passarono a significare rispettivamente «sapere tecnico e artigiano» e «scienza e arte». Questo studio, nonostante fu contestato per la scelta del materiale linguistico di partenza¹⁶, mostrò il valore di un confronto semantico mediante il campo lessicale (*conoscenza* in questo caso) e secondo una prospettiva onomasiologica.

Molte furono le critiche che l'approccio di Trier subito suscitò, a partire dai criteri di costruzione interna del campo, giudicati imprecisi, fino all'incertezza dei confini tratteggiati dalle «tessere del mosaico», passando per l'ambiguità terminologica e lo studio morfologico nel cambiamento semantico. Diamo un'occhiata più da vicino a quelle considerazioni che portarono delle migliorie ai campi semantici o che aprirono nuovi spiragli di ricerca.

Nella semantica strutturalista si studiarono anche gli effetti del campo lessicale da una prospettiva sintagmatica: le proprietà combinatorie delle parole mostravano di avere un certo valore semantico che non poteva essere escluso dalla nozione di campo. Walter Porzig cercò di mostrare come l'interazione tra semantica e sintassi fosse fortissima a livello combinatorio (di co-occorrenze) ad esempio nelle restrizioni che un verbo pone agli averbi che lo accompagnano, piuttosto che al suo complemento oggetto o al suo soggetto (ad es. **cavalcare una mosca*, **le montagne scendono verso il mare*). Questo tipo di analisi, sebbene la incontreremo più avanti con il più noto nome di *restrizione di selezione*, ha origini strutturaliste proprio nello studio di Porzig che le chiama *wesenhafte Bedeutungsbeziehungen* (*relazioni essenziali di significato*), in John Firth che le chiama *collocazioni* e in Coseriu che le chiama *solidarietà lessicali*.

Un secondo approccio sintagmatico deriva dall'assunto strutturalista che ogni segno linguistico è un'unità di forma e significato in cui il mutamento dell'uno ha sicuramente effetti sul mutamento dell'altro e viceversa. Questo implica che una differenza di significato si produce in una differenza di distribuzione. Da questo assunto nacquero i primi interessi per la semantica distribuzionalista (sebbene i primi risultati concreti verranno da Jurij Apresjan in poi) ed il famoso detto di Firth: «You shall know a word by the company it keeps»¹⁷, come anche gli albori della Corpus Linguistics. Questa linea di studio verrà solo in seguito sviluppata con il dovuto grado di precisione formale.

¹⁶ In netta prevalenza testi del mistico tedesco Meister Eckhart.

¹⁷ Firth 1957, 179.

Prima di passare alla semantica componenziale, torniamo per un attimo all'immagine di Trier del mosaico come campo lessicale: essa mette in mostra uno dei problemi che la linguistica approfondi, ovvero la discretezza del campo lessicale. L'analogia col mosaico fa pensare che il campo lessicale sia interamente coperto dai lessemi e che i confini tra di essi siano ben definiti e aderenti. Esistono però delle «fessure lessicali» nel concetto di campo come dimostra l'analisi di Adrienne Lehrer¹⁸ del campo *cooking* nella lingua inglese: in questo studio si distingue sulla forma di produzione del calore di cottura e sull'uso di olio o acqua nel processo. Anche solo alla formalizzazione di due parametri distintivi (in diverse voci) si mostra (Tab. 2) come molte siano le «tessere del mosaico» mancanti.

Tabella 2. – Descrizione di un campo lessicale.

	CONDUCTED WARMTH (OVEN)	RADIATED WARMTH (FIRE)	HOT SURFACE (PAN)
+ water, - oil, - vapor		<i>boil</i>	
+ water, - oil, + vapor		<i>steam</i>	
+ oil, - water	<i>(oven-fry)</i>		<i>fry</i>
- oil, - water	<i>bake, roast</i>	<i>broil, roast</i>	

Anche dal punto di vista dei confini, numerosi studi indicarono una tendenza ad essere poco precisi, come quello di Helmut Gipper (sulla differenza in tedesco tra *Stuhl*, «sedia», e *Sessel*, «poltrona») o ancora la disposizione grafica di *beau* («bello») in francese ad opera di Otto Ducháček¹⁹ con la caratteristica forma a stella (Fig. 1).

Com'è possibile vedere dalla figura, i confini sono variabili e sembrano costituire una rete verso altri significati autonomi (posti sulla circonferenza), verso cui tendono, nei raggi, le varie sfumature di *beau* e delle sue espressioni gemelle. I termini disposti sulla circonferenza sono termini che hanno etimologicamente generato le parole poi divenute sfumature di *beau*: la vicinanza o lontananza di tali parole dal centro indica la vicinanza semantica al termine centro del campo semantico o a quello di origine.

¹⁸ Lehrer 1974.

¹⁹ Ducháček 1959.

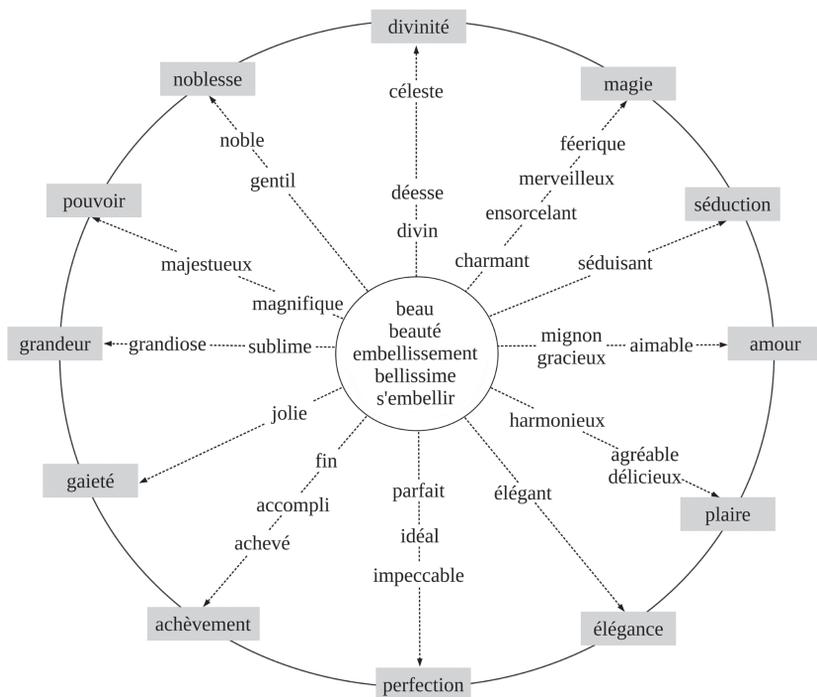


Figura 1. – Rappresentazione a stella del campo semantico di «beau».

Ad esempio la parola *charmant* ha perso l'influenza del suo significato originario (*magie*) di «incantesimo, fascino magico», per diventare «affascinante, incantevole, attraente», ma al contrario in *féerique* («fiabesco, magico») o in *ensorcelant* («ammaliante, esorcizzante») è ancora ben presente l'influenza del termine genitore. Questa polivalenza delle parole sui campi è proprio uno dei modi di analizzare la *vaghezza semantica*, un fenomeno noto ai linguisti e di cui avremo successivamente modo di discutere.

Sia l'esistenza dei *gap* semantici, sia la rappresentazione a stella di Ducháček misero in palese evidenza i limiti del modello a mosaico di Trier, al punto che lo stesso Trier, solo nel 1968, optò per una rappresentazione molto simile a quella a stella.

1.2.2. L'analisi componenziale

Il metodo dell'analisi componenziale deriva da quello di campo semantico: una volta stabilito quali parole appartengono ad un campo semantico sarà possibile analizzare i tratti che compongono il loro significato con un sistema ispirato a quello della fonologia strutturalista (che caratterizza i fonemi con dei tratti marcati o meno: + o – sonoro, + o – fricativo, etc.). Questo metodo è stato messo a punto nei lavori di Eugenio Coseriu, Bernard Pottier e Algirdas Julien Greimas negli anni '60 in Europa, ma anche da alcuni linguisti antropologi americani: vedremo in particolare come, nonostante questo metodo sia nato in seno alla corrente strutturalista, esso abbia raggiunto il maggior grado di sviluppo nei lavori di Jerrold Katz e Jerry Fodor, quindi in ambito generativista. L'assunto di base dell'analisi componenziale è che i valori interni ai campi semantici, possono essere espressi da alcune componenti di base che li compongono come mattoni a comporre una parete.

Facciamo però un breve passo indietro verso la semantica strutturalista americana: nell'ambiente linguistico americano della metà del Ventesimo secolo la semantica non aveva un ruolo centrale e questo avveniva soprattutto a causa delle posizioni di Bloomfield che, in ottica comportamentista, vedeva il significato come una componente psicologica della lingua: «By uttering a linguistic form, a speaker prompts his hearers to respond to a situation; this situation and the responses to it, are the linguistic meaning of the form»²⁰. Vista questa equiparazione del significato ad una realtà extra-linguistica, Bloomfield concludeva che il significato non dovesse essere studiato dai linguisti, seppur riconoscesse il giusto valore agli studi sul cambiamento semantico ed il valore della semantica per la definizione dei morfemi. Eppure proprio nello stesso saggio²¹ egli argomentava come il linguista che avesse scorto la differenza semantica tra *male* e *female*, avrebbe facilmente potuto trasporla nella differenza tra *lion* e *lioness*, tra *gander* e *goose*, tra *ram* ed *ewe*: in pratica delineava il succo di quella che sarebbe stata la semantica componenziale. Un altro merito che va riconosciuto a Bloomfield, a tal riguardo, è l'introduzione del lessico di base della semantica componenziale: il *semema* come riferimento al significato di un morfema; il *sema* come unità minima del significato in un dato contesto, in analogia al fono della fonetica; e gli

²⁰ Bloomfield 1933, 158.

²¹ *Ivi*, 146 ss.

allosemi cioè *semi* che si trovano in una stessa relazione specifica rispetto al *semema*.

Di grande importanza per la semantica componenziale di scuola americana furono anche gli studi di linguistica ed etnologia portati avanti da Eugene Nida²² che segnalò come, nel caso degli studi di etnologia linguistica, senza la conoscenza del *background* culturale sottostante, sarebbe stato molto difficile comprendere i linguaggi dei nativi. Egli propose infatti una distinzione tra *linguisemi* (componenti di significato basate su contesto linguistico) ed *etnosemi* (componenti basate su un contesto etnologico e culturale).

In Europa, come abbiamo accennato, lo sviluppo della semantica componenziale, fu ben più articolato. Hjelmslev²³ fece delle considerazioni molto simili a quelle di Bloomfield, riflettendo su come il significato delle parole potesse essere analizzato mediante delle opposizioni distintive. Lo sviluppo più consistente di queste teorie trovò però posto nei lavori di Pottier e Coseriu (Greimas ebbe un ruolo molto importante per l'utilizzo di queste teorie in narratologia, ma il suo studio linguistico sul campo della *spazialità* in francese fu poco innovativo rispetto all'aspetto linguistico).

Pottier²⁴ mise a punto un'analisi semantica (*Tab. 3*) del campo del francese *siège* («seggio»), *pouf*, *tabouret* («sgabello»), *chaise* («sedia»), *fauteuil* («poltrona»), and *canapé* («divano»); a fare da termine superordinato era naturalmente *siège* («parte del mobilio destinata al sedersi, munita di gambe»). L'analisi, visibile nella tabella di seguito, mette in mostra la scomposizione dei tratti identificatori, seguendo il criterio di definizione che deriva da Aristotele e dalla Tomistica: *Definitio fit per genus proximum et differentiam specificam*, cioè mediante la classe superordinata cui qualcosa appartiene, insieme alle differenze specifiche che la rendono diversa dagli altri membri della classe.

Lo *status* di *genus proximum* di *siège* è chiamato *arcillesema*, cioè quella parola che esprime il significato degli *arcisememi*. L'*arcisemema* è quella componente semantica che essendo presente in tutti i lessemi del campo non è utile alla differenziazione di alcuno di essi.

²² Nida 1951.

²³ Hjelmslev 1953.

²⁴ Pottier 1964 e 1965.

Tabella 3. – Tratti semantici.

	s1 PER SEDERE	s2 PER UNA PERSONA	s3 CON GAMBE	s4 CON SCHIENALE	s5 CON BRACCIOLI	s6 DI MATERIALE RIGIDO
<i>siège</i>	+					
<i>chaise</i>	+	+	+	+	–	+
<i>fauteuil</i>	+	+	+	+	+	+
<i>tabouret</i>	+	+	+	–	–	+
<i>canapé</i>	+	–	+	+	+	+
<i>pouf</i>	+	+	–	–	–	–

Pottier inserì anche delle nuove espressioni terminologiche meno apprezzate: il *foncteme* che descrive il significato grammaticale della parola; il *classème* che indica le restrizioni sintagmatiche (ad es. il verbo *sedersi* implica un soggetto animato munito di gambe ed un luogo in cui si siede); il *virtuème* che esprime le associazioni lessicali di natura statistica (ad es. l'espressione *l'automobile bianca*, sarà più probabile di *l'automobile a strisce fucsia*, anche se nessuna regola grammaticale impedisce la seconda espressione). Questa terminologia (soprattutto i *classemi* ed i *virtuemi*) implicano che l'analisi di Pottier portasse in causa degli aspetti extra-linguistici dei referenti ed in effetti non fu vista di buon occhio dallo strutturalismo più intrasigente, *in primis* da Coseriu.

Di importanza maggiore fu lo studio di Coseriu²⁵ sia per la sua demarcazione più strutturalista del concetto di campo, sia per la creazione di un *framework* di analisi dei tratti componenziali. Il campo di analisi venne delimitato da sette distinzioni:

1. Linguistico/Extra-linguistico: eliminazione della realtà extra-linguistica e delle sue divisioni tassonomiche; esclusione dei sistemi terminologici specifici (microlingue e nomenclature).
2. Linguistico/Meta-linguistico: eliminazione della componente meta-linguistica; fa fede la definizione: «Il 'linguaggio primario' è il linguaggio il cui oggetto è la realtà non linguistica; il 'metalinguaggio' è un linguaggio il cui oggetto è a sua volta un linguaggio: le 'cose' designate dal metalinguaggio solo elementi del linguaggio primario (o, in generale, di un linguaggio)»²⁶.

²⁵ Coseriu 1966.

²⁶ *Ivi*, 190.

3. Sincronia/Diacronia: per descrivere le strutture funzionali bisogna considerare solo quelle sincroniche.
4. Tecnica del discorso / Discorso ripetuto: vanno escluse le espressioni fissate, le locuzioni, i modi di dire, i proverbi, le citazioni e così via, in quanto appartenenti al *déjà parlé* ad un discorso ripetuto che le rende incommutabili e quindi non-opponibili tra loro.
5. Architettura della lingua / Funzione della lingua: la lingua storica ha degli assi di differenza, ovvero quello diatopico, quello diastratico e quello diafasico. «In questo senso una lingua storica non è mai un solo ‘sistema linguistico’, ma un ‘diasistema’: un insieme di ‘sistemi linguistici’, tra i quali esiste in ogni momento coesistenza e interferenza»²⁷; questa unione di sistemi è l’architettura della lingua cioè l’insieme dei rapporti tra le diverse *tecniche del discorso*. La metodologia linguistica deve invece studiare la lingua funzionale, cioè la *tecnica del discorso* sintopica, sinstratia e sinfasica.
6. Sistema/Norma: s’indaga sul sistema produttivo reale del linguaggio, e non sulla *norma*, cioè il modo di parlare socialmente e tradizionalmente e che non presenta necessariamente delle funzioni distintive.
7. Significato/Riferimento: s’indaga sulla significazione linguistica e non sulla designazione di oggetti della realtà esterna al linguaggio.

L’impianto è molto simile a quello di Pottier e divide le strutture paradigmatiche in primarie e secondarie; le primarie si dividono a loro volta in campi lessicali e classi lessicali (simili ai *classemi* di Pottier). Le secondarie indagano il cambiamento semantico, sempre definito come un sistema di opposizioni che avvengono nel campo semantico. Il campo lessicale si limita a quegli elementi che sono esplicitamente regolati (ad es. *giovane/vecchio*; *notte/giorno*; *tiepido/caldo/bollente*), rigettando così un’impostazione alla Ducháček in cui le opposizioni non sono pregnanti.

1.2.3. La semantica relazionale

La semantica relazionale intende invece rendere conto delle relazioni che intercorrono tra i significati delle parole mediante concetti quali: la sinonimia, l’antinomia, l’iperonimia, etc. questa tecnica fu messa a punto prevalentemente da John Lyons durante gli anni ’60. La visione di partenza del significato di una parola è quella che lo associa all’insieme delle possibili

²⁷ Coseriu 1966, 199.

relazioni semantiche cui la parola partecipa. Lyons non definisce la somiglianza dei significati lessematici di *speedly* e *quickly* per dimostrarne la sinonimia; al contrario definisce il loro significato a partire dalla loro relazione di sinonimia:

It seems to me that many of the difficulties experienced by semanticists in the treatment of meaning-relations such as synonymy or antonymy are [...] being caused by their view of 'meaning' as prior to these relations. Such scholars as Trier and Weisgerber, it is true, have developed a theory of semantics which implies the priority of the meaning-relations, but [...] by framing their theory in terms of an a priori conceptual medium, they have considerably weakened the force of their arguments. I consider that the theory of meaning will be more solidly based if the meaning of a given linguistic unit is defined to be the set of (paradigmatic) relations that the unit in question contracts with other units of the language (in the context or in the contexts in which it occurs), without any attempt being made to set up 'contents' for these units.²⁸

Solo in opere successive inizierà ad usare la dicitura *sense relations*, distinguendo da *meaning* che non viene considerato interno alle strutture del linguaggio, ma appartenente al piano enciclopedico. Lyons inoltre distingue tra significato *context-dependent* pertinente per lo più agli studi pragmatici e quello *context-independent*, parte integrante della struttura linguistica.

Le principali relazioni semantiche sono²⁹:

1. Iponimia/Iperonimia: è la relazione d'inclusione semantica che sussiste tra un termine generale come *cane* e un termine più specifico come *barboncino*. Il termine più generale sarà l'iperonimo o termine sovraordinato. Il termine più specifico sarà l'iponimo o subordinato. Queste relazioni sono sempre reciproche e quindi l'esistenza di un termine implica l'esistenza dell'altro; sono inoltre transitive. A livello tassonomico è interessante notare come alcuni termini possano apparire su diversi livelli: ad esempio il termine *cane*, può essere «membro della specie dei *Canis Familiaris*» ed in questo modo sarebbe un iperonimo del significato «membro maschio della specie dei *Canis Familiaris*». Questo pone il termine nella posizione d'iponimo di se stesso e ci dimostra come le relazioni semantiche non siano assolute, bensì dipendenti dalle particolari letture che si possono dare di un termine. Sempre riguardo agli

²⁸ Lyons 1963, 59.

²⁹ La seguente classificazione può essere riscontrata, seppure con qualche lieve variazione, in tre diversi studi chiave del settore: Lyons 1977; Cruse 1986; Lehrer 2002.

- aspetti tassonomici di queste relazioni è interessante annotare la distinzione, proposta da Allan Cruse³⁰, tra iponimia *tassonomica* e *non-tassonomica*: ad esempio *spaniel* è iponimo di *dog* ed anche *kitten* lo è di *cat*; però mentre possiamo asserire *A spaniel is a kind of dog*, non possiamo dire *A kitten is a kind of cat*, proprio perché questo tipo di predicazione è solo tassonomica e quindi funziona solo nel primo caso.
2. **Sinonimia**: è la relazione d'identità o equivalenza semantica tra diverse parole. Quando la sostituzione all'interno di un contesto, tra due parole è totale, ovvero si mantengono tutte le componenti semantiche del significato lessicale, allora si tratta di *sinonimia completa*. Quando invece la sostituibilità non avviene per tutti i casi e trascurando alcuni aspetti del significato di una parola, allora si tratta di *quasi-sinonimi*. Nonostante Lyons porti degli esempi di entrambi i casi, la letteratura più recente sull'argomento vede la distinzione tra questi fenomeni come teorica; infatti i casi di sinonimia assoluta sono considerati rarissimi (ad es. tra nomi scientifici e nomi volgari di esseri viventi: *Adansonia* e *baobab*), mentre le differenti connotazioni impediscono la sostituzione nella maggior parte dei casi e creano la difficoltà di stabilire un sistema univoco di classificazione dei componenti. Risulta quindi difficile l'impresa di stabilire una gradualità precisa nella *quasi-sinonimia*.
 3. **Antonimia**: si tratta dell'opposizione di significato ed è sicuramente la relazione meglio studiata in semantica relazionale. Essa si presenta in diverse classi: *antonimia graduabile* o *non-graduabile*. Consideriamo per il primo caso l'antonimia tra *bollente* e *gelido*: essa ha delle posizioni intermedie lessicalizzate come *tiepido*, *caldo*, *fresco*, etc. ed altre non lessicalizzate che si avvalgono di locuzioni con parole tipo *molto*, *poco*, *moderatamente*. Le graduabili possono essere *polari* nel caso in cui l'implicatura (ad es. *alto* implica *non basso*, *non basso* implica *alto*) e la marcatura nella scala siano simmetriche. La marcatura è il criterio che permette ad un termine della scala di essere utilizzato in senso neutro (ad es. *Quanto è alto? È basso*). L'antonimia vincolata (o *committed*) ha invece l'implicatura simmetrica, ma la marcatura asimmetrica (ad es. la coppia *feroce/mite* in cui peraltro non c'è un termine superordinato). Infine c'è l'antonimia asimmetrica come nel caso di *buono/cattivo* o di *intelligente/stupido* ovvero casi in cui c'è un termine non marcato, che esprime un significato valutativo negante la simmetria. Ad esempio nell'antonimia polare possiamo dire sia *Giovanni è più basso di Mario, ma sono entrambi alti*, sia *Giovanni è più alto di Mario, ma sono entrambi bassi*, mentre nel

³⁰ Cruse 1986.

caso dell'antonomia asimmetrica, la prima affermazione (**Giovanni è più cattivo di Mario, ma sono entrambi buoni*) è scorretta, stante la possibilità di *Giovanni è più buono di Mario, ma sono entrambi cattivi*. Vi sono poi le antinomie *non-graduabili*, in cui non vi è possibilità di comporre una scala dei termini, come nel caso di *vital/morte*. Anche in questo caso Lyons applica una tripartizione: le *complementari* in cui uno dei due termini è logicamente incompatibile con l'altro (ad es. *vital/morte*); le *converse* il cui la predicazione di un termine non esclude la predicazione dell'altro, previo processo di conversione (ad es. x è marito di $y \rightarrow y$ è moglie di x); le *opposizioni direzionali* che includono riferimenti spaziali vincolati ad un centro (ad es. *nord/sud*) o dinamici (ad es. *venire/andare* o anche *domandare/rispondere*). Vi sono infine le antinomie ad *opposizione multipla* che hanno diversi livelli semantici: i *ranghi* (ad es. i gradi dei militari nell'esercito) o i *cicli* continui, ma non polari (ad es. i giorni della settimana o i mesi dell'anno).

4. Meronimia: è la relazione parte-intero, come nel caso di *braccio* e *gomito* in cui il primo è *olonimo* del secondo, mentre il secondo è *meronimo* del primo. Essa può esprimere la relazione tra componenti e composti (ad es. *ossigeno* e *acqua*), tra membri ed insiemi di appartenenza (ad es. *calciatore* e *squadra*) o tra singola azione ed attività complessiva (ad es. *pagare* e *comprare*).

Si può facilmente osservare come il tentativo strutturalista di analizzare funzionalmente il significato, senza ricorso alcuno al materiale extra-linguistico, non abbia avuto particolare fortuna. I metodi che abbiamo rapidamente scorso, mostrano delle grandi innovazioni terminologiche e delle distinzioni cruciali nella limitazione del campo d'indagine, ma risultano sempre piuttosto elastiche nel ricorso al materiale extra-linguistico; escluse alcune posizioni, quasi esclusivamente teoretiche, di Coseriu sulla natura del campo semantico, è evidente come il ricorso alle conoscenze enciclopediche sia sistematico e strumentale alla spiegazione del fenomeno semantico, nelle ricerche di semantica strutturalista.

Il fatto che una delle premesse chiave sia stata sistematicamente disattesa non deve però farci pensare che gli studi strutturalisti sul significato lessicale mancassero di scientificità; bisogna riconoscere loro il grande merito storico di essere stati i primi tentativi di sistematizzazione di un fenomeno linguistico così complesso e difficilmente formalizzabile in maniera comprensiva. Si deve comprendere come il parallelismo con i metodi della fonologia strutturalista e la speranza di replicare in semantica dei risultati analoghi si scontrarono da un lato con la profonda differenza dei due

aspetti del linguaggio analizzati e dall'altro con la dicotomia terribilmente problematica in campo linguistico tra semantica linguistica e semantica enciclopedica. Infine va ribadito come la semantica strutturalista vada vista in continuità con la semantica generativista poiché, nonostante tra queste due grandi scuole linguistiche vi siano state e vi sono tensioni e fratture insanabili, nel settore semantico vi fu una profonda continuità: non a caso nel saggio Geckeler 1979 (1971) è dedicato ampio spazio agli studi di Katz e Fodor ed alle relative critiche.

Anche la semantica relazionale di Lyons, pur godendo di meritato credito nella storia della disciplina, non è immune al ricorso continuo all'extra-linguistico; questo ci dimostra come anche il linguista americano non riuscì a realizzare il programma di non ricorrere a conoscenze extra-linguistiche e pragmatiche; inoltre, soprattutto in ambiente cognitivista, lo si criticò di non aver reso molte delle relazioni semantiche presenti tra lessemi, come quelle di causa-effetto, di agente-azione e tante altre, anch'esse fortemente legate a dimensioni enciclopediche. Infine anche la sola dimensione linguistica della semantica relazionale studia il significato contestuale ed interpretato delle parole, proprio a causa del rifiuto di Lyons di ricorrere ai *content description*.

L'estromissione da parte degli strutturalisti della prospettiva semasiologica, non ha permesso di rendere conto del cambiamento semantico, ma anche di un fenomeno importante della semantica lessicale: la polisemia; e questo, nonostante l'appartenenza di una parola a più campi semantici contemporaneamente ne sia un evidente segnale.

Chiudiamo il capitolo con una nota positiva sull'esperienza strutturalista in semantica, prendendo a prestito le parole del matematico e linguista Yehoshua Bar-Hillel sul fatto che, grazie alle ricerche di quel periodo,

[i] linguisti sono arrivati a rendersi conto che la semantica può essere trattata in modo sistematico, con un grado di rigore e sperimentazione che forse non deve essere affatto minore di quello già raggiunto nei campi tanto più maturi della fonologia e della sintassi.³¹

³¹ Bar-Hillel 1967, 546.

1.3. LA SEMANTICA GENERATIVISTA

La grammatica generativa trasformazionale nacque alla fine degli anni '50 negli Stati Uniti dalle ricerche di Noam Chomsky, che contestava alla visione strutturalista l'incapacità di spiegare l'abilità creativa del parlante in maniera formale e si poneva in esplicito contrasto con la linguistica di scuola comportamentista; Chomsky, infatti, concentrava le sue analisi sulla competenza che permette al parlante di creare un numero di enunciati potenzialmente infinito a partire da un numero finito di elementi della lingua: questa caratteristica dei linguaggi naturali era già stata segnalata da Saussure e da altri illustri linguisti (come anche da Wilhelm Von Humboldt), che però non si spinsero a cercare in maniera sistematica le regole che governano tale abilità. Al centro di questo cambio di prospettiva si situava la grammatica generativa, cioè in grado di *generare* (il significato di questo termine va inteso in senso matematico) le regole di trasformazione. Queste regole rappresentano il fulcro delle *competenze* che il parlante ideale (ovvero senza limiti cognitivi o disturbi nella produzione linguistica) avrebbe utilizzato nella sua *esecuzione*. La sintassi fu il settore della linguistica più interessato da questi studi, mentre la semantica, come per lo strutturalismo, rappresentava un problema formale molto complesso, che si tendeva a situare nelle aree periferiche della teoria.

Per comporre questo stringatissimo e parzialissimo resoconto della scuola generativa, prima di passare alle posizioni semantiche ad essa inerenti, diamo una breve occhiata ai concetti ed alle distinzioni che sono direttamente o indirettamente collegati alla semantica generativista. Al centro della facoltà di uso del linguaggio ci sono le regole di produzione e trasformazione, chiamate *regole di riscrittura*, che rendono possibile produrre un enunciato grammaticale, emettere un giudizio circa la grammaticalità di un enunciato e trasformare l'enunciato secondo i diversi aspetti grammaticali (dalla forma attiva a quella passiva di un verbo, dalla forma semplice a quella aggettivata di un nome, l'inserimento di preposizioni, etc.). La stessa interpretazione semantica dell'enunciato avviene mediante la formalizzazione in regole di riscrittura arricchite dalle *regole contestuali* (o a barra obliqua; ad es. $V \rightarrow \text{legge} / [+ \text{Umano}]$, in quanto il soggetto del leggere deve essere umano) e dai tratti (proprietà morfologiche o sintattiche degli elementi; ad es. $[+ \text{Maschile}]$, $[+ \text{Concreto}]$, $[+ \text{Transitivo}]$). Applicate queste formalizzazioni rimane però un'ambiguità non sintattica, che risulta inspiegabile con le regole utilizzate; questo aspetto costrinse Chomsky a distinguere tra la *struttura superficiale* del linguaggio (quella delle regole viste finora) e la *struttura profonda*, in cui il riflesso della strut-

tura superficiale non è diretto e che rappresenta il dominio più concreto della semantica.

Va precisato che questa ed altre distinzioni o classificazioni della Grammatica Generativo-Trasformativa (da ora GGT) sono state riviste o annullate nell'arco degli anni, in seguito alle diverse versioni di questa teoria: soprattutto dopo il 1990, il programma minimalista chomskyano portò all'abbandono definitivo della distinzione tra struttura superficiale e profonda, ritenendo più centrale la distinzione tra Phonetic Form (PF) e Logical Form (LF). Per quanto riguarda invece il nostro specifico settore d'interesse, si può affermare che la semantica della teoria generativista interessò Chomsky solo dalla seconda metà degli anni '60 in poi, infatti nei testi fondativi³² della prima GGT non si fa affatto menzione all'aspetto semantico interno alla teoria. La parte semantica fu infatti sviluppata prevalentemente dagli allievi Jerry Fodor e Jerrold Katz, oltre che da Ray Jackendoff, che lavorò a stretto contatto con Chomsky e che, in una classificazione tipologica, sarebbe più corretto annoverare tra gli studiosi della semantica cognitiva.

Il punto di svolta semantico per i generativisti è il saggio *The Structure of a Semantic Theory*, del 1963. Questo saggio fu fondamentale per l'intera semantica lessicale, non tanto perché impose un modello usato per molti anni, ma piuttosto perché quelle posizioni generarono un dibattito che si protrasse fino alla metà degli anni '70. Il saggio, a seguito dell'abbondanza di fatti semantici rilevati dai linguisti e della mancanza di teorie adatte a renderne conto in maniera esaustiva, si pone delle domande di natura fondativa, su una teoria semantica che tenga conto degli aspetti grammaticali del significato, per delimitare le condizioni teoriche necessarie e per abbozzare una soluzione a problematiche come: qual è il fine della semantica teorica? quali i suoi scopi descrittivi? di quali meccanismi potrebbe avvalersi?

L'obiettivo di questa teoria è: «A synchronic description of a natural language seeks to determine what a fluent speaker knows about the structure of his language that enables him to use and understand its sentences»³³. Il fatto linguistico che attira in questo caso l'attenzione è però la capacità del parlante di interpretare semanticamente anche degli enunciati mai ascoltati prima, come anche di produrli; partendo da questa abilità si deduce, per gli autori, che la capacità del parlante deve essere *componenziale* e fare leva sulla conoscenza delle proprietà grammaticali e sul significato dei morfemi. Perché la teoria sia completa e funzionante, è anche

³² Chomsky 1956, 1957 e 1965.

³³ Katz - Fodor 1962, 171.

necessario che renda conto dei *projection principles*, ovvero delle regole di proiezione della lingua che rendono necessario ad esempio il soggetto o il complemento oggetto di un verbo (ad es. il verbo *strangle* richiede necessariamente il soggetto ed il complemento oggetto, a meno di costituire enunciati anomali), come anche delle caratteristiche semantiche per gli oggetti nell'enunciato (essere concreti o senzienti).

Il problema delle regole di proiezione è quindi risolto solo parzialmente dalle regole di trasformazione classiche della GGT: dove il potere esplicativo di queste regole s'arresta, interviene la semantica. Per capire la portata delle due caratterizzazioni: quella semantica e quella grammaticale, non resta che confrontarle. Si arriva quindi ad osservare che la grammatica fornisce identiche strutture descrittive per frasi diverse nel significato e strutture descrittive diverse per frasi semanticamente identiche: nel primo caso vediamo come *The dog bit the man* abbia la stessa struttura grammaticale di *The cat bit the woman*; riguardo il secondo caso abbiamo invece identico valore semantico per *The dog bit the man* e *The man was bitten by the dog*.

Per definire quindi il confine inferiore della teoria semantica va sottratto dalla descrizione linguistica, l'apporto grammaticale: la parte restante sarà semantica. In termini di competenze il parlante ideale, come abbiamo visto, è considerato capace di esprimere giudizi sulla grammaticalità degli enunciati senza conoscere i riferimenti esterni dell'enunciato: questa *competenza* sarà centrale per l'analisi sintattica; ogni altra richiederà una spiegazione semantica. Per verificare questa capacità grammaticale si immagini la frase S: *The bill is large*. Il parlante inglese vedrebbe due possibili interpretazioni della frase: una in cui *bill* significa «fattura, conto» ed una in cui significa «becco». Eppure la struttura sintattica sarebbe identica per entrambe le letture e corrisponderebbe all'albero rappresentato in *Figura 2*.

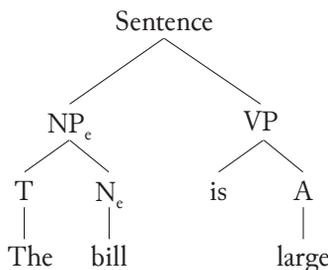


Figura 2. – Struttura sintattica di: «*The bill is large*».

L'ambiguità di conseguenza sarebbe soltanto semantica. La stessa ambiguità però verrebbe neutralizzata dalle normali competenze del parlante nel caso di *The bill is large but need not to be paid*, in cui *bill* non potrebbe che significare «fattura». Questo ci mostra come tra le abilità semantiche del parlante ci sia anche il «determining the number of readings that a sentence has by exploiting semantic relations in the sentence to eliminate potential ambiguities»³⁴. Frasi come *The paint is silent* verrebbero, invece, riconosciute facilmente come anomale, pur non essendoci una chiara idea di quale regola possa esser violata: quindi anche la capacità di riconoscere enunciati anomali, sarebbe parte della competenza semantica del parlante. Una teoria semantica da costruire, dovrebbe quindi render conto di queste due competenze, come anche dell'ultima abilità semantica segnalata: riconoscere il contenuto di un enunciato e quindi saperne individuare o formulare le parafrasi. Il limite inferiore della teoria semantica sarà dunque di contenere la spiegazione delle abilità del parlante di distinguere formule ben formate da enunciati agrammaticali, di riconoscere l'ambiguità sintattica, di disambiguare e di produrre e riconoscere parafrasi degli enunciati.

Nel tentativo di delimitare superiormente questa teoria invece, gli autori la formulano nei termini di una funzione interpretativa *F* i cui argomenti sono la frase *S*, la sua descrizione grammaticale *GS*, la sua interpretazione semantica *IS* e la caratterizzazione astratta della sua configurazione *C*: $F(S, GS, IS, C)$. Questa funzione *F* si esprime in tre forme:

- (1) The particular reading in *IS* that speakers of the language give to *S* in settings of the type *C*, or
- (2) An *n*-tuple ($n \geq 2$) of the readings from *IS* that speakers of the language give to *S* if *S* is ambiguous *n*-ways in settings of type *C*, or
- (3) The null element *f* speakers of the language give to *S* on of the readings in *IS* when *S* occurs in settings of type *C*.³⁵

Essa sarà quindi (1) nel caso in cui *S* sia completamente disambiguata e quindi abbia un *IS* univoca; sarà (2) nel caso in cui *C* fallisca nel disambiguare *S*; sarà (3) nel caso in cui l'occorrenza di *S* nella configurazione *C* risulti anomala. Da questa prospettiva però si percepisce come sia fortemente determinante la configurazione *C*, che equivale grossomodo al contesto e che non ha una precisa collocazione nella teoria semantica; ma visto che i *settings* contengono i valori che l'enunciato avrebbe quando isolato dal contesto, se ne deduce che una teoria dell'interpretazione semantica ha una priorità logica rispetto ad una teoria degli effetti selettivi del contesto.

³⁴ Katz - Fodor 1962, 175.

³⁵ *Ivi*, 176.

In questa affermazione emerge di nuovo, a mio avviso, l'irrisolto problema della distinzione tra linguistico ed extra-linguistico già incontrata nella semantica strutturalista; anche se si ammette questa priorità logica, rimane cruciale il ruolo del contesto, come fonte di disambiguazione e rimane incerto e mal definito il ruolo del contesto nella possibilità di creare le interpretazioni isolate, poiché alcuni aspetti semantici di provenienza extra-linguistica emergono anche in quest'ultime; basti vedere l'esempio di *The paint is silent* in cui l'incompatibilità tra il sintagma nominale e l'aggettivo predicato nel sintagma verbale è tutta di natura extra-linguistica.

Nel saggio si postula la possibilità di creazione di una teoria del contesto linguistico e una di quello extra-linguistico; quest'ultima viene considerata d'impossibile attuazione poiché alla sua formulazione sarebbe necessaria una conoscenza formalizzata di tutto lo scibile umano, il che è impossibile. Però è evidente come delle componenti di questa foggia influenzino il compito dell'interpretazione semantica: ad esempio in *Our store sells alligators shoes* risulta decisiva la conoscenza del fatto che esistono scarpe fatte con pelle di cocodrillo, o in *Our store sells horse shoes* può essere correttamente interpretato solo se si sa cosa indossano normalmente i cavalli sugli zoccoli; può sembrare banale ma solo queste conoscenze evitano al parlante di commettere degli errori interpretativi, dando significati più letterali a questi enunciati. Da questi assunti possono trarsi due conclusioni: non è possibile avere una conoscenza completa della realtà da parte del parlante; non si può distinguere tra le conoscenze del mondo del parlante ed il suo uso del linguaggio perché una parte della caratterizzazione della sua abilità linguistica è una rappresentazione virtuale di tutte le conoscenze del mondo che i parlanti condividono. Però non si può affatto negare che

[...] by placing relatively strong limitations on the information about the world that a theory can represent in the characterization of a setting, a limited theory of selection by sociophysical setting can be constructed.³⁶

Il tentativo di istituire una teoria del contesto, che affini l'interpretazione semantica, capitola di fronte alla prospettiva di una teoria completa del contesto, ma ottiene risultati ove riesca a combinare le frasi, che in isolamento erano ambigue, con il co-testo che le accompagna; ad esempio la frase *I shot a man with a gun*, presa singolarmente, è ambigua poiché non sappiamo se *with a gun* sia un complemento di mezzo o strumento, oppure sia un complemento di unione relativo al complemento oggetto. Se di seguito però fosse detto *if the man had had a gun too, he would have shot*

³⁶ Katz - Fodor 1962, 178.

me first, basterebbe unire le due affermazioni con un *but*, o più spesso in altri casi con un *and*, ed avremmo una facile disambiguazione; il limite di questo metodo, facilmente intuibile, sta nella sua applicabilità solo ad un numero limitato di casi. Questo dimostra come la natura compositiva di questa visione del significato ne sia anche il limite superiore, in quanto il potere descrittivo di una teoria dell'interpretazione semantica non supera i suoi stessi limiti se non mediante una teoria, comunque limitata, della configurazione contestuale dell'enunciato.

Vorrei segnalare come manchi però una teoria formale dell'effetto del *setting* contestuale sulla disambiguazione: essa viene percepita sempre in maniera intuitiva e non mediante regole e falsificazioni, come fatto per la componente semantica. Questo è a mio avviso un grosso limite nella visione teorica prodotta da questo saggio, in quanto l'assenza di un tentativo formale circa la teoria extra-linguistica dell'interpretazione non consente di tracciare dei confini consapevoli riguardo questa parte di teoria e lascia le considerazioni relative ad un mero livello intuitivo. Dal punto di vista epistemologico si può riassumere la posizione partendo dalla famosa metafora delle «stringhe di stivale» (*bootstrap*) che matematici ed informatici hanno estrapolato da *The Surprising Adventures of Baron Münchhausen* di Rudolf Erich Raspe: l'operazione di sollevarsi dalle sabbie mobili tirandosi dalle stringhe dei propri stivali, riuscita al barone dei racconti e frequente nei sistemi formali e nei computer³⁷, non risulta efficace in materia di semantica.

I componenti della teoria semantica vengono enumerati a partire dal dizionario, reso necessario da quella dissimmetria tra le diverse strutture semantiche e sintattiche, segnalata in precedenza. Il dizionario avrà il compito di fornire la rappresentazione semantica dei morfemi usati in un enunciato. Però, siccome il dizionario cita tutti i possibili significati di un lemma, la teoria semantica dovrà rendere conto dell'abilità del parlante di selezionare il significato corretto in relazione ad una o più abilità già segnalate in precedenza come componenti minime della teoria. Secondo questa prospettiva quindi l'entrata del dizionario deve essere composta da: una sezione che enuncia la parte del discorso del lemma ed una semantica che ne rappresenti ogni singolo valore di significato possibile. Il dizionario segnalerà anche il fenomeno della sinonimia distinguendo tra: sinonimia completa (in cui ogni interpretazione semantica di una parola lo è anche di

³⁷ Ad esempio si parla di *bootstrap* per le fasi di avvio o riavvio di un computer, indicando le operazioni svolte dal BIOS che carica nella memoria primaria il *kernel* del sistema operativo, a partire dalla memoria secondaria.

un'altra) oppure parziale (nel caso in cui solo per alcune interpretazioni le parole siano semanticamente equivalenti).

Il nucleo della semantica lessicale generativista emerge proprio da queste considerazioni sulla natura e sull'utilità del dizionario per una teoria semantica e prende forma nella rappresentazione semantica di *bachelor* (Fig. 3), in cui si apprezza la distinzione tra i *grammatical markers*, i *semantic markers* ed i *distinguishers*.

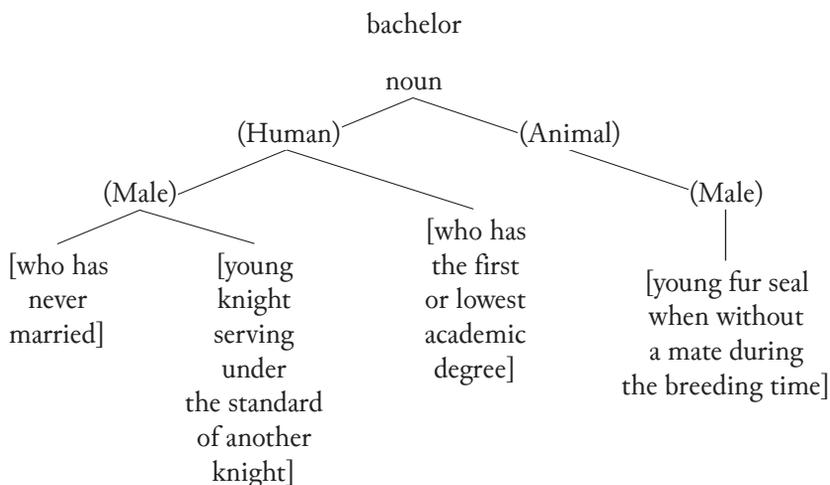


Figura 3. – Struttura semantica di «bachelor».

Il marcatore grammaticale è quello scritto senza alcuna parentesi e dà la Part of Speech (PoS) del lemma; i marcatori semantici e gli elementi di distinzione permettono invece di scomporre l'oggetto lessicale in componenti atomici; i *distinguishers* permettono infine la distinzione tra i vari sensi mostrati dai *markers*. Una scomposizione diadica o poliadica del *distinguisher* indica un'ambiguità, quando viene usato quel particolare *semantic marker*, come per (Human) e (Male) in *bachelor*. Insomma si può affermare che mentre la marcatura semantica esprime il valore semantico sistematico del lemma, gli elementi di distinzione ne indicano il valore semantico idiosincratice. Questa teoria semantica avrà quindi la capacità di riprodurre la competenza di disambiguazione del parlante, relativa a casi contemplati o riconducibili a distinzioni analoghe a quella presa in considerazione e quindi non avrà problemi a spiegare la non ambiguità della frase *The old*

bachelor finally died e lo farà mediante l'aggiunta del *marker* (young) al ramo che porta al secondo elemento di distinzione.

Qui mi preme segnalare come non viene mostrata la dimensione linguistica che consente l'operazione o che la legittima, perché ad esempio si potrebbe contestare che, in particolari circostanze, la parola *old* non avrebbe affatto fugato l'ambiguità di *bachelor* con il terzo *distinguisher*. Il valore del dizionario si mostra anche nelle combinazioni di parole che potenziano il valore semantico della composizionalità e mostrano come nelle limitazioni delle strade semantiche sull'albero del dizionario, siano le regole di proiezione ad avere un ruolo fondamentale: ad esempio nella semantica della parola *honest* c'è il caso particolare in cui la si attribuisca ad una donna e acquisti il valore idiosincratco di *chaste* («casta»). Questo però indica come il funzionamento corretto del dizionario e delle regole di proiezione nella disambiguazione semantica sia strettamente legato alla formalizzazione di entrambi gli strumenti e di come solo così una teoria semantica possa risolvere tutti i casi di disambiguazione.

Con gli «occhi della contemporaneità», possiamo anche qui segnalare che la formalizzazione delle regole di proiezione ha migliorato i risultati semantici delle combinazioni tra elementi sintattici, restringendo certe possibili combinazioni, in modo statistico, ma non si può parlare di analoghi risultati per le componenti semantiche poiché i fenomeni di co-occorrenza non dipendono dalle sole regole di proiezione ed il loro studio come la loro efficacia preesistono di molto agli studi generativisti. Pare insomma che gli elementi tipicamente generativisti considerati decisivi, come strumenti di disambiguazione all'interno di questa teoria semantica abbozzata in termini meta-teorici – ad esclusione delle componenti *markers* (che avevano un ruolo centrale già nella semantica strutturalista) e dei *distinguishers* (presenti già nelle distinzioni della semantica storico-filologica e nei modelli di dizionario dell'epoca) – non siano così determinanti per una teoria semantica che spieghi tutte le competenze del parlante, fintantoché non ottengano una formalizzazione coerente ed una comprovata efficacia.

L'ultima componente che necessita di un approfondimento sono le regole di proiezione, il cui compito è quello di amalgamare le diverse letture dizionariali (comprendenti i due marcatori e le distinzioni) delle parole componenti un enunciato, raggruppandole in base al loro schema derivazionale (diagramma ad albero) e combinando le possibili interpretazioni, al netto delle *restrizioni di selezione*, che ne annulleranno alcune; dal risultato si capirà dell'eventuale anomalia dell'enunciato (nel caso in cui nessun *path* semantico sia rimasto valido), dell'ambiguità o meno (a seconda che vi sia più di un *path* ancora valido, o un solo *path*), e delle possibili parafrasi

(enunciati che allo stesso procedimento producano gli stessi o lo stesso *path* residui/o)³⁸. Questo metodo può essere visto come una riformulazione della semantica strutturalista, ma a meglio guardare, la formalizzazione implementata e l'inserimento di una prospettiva cognitivista apre la strada alle due tendenze semantiche che domineranno la scena successiva.

Ad esempio l'individuazione dell'anomalia semantica non era mai stata formalizzata in una procedura formale e lo stesso si può dire per la disambiguazione e la parafrasi; la semantica entra così a pieno diritto nelle componenti integrate della grammatica formale. Le regole semantiche di proiezione, in combinazione con la restrizione di selezione, sono la base della semantica componenziale; la formalizzazione di questa combinazione fa da base al parallelismo, abbozzato da Katz nel 1972³⁹ tra la linguistica e la fisica, per cui la prima imita la seconda nella postulazione di elementi non direttamente percepibili come le regole di proiezione o le glosse dizionariali formali. Queste caratteristiche prendono poi forma tangibile nei giudizi semantici esprimibili dai parlanti, forti delle loro competenze.

Le classificazioni mediante tratti semantici o le relazioni di significato segnalate da Lyons sono ora inserite in una grammatica formale e permettono in maniera automatica di ottenere giudizi semantici, oltre che sui fenomeni già visti, anche sull'iponimia: un oggetto lessicale Ci è iponimo nei confronti di un oggetto Cj, appartenendo quindi alla stessa classe di parole, se uno dei significati di Cj (rappresentato formalmente come una configurazione di tratti) è parte di uno dei significati di Ci; ad esempio *bachelor* (Man) (Male) [who has never married] è iponimo di *man* (Human) (Male) poiché uno dei suoi tratti è proprio la definizione di *man*. L'elemento mentalistico è invece dato dal cambio di prospettiva sull'oggetto d'indagine: ora non è la struttura interna al linguaggio a essere indagata, ma l'abilità del parlante nell'emettere certi giudizi linguistici.

L'apparato semantico di Katz e Fodor fu apprezzato da Chomsky che lo incluse nella sua teoria grammaticale, ma suscitò anche molte critiche sia interne all'ambiente generativista che da parte di altri linguisti. Le linee d'intervento suggerite riguardo a questo modello furono fondamentalmente due: l'inserimento graduale delle formalizzazioni logiche e la tensione tra la rappresentazione semantica assiomatica e quella decomposizionale. Procediamo con ordine.

³⁸ Qui si usa il noto esempio di *The man hits the colorful ball*, che termina con 4 possibili *path* semantici; Katz - Fodor 1962, 201-205.

³⁹ Katz 1972.

La distinzione tra *markers* e *distinguishers* suscitò molte critiche e modelli alternativi, che passavano dalla riconsiderazione del sistema polare (+/-) di Pottier, ad una serie di nuove classificazioni proposte da Geoffrey Leech; però nessuna di queste soluzioni risulta confermata come la migliore dai risultati di classificazione. Il problema dei primitivi semantici è una questione aperta e più avanti avremo modo di trattarla con più precisione. Risulta però facile mostrare, come fece Dwight Bolinger, che non vi è un principio fisso per cui ad esempio il *distinguisher* di *bachelor* [young knight serving under the standard of another knight], non possa essere diviso, portando (young) ad essere un *marker*. Partendo dall'assunto di Katz e Fodor, che le relazioni sistematiche sono espresse dai *markers* e quelle idiosincratice dai *distinguishers*, unito al fatto che gli stessi studiosi pongono le relazioni tra colori nel campo delle idiosincratice, Uriel Weinreich⁴⁰ sviluppò una critica interessante secondo la quale l'anomalia *Red is green* non sarebbe spiegabile all'interno del sistema.

Nello stesso studio, Weinreich mostrò anche il limite delle *projection rules*, così come erano concepite, nella loro incapacità di differenziare semanticamente le frasi: *Cat chase mice* e *Mice chase cat*. Katz, in successive elaborazioni⁴¹ propose un'analisi formale anche dei verbi che rendesse conto dei ruoli tematici formalizzati in variabili; per l'esempio di *chase* la formalizzazione sarebbe:

((Activity of X) (Nature: Physical)) ((Motion) (Rate: (Fast)) (Character: (Following Y))), (Intention of X: (Trying to catch ((Y) (Motion)))).

A questo punto la prospettiva più ovvia ed economica sarebbe utilizzare gli strumenti della logica dei predicati (in particolare del sintagma verbale) ed in generale le formalizzazioni logiche per esprimere questa teoria semantica. L'idea fu accolta con grande entusiasmo dalla Generative Semantics, ovvero quella branca della scuola generativa, che pensava alla semantica come base dell'indagine linguistica. Il modo di usare le formalizzazioni fu però piuttosto naïve perché prima si usarono dei predicati logici per ogni componente semantica, rendendo così ogni oggetto lessicale rappresentato con una proposizione piuttosto complessa; successivamente si equipararono le categorie logiche con le classi di parole della sintassi dei linguaggi naturali: le proposizioni con le frasi (S), predicati, quantificatori ed operatori con i verbi (V), gli argomenti con i nomi (N). Questa confusione impediva agli strumenti logici di svolgere i loro compiti differenziati e, ancora peg-

⁴⁰ Weinreich 1966.

⁴¹ Katz 1966 e 1967.

gio, questa teoria decomposizionale del significato, non utilizzava la capacità vero-condizionale della logica. Infine la tendenza a mettere al centro della ricerca linguistica la semantica, suscitò un gran numero di critiche dagli altri studiosi di orientamento generativista.

Si creò un vero e proprio scisma tra chi proponeva una sintassi autonoma coadiuvata da una semantica minima e coloro che sostenevano la posizione indipendente dell'approccio semantico. L'inserimento della teoria di Katz e Fodor negli standard della teoria generativista, a partire dal saggio di Chomsky *Aspects of Theory of Syntax* (1965), e il contemporaneo rifiuto, da parte dei sostenitori della teoria standard, di rimpiazzare il primato genetico della sintassi sulla linguistica con quello della semantica, crearono la branca della Interpretative Semantics, controparte della Generative Semantics. In questa concezione la semantica era solo la componente interpretativa delle analisi sintattiche che rimanevano al centro della struttura linguistica. Questa seconda teoria risultò di gran lunga più apprezzata e praticata e la semantica iniziò a risolvere diversi problemi linguistici come: la struttura degli argomenti di una frase, l'interpretazione dei quantificatori, le relazioni di coreferenza tra anafora/catafora e pronomi (si veda il capitolo sulla semantica formale). La Generative Semantics però non scomparve del tutto e trovò terreno fertile nei lavori, di stampo cognitivista di linguisti come Charles Fillmore, George Lakoff o Ronald Langacker.

Come abbiamo già visto, nell'analisi del lavoro di Katz e Fodor, la consapevolezza e l'utilità del dato extra-linguistico nelle disambiguazioni di alcuni enunciati furono comunque considerate marginali e di difficile formalizzazione; in pratica una «patata bollente» che la linguistica avrebbe dovuto ancora evitare di maneggiare. Nonostante tale atteggiamento, fu interessante come a tal riguardo la semantica generativista si sia relazionata con la filosofia per discutere in termini linguistici la celeberrima distinzione tra analitico e sintetico. Questa distinzione che da Cartesio, Port-Royal e Kant, porta fino alla logica e all'epistemologia contemporanea, fu vista in ambito generativista, in connessione all'uso che si faceva delle formulazioni logiche; Rudolf Carnap diceva: «The truth of some statements is logical, necessary, based upon meaning, while that of other statements is empirical, contingent, based upon facts of the world»⁴², e a questa dicotomia si collegarono i generativisti per considerare analitiche le interpretazioni basate sul solo significato dei termini e sintetiche quelle che si riferivano ai fatti del mondo. La distinzione tra una componente analitica ed una sintetica risulta poco chiara, allo stesso modo dei trat-

⁴² Carnap 1956, 176.

ti semantici strutturalisti; chiedo allora in maniera provocatoria: in che modo il *distinguisher* [not married] si può definire solo linguistico o solo extra-linguistico?

Proprio i postulati di significato introdotti da Carnap si pongono come spartiacque tra due diverse concezioni semantiche: da un lato la semantica assiomatica che si basa su postulati del tipo *Every bachelor is not married* ($\forall x: \text{BACHELOR}(x) \rightarrow \neg \text{MARRIED}(x)$ = per ogni x , tale che x è un *bachelor* allora x è not married); dall'altra la semantica componenziale o decomposizionale. Gli assiomi semantici risultano incompatibili con la visione componenziale, ma essi sono in grado di esprimere tutta la gamma dei tratti esprimibili componenzialmente, mentre non si può con il secondo metodo esprimere ad esempio la simmetricità di un predicato (come *sister*), piuttosto che la sua transitività (ad es. *taller then*). Lo stesso Katz ammise successivamente come in alcuni casi l'utilizzo degli assiomi si renda assolutamente necessario e vada integrato all'analisi composizionale; inoltre è facilmente comprensibile come la semantica componenziale ricada nella problematica dei primitivi semantici, della loro scelta, della loro efficacia, mentre l'uso della logica dei predicati consenta una formalizzazione dedicata per ogni oggetto della lingua. Ad onore del vero però, l'uso dei predicati logici non è integrato in un sistema riduzionistico di tutto il lessico di una lingua, ma pone problemi di interpretazione del singolo predicato ogni qual volta lo si formalizzi: ad esempio la disambiguazione restrittiva che si era fatta in maniera automatica di *The man hits the colorful ball* non sarebbe ugualmente funzionante con gli assiomi di significato, poiché i diversi tratti semantici appartenenti alle diverse letture andrebbero selezionati con una scelta *a priori* della capacità di rappresentazione del predicato (ad es. nell'assioma esemplificativo di Carnap si esplicita uno solo dei *distinguishers* della definizione da dizionario di Katz e Fodor).

La mia impressione è che i due sistemi abbiano diversi pro e contro e che sarebbe opportuno farli lavorare in sintonia, piuttosto che vederli come alternative, ma torneremo più avanti sull'uso della logica dei predicati. Tornando quindi alla componenzialità ed al problema dei primitivi, lo stesso Fodor⁴³ mostrò come, ad una considerazione cognitiva, non si potevano equiparare componenzialmente *to kill* e *cause to die*, perché il secondo caso comprenderebbe eventi accidentali che causano indirettamente la morte (ad es. causare lo scivolamento, la cui caduta porta alla morte), mentre il primo caso non li contemplerebbe. Lo stesso Fodor argomentò che le analisi di alcuni lessemi come *bachelor* in proposizioni complesse, implicano delle

⁴³ Fodor 1970.

analisi più lente e macchinose dei loro equivalenti decomposti (*not married*), che conducono però agli stessi risultati; la mente umana quindi non avrebbe una netta preferenza per la semplicità di classificazione e quindi per un lessico componenziale: insomma egli sconfessò le sue stesse posizioni, sostenendo invece la priorità di un approccio psicologico-cognitivo.

Avendo quindi visto il successo ed il declino del modello di Katz e Fodor, che solo il primo continuò a difendere, nel suo valore fondativo e teorico, dobbiamo ammettere che le innovazioni ed i dibattiti generati furono decisivi per lo sviluppo delle due principali tendenze che regolano, a tutt'oggi, gli studi di semantica lessicale: da un lato l'introduzione delle formalizzazioni ed il conseguente disvelamento delle potenzialità economiche e rappresentative di questi strumenti aprirono la strada alla semantica formale, a quella vero-condizionale ed alla semantica computazionale; dall'altro lato, ma spesso in contatto con il primo, si sviluppò, forte della nuova prospettiva mentalistica della riproduzione della competenza interpretativa del parlante, la semantica psicologica e cognitiva.

1.4. LA SEMANTICA NEO-STRUTTURALISTA: I PRIMI APPROCCI COGNITIVI

Nell'ambito strutturalista l'approccio semantico di maggior successo è stato quello relazionale considerato e adottato anche da indirizzi di ricerca diversi; negli ultimi trent'anni però, nonostante il *framework* più prolifico sia stato quello cognitivo, si è assistito alla nascita di diverse teorie semantiche direttamente o indirettamente collegate alla visione semantica derivante dallo strutturalismo. A differenza delle teorie cognitiviste, tutte incentrate sull'assunto psicologico, nato dal generativismo e sviluppato fino alla contemporaneità, le teorie che andrò a presentare non hanno una posizione teorica fissa di riferimento; sebbene diverse di esse nascano dalle questioni formali che lo strutturalismo aveva generato, nelle riflessioni poi catalizzate dai saggi di Katz e Fodor, solo alcune di queste teorie si focalizzano su delle precise formalizzazioni, mentre altre preferiscono sottolineare diversi aspetti della semantica lessicale, noti alla semantica strutturalista classica.

Il Natural Semantic Metalanguage analizza ad esempio i primitivi semantici, ovvero i cardini della definizione decomposizionale del significato, abbandonando l'idea classica che essi possano essere individuati nei tratti oppositivi all'interno dello stesso campo lessicale e piuttosto formalizzando un insieme di componenti primari che possano definire le più vaste

possibilità semantiche possibili. La Conceptual Semantics, la Two-Level Semantics ed il Generative Lexicon sono anch'esse teorie che partono da una prospettiva decomposizionale, ma tentano invece di creare un sistema di rappresentazione formale del significato che tenga conto del contesto nella misura in cui esso modula il valore semantico.

Il progetto WordNet ed il Lexical Functions Paradigm sono delle applicazioni dettagliate del principio relazionale, che usano delle strutture formali precise, nel primo caso particolarmente adatte alle applicazioni informatiche, che rendono i due sistemi molto importanti nell'un caso, per la semantica computazionale, nel secondo caso per quella distribuzionale e quindi per l'approccio statistico.

Rispetto all'eredità che essi traggono dalla tradizione strutturalista, per i primi approcci (quelli decomposizionali) ci s'interessa all'interazione tra lessico e cognizione sia dal punto di vista della fondazione cognitiva della descrizione componenziale del significato, sia guardando all'intersezione tra i fenomeni linguistici spiegabili entro i confini della semantica lessicale e di quelli regolati dal contesto o dalle informazioni extra-linguistiche; nei secondi invece (quelli relazionali) i sistemi di riferimento sono quelli della semantica computazionale con i suoi metodi formali e quantitativi, con lo scopo di creare risorse linguistiche elettroniche come i *corpora* e gli algoritmi di estrazione della conoscenza semantica da questi supporti.

Il successo di queste teorie è stato molto vario, con alcune che hanno sviluppato veri e propri filoni di ricerca non ancora estinti (Natural Semantic Metalanguage e Generative Lexicon) o sono diventate teorie di riferimento per settori di ricerca molto importanti (WordNet e le diverse risorse linguistiche nate dal progetto sono di grande importanza per la semantica computazionale), mentre altre hanno evidenziato alcuni aspetti problematici del settore, ma senza suscitare grandi entusiasmi negli ambienti linguistici. Va poi ricordato come diversi di questi approcci affrontano dei problemi molto cari alle teorie cognitive, che vedremo successivamente, spesso in maniera parallela e partecipata; in effetti i grandi studi contemporanei sulla semantica lessicale sono perlopiù cognitivi, ma questi si differenziano, come accennato, per eredità e finalità peculiari. È infine opportuno precisare che la dicitura «neo-strutturalisti» non è universalmente accettata e riconosciuta: essa è stata fondata da un articolo di scuola cognitivista del 2006⁴⁴, per creare un'etichetta che permettesse una classificazione storica delle diverse scuole del settore, in continuità tra loro. Non

⁴⁴ Geeraerts 2006.

è raro che le etichette che si legano a queste teorie siano invece quelle di «neo-generativiste» o «formali-computazionali» o altre ancora; non ci interessa ora capire quale di esse sia filologicamente più valida, quanto piuttosto segnalare come le peculiarità di queste teorie e la loro eredità siano sufficienti a farle considerare in discontinuità metodologica con quelle di più autentico stampo cognitivista.

1.4.1. *Natural Semantic Metalanguage*

Le analisi componenziali del significato partono sempre dal presupposto che le glosse dizionariali dei lemmi potrebbero essere scomposte in altri lemmi atomici, ovvero non ulteriormente scomponibili. Dal punto di vista cognitivo e della storia della linguistica questo ha delle conseguenze fondamentali, che pongono questa teoria in piena continuità con la semantica strutturalista: se tutte le parole di un linguaggio fossero definibili mediante altre parole, l'analisi sarebbe tutta all'interno del linguaggio e quindi si potrebbe dedurre che non sussiste nessuna relazione, linguisticamente rilevante, tra il linguaggio ed il mondo. Il vantaggio di maneggiare degli elementi di definizione, che rimangono non ulteriormente scomponibili, sta nella possibilità di evitare la circolarità definitoria tipica dei dizionari, in cui anche la minima parola ha una semantica ulteriormente analizzabile e scomponibile: in pratica se il linguaggio di definizione ed il linguaggio definito sono identici, le parole sarebbero spiegate solo mediante se stesse e quindi il potenziale esplicativo di ogni parola sarebbe sostanzialmente nullo, perché fondato su qualcosa di instabile. Questo postulato però, necessita di un'altra ipotesi non violabile: l'insieme degli elementi definitivi deve avere meno membri dell'insieme dei termini da definire.

La tematica dei primitivi semantici, come abbiamo visto percorre tutta la storia della semantica, senza mai trovare una formulazione pienamente condivisa ed una soluzione riconosciuta. La stessa esistenza dei primitivi semantici, oltre che la definizione della loro natura (linguistica, psicologica, extra-linguistica) e la proprietà di essere *primitivi* sono tutte questioni fortemente problematiche, rispetto alle quali le convinzioni di questo lavoro verranno formalizzate più tardi.

Fra le teorie che accettano questi postulati e costruiscono su queste posizioni le loro analisi il ruolo principale per ampiezza ed autorevolezza del progetto va dato al Natural Semantic Metalanguage (NSM) della linguista polacca Anna Wierzbicka. Questo *framework* si sviluppa partire dal 1972

in una lunga serie d'importanti saggi⁴⁵ della Wierzbicka che, bibliograficamente parlando, viene affiancata a partire dal 2002 dal semanticista e pragmatista Cliff Goddard. Il punto di partenza teorico è la necessità di scrivere le definizioni in linguaggio naturale, senza il ricorso a delle formalizzazioni di sorta; questa premessa chiamata Strong Lexicalization Hypothesis deriva dalla convinzione che gli universali siano espressi, in ogni lingua naturale, da una singola parola o da una locuzione.

Attualmente⁴⁶ i primitivi semantici sono contabili in 63 elementi combinabili, universali per tutte le lingue (Tab. 4). La «grammatica» di questi primitivi è il NSM e specifica come tali componenti possano combinarsi in modo da produrre senso ed essere possibili in tutte le lingue naturali. Le tabelle che riporto di seguito sono tratte dai materiali didattici del prof. Goddard, per i suoi insegnamenti di linguistica alla Griffith University di Brisbane. Esse indicano i semantici primitivi dell'inglese e alcune combinazioni di base. Altre più complesse combinazioni sono possibili, specialmente attraverso l'uso di operatori e connettivi come NOT, CAN, MAYBE, IF, and BECAUSE, e anche grazie ai verbi epistemici che richiedono tali operatori KNOW, WANT and THINK. I primitivi possono avere anche due o più espressioni nella stessa lingua naturale (*allolessi*), ad esempio *other* e *else* o *not* e *don't* in inglese. La corrispondenza interlinguistica può avvenire direttamente in rapporto 1:1 o attraverso dei *portmanteau*⁴⁷, o come tradusse Bruno Migliorini in italiano *parole macedonia*, ovvero dei composti linguistici che connettono i componenti per fusione senza tuttavia rispettarne le funzioni morfologiche, come accade nell'italiano *mandarino* + *pompelmo* = *mapo* o in *metallurgico* + *meccanico* = *metalmecanico* o ancora nell'inglese *smoke* + *fog* = *smog*; un esempio rilevante rispetto ai primitivi è in polacco: gli equivalenti di *like* e *this* (*jak* + *to*) si combinano nell'unica parola *tak*.

⁴⁵ Da segnalare sono: Wierzbicka 1972, 1985 e 1996; Goddard - Wierzbicka 1994; Goddard 2011.

⁴⁶ L'ultima lista dei primitivi semantici è del 2017 e mostra qualche piccola variazione negli usi.

⁴⁷ Il termine è un prestito dal francese all'inglese che però non tiene il significato originario di «appendiabiti», ma si riferisce ad una speciale valigia per abiti che si compone di due scompartimenti: *portmanteau luggage*. Il primo uso scritto, che origina della scelta lessicale dei linguisti anglosassoni, è in *Through the Looking-Glass* di Lewis Carroll, in cui Humpty Dumpty spiega ad Alice il significato delle parole macedonia *slithy* (*lithe* + *slimy*) e *mimsy* (*flimsy* + *miserable*), e aggiunge: «You see it's like a portmanteau – there are two meanings packed up into one word».

Tabella 4. – Primitivi semantici del NSM.

I-ME	YOU	SOMEONE
<p>I want to do/know/say something</p> <p>I want this, I don't want this</p> <p>I don't know something bad can happen to me someone like me</p>	<p>I want you to do/know/say something</p> <p>something bad can happen to you</p> <p>you are someone like me</p>	<p>this someone, the same someone, someone else, this other someone</p> <p>someone does/says something</p>
SOMETHING-THING	BODY	PEOPLE
<p>this something-thing, the same something-thing, something else-another something</p> <p>something big, something small something of one kind</p>	<p>someone's body, people's bodies part of someone's body</p> <p>a body of one kind, bodies of two kinds</p> <p>something bad happens inside someone's body</p> <p>someone feels something in the body</p>	<p>these people, many people, some people, few people</p> <p>many people think like this: ...</p> <p>people can say ...</p> <p>people of one kind</p>
KIND	PART	WORDS
<p>this kind, the same kind, another kind, this other kind</p> <p>something/someone of one kind people of one/two/many kinds</p>	<p>part of someone's body</p> <p>this part, the same part, another part, this other part</p> <p>this something has two/many parts</p>	<p>many words, other words, one word words of one kind</p> <p>say something with (not with) words, say something in other words</p> <p>say these words these words say something</p>

WANT	DON'T WANT	FEEL
<p>I want this someone wants something someone wants to do/know/ say something someone wants someone else to do/know/say something someone wants something to happen I want it very much</p>	<p>I don't want this someone doesn't want this someone doesn't want to do something someone doesn't want something to happen</p>	<p>someone feels something (good/bad) someone feels something (good/bad) in part of the body someone feels something good/bad towards someone else/ something</p>
DO	SAY	KNOW
<p>someone does something (to someone else) someone does something with something else/part of the body someone does something with someone else someone does something good (for someone else) / bad (to someone else)</p>	<p>I say: ... someone says something (good/bad) (to someone) someone says something (good/bad) (about someone/something) someone says something like this: «- -», someone says something with words, someone says a word to someone</p>	<p>I know this someone knows it this someone knows something (a lot) about someone/ something people can know this [I know that ... = it is like this: ..., I know it]</p>
SEE	HEAR	THINK
<p>someone sees someone/ something (in a place) people can/can't see well in this place someone/people can/can't see this something</p>	<p>someone hears something people can feel something bad when they hear this word</p>	<p>someone thinks about someone else/something someone thinks something good/bad about someone else/something someone thinks like this: «- -» many people think like this: «- -»</p>

NOT-DON'T	CAN	BECAUSE
not good, not bad not like this I don't know someone can't do this	someone can do something someone can't do something someone can't not do something something (good/bad) can happen it can be like this: ...	because of this it happened because this someone did something before ... not because of anything else
IF	MAYBE	LIKE-AS-WAY
if it happens like this for some time, ..., if you do this, ... if someone does something like this, ...	Maybe it is like this, maybe it is not like this Maybe someone else can do it	it happens like this: ... it is like this: ... someone thinks like this: «- -» someone like me this someone does it like this it happens as this someone wants ... do/say it in this way, not in another way
	VERY	ORE-ANYMORE
	very big, very small, very good, very bad, very far, very near, a very short time, a very long time I want it very much (= very) very very big, very very good, very very far, etc.	someone wants more, someone does more someone wants to know/say/think more about it one more, two more, many more, not more not living anymore not like this anymore

Queste tre tabelle indicano solo 26 primitivi semantici, ognuno accompagnato da una possibile definizione basata sul suo uso. A completare la lista dei primitivi abbiamo: THIS, THE SAME, OTHER-ELSE, ONE, TWO, MUCH-MANY, ALL, SOME, LITTLE-FEW, HAPPEN, BE (SOMEWHERE), LIVE, DIE, THERE IS, BE (SOMEONE/SOMETHING), (IS) MINE, MOVE, TOUCH, INSIDE, SMALL, BIG, BAD, GOOD, TRUE, TIME-WHEN, NOW, MOMENT, (FOR) SOME TIME, A LONG TIME, A SHORT TIME, BEFORE, AFTER, raggiungendo un totale di 65. I primitivi nel primo lavoro della Wierzbicka erano 14, di cui solo 10 ri-

mangono nell'elenco attuale, ma i diversi tentativi di definizione hanno allargato sempre di più le necessità di numerosi componenti essenziali. Di certo la scelta è problematica ed è basata sulla pratica definitoria piuttosto che su alcune tesi teoriche: siamo di fronte quindi ad un approccio *bottom-up*. Lasciando solo momentaneamente da parte la questione dei componenti, vorrei mettere in mostra come anche la loro composizione in definizioni linguistiche non risulti meno problematica. La pratica di comporre delle definizioni con i primitivi semantici si chiama *reductive paraphrase*; vediamola più da vicino grazie alla definizione di *sad*⁴⁸ tratta da Peeters 2006:

X is sad =
X feels something
sometimes a person thinks something like this:
something bad happened
if I didn't know that it happened,
I would say: I don't want it to happen
I don't say this now
because I know: I can't do anything
because of this, this person feels something bad
X feels something like this

Come si può notare alcuni dei primitivi vengono coniugati ed usati in maniera grammaticale ma, ancora più importante, la definizione non ha per oggetto le caratteristiche oggettive del lemma, ma il pensiero che ne ha il parlante, ovvero un particolare tipo di *sadness*. La definizione sarebbe ancora più inappropriata per i significati più complessi della parola (ad es. andrebbe fatta una distinzione tra *causing/feeling/expressing sorrow*) o per gli usi meno comuni in lingua inglese come (*unfortunately* o *pathetically inadequate*). Un altro caso emblematico di questo metodo, sempre nella stessa opera, è il tentativo di differenziare *green* ed il quasi sinonimo gallese *gwyrrd* che indica tonalità più chiare e fresche di verde:

X is *green* =
in some places many things grow out of the ground
when one sees things like X one can think of this
X is *gwyrrd* =
in some places many things grow out of the ground
at some times there is water in these places (after rain)
when one sees things like X one can think of this

⁴⁸ La definizione dall'*Oxford Dictionary of English* è: «Feeling or showing sorrow; unhappy».

La Wierzbicka ritiene il metodo di definizione referenziale, come quello usato da Pottier su *chaise*, insufficiente a comprendere il valore cognitivo del concetto. Per motivare la sua scelta, ella si rifà agli studi di William Labov⁴⁹ su *cups, mugs, bowl, glass*: parole come queste sono molto differenziate a seconda della larghezza e della profondità dell'oggetto, del materiale di cui è costruito, dell'assenza o presenza di un manico a staffa o ad ansa; tutte queste possibilità implicano la vaghezza del termine *cup*, una vaghezza che è possibile organizzare con un metodo componenziale. Labov usò delle immagini per mostrare le possibilità di variazione di un parametro tenendo fermi gli altri e poi aggiunse dei contesti di utilizzo, immaginando i diversi oggetti nell'uso e ponendoli a turno in situazioni specifiche (servirvi un purè di patate o riempirli di fiori ed esporli su di uno scaffale). Secondo la Wierzbicka questo metodo non funziona poiché si traduce in una congiunzione delle diverse componenti, ognuna discreta, che devono coesistere perché sia appropriata la corrispondenza con l'oggetto. Lei suggerisce che non bisogna per questo rinunciare ad un modello discreto di semantica, ma portarlo oltre la prova dei contesti o la definizione dei tratti e delle immagini degli oggetti, descrivendo appunto la struttura del concetto che sottende alla parola e ne spiega l'uso. Da questa analisi deduce che sebbene il piattino sottostante ed il manico siano componenti prototipici della tazza, essi non sono componenti essenziali; al contrario sono essenziali i concetti di «needed to drink hot liquids from» e «small enough for people to be able to raise them easily to the mouth with one hand»⁵⁰.

Secondo questa posizione l'uso referenziale di una parola sarebbe flessibile ed eterogeneo, mentre il concetto che si realizza in tutte le sue istanze d'uso sarebbe preciso, discreto e uniforme. Si è quindi in forte contrasto con i tentativi massimalisti della semantica formale: mentre questo secondo approccio avrebbe studiato la struttura della variabilità per comprendere sotto quali condizioni essa si produce, la Wierzbicka utilizza la variabilità del significato referenziale come base per una strategia riduzionista; la descrizione della variazione non è il centro dello studio semantico, esso sta nelle costanti semantiche che si presentano in tutte le istanze di variazione. Il programma è dunque molto ambizioso e questo primato cognitivo sul referenziale sembra fondarsi sull'idea che il mondo dei concetti mentali sia molto più netto e distinto di quello degli oggetti della realtà.

⁴⁹ Labov 1973 e 1978.

⁵⁰ Wierzbicka 1985, 59.

Prima di passare alle considerazioni su questo modello è opportuno fare una precisazione: la nostra analisi fa riferimento, tranne che per l'elenco dei primitivi, alle versioni del modello prodotti dalla sola Wierzbicka; negli ultimi 5 anni il modello si è evoluto considerevolmente grazie al lavoro svolto da Cliff Goddard e da Bert Peeters insieme al loro *team* di ricercatori. Nelle versioni più recenti il modello si è arricchito di un sistema sintattico di generazione della definizione molto più preciso, di molecole semantiche che vanno ad affiancare i primitivi e di *cultural scripts*, ovvero di modelli che riproducono alcune particolarità culturali legate alle lingue (perdendo così in alcuni aspetti la pretesa di universalità interlinguistica che il progetto aveva alla nascita). Recentemente il modello di *reductive paraphrase* ha sviluppato delle regole sintattiche, infatti Goddard a calce dei suoi resoconti sul metodo di definizione consiglia:

- Quando possibile, comporre la spiegazione di soli primitivi semantici.
- Non includere delle parole specifiche dell'inglese anche se molto comuni o semplici; come *and, or, make*.
- Usare i primitivi semantici solo nei loro *frame* sintattici. Non usare modelli non-NSM anche ove la grammatica inglese lo permetterebbe (ad es. evitare *do something about it* and *feel good/bad about something*, perché i primitivi DO and FEEL non hanno alcuna valenza *about*; evitare *for a moment*, perché il primitivo MOMENT è incompatibile con espressioni di durata).
- Evitare le seguenti costruzioni universali: subordinate relative (e.g. *someone who I know well*), comparativi (e.g. *better than, more than*), discorso indiretto (e.g. *this someone said that ...*); poiché questi costrutti seguono dei modelli specifici.

Alcune spiegazioni richiedono l'uso di molecole semantiche, in aggiunta ai primitivi. Esse sono degli insiemi definiti di significati non-primitivi che funzionano come unità semantiche per delle definizioni complesse.

Il *framework* NSM dispone dal 2010 anche di un'applicazione informatica (in versione javascript e Prolog), sviluppata dal ricercatore italiano Francesco Zamblera, in grado di generare delle definizioni nello schema NSM delle parole di lingua inglese. Infine la teoria si è arricchita di una «sorella»⁵¹: i *cultural scripts* sarebbero delle comuni cognizioni sociali che si esprimono in certe entità linguistiche funzionanti in particolari situazioni sociali e culturali.

⁵¹ Come la definisce Goddard 2009, 480.

Rispetto a questo modello, la prima domanda critica da porre è: come vengono scelti i primitivi semantici? In questo caso la scelta è avvenuta operativamente a partire dai tentativi di definizione delle singole parole dall'inglese, senza quindi un principio *a priori* che li scegliesse per una loro condizione privilegiata dal punto di vista linguistico o cognitivo. Questo ovviamente è un primo grosso limite di questa metodologia, poiché se è vero, com'è vero, che un approccio *top-down* e sistematico al problema dei primitivi semantici non risolve in maniera affidabile la questione, poiché ci si trova di fronte a scelte parziali che rendono conto della spiegazione semantica in maniera incompleta e non senza delle prospettive cognitive orientate, è altrettanto vero che scegliere il concetto che sottende alla parola come metodo di definizione, costruendo tali definizioni con elementi primitivi, non garantisce né il fatto che i primitivi siano tali da qualunque prospettiva li si consideri, né che la definizione abbia una attendibilità superiore a quelle referenziali o alle classiche glosse dizionariali (anche solo dal punto di vista cognitivo), né tantomeno che si riesca in tal modo ad evitare delle «compromissioni» extra-linguistiche.

A mio avviso una definizione come quella di *sad* è decisamente parziale, perché non rende conto dei diversi significati ed usi del termine, perché non si può valutare la sua efficacia senza includervi la definizione NSM di *sorrow* una componente presente in tutti i dizionari relativamente a *sad* e perché alcune delle sue parti sono artificiose (*If I didn't know that it happened, I would say: I don't want it to happen I don't say this now because I know*), altre sono falsificabili (*Something bad happened*: si può essere tristi anche a causa di qualcosa di buono; *I can't do anything because of this*: anche si potesse far qualcosa per rimediare, quel qualcuno sarebbe triste) e altre ancora appaiono del tutto aleatorie (*In some places many things grow out of the ground*: molte cose crescono dalla terra e non sono verdi). Insomma qui non ci si trova di fronte ad un tentativo di riformulare una definizione che competi con quelle esistenti o con quelle tentate dalla semantica formalista, quanto piuttosto davanti al tentativo di isolare il fulcro cognitivo della rappresentazione di una parola, in maniera prototipica; anche questo tentativo però sembra grossolano, proprio a causa del suo fondarsi su primitivi che non sono tali per una condizione privilegiata all'interno di un «iperuranio» cognitivo e neppure perché non ulteriormente definibili (*bad* e *good*, per rimanere all'esempio, sono tutt'altro che primitivi da questa prospettiva).

Diverse sono state le critiche da parte della comunità linguistica a questo modello, seppure meno feroci nei confronti di Goddard rispetto a

quelle verso la Wierzbicka: molto forti e radicate quelle sulla prospettiva d'indagine, fortemente mentalistica e legata alla visione cognitiva dell'analisi; più circostanziate quelle sulle pretese di universalità, dimostranti come alcuni dei primitivi non esistono in diverse lingue, nemmeno in forme composte. Sono abbondanti ovviamente le critiche riguardanti i principi di scelta dei primitivi ed il meccanismo di definizione. Nonostante i limiti evidenti, questo *framework* continua la sua espansione di lessemi coperti, di lingue studiate e di applicazioni pragmatiche e culturali alle diverse lingue studiate. Il motivo della presenza di queste ricerche nel mio lavoro, come di altre prospettive storiche sulla disciplina, è motivata dalla longevità e dal successo del modello; a mio parere questa prospettiva va considerata come la massima tematizzazione del potere definitorio dei primitivi semantici, poiché in questa prospettiva l'esistenza dei primitivi, la loro ricerca ed il loro uso sono il postulato di base, una convinzione irrinunciabile, che rappresenta il fulcro metodologico del NSM, insieme alla sua vocazione semantica cognitiva, mentalista e, vero grave limite, intransigente.

1.4.2. *Conceptual Semantics*

Questo secondo modello è molto lontano dall'idealismo cognitivista del precedente e parte dal tentativo di fare del proprio punto di forza la modellizzazione del rapporto tra linguistica e sapere enciclopedico. A partire dalla modularità con cui le funzioni cognitive dell'uomo funzionano nel cervello, in particolare dalla cooperazione tra la memoria visiva e la conoscenza percettiva, si pensa che un'analoga divisione del lavoro possa avvenire tra le due forze radicate nella semantica. Secondo questa prospettiva il linguista americano Ray Jackendoff⁵² indaga sulla semantica lessicale; il suo approccio si propone come un elemento di interazione tra la semantica formale e le altre forme di conoscenza non linguistiche. Nonostante le sue posizioni circa la fonologia e la sintassi siano assolutamente generativiste, riguardo alla conoscenza nel linguaggio ed ai suoi meccanismi di significato Jackendoff segnala la necessità di un approccio cognitivo legato alla natura psicologica del dato semantico. L'interfaccia tra le due dimensioni è data proprio dal modo di trattare le entrate lessicali; vediamo gli esempi di *run*, *put* e *drink* (Fig. 4).

⁵² Jackendoff 1983, 1990 e 1996.

$\left[\begin{array}{l} \textit{run} \\ V \\ \text{---} \langle \text{PP}_j \rangle \\ [\text{event GO} \\ ([\text{thing}]_i, [\text{path}]_j)] \end{array} \right]$
$\left[\begin{array}{l} \textit{put} \\ V \\ \text{---} \text{NP}_j \text{PP}_k \\ [\text{event CAUSE} ([\text{thing}]_i, [\text{event GO}([\text{thing}]_j, [\text{path}]_k)])] \end{array} \right]$
$\left[\begin{array}{l} \textit{drink} \\ V \\ \text{---} \langle \text{NP}_j \rangle \\ [\text{event CAUSE} ([\text{thing}]_i, [\text{event GO}([\text{thing LIQUID}]_j, [\text{path TO} ([\text{place IN} ([\text{thing MOUTH OF} ([\text{thing}]_j)])])])])]) \end{array} \right]$

Figura 4. – Conceptual Semantics di «run», «put», «drink».

Nella rappresentazione troviamo l'indicazione della classe grammaticale di appartenenza della parola, seguita da una sua sotto-categorizzazione che specifica l'ambiente sintattico in cui essa è applicabile e solitamente appare. *Put* usa una frase nominale come oggetto, in combinazione con una frase preposizionale che indica la direzione dell'atto di «mettere, depositare», ad esempio: *Put the lid in the box*. *Run* è usato con l'opzione (<PP>) di una frase preposizionale: *You can run, or run to the door*. *Drink* ha sempre un uso transitivo che opzionalmente si accompagna ad una frase nominale. L'ultima parte di questa glossa formale descrive il vero e proprio significato dei verbi, in modo che il collegamento all'informazione sintattica sia trasparente. Anche in questo caso si usano dei costituenti minimi, con una notazione tratta dalla logica dei predicati. Ad esempio il significato di *put* è parafrasato come un evento in cui un oggetto (che è soggetto per il verbo, indicizzato come *i*) causa un evento in cui un altro oggetto (segnato come *j* e corrispondente al complemento oggetto della sottocategorizzazione dell'intero *frame*) si muove secondo un determinato percorso spaziale (anche se la spiegazione semantica di bere attraverso il movimento della sostanza verso la bocca del soggetto è alquanto originale, sembra piuttosto insolita e poco efficace come didascalia del verbo).

Il collegamento profondo tra la sintassi e la semantica all'interno della spiegazione del termine è figlio dell'esperienza generativista e della riflessione di Katz; anche qui si cerca di usare un numero ristretto di primitivi che però non sono tali a livello semantico, ma a livello cognitivo. La spiegazione semantica non è data con categorie interne alle scienze del linguaggio, ma attraverso degli elementi condivisi tra le diverse scienze che funzionino da primitivi scientifici. Si tratta di una delle prime costruzioni formali del significato linguistico basate su una prospettiva ontologica.

Gli eventi usati per spiegare questi verbi sono formalizzati secondo un ristretto modello ontologico che funziona secondo modelli definiti:

[event] → [event GO ([thing], [path])] modello di spostamento;
[event] → [event STAY ([thing], [place])] modello di permanenza;
[event] → [event CAUSE ([thing], [event])] modello causativo.

Essi possono essere usati in maniera ricorsiva: ad esempio *drink* è un evento causativo che riempie il suo secondo predicato [event] con un modello di spostamento. La componente [path] è riempita solo secondo un numero ristretto di modelli. Il riempimento degli argomenti delle diverse funzioni modello avviene seguendo delle regole di restrizione sintattica molto precise. Proprio questa capacità di descrizione sintattica permette a questo *framework* di rappresentare delle intere proposizioni: ad esempio *John runs from the park to the library* sarebbe [event GO ([thing John], [path FROM [place park] TO [place library]])]. Questa rappresentazione non fornisce però dei significativi dettagli semantici: non sappiamo in che modo John corra, con quale velocità; in effetti secondo questo modello i quasi-sinonimi di *run*, come *jog*, *trot*, o *walk* avrebbero una rappresentazione concettuale identica. Proprio rispetto a questa mancanza di specificazione Jackendoff risponde con l'intervento di altre forme di conoscenza:

How is one to distinguish, say, 'running' and 'jogging' from 'loping', or 'throwing' from 'tossing' from 'lobbing'? If the lexical entries for these verbs contain a 3-D model representation of the action in question, no distinction at all needs to be made in conceptual structure. The first set of verbs will all simply be treated in conceptual structure as verbs of locomotion, the second set as verbs of propulsion. Thus again we are relieved of the need for otiose analyses of such fine-grained distinctions.⁵³

Si consiglia quindi un modello di rappresentazione 3D che mostri le differenze tra i lessemi facendo appello alla memoria visiva dei parlanti; tali

⁵³ Jackendoff 1990, 34.

modelli non rispetteranno delle regole rigide e anzi saranno passibili di modifiche alla variabilità del contesto di collocazione del lessema: siamo di fronte ad una vera e propria espansione del dizionario classico a moduli di conoscenza espressi in modo non linguistico. Questa tecnica garantirebbe una limitazione sulla variabilità semantica che da sempre impegna i linguisti di tutte le scuole. Il metodo attraverso cui questo avverrebbe non ha generato in Jackendoff però una formulazione precisa, né tantomeno una categorizzazione di queste variabilità. Come nel caso della Wierzbicka, si parte da una prospettiva originale riguardo il tema della vaghezza semantica di alcuni termini e del ricorso a conoscenze extra-linguistiche senza che però tale modello raggiunga i risultati di uno studio massimalista delle diverse possibilità di significato, che sveli il grande spettro di variabilità semantica nelle sue forme e nei suoi meccanismi.

Anche in questo caso il valore ed il principio di selezione dei primitivi risultano piuttosto oscuri e nonostante lo stesso linguista americano segnali come alcuni primitivi semantici usati nelle distinzioni linguistiche appaiano ridicoli (*long neck* nella distinzione tra *duck* e *goose*⁵⁴), non risultano facilmente spiegabili le sue scelte verso primitivi come *train*, *room* o *compose*. Inoltre cosa ci garantisce che le conoscenze extra-linguistiche siano di natura percettiva e non di altra natura? Ad esempio la differenza tra *jog* e *run* potrebbe meglio esprimersi mediante delle conoscenze biometriche o cinetiche, in maniera migliore rispetto alla visione umana; e comunque anche questo approccio non renderebbe conto di alcune connotazioni contestuali e culturali della parola *jog* che si lega ad un certo stile di vita e non solo alla pratica sportiva amatoriale che indica.

I punti più interessanti degli studi della Conceptual Semantics sono due: da un lato il ricorso senza remore alla conoscenza extra-linguistica attuata mediante l'uso di modelli percettivi; dall'altro è interessante notare come Jackendoff applicò il concetto di *regole di preferenza* al materiale linguistico. Per la psicologia cognitiva esistono dei meccanismi del cervello umano che unificano una varietà di stimoli percettivi raggruppandoli secondo dei tratti comuni che vanno dalla posizione e la forma degli elementi, fino alle figure che essi disegnano e alla simmetria. Gli autorevoli studi in materia dello psicologo ceco Max Wertheimer furono poi applicati anche al raggruppamento degli elementi di percezione musicale; a partire da questa analogia, in *Semantics and Cognition*⁵⁵, Jackendoff fonda le regole di preferenza, ovvero delle strutture formali di selezione dei tratti caratteristi-

⁵⁴ Jackendoff 1990, 33.

⁵⁵ Jackendoff 1983, 243-269.

ci che si richiamano esplicitamente alla *prototipicità* degli studi di Eleanor Rorsch. Le fortune di questo modello non sono state di successo, sia perché il grande sviluppo della semantica cognitiva ha oscurato i modelli ibridi che mescolavano la semantica formale alle istanze psicologiche più pure, sia perché non ha creato delle risorse linguistiche tangibili, anche se alcune delle prospettive di questo studio furono poi riprese in ambito cognitivo, come vedremo nel capitolo seguente.

1.4.3. *Two-Level Semantics*

L'interazione, troppo statica in Jackendoff, tra i due livelli di conoscenza semantica, cerca di porsi in maniera più fluida e stabilire un piano di cooperazione a livello contestuale nella *Two-Level Semantics* di Manfred Bierwisch e Edward Lang. Si parte qui dall'assunto che il comportamento cognitivo degli esseri umani è determinato dall'interazione di sistemi e sottosistemi che operano mediante dei moduli mentali autonomi. Nello specifico, il fenomeno della polisemia dei linguaggi naturali può essere descritto attraverso la definizione di due livelli di rappresentazione della conoscenza: la *forma semantica* e la *struttura concettuale*.

La prima rappresenta la conoscenza linguistica e descrive un oggetto lessicale come parte del lessico formale di una lingua. Il metodo è componenziale e formalizza le condizioni di associazione tra quel lessema e alcune entità presenti nel livello della struttura concettuale. Le variabili ed i parametri contenuti sono definiti esplicitamente in funzione dell'associazione che subiranno con il livello concettuale. Essendo questa la parte maggiormente linguistica, contiene anche delle informazioni grammaticali che spiegano in che modo il lessema contribuisce alla creazione di strutture sintattiche complesse. La struttura concettuale consiste invece interamente di elementi cognitivi. I concetti saranno rappresentazioni delle proprietà degli oggetti fisici, mediante degli schemi che le suddividono in variabili e parametri in grado di coprire la definizione della *semantic form*.

La dinamicità di questo approccio è tutta volta alla spiegazione della polisemia rispetto alle diverse collocazioni contestuali dei termini ed alla flessibilità semantica in genere; tale teoria è considerata come uno dei maggiori strumenti di disambiguazione mai studiati nella semantica lessicale. La vediamo ora all'opera sulla rappresentazione della differenza semantica tra *università* intesa come istituzione o (per metonimia) come palazzo che contiene l'istituzione: l'elemento semantico principale del lemma è identificato nello scopo cui è preposta l'istituzione, seguendo quindi la glossa

dizionario che, per *university*, sarebbe: «a high-level education institution in which students study for degrees and academic research is done».

Formalmente la glossa è resa mediante l'uso del *lambda-calculus* di Alonzo Church in:

λx [PURPOSE [x w]].

Per il caso di *università* l'argomento *w* si riempie in questo modo:

λx [PURPOSE [x w] & advanced study and teaching [w]].

x è la variabile il cui valore si determina nel secondo livello di analisi; i due possibili significati di *university* vengono differenziati a questo punto così:

λx [INSTITUTION [x] & PURPOSE [x w]];

λx [BUILDING [x] & PURPOSE [x w]].

Il fatto apprezzabile è che questo approccio a due livelli, un po' come nei precedenti, prende in considerazione la flessibilità semantica, relegando però il compito della sua definizione ad un livello di descrizione esterno alla linguistica. Infatti, Bierwisch assegna al livello linguistico una definizione semantica univoca che solo a livello contestuale può prodursi in modulazioni diverse, analizzate al livello cognitivo. La strategia di pragmatizzazione, necessaria per rendere conto della variabilità e della capacità creativa del parlante rispetto al significato è quindi qui extra-linguistica. Il problema che si solleva qui, come nei casi precedenti, è quale rapporto ci sia tra la definizione standard del dizionario e quella che si cerca di dare: questi tentativi vorrebbero ampliare la glossa dizionariale e, ove raggiungessero la giusta precisione, sostituirla, ma quali posizioni sostiene Bierwisch? Il significato unitario postulato inizialmente, come anche la disambiguazione seguente non ha un valore descrittivo, poiché non determina dei componenti essenziali dal punto di vista linguistico e non mira alla definizione dei principali tratti cognitivi; il sistema quindi risulta piuttosto schematico ed astratto e non rende conto di molte particolarità semantiche, periferiche rispetto al significato centrale. Di nuovo qui si fa un riferimento poco preciso al contesto extra-linguistico, in quanto il processo di contestualizzazione non ha un sistema di formalizzazione come la definizione. Inoltre la divisione linguistica su cui si reggono i due processi di definizione, ovvero la distinzione tra il significato consolidato di un lemma e quello derivato dal suo uso pragmatico, vacilla di fronte alla considerazione del cambiamento linguistico. Spesso il cambiamento promuove l'*aktuelle Bedeutung* a *usuelle Bedeutung* proprio grazie all'intervento delle forze pragmatiche: escludere quindi l'interazione tra le due dimensioni impone di non considerare il cambiamento linguistico.

1.4.4. *Generative Lexicon*

Il più sviluppato tra i modelli di semantica componenziale, oltre che quello di maggior successo sia nella semantica linguistica classica, che nella semantica computazionale, è il *Generative Lexicon*⁵⁶ di James Pustejovsky della Brandeis University nel Massachusetts. Uno degli aspetti centrali rispetto ai propositi descrittivi di questo modello è l'esplicazione della polisemia regolare⁵⁷, ovvero del tipo di polisemia più facilmente riscontrabile nel lessico di una lingua naturale, la cui definizione più comunemente accettata è quella di Apresjan:

Polysemy of the word A with the meanings ai and aj is called regular if, in a given language, there exists at least one other word B with the meanings bi and bj, which are semantically distinguished from each other in the same way as ai and aj and if ai and bi, aj and bj are non synonymous.⁵⁸

Parliamo di casi simili a quello della parola *university*, emerso dal lavoro di Bierwisch o ad altri classici casi di metonimia (oggetto/materiale) come i due sensi della parola *glass* in *I drink a glass of water*; *This bottle was made of glass*. Pustejovsky considera nelle sue analisi diversi casi di polisemia regolare dipendenti da cambiamenti metonimici consolidati nell'uso: prodotto/produttore (*I read the news on the journal*; *The journal was acquired by the Murdoch's holding*), processo/risultato (*My purchases took me the whole afternoon*; *I left my purchases on the backseat of your car*) e contenuto/contenitore (*The whole library look at him with disappointment, when he start talking on the phone right in there*; *Our library is plenty of rare volumes*). Il suo interesse per questo aspetto della semantica lessicale, come per le capacità creative presenti nel linguaggio, derivano dalla sua posizione rispetto agli indirizzi di studio della semantica: egli è molto vicino all'approccio generativista, non solo perché è intento a creare un sistema di rappresentazione formale dei valori semantici del lessico attraverso un metodo componenziale, ma soprattutto perché sposa appieno i propositi di ricerca della semantica di Jerrold Katz, tentando di dare conto degli aspetti dinamici della significazione, evitando che l'atteggiamento componenziale si limiti ad un'analisi che individua un elenco di componenti. Oltre a questo la sua

⁵⁶ Pustejovsky 1995.

⁵⁷ A partire dagli anni '90 nella linguistica cognitiva, questa dicitura ha assunto valore equivalente a quella di «polisemia sistemica», mentre la «polisemia regolare» ha preso ad indicare un altro fenomeno. Qui ho scelto di seguire la dicitura classica per coerenza filologica con la citazione che propongo. Pustejovsky la chiamerà invece «polisemia logica».

⁵⁸ Apresjan 1973, 16.

semantica usa delle formalizzazioni molto coerenti con quelle della logica formale e che si prestano perfettamente ai progetti della semantica computazionale: proprio quest'ultima attitudine segnerà il diffuso successo di questo modello.

Il sistema si basa dunque su procedimenti di spiegazione del significato di una parola all'interno di un contesto, che tengono conto delle conoscenze codificate all'interno degli usi della parola. Al fulcro di questo sistema si situano delle macro-strutture che compongono la semantica linguistica ed extra-linguistica della parola: la *argument structure* specifica il numero e la natura degli argomenti del predicato che rappresenta formalmente il significato della parola; la *event structure* stabilisce il tipo di evento descritto dall'espressione e, possibilmente, la sua struttura interna; infine la *qualia structure* è composta da un insieme di caratteristiche descrittive che corrispondono grosso modo agli elementi dell'analisi componenziale tradizionale. Per introdurre l'aspetto formale di questa rappresentazione utilizziamo l'esempio del verbo *build* tratto dall'opera principale di Pustejovsky (Fig. 5).

Dallo schema possiamo notare come la *event structure* riconduce il verbo in esame a due sotto-eventi, e_1 ed e_2 , il primo dei quali è un processo mentre il secondo è uno stato che risulta dal processo espresso dal verbo. Vi è inoltre una sezione RESTRICT che indica la relazione sussistente tra le due componenti dell'evento: in questo caso si tratta di una relazione temporale per cui il primo evento precede il secondo (o, in caso limite, avviene in contemporanea). L'ordine con cui vengono presentati gli eventi è determinante, in quanto il primo evento è sia più frequente nell'uso, sia necessario al secondo: per questi motivi, secondo il lessico generativista, il primo evento acquisisce la dicitura di HEAD.

La *argument structure* si compone invece di tre argomenti nel caso di *build*. I primi due corrispondono al soggetto e al complemento oggetto della sintassi; nei casi, come questo, dei verbi transitivi, essi sono necessariamente espressi. La descrizione di questa struttura stabilisce che il soggetto deve avere la caratteristica di essere un individuo animato; nel secondo argomento, invece, il complemento oggetto deve essere un artefatto e si accompagna di *default* al terzo argomento (D-ARG), che non è necessariamente espresso nella semantica del termine, che in questo caso indica il materiale con cui è costruito l'artefatto.

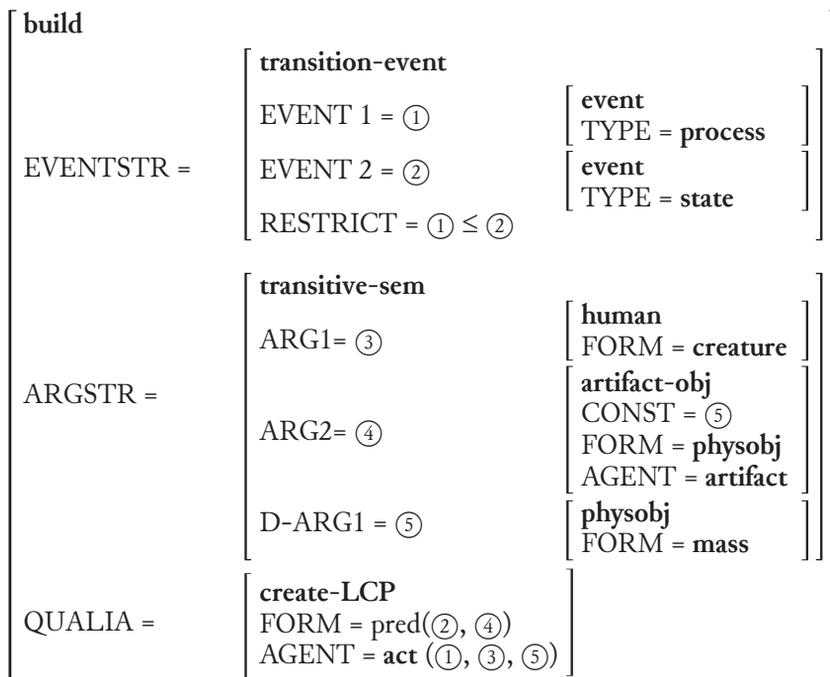


Figura 5. – Rappresentazione della struttura di «build».

La *qualia structure* (il termine deriva dalle categorie aristoteliche e scolastiche per indicare la categoria della qualità⁵⁹) comprende quattro tipi caratteristici: i *formal qualia* indicano la natura di qualcosa, in opposizione e distinzione rispetto al dominio cui la cosa appartiene; i *constitutive qualia* descrivono le parti costituenti, o componenti dell'oggetto; i *telic qualia* rappresentano lo scopo che ha l'esistenza dell'oggetto, o per il quale viene costituito; l'*agentive qualia* risponde poi alla questione circa chi o cosa abbia costituito l'oggetto. Si può dunque facilmente intuire come la natura ed il tipo

⁵⁹ Essa fu considerata sin dal Medioevo la più debole delle categorie aristoteliche e fu criticata nei suoi risvolti analitici da diverse scuole filosofiche; la modernità ha abbandonato questa dicitura nella sua veste classica, rivisitandola nell'ambito delle scienze cognitive, della filosofia della mente e delle neuroscienze. In questi ambiti essa designa gli aspetti qualitativi dell'esperienza cosciente, quelli che la distinguono da altre esperienze e sensazioni. Molti autori hanno proposto un uso diverso e peculiare di questo termine, e su questa linea non fa eccezione Pustejovsky.

dei *qualia* utili a descrivere l'oggetto, delineano la stessa natura semantica: ad esempio per gli oggetti naturali hanno un ruolo descrittivo solo i *formal* ed i *constitutive qualia*, mentre invece per gli artefatti sarà molto frequente il riferimento al *telic qualia* o all'*agentive qualia*⁶⁰. È corretto insomma affermare che in questo modello la descrizione delle caratteristiche ontologiche dell'oggetto lessicale descritto, corrisponde al profilo semantico che se ne delinea; questa cooperazione tra l'aspetto sintattico della semantica e quello ontologico, che tende ad escludere la classica glossa dizionariale e dunque il ricorso circolare al linguaggio, deriva in maniera evidente dalla tendenza della Generative Semantics ad usare la logica dei predicati, combinata con la semantica della Interpretative Semantics che vedeva la semantica come una teoria combinatoria delle parole all'interno delle regole sintattiche.

Il quarto ed ultimo tipo di struttura descrittiva (non presente nell'esempio trattato) è il *lexical inheritance structure* che esprime le relazioni tassonomiche tra gli oggetti lessicali, ovvero la possibilità di ereditare, in maniera completa (inclusi i vincoli), le qualità presenti negli oggetti lessicali che intrattengono, con quello analizzato, dei rapporti di iperonimia o di iponimia.

La struttura cardine su cui è basato questo tipo di descrizione è il rapporto che intercorre tra il predicato che descrive l'oggetto lessicale ed i suoi argomenti. Questa interazione è modellata sul funzionamento della cosiddetta Teoria dei Tipi (o Type Theory) e serve a regolare la suddetta interazione in maniera molto simile a quella con cui le restrizioni di selezione agiscono sul modello sintattico generativista, salvo che nel caso dei predicati del Generative Lexicon, in cui i tipi cui si fa ricorso non sono delle categorie grammaticali ma degli insiemi definiti da proprietà cognitive. In uno dei suoi lavori più recenti Pustejovsky⁶¹ ha definito i tipi di interazione classificandoli in tre casi:

1. Type Matching – Comporta il processo di restrizione della selezione più classico: in questo caso il tipo è richiesto direttamente dalla funzione corrispondente che viene soddisfatta solo da alcune categorie di argomento già formalmente codificate per appartenere ad un tipo specifico; ad esempio il verbo *flow* prevede necessariamente un argomento che sia classificabile come un liquido.
2. Type Accomodation – Il tipo di argomento richiesto dalla funzione è ereditato dallo stesso oggetto lessicale attraverso la *lexical inheritance*

⁶⁰ La scelta di non usare il singolare quale, anche quando ci si riferisce ad una sola qualità, deriva dal fatto che nella letteratura specifica di semantica lessicale in lingua inglese non si applica questa distinzione; al contrario la distinzione è applicata nelle scienze cognitive.

⁶¹ Pustejovsky 2006.

structure; ad esempio per il verbo *drive* la richiesta è che il suo complemento oggetto sia una macchina o un mezzo di trasporto in genere, quindi la frase *My boss drives a SUV* verrebbe comunemente riconosciuta come accettabile grazie al fatto che il lessema *SUV* eredita la sua condizione tipologica di *car* (e transitivamente anche quella di *veichle*) dalla struttura di ereditarietà lessicale.

3. Type Coercion – Il tipo richiesto viene esplicitamente imposto sull'argomento; come dice lo stesso autore: «Type Coercion is a semantic operation that converts an argument to the type which is expected by a function, where it would otherwise result in a type error»⁶². Questa coercizione può avvenire in due modalità:

3.1. Exploitation – Si prende solo una parte dell'argomento in modo che sia conforme alla richiesta espressa dalla funzione. Questa evenienza si applica a quelli che sono chiamati tipi complessi, ovvero quelli in cui la descrizione semantica include due possibili interpretazioni distinte ed incompatibili. Ad esempio *breakfast* può esprimere sia l'evento sia il cibo che si consuma durante l'evento, oppure *book* che indica sia l'oggetto fisico sia il suo contenuto intellettuale. Tecnicamente il caso del *libro* viene risolto con l'associazione del lessema ad una particolare categoria di tipo chiamata *dotted type*: le due possibilità semantiche della parola libro vengono riunite in un unico tipo le cui due distinte parti sono collegate da un punto (*physobj•info*). La Exploitation garantisce che solo la parte di tipo corrispondente alla richiesta imposta dalla funzione sia selezionabile come argomento della stessa. Quindi nel caso in cui la parola debba essere un argomento della funzione che esprime il verbo *buy* (che richiede un oggetto fisico come suo secondo argomento), la frase *My sister bought me a book* sarebbe costretta dallo schema ad adottare l'interpretazione di *book* come oggetto fisico e ad escludere quella relativa al contenuto intellettuale.

3.2. Introduction – Invece di rendere forzatamente inutilizzabile la parte incompatibile del *dotted type*, espande le possibilità tipologiche dell'argomento per adeguarle alle richieste della funzione. Quindi, visto che il verbo *read* richiede un complemento diretto che abbia il *dotted type* *physobj•info*, nella frase *We all read the rumour about the liaison between the doctor and the nurse*, il tipo naturale della parola *rumour* (*info*) verrebbe espanso al *dotted type* *physobj•info* per ottemperare alla richiesta.

⁶² Pustejovsky 1995, 59.

Appare evidente come, seppur mirato ad obiettivi simili ai modelli precedenti, il Generative Lexicon si sviluppa su una complessità formale ben più elaborata rispetto agli stessi e secondo delle linee di sviluppo e di descrizione molto più circostanziate. Innanzitutto questo modello si rivolge più degli altri, sin dalle sue prime formulazioni, ad un utilizzo particolarmente adatto all'ambiente computazionale; questo fine esplicito iscrive di diritto questo modello all'interno degli approcci *top-down* costruiti su un numero limitato di esempi e che non riescono a rendere conto di un certo numero di fenomeni linguistici complessi come il cambiamento semantico e la formazione di neologismi, come anche di alcune eccezioni allo schema d'uso comune (ad es. *flow* richiederebbe un *type* liquido, eppure risulta accettabile la frase *The sand is flowing in the hourglass*).

Diverse critiche sono state formulate anche riguardo alla formalizzazione di cui questo sistema si avvale: alcuni linguisti hanno suggerito come la risoluzione della polisemia regolare possa avvenire anche mediante l'uso di *lexical rule* che regolino il fenomeno in maniera più sistematica e meno vincolata ai singoli casi. Questo stesso fenomeno polisemico ha numerose applicazioni funzionanti sulla base di usi metaforici dei termini; mentre il modello di Pustejovsky sembra molto attento alla risoluzione della polisemia a base metonimica, non dedica la benché minima attenzione alla base metaforica. Ad un ultimo sguardo anche in questo caso prendono piede le onnipresenti critiche sulla scelta delle categorie descrittive nell'ottica dei primitivi semantici.

Conclusa, con il Generative Lexicon, la rassegna dei sistemi di descrizione componenziale del significato, passerò ora all'analisi dei due casi più importanti di studio della semantica relazionale all'interno dell'indirizzo definito come neo-strutturalista. In questi casi il rapporto con la semantica computazionale si fa sempre più stretto ed evidente poiché entrambi i modelli analizzati hanno fatto, nel corso degli anni, da riferimento per la creazione di risorse elettroniche per lo studio della semantica.

1.4.5. Il progetto WordNet

WordNet è un progetto nato negli anni '90 con l'intento di creare una risorsa elettronica per gli studi di psicolinguistica sulla lingua inglese; a metà di quel decennio il progetto passò dagli intenti di classificazione degli esempi relativi alle associazioni di parole, agli errori linguistici ed ai comportamenti afasici, verso le tematiche delle relazioni di senso. Inizialmente il progetto comprendeva soltanto la lingua inglese, ma negli ultimi vent'anni sono nati diversi progetti gemelli, ora coordinati dall'associazione GlobalWordNet,

per tantissime altre lingue naturali; in Europa si è sviluppato il progetto EuroWordNet che ha riunito le risorse elettroniche analoghe a quella americana per tutti i linguaggi europei, incluso l'italiano. WordNet rappresenta un importante punto di riferimento nella semantica computazionale poiché si tratta di uno dei più completi lessici elettronici strutturati a disposizione dei linguisti per svolgere operazioni automatiche di analisi linguistica dei più diversi tipi. Oltre alla buona estensione e vastità dello strumento, a fare la differenza rispetto al gran numero di *corpora* presenti nel panorama linguistico internazionale, è stata la struttura di organizzazione del dato linguistico, che in questo caso si sviluppa sia a livello interno al lessema, sia per le relazioni che i lessemi intrattengono tra di loro.

La struttura di questo progetto è basata sul concetto di *synset* ovvero d'insieme di termini sinonimici; nel *database* nomi, verbi, aggettivi e avverbi sono raggruppati in questi *synset*; a loro volta questi insiemi sono collegati attraverso delle relazioni semantiche. Ad esempio il lessema *chair* si compone di quattro diversi *synset*:

1. *chair* – a seat for one person, with a support for the back: *He put his coat over the back of the chair and sat down*;
2. *professorship, chair* – the position of professor: *He was awarded an endowed chair in economics*;
3. *president, chairman, chairwoman, chair, chairperson* – the officer who presides at the meetings of an organization: *Address your remarks to the chairperson*;
4. *electric chair, chair, death chair, hot seat* – an instrument of execution by electrocution; resembles an ordinary seat for one person: *The murderer was sentenced to die in the chair*.

La voce è composta quindi dal *synset* di riferimento, dalla classica definizione da dizionario e da un esempio. Dall'esempio è anche visibile come i membri dello stesso insieme sinonimico non abbiano necessariamente tra loro un rapporto di sinonimia stretta, ma possono essere e tendenzialmente sono quasi-sinonimi. Grazie agli strumenti di interrogazione del *database*, si accede facilmente all'elenco degli iperonimi e degli iponimi di ogni *synset*, che nella versione più recente si distinguono in *direct hyponym*, *inherited hypernym*, *sister term* (o *coordinated*, ovvero che hanno lo stesso iperonimo) e *derivationally related term*. Nel caso dei nomi vanno poi aggiunte le relazioni di *olonomia* e *meronimia* (relazioni intero/parte e parte/intero), in quello dei verbi l'*entailment* (o implicazione; ad es. *russare* implica *dormire*) e la *troponimy* (se un'azione è un particolare modo di farne un'altra; ad es. *mormorare* è un modo particolare di *parlare*); il campo degli aggettivi e degli avverbi funziona

poi attraverso le relazioni di derivazione da nomi e verbi e sull'antonimia. Ad esempio lo schema relazionale di *chair* (per il secondo *synset*) è⁶³:

- S: (n) professorship, chair (the position of professor) «*he was awarded an endowed chair in economics*»

A tale *Synset* sono associate le seguenti relazioni:

- direct hypernym
- S: (n) position, post, berth, office, spot, billet, place, situation (a job in an organization) «*he occupied a post in the treasury*»
- inherited hypernym
- S: (n) position, post, berth, office, spot, billet, place, situation (a job in an organization) «*he occupied a post in the treasury*»
 - S: (n) occupation, business, job, line of work, line (the principal activity in your life that you do to earn money) «*he's not in my line of business*»
 - S: (n) activity (any specific behavior) «*they avoided all recreational activity*»
 - S: (n) act, deed, human action, human activity (something that people do or cause to happen)
 - S: (n) event (something that happens at a given place and time)
 - S: (n) psychological feature (a feature of the mental life of a living organism)
 - S: (n) abstraction, abstract entity (a general concept formed by extracting common features from specific examples)
 - S: (n) entity (that which is perceived or known or inferred to have its own distinct existence (living or nonliving))
- sister term

Che contiene una lunga lista di termini (108) che condividono, con il lemma, i *synset* più rilevanti utilizzati nella definizione (in questo caso: *position*, *post*, *berth*, etc.).

- derivationally related form
- W: (n) professor [Related to: professorship] (someone who is a member of the faculty at a college or university)

I *synset* non contengono solo espressioni atomiche, ma anche delle locuzioni (ad es. tra i sinonimi di *die c'è kick the bucket*). Nelle ultime versioni sono state aggiunte informazioni riguardo i *frame* di utilizzo dei verbi e circa le frequenze assolute e relative dei termini; non sono invece considerate le relazioni sintagmatiche. La particolarità di questo strumento è quella di essere completamente *machine-readable* e quindi di prestarsi in maniera particolarmente proficua alle analisi automatiche della lingua. WordNet è inoltre stato, e per alcuni casi è, lo strumento di studio fondamentale della lingua dal punto di vista ontologico, e sebbene i risultati a cui si aspirava non sono

⁶³ Tutti i termini sottolineati, indicano dei link ad altri *synset*.

stati raggiunti, questo non deve far pensare che lo strumento abbia dei particolari limiti, sia perché non nasce per delle finalità di studio ontologico o di rappresentazione della conoscenza, sia perché il fatto che la versione della lingua inglese sia ad utilizzo gratuito la rende uno degli strumenti privilegiati di molti tipi di indagine, senza che esso sia già alla nascita uno strumento particolarmente versatile e utile alle più svariate analisi linguistiche.

Rispetto agli studi di semantica relazionale, WordNet rappresenta una pietra miliare, nonostante non erediti la pretesa degli studi di Lyons di esaurire la definizione semantica di un termine mediante le sue relazioni con gli altri termini.

1.4.6. *Lexical functions*

La Meaning-Text Theory del linguista ucraino Igor Mel'čuk⁶⁴ è anch'essa basata sulle relazioni di senso, ma non sulle classiche relazioni della semantica strutturalista americana, quanto piuttosto su una sorta di primitivi semantici relazionali come ad esempio il rapporto *head of* che intercorre tra *board* e *chairman*, tra *ship* e *captain*, e così via; queste relazioni particolarmente frequenti sono chiamate *lexical functions*. Questa espansione delle possibili relazioni semantiche tra termini agisce su un campo di azione che supera i termini della semantica (ad es. tra il nome *city* e l'aggettivo *urban*, o tra *countryside* e *rural*) ed è sia di natura semantica sia grammaticale, perché l'aggettivo corrisponde al nome anche se non in maniera derivazionale. Allo stesso modo si possono considerare relazioni morfologiche, come quella tra *education* e *educational*, o tra *economy* ed *economical*. Inoltre questi tipi di relazione si estendono alle locuzioni: dal nome *peace*, all'avverbio *peacefully* si ha una relazione che produce anche la locuzione *in peace*.

Lo studio di queste relazioni è stato condotto principalmente sul russo e sul francese producendo circa 60 funzioni lessicali ed è alla base del lavoro di Mel'čuk sul suo Explanatory Combinatorial Dictionary (ECD, completato nel 1999). Diamo anche qui uno sguardo ad una glossa tipica del sistema, quella del nome *Revulsion*:

REVULSION

Definition

X's revulsion for Y = X's (strong) negative emotion about X similar to what people normally experience when they are in contact with something that makes them sick and such that it causes that X wants to avoid any contact with Y

⁶⁴ Mel'čuk 1989 e 1996.

Government Pattern (le configurazioni sintattiche della parola in senso combinatorio).

X 1. N's 2. A_{poss}

Y 1. Against N 2. at N 3. for N 4. toward N

John's (his) revulsion against racism (against greed / the dismal results of his endeavour); John's (his) revulsion at such behaviour (at the sight of sea food); John's (his) revulsion for work (for all those killings); John's (his) revulsion for (toward) these scoundrels / toward the government; John's (his) revulsion *at these shouts [correct: ... for these shouts]

Quindi ci sarà una componente che collega la *revulsion* al soggetto x, un possessivo ed un costrutto preposizionale che la riferisce al soggetto y. A completare la definizione è l'elenco delle *lexical functions* in cui il termine è coinvolto:

Syn \subset	distaste
Syn \cap	repugnance; repulsion; disgust; loathing
Anti \cap	attraction
Conv ₂₁ Anti \cap	appeal
A ₁	revulsed
Able ₂	revulsive
Magn	deep < extreme << utmost
AntiMagn	slight
Adv ₁	in [~]
Propt	from [~]
Oper ₁	experience, feel [~]
Magn + Oper ₁	be filled [with ~]
Magn + Labor ₂₁	fill [N with ~]
Conv ₁₂ Caus ₂ Oper ₁	be driven [to ~]
Adv ₁ Manif	with [~]

La prima relazione indica l'iperonimo, la seconda degli iponimi, troponimi e quasi-sinonimi, poi l'antonimo, il converso dell'antonimo (in cui si invertono i ruoli dei soggetti coinvolti o *attanti* come li chiama Mel'čuk, memore di Greimas); A è l'aggettivo derivato morfologicamente, Able l'avverbio che causa *revulsion*, Magn gli intensificatori del senso, Propt è la forma avverbale composta che rappresenta la funzione *risultato di*, *a causa di*; Oper è la funzione sintagmatica che esprime il verbo che ha come soggetto grammaticale l'attante della parola chiave; e così le altre forme avverbiali manifeste, causative e diverse altre combinazioni tra queste funzioni.

Come si può vedere già dalla prima osservazione il punto di forza di questo approccio è la grande varietà di relazioni lessicali messe in mostra, sia perché si considera un numero maggiore di relazioni lessicali rispetto al progetto WordNet, sia perché qui vengono presentate considerazioni anche sulle relazioni sintagmatiche. Questa grande varietà ha reso il progetto molto interessante per diverse applicazioni informatiche e di linguistica computazionale; il numero di studi però è decisamente inferiore a quello di WordNet, per i motivi che abbiamo già citato. Anche qui la presenza della definizione analitica come prima espressione del significato è indice del fatto che non si tenta una sostituzione del metodo definitorio e di come si prova ad integrare la classica glossa da dizionario con una serie di caratteristiche che derivano dai diversi approcci della semantica lessicale. Il rapporto con la semantica enciclopedica sarebbe invece definito dall'esclusione intenzionale dei rapporti di olonimia/meronimia; questo però, a mio modesto avviso, non è sufficiente a considerare questo metodo come praticante una distinzione precisa tra la semantica linguistica e quella extra-linguistica; nello studio infatti sono incluse delle relazioni lessicali che poco hanno a che vedere con la semantica linguistica come Cap (la già citata *head of*) o Mult che descrive la relazione tra singolo e gruppo (ad es. *bee/swarm* o *wolf/rout*) ed altre relazioni di natura palesemente enciclopedica.

1.5. LA SEMANTICA COGNITIVA

L'entrata delle scienze cognitive all'interno degli studi linguistici è piuttosto recente e non si limita allo studio della semantica. A partire dalla metà degli anni '70, il successo e lo sviluppo degli studi psicologici e dei modelli di rappresentazione del funzionamento del cervello umano, hanno reso le scienze cognitive una sponda indispensabile negli studi di diverse discipline e in generale per la comprensione dei meccanismi epistemologici ancora sconosciuti degli esseri umani. La linguistica non si è sottratta a questa tendenza generale e la semantica in particolare si è affermata come un settore di studi molto affine all'approccio cognitivo. In questo capitolo guarderemo i principali paradigmi di studio che le scienze cognitive hanno portato nella semantica lessicale.

Esistono diversi casi in cui la semantica cognitiva ha contribuito allo studio ed alla definizione di alcuni fenomeni psicologici ed epistemologici, da una prospettiva parziale o periferica, non mirando a rendere conto nella

maniera più vasta possibile di un fenomeno complesso e sistematico come il significato, ma limitandosi a descrivere dei fenomeni marginali all'interno dello spettro della significazione, senza la pretesa di esaurire l'intero fenomeno o le sue macro-aree; questo atteggiamento prende sovente il nome di approccio minimalista alla semantica lessicale.

La semantica cognitiva emerse negli anni '80 come parte della linguistica cognitiva, configurandosi sin dalla nascita come un indirizzo di ricerca metodologicamente poco strutturato, che si opponeva all'autonomia della grammatica e alla posizione periferica che la teoria generativista aveva riservato alla semantica negli studi del linguaggio. Queste posizioni si sono articolate in diverse metodologie, alcune particolarmente utili alla nostra prospettiva, che fanno capo a svariati procedimenti di indagine sull'argomento semantico: il valore epistemico rivestito dalla flessibilità del significato in dipendenza dal contesto e dalla funzione pragmatica del linguaggio; la visione del linguaggio come fenomeno cognitivo che supera, per sua natura, il confine scientifico dei suoi elementi componenti, estendendo le proprie dinamiche fino ai confini dell'esistente; la convinzione che il significato sia un fenomeno che include la prospettiva, come sistema di riferimento interpretativo. Sulla scorta di queste ipotesi, la semantica cognitiva è divenuta il *framework* principale di studio della semantica lessicale degli ultimi trent'anni.

1.5.1. *Prototipicità e salienza*

Gli studi che si attestano al centro di questo *framework*, sia per motivi storici che metodologici, sono quelli sulla *prototipicità* e sulla *salienza*, della psicologa cognitiva americana Eleanor Rosch iniziati a partire dai primi anni '70. Nati con finalità psicolinguistica, questi studi divennero molto conosciuti in ambito linguistico nei primi anni '80 e destarono grande interesse presso gli studiosi di semantica; la Rorsch mostrò come nelle categorizzazioni lessicali le categorie linguistiche si mostrano molto definite nelle zone centrali e perdono di precisione tanto più si considerino le regioni periferiche. Si presero le mosse dagli studi di psicologia percettiva di Brent Berlin e Paul Kay⁶⁵ sui colori primari, ovvero i colori i cui nomi fossero composti da un solo morfema, che fossero generalmente conosciuti dai parlanti di una lingua, che non appartenessero al dominio referenziale di un altro colore e che non fossero associati esclusivamente ad un oggetto.

⁶⁵ Berlin - Kay 1969.

Questi parametri portarono alla formalizzazione di una scala dei colori primari che conteneva al primo gruppo il bianco ed il nero, nel secondo il rosso, nel terzo il giallo, il blu ed il verde, nel quarto il marrone e così via. La classificazione indicava che un linguaggio che avesse usato solo due colori avrebbe sicuramente contenuto solo il bianco ed il nero; ove si fosse espanso verso un terzo colore esso sarebbe stato il rosso e poi gli altri di seguito. A questo studio fu abbinato un esperimento percettivo eseguito con delle *chip* colorate, che gli interrogati sceglievano come esemplare perfetto del colore richiesto; si scoprì che le scelte più precise e senza dubbi riguardavano proprio i colori ordinati nella scala precedente, mentre i colori posizionati più in basso nella scala avevano dei confini cognitivi più sfocati, conducendo quindi a scelte più equivocate. Tre anni dopo la prof.ssa Rosch⁶⁶ (che allora firmava i suoi studi con il suo secondo cognome Heider) ne dedusse che delle particolari aree dello spettro dei colori erano salienti rispetto ad altre, congetturando inoltre che le aree maggiormente definite avrebbero avuto una codifica linguistica più univoca e facile da ricordare (come psicologa si era interessata proprio ai fenomeni mnemonici). Anche lei sottopose dei parlanti alla scelta tra diverse *chip* colorate con colori focali (all'apice della scala di Berlin e Kay) e non-focali, chiedendo poi come li avrebbero denominati nelle loro rispettive lingue madri. I nomi relativi ai colori focali furono prodotti più velocemente e con maggiore precisione; inoltre i nomi per riferirsi ai colori focali si mostrarono più brevi rispetto a quelli dei colori periferici. In un secondo esperimento si proposero delle carte colorate con set di colori contenenti tonalità focali e non-focali, a dei parlanti americani e dani (tribù della Nuova Guinea parlante una lingua che include lessicalmente solo due colori). Mostrate le carte ognuna per cinque secondi, dopo trenta secondi di attesa, fu chiesto loro di indicare i colori che gli erano stati mostrati durante la prima parte dell'esperimento: entrambi i gruppi riconobbero più facilmente e velocemente i colori focali e gli Americani, in forza della varietà maggiore del loro dizionario di colori, ne riconobbero un maggior numero. Successivamente la psicologa insegnò ad un gruppo di Dani un certo numero di colori, evidenziando un apprendimento più rapido e preciso per i colori focali. Allo stesso modo la stessa Rosch ed altri psicologi della *gestalt* mostrarono in quegli anni dei fenomeni di salienza del tutto analoghi rispetto alle espressioni facciali e alle forme geometriche.

La deduzione che ne seguì fu piuttosto importante: la tendenza a definire le categorie con confini rigidi non collima con la tendenza della psico-

⁶⁶ Rosch 1972; Rosch - Olivier 1972.

logia cognitiva; le categorie basate sulla percezione non dispongono infatti di confini precisamente tracciati, ma alternano dei punti focali definiti in maniera non ambigua a delle aree periferiche dai confini incerti. Il passo dell'estensione dalle sole categorie dipendenti dalla percezione sensoriale a quelle di definizione degli oggetti naturali, fu breve. Le categorie definite sono rappresentate in maniera prototipica dagli elementi focali e compo-enzialmente dalle loro caratteristiche, salienti nella classe.

Nel 1975⁶⁷ la Rosch estese la sperimentazione ad altre categorie, chiedendo ora di scegliere gli oggetti prototipici appartenenti ad una sola classe; i risultati mostrarono una certa convergenza verso scelte piuttosto comuni. Ad esempio diversi soggetti scelsero come prototipo di *uccello*, il tordo (*robin*, ovvero il passero della famiglia dei Turdidi), seguito dal passero (*sparrow*), dalla ghiandaia azzurra (*bluejay*, passero della famiglia dei Corvidi); in fondo alla categoria per prototipicità furono la gallina (*chicken*), il tacchino (*turkey*) e lo struzzo (*ostrich*)⁶⁸. Nella categoria mobilia (*furniture*) hanno avuto alta prototipicità le sedie (*chairs*), media i cassetti (*drawers*) e bassa il telefono (*telephone*).

In maniera analoga la Rosch mostrò anche l'organizzazione prototipica della conoscenza, invitando il campione a giudizi di adeguatezza rispetto a frasi del tipo L'oggetto X [appartenente alla categoria a] è un a; nei casi di oggetti maggiormente prototipici (ad es. *Robin is a bird* o *carrot is a vegetable*) il riconoscimento di adeguatezza è avvenuto più velocemente. Inoltre i partecipanti tendevano, nel compito di enumerare i membri di una classe, a nominare prima i membri focali e ritenevano più accettabili le sostituzioni del nome della classe col nome dell'oggetto (ad es. *car* per *vehicles* o *gun* per *weapons*), quando esse avvenivano con elementi ad alta prototipicità.

A seguito di questi esperimenti si venne a questa definizione delle strutture categoriali:

[...] when describing categories analytically, most traditions of thought have treated category membership as a digital, all-or-none phenomenon. That is, much work in philosophy, psychology, linguistics, and anthropology

⁶⁷ Rosch 1975.

⁶⁸ In questo caso la selezione e quindi il principio di prototipicità dipende sicuramente dalla regolarità di esposizione del campione all'oggetto; si può fortemente dubitare che lo stesso esperimento condotto in Europa avrebbe prodotto risultati simili, visto che uno dei primi tre prototipi è una specie ornitologica tipica dell'America Settentrionale. Nel caso degli animali il prototipo identificato non può che dipendere anche dall'*habitat* e dalla distribuzione.

assumes that categories are logical bounded entities, membership in which is defined by an item's possession of a simple set of criterial features, in which all instances possessing the criterial attributes have a full and equal degree of membership. In contrast, it has recently been argued [...] that some natural categories are analog and must be represented logically in a manner which reflects their analog structure.⁶⁹

L'indubbia rilevanza psicologica del fenomeno in questione estende l'applicabilità del principio a moltissimi fenomeni psicologici, ma la stessa estensione in linguistica sarebbe alquanto frettolosa ed imprecisa; così all'inizio degli anni '80, l'entrata di queste tematiche nella linguistica fu segnata dal dibattito sulle aree di applicabilità di questi studi. Si notò repentinamente come il concetto stesso di prototipo si comportasse in maniera prototipica: di fatto il fenomeno ha quattro proprietà tipiche, che però non si presentano sempre tutte contemporaneamente:

1. la gradualità del prototipo (non ogni membro rappresenta la propria categoria allo stesso modo);
2. lo schema di rappresentazione prototipica delle categorie (la struttura semantica delle categorie è uno schema a raggiera che ha al centro gli elementi tipici e che presenta delle zone di compresenza semantica di più categorie, tanto più frequenti quanto più ci si allontana dal centro);
3. le categorie diventano sempre più confuse nelle zone esterne del prototipo;
4. la prototipicità non può essere definita da un insieme necessario e sufficiente di categorie.

Queste quattro caratteristiche sembrano non essere tutte collegate, ma condizionarsi secondo due linee di legamento: la prima e la terza riguardano la referenza ovvero l'estensione categoriale di una classe, specificamente la prima confronta la tipicità dei diversi membri e la terza l'indeterminatezza dei confini categoriali; la seconda e la quarta si riferiscono invece al livello intensionale e quindi, per definizione, mostrano rispettivamente l'impossibilità di una definizione prototipica e la tipica struttura di rappresentazione (basata sul *clustering* e sull'*overlapping*). Questo raggruppamento biassiale s'incrocia con un'altra bipartizione secondo le due qualità della rappresentazione prototipica: la *non-discreteness* e la *non-equality*; il risultato è la *Tabella 5*.

⁶⁹ Rosch - Mervis 1975, 573-574.

Tabella 5. – Caratteri e proprietà del prototipo.

	CARATTERE ESTENSIONALE (livello degli esemplari)	CARATTERE INTENSIONALE (livello di definizione)
<i>Non-equality</i> effetto di salienza, distribuzione centro/periferia	(1) differenze di tipicità e salienza di alcuni membri	(2) clustering in famiglie somiglianti
<i>Non-discreteness</i> problema di demarcazione, flessibilità degli elementi	(3) vaghezza dei confini, incertezza sull'appartenenza dei membri	(4) assenza di definizioni necessarie e sufficienti

L'esempio più pregnante per esplorare le caratteristiche di questo fenomeno è quello di *fruit* (studiato in Rosch - Mervis 1975). Un campione di soggetti americani ha identificato come prototipi della classe *frutta* arance, mele e banane, mentre hanno indicato una bassa tipicità per ananas, meloni e melograni. Ma, a voler considerare casi particolari, come la noce di cocco o l'oliva si notano alcune caratteristiche peculiari del fenomeno. Innanzitutto va premesso che qui non si tratta di ottenere una definizione scientifica di frutta (che sarebbe: «ovario delle angiosperme» o più facilmente: «parte della pianta che contiene i semi della stessa»), ma di delineare la visione popolare o naïve dell'oggetto commestibile in questione. Nella visione comune, infatti, la frutta e le noci (o frutta secca: *nuts*) sarebbero distinte, in quanto la prima sarebbe morbida, succosa e dolce, mentre le seconde sarebbero dure e secche, ma i confini sarebbero vaghi ad esempio per la noce di cocco. I membri appartenenti non sarebbero sempre facilmente identificabili: quanti direbbero che l'oliva appartiene alla categoria frutta? L'oliva, come il litchi sarebbero poco tipiche della categoria pur essendone sicuramente membri e questo a causa della mancanza di caratteristiche che siano necessarie e sufficienti alla definizione; questa imprecisione crea la somiglianza e sovrapposizione delle classi confinanti: le singole caratteristiche definitorie non stabiliranno confini precisi, ma saranno invece utili a definire dei sottoinsiemi della classe principale, contenenti membri vicini e lontani dal centro focale. Se concepissimo, al contrario, una descrizione componenziale basata sui tratti della definizione scientifica, si andrebbe contro la prototipicità, includendo forzatamente nella classe *frutta* i baccelli di pisello (*pea pod*) o le ghiande (*acorn*).

Il fenomeno in esame è dunque di natura principalmente psicologica e non tiene conto dei confini derivati da altre analisi prospettiche; anche nel caso limite dei numeri pari e dispari, sulla cui natura e sulla cui definizione tutto è noto e ben definito, si noterebbe un effetto di prototipicità dov-

to al fatto che l'identificazione della classe di questi numeri dipende dalla loro ultima cifra e per questo motivo i numeri pari e dispari inferiori a 10, avendo una sola cifra (da analizzare) sarebbero prototipici delle classi *pari* e *dispari*, più che i numeri a molte cifre o con numeri a destra della virgola.

La Prototype Theory ha trovato un fertile terreno di applicazione nello studio della polisemia e della vaghezza semantica, grazie allo schema di rappresentazione radiale suggerito dalle caratteristiche dei prototipi a tali finalità grazie ai lavori di Claudia Burgman⁷⁰ poi legittimati nel metodo da George Lakoff⁷¹; il Radial Network Model (Fig. 6) è una rappresentazione del legame tra i significati di un termine polisemico, in collegamento con il termine prototipico, mediante una freccia che porta il nome della relazione tra i termini e quindi della forza del cambiamento semantico che ha prodotto la polisemia (metafora, metonimia, generalizzazione o specializzazione). Il modello rappresentativo è molto accattivante (come visibile dallo schema seguente), ma non risolve molte più questioni di quanto non facessero le classiche analisi del cambiamento linguistico e anzi solleva alcuni problemi teorici, piuttosto consistenti: se cognitivamente il senso prototipico ha una posizione privilegiata rispetto agli altri (di un lemma polisemico) si può in una rappresentazione cognitiva porlo sullo stesso livello degli altri? Come si rappresenta nello schema radiale la differenza tra il significato linguistico e quello enciclopedico? Ma soprattutto cosa aggiunge questa formalizzazione allo studio precedente sul cambiamento linguistico e quindi sulla polisemia come suo prodotto?

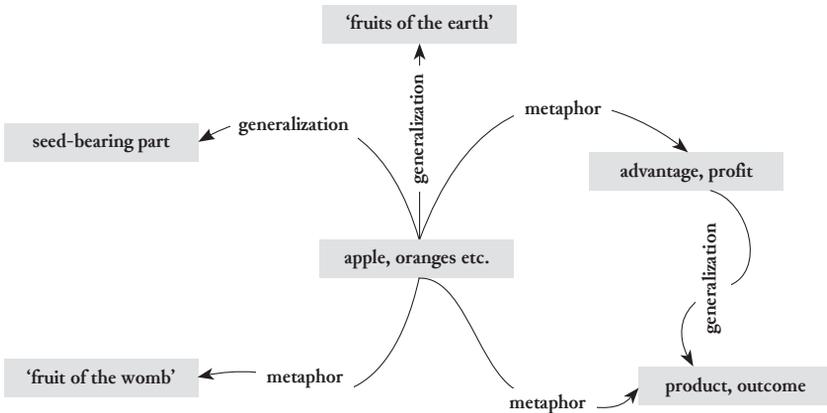


Figura 6. – Il Radial Network Model.

⁷⁰ Brugman 1988.

⁷¹ Lakoff 1987.

Molte di queste critiche, formulate da svariati linguisti, non hanno ricevuto smentita, ma lo studio della polisemia nella linguistica cognitiva si è arricchita di molte altre metodologie e casistiche. La dinamicità del contesto ha mostrato come la distinzione tra vaghezza e polisemia non vanta un confine preciso e come la produttività di un termine polisemico supera spesso le barriere della più larga delle definizioni; lo studio del contesto è una utile prospettiva d'indagine ma, come dice il noto passo di Cruse, anche una «seamless fabric of meaning-potential»⁷².

Più interessante ai fini di questa ricerca è lo studio degli effetti onomasiologici del modello prototipico: il modello radiale evidenzia un rapporto geometrico tra il centro e la periferia che potrebbe avere un valore onomasiologico nello sviluppo delle tassonomie. Secondo la *basic-level hypothesis*⁷³, basata sul fatto che la classificazione etnolinguistica della biologia si conforma ad un principio organizzativo generale, basato su cinque o sei livelli tassonomici, a partire dal primo rango (*unique beginner*), ad esempio *piante* si dividono alcune *life forms* generali: i *folk genera* (*pino, quercia, faggio*, etc.), che a loro volta si dividono in *folk specific* (*pino bianco*) e *varietal taxa* (*pino bianco marittimo*). Tra queste classi si rileva una salienza onomasiologica nella categoria dei *generic taxa*, cioè nella prima categorizzazione popolare. A livello onomasiologico, dato il referente albero, la categoria lessicale saliente sarà appartenete al *generic taxa*. Oltre ad incarnare questa salienza le *basic-level categories* si concettualizzano, dal punto di vista percettivo e funzionale, come delle *gestalt* e da quello dell'apprendimento del linguaggio, come le prime categorie tassonomiche apprese da un bambino, linguisticamente costituite da parole corte e morfologicamente semplici.

Si può notare facilmente come questo schema tassonomico si riproduca nella classificazione di molte entità, quali ad esempio gli indumenti, in cui i *generic taxa* sarebbero *maglia, pantalone, vestito*; lo schema tassonomico si riproduce poi ricorsivamente ai livelli sottostanti, in cui si produce un effetto di salienza tra gli elementi che partecipano allo stesso «ramo». Questa salienza onomasiologica del termine generico è definita da Langacker⁷⁴ come *entrenchment*, un radicamento del termine nell'uso del linguaggio del parlante, tale da farsi categoria primaria, fonte delle successive categorizzazioni. La sua rilevanza è proporzionale al rapporto tra la frequenza con cui i membri della categoria lessicale sono nominati con un oggetto che rappresenta un *generic taxa* per la categoria e la frequenza

⁷² Cruse 1982, 79.

⁷³ Berlin 1978.

⁷⁴ Langacker 1987.

totale della categoria in un *corpus*: ad esempio la categoria lessicale *maglia* è fortemente radicata (*entrenched*) se in un *corpus* appaiono 100 riferimenti ad essa di cui 60 sono diretti al termine stesso e gli altri 40 ad iponimi (*t-shirt*) o iperonimi (*indumento*). Coerentemente con la teoria dei prototipi però, questo metodo segnala la vaghezza dei confini delle parti più periferiche della regione tassonomica, motivandola sotto due aspetti: l'incertezza di alcune relazioni d'inclusione compromette la stabilità delle relazioni tassonomiche (ad es. la *culotte* francese è indumento per tronco o per gambe?); il lessico non è un'unica tassonomia con innumerevoli ramificazioni dei nodi, ma una sovrapposizione multipla e parziale di una lunga serie di tassonomie.

1.5.2. *Idealized Cognitive Models e FrameNet*

Si è compreso, da vari casi finora osservati, come un approccio massimalista alla semantica lessicale chiami inevitabilmente in causa la conoscenza enciclopedica e come questa conoscenza non risponda agli stessi schemi organizzativi della conoscenza linguistica. La rappresentazione di questa conoscenza non prende la forma di concetti isolati, associabili a singoli oggetti lessicali, ma richiede delle forme più ampie e complesse; la linguistica cognitiva non poté ignorare questa particolarità e, negli studi onomasiologici, si pose attenzione al problema di rappresentare i rapporti tra i diversi oggetti lessicali.

Un primo, indiretto, interesse a queste tematiche venne dalla teoria di George Lakoff (di fine anni '80) sulla metafora: la Conceptual Metaphor Theory. La metafora era affrontata come un fenomeno primariamente cognitivo e secondariamente semantico e stilistico; la sua definizione strumentale era elaborata a partire da *patterns* che trascendevano il singolo oggetto lessicale associando delle locuzioni che tracciassero i campi semantici associati: ad esempio *Love is War*, *Life is War*, *More is up*, *Less is down*. In questi studi la prospettiva d'analisi sulla metafora indagava l'uso creativo di questo strumento dentro il linguaggio e le modalità con cui esso si collega alla percezione umana ed alle esperienze extra-linguistiche (quest'ultimo indirizzo non deve stupire il linguista tradizionale, visto che il *framework* di riferimento di questi studi era la teoria della *embodied mind*). La mappatura dei collegamenti concettuali tracciati dalle metafore, che subì diverse evoluzioni nell'arco degli anni ed è tuttora materia d'indagine per la disciplina, produsse diverse soluzioni che convergevano sull'idea di collegamento concettuale prodotto dalla figura secondo diversi assetti associativi;

ad esempio Lakoff e Mark Johnson⁷⁵ distinsero tra metafora strutturale (che si concentra sulla ricchezza strutturale dei campi collegati), metafora ontologica (che associa categorie di grande vastità terminologica, senza una corrispondenza definita in maniera strutturalmente precisa) e quella di orientamento (relativa agli schemi percettivi e motori degli esseri umani) maggiormente legata all'*embodiement* e fondata sull'origine metaforica basata sull'esperienza.

L'argomento metafora, seguito a breve distanza da quello metonimia, è centrale nella semantica e nelle scienze cognitive in genere ed ha prodotto una letteratura ricca ed interessante; esso però non è centrale nella nostra trattazione e quindi ci limitiamo qui a considerare da un lato come diverse delle teorie di semantica lessicale di scuola cognitivista molto debbano a tali studi e dall'altro come l'associazione cognitiva tra diversi campi lessicali e la dimensione sovra-lessicale delle descrizioni enciclopediche della semantica, hanno un certo debito verso le teorie di Lakoff sulla metafora.

Gli studi più interessanti sulla rappresentazione delle porzioni di conoscenza enciclopedica associate agli oggetti linguistici sono la Frame Theory di Charles Fillmore e gli Idealized Cognitive Models (ICM) di Lakoff. Nonostante il fatto che vi siano alcune differenze tra le due teorie e che la terminologia di Lakoff ha usato il termine *frame* in diversi modi piuttosto disomogenei, si può affermare senza dubbio che il perno di queste due teorie sia il concetto di *frame*. Il termine inizia a indicare una *cornice cognitiva* e non più solo letterale dagli anni '70, quando viene utilizzato negli studi sociologici di Erving Goffman e nelle proposte per la rappresentazione della conoscenza di Marvin Minsky; soprattutto questo secondo uso non passa inosservato nella linguistica ed il termine entra progressivamente nella microlingua delle scienze cognitive e della linguistica. Per farsi un'idea precisa del termine, in relazione alla peculiare problematica linguistica in questione, è opportuno ricorrere ad una citazione di Fillmore in un passo in cui si occupa delle differenze di approccio a queste entità di sapere extralinguistico, tra la semantica strutturalista e la linguistica cognitiva:

A major activity for lexical semanticists influenced by the field notion is that of cataloguing the kind of inter-item relations that can be defined for the elements of the lexicon, and characterising the kinds of lexical sets that are structured in terms of such relationships. Semantic theories founded on the notion of cognitive frames or knowledge schemata, by contrast, approach the description of lexical meaning in a quite different way. In such theories, the word's meaning can be understood only with reference to a structured back-

⁷⁵ Lakoff - Johnson 1980.

ground of experience, beliefs, or practices, constituting a kind of conceptual prerequisite for understanding the meaning. Speakers can be said to know the meaning of the word only by first understanding the background frames that motivated the concept that the word encodes. Within such an approach, words and word senses are not related to each other directly, word to word, but only by way of the links to common background frames and indications of the manner in which their meanings highlight particular elements of such frames.⁷⁶

Come vedremo questa definizione utilizza un senso piuttosto largo del termine *frame*, considerabile in rapporto di sinonimia con lo *schema* di Lakoff, e che non combacia perfettamente con l'uso più ristretto che lo stesso Fillmore farà del concetto nel suo FrameNet. Il senso più comune ed interdisciplinare di intendere il termine fa riferimento all'insieme di credenze ed esperienze che modellano il nostro modo di concepire e parlare del mondo. Grazie al fatto che queste due teorie si sono sviluppate contemporaneamente e a stretto contatto, possiamo proseguire il resoconto, lasciando che sia la loro stessa descrizione a spiegare le sottili differenze terminologiche.

Nel 1987 Lakoff introdusse il suo Idealized Cognitive Model come un metodo di rappresentare l'idea, centrale nella semantica cognitiva, che la nostra conoscenza del linguaggio sia intimamente collegata alla nostra conoscenza del mondo, e che la conoscenza della realtà esterna necessitasse di un modello descrittivo che fosse di stampo cognitivo: si riferiva appunto ad un insieme di credenze, supposizioni ed aspettative che dirigono i nostri processi cognitivi, il più interessante dei quali è l'uso del linguaggio. Questi modelli non possono rendere conto della smisurata complessità della realtà e devono quindi avvalersi di astrazioni idealizzanti del mondo, che consentano una rappresentazione più economica ed efficace della realtà: questa caratteristica vale al modello l'attribuzione di *idealized*. A permettere un accentramento cognitivo verso i modelli più significativi e le categorie più rappresentative, sarà proprio la Prototype Theory.

Il caso esemplare richiamato da Lakoff è proprio l'utilizzatissimo termine *bachelor*: Fillmore⁷⁷ osservò che la definizione del lessema in questione come maschio adulto, non sposato dipende da alcune conoscenze ed aspettative circa il matrimonio e l'età che solitamente si associa alla pratica comune. Degli uomini che abbiano convissuto per molti anni, o abbiano praticato delle forme non ufficiali di matrimonio, andrebbero esclusi dalla definizione di *bachelors*, come anche da quella di *singles*. Allo stesso modo

⁷⁶ Fillmore - Atkins 1992, 76.

⁷⁷ Fillmore 1982, 34.

non assoceremmo la parola al Papa o ad un ragazzino abbandonato nella giungla e che sia cresciuto lontano da altri esemplari del genere umano e quindi dalle convenzioni sociali della specie. Lakoff⁷⁸ elaborò le osservazioni di Fillmore insistendo sul fatto che le conoscenze e le aspettative epistemologiche che si associano all'uso di *bachelor* (nel senso di maschio adulto, non sposato) sono certamente un'idealizzazione, nel senso che si astraggono da certi aspetti della realtà, come l'esistenza di istituzioni religiose che richiedono il voto di castità o la monogamia o che condannano e puniscono i rapporti omosessuali.

Lakoff analizza poi i diversi modelli di Idealized Cognitive Models (ispirandosi agli studi contemporanei di semantica) come la bugia, la cooperazione comunicativa (in richiamo alle massime di Paul Grice) – analizzate come *framework* proposizionali – e come *madre*, esempio di *cluster* prototipico. Ci si accorge quindi come ci sia una mancanza di vincoli e regole allo schema applicativo degli ICM, che li rende applicabili ad ogni cluster cognitivo; questa assenza di restrizioni rende il metodo di analisi molto variegato e sempre commisurato al fenomeno cognitivo che si analizza. Questa caratteristica è naturalmente richiesta dalla varietà dei fenomeni cognitivi analizzati, ma implica anche l'assenza di un metodo identificabile o di strutture di analisi ricorrenti, che si mettano in evidenza proprio per la loro prototipicità. Questo vuoto metodologico non riguarderà affatto gli studi di Fillmore e colloca invece il metodo di Lakoff nella categoria degli studi minimalisti.

Come accennato, l'uso di Fillmore del termine *frame* è più circostanziato e deriva dallo studio sulla *case grammar* che il linguista americano conduceva, a fine anni '60, riguardo la valenza dei verbi (numero di soggetti e oggetti richiesti) ed il contesto grammatico retto, secondo una prospettiva trasformazionale. Negli anni e negli studi successivi, la teoria si aprì progressivamente agli aspetti meno sintattici e più cognitivi degli elementi richiesti ed attivati dalla predicazione: in questo mutamento la teoria arrivò ad esprimersi in una descrizione su due livelli. Da un lato, la descrizione dell'evento dal punto di vista referenziale si avvale dell'identificazione di elementi rilevanti e di entità con un ruolo preciso nell'orizzonte dell'evento; dall'altro la parte più classicamente linguistica dell'evento spiega come certe espressioni e combinazioni grammaticali evidenziano degli aspetti dell'evento. Inizialmente i due termini per indicare queste diverse analisi erano rispettivamente *scene* e *frame*; in seguito questa distinzione terminologica fu abbandonata e rimase il solo termine *frame*.

⁷⁸ Lakoff 1987, 70.

La Frame Theory ha come principale oggetto di analisi il modo in cui il linguaggio mette in prospettiva e include una concettualizzazione del mondo, non solo riguardo alla scelta dei modelli, ma anche e soprattutto alla loro espressione linguistica. La scelta di una particolare espressione linguistica per un modello concettuale, aggiunge nuovi strati di modellizzazione: i modelli stessi sono legati cognitivamente a delle visioni del mondo che producono giudizi, vincoli o necessità cognitive; allo stesso tempo però la scelta espressiva può condizionare e costringere il modello a cambiare alcuni dei suoi parametri. Guardiamo più da vicino il modello di analisi a partire dall'esempio di Commercial Transaction: riguardante le situazioni in cui un soggetto prende controllo o possesso di un bene da una seconda persona, secondo un accordo che prevede che il primo dia al secondo un corrispettivo in denaro; i verbi chiave del *frame* saranno *to buy* e *to sell*. Lo scenario naturalmente richiede delle conoscenze pregresse come la relazione di proprietà su un bene, le basi di un'economia basata su moneta e la nozione di accordo o contratto commerciale. Le categorie di base che compongono lo scenario sono: *buyer*, *seller*, *goods*, e *money*. Entrambi i verbi coinvolti proiettano particolare attenzione su alcuni elementi dello scenario, rilevanti sintatticamente: per *buy*, il *buyer* sarà il soggetto della frase e *goods* ne sarà il complemento oggetto ed il *seller* sarà un complemento di provenienza; nel converso *sell*, il *buyer* ed il *seller* si invertiranno di ruolo sintattico.

Negli anni '90 la collaborazione di Fillmore con il lessicografo B.T. Sue Atkins permise alla Frame Semantics di espandersi secondo due linee di sviluppo: l'uso di *corpora* per attingere a casi di studi molto estesi e variegati che mostrassero le peculiarità di questo sistema; lo sviluppo di una risorsa elettronica che sviluppasse le analisi dei *frame*, quello che poi diventerà FrameNet. Si tratta di un *lexical database* che attualmente si attesta intorno ai 10.000 lemmi, collegati a circa 900 *frame* ordinati gerarchicamente ed illustrati da più di 135.000 frasi annotate da *corpora*. L'accessibilità alle risorse può avvenire sia dai *frame*, che dalle unità lessicali.

Usando una versione semplificata, si può dire che la descrizione del *frame* avviene mediante una definizione, una lista degli elementi del *frame* ed un elenco delle unità lessicali collegate allo stesso.

Per esempio usiamo il lemma *Revenge* (*noun*).

REVENGE

Definition

This frame concerns the infliction of punishment in return for a wrong suffered. An Avenger performs a Punishment on a Offender as a con-

sequence of an earlier action by the Offender, the Injury. The Avenger inflicting the Punishment need not be the same as the Injured_Party who suffered the Injury, but the Avenger does have to share the judgment that the Offender's action was wrong. The judgment that the Offender had inflicted an Injury is made without regard to the law.

Frame Elements

Avenger: The Avenger exacts revenge from the Offender for the Injury.

Injured_Party: This frame element identifies the constituent that encodes who or what suffered the Injury at the hands of the Offender. Sometimes, an abstract concept such as a person's honour or their blood is presented as the element that has suffered the Injury. These also constitute instances of Injured_Party.

Injury: The Injury is the injurious action committed by the Offender against the Injured_Party. This Frame Element need not always be realized, although it is conceptually necessary.

Offender: The Offender has committed the earlier Injury for which the Avenger seeks revenge.

Punishment: The Avenger carries out a Punishment in order to exact revenge on the Offender.

Lexical Units

avenge.v, avenger.n, get_back_((at)).v, get_even.v, payback.n, retaliate.v, retaliation.n, retribution.n, retributive.a, retributory.a, revenge.n, revenge.v, revengeful.a, revenger.n, sanction.n, vengeance.n, vengeful.a, vindictive.a

Le definizioni si concludono con gli esempi da *corpus*, annotati secondo i *frame elements*. Si vede dunque come l'analisi degli elementi in questo caso non sia solo sintattica e non si limiti a segnalare delle restrizioni di selezione; lo schema cognitivo presentato è spesso molto esaustivo e copre tutte le soluzioni d'impiego del lemma. La rappresentazione semantica di questa metodologia è piuttosto potente perché rappresenta formalmente delle categorie spesso trascurate dalla lessicografia; in effetti sotto questa prospettiva valutativa sembra di avere a che fare con i tentativi neo-strutturalisti di revisione dei metodi lessicografici e di rappresentazione componenziale accurata del termine. Rispetto a quelle rappresentazioni, con la Frame Theory si entra in pieno approccio massimalista, dove la limitazione ai soli rapporti linguistici e l'esclusione del contesto non sono più un vincolo programmatico volto a ridurre il campo di analisi per massimizzare la

sistematicità degli esiti, ma parte integrante del processo definitorio, che non esclude gli elementi di difficile descrizione.

Per dimostrare quello che affermo basta dare un rapido sguardo di comparazione a FrameNet ed all'Explanatory Combinatorial Dictionary di Mel'čuk, due risorse che ad un primo sguardo potrebbero sembrare molto simili. La prima differenza è che l'ECD, come anche WordNet a ben vedere, mettono in confronto i lemmi con altri lemmi, dove FrameNet mette in relazione le parole con i *frame* di applicazione, e fa derivare tali relazioni tra lemmi direttamente dalle funzioni che hanno nei *frame*. La seconda e più importante differenza è che le funzioni semantiche espresse da FrameNet sono anch'esse definite in base ai rapporti col *frame*, mentre nell'ECD, sono funzioni semantiche classiche, legate alle tradizionali definizioni di dizionario.

L'elaborazione computazionale di una risorsa come FrameNet ha permesso un legame, fino ad allora difficoltoso, tra la semantica cognitiva e quella computazionale riguardo gli aspetti cognitivi ed enciclopedici (in parte) del significato. In questo frangente il connubio rappresenta senz'altro una piacevole eccezione, poiché la linguistica cognitiva, meno di altre scuole di studio linguistico, ha avuto ed ha interesse nei modelli formali, poiché ha sempre preposto l'adeguatezza cognitiva alla possibilità di applicazioni computazionali o di precisi modelli formali. Non vi è però in FrameNet una segnalazione precisa dell'elemento enciclopedico, da un lato perché non si cede alla tentazione strutturalista di distinguere nettamente il linguistico dall'extra-linguistico, dall'altro perché l'etichetta cognitivista, avendo con la svolta massimalista tentato di integrare le dimensioni contestuali e pragmatiche della lingua, considera tutto il sapere extra-linguistico già incluso nei propri modelli d'indagine.

2.

SEMANTICA FORMALE

2.1. LE ORIGINI

2.1.1. *Leibniz, Husserl e Frege*

L'approccio formale allo studio della semantica si avvale di strumenti formali, ovvero derivanti dalla tradizione logica e matematica, di descrizione e modellamento del linguaggio; lo strumento più importante ed il più utilizzato a tali propositi è la logica del primo ordine. Sin dall'antichità e dai primi grandi filosofi greci (Platone ed Aristotele) si è posta grande attenzione alle questioni teoriche del linguaggio ed al suo funzionamento interno, sebbene molti, e forse la parte maggiore, degli studi sul linguaggio non è di natura prettamente formale. La speculazione filosofica sul linguaggio ha avuto ed ha molte declinazioni, così come il legame tra il linguaggio e la logica; tutti questi sono elementi costanti del pensiero e della cultura occidentali.

Nell'età moderna si colloca il più grande progetto di analisi e universalizzazione della lingua delle epoche passate; nel pensiero di Gottfried Leibniz (nel Diciassettesimo secolo), sebbene non vi fu una realizzazione completa e dettagliata, la lingua sarebbe diventata una *characteristica universalis* ovvero sarebbe stata denotata da un carattere universale che, attraverso l'analisi formale dei pensieri che essa esprime, avrebbe appianato le differenze presenti tra le varie lingue naturali. Questo linguaggio pittografico aveva lo scopo di divenire un linguaggio condiviso per le scienze, in grado di rappresentare, con un sistema ben congegnato di segni, il pensiero e la conoscenza umana; una sorta di algebra del pensiero. Questo progetto dunque non fu esclusivamente linguistico, ma ebbe l'ambizione di coprire, nelle sue capacità di analisi così come nei suoi propositi fondativi, anche la matematica, la metafisica e le scienze. Nonostante questo scopo non fosse

esclusivamente linguistico, la lingua ideografica di Leibniz ispirò molti tentativi di sistematizzazione formale del linguaggio che ebbero sorti alterne.

I principi fondamentali della teoria delle categorie, che fonda le grammatiche categoriali, sono dovuti a Edmund Husserl, il padre della fenomenologia filosofica. Nella quarta delle sue *Ricerche logiche*, egli parla di «categorie del significato» (*Bedeutungskategorien*) come degli elementi formali che regolano l'articolazione linguistica ovvero il processo che forma le espressioni complesse della lingua a partire dai costituenti ultimi. Queste parole sono primariamente distinguibili tra *categorematiche* e *sincategorematiche*, a seconda che il loro significato sia autonomo o richieda di analizzare il loro legame con quelle a cui sono collegate nella frase. Le diverse parti si compongono quindi mediante giustapposizione e integrazione di parti incomplete con quelle complete, rispettando dei vincoli di *categoria*, ovvero della classe a cui ogni parola appartiene (in Husserl queste classi ricalcano grosso modo l'analisi classica delle parti del discorso). L'altro pilastro della costituzione della sua grammatica logica è la distinzione tra senso e non-senso: la sostituzione di una parola appartenente ad una classe, con una appartenente ad una classe diversa produrrà un risultato privo di significato unitario, ovvero saranno false o assurde. Il non-senso (falso) deriva da una cattiva formazione in termini di sintassi delle categorie, mentre l'assurdo è causato dalla mancanza di una denotazione logica corrispondente. Le regole che assicurano una buona formazione degli enunciati sono, per il filosofo austriaco, regole universali ed analitiche, comuni a tutte le lingue.

A fondare la semantica formale dell'ultimo secolo fu invece quello che da molti filosofi è considerato il padre della filosofia analitica Gottlob Frege. Nel 1879 la sua *Begriffsschrift*¹ («Ideografia») propone un sistema degnamente erede di quello di Leibniz, con l'obiettivo di porre la logica formale (che proprio in quei periodi e sotto la spinta decisiva di Frege, visse un momento di particolare sviluppo) come fondamento epistemologico del linguaggio e come strumento model-teoretico di fondamento dell'intera matematica. Sebbene questa notazione ideografica sia una tappa fondamentale dell'evoluzione dei sistemi di rappresentazione della logica formale, in questa sede approfondiremo altre posizioni teoriche di Frege che influenzarono in maniera essenziale la filosofia analitica del linguaggio e la semantica formale.

La visione del linguaggio di Frege è sicuramente ispirata dalla sua ricerca sulla logica e si articola, nel complesso, come un sistema di connotazione vero-funzionale del linguaggio, insomma si considera il valore semantico

¹ Frege 1879.

degli enunciati linguistici in funzione del loro valore di verità. Il rapporto tra il linguaggio naturale e la logica è delineato da Frege mediante una metafora molto evocativa: l'occhio sarebbe il linguaggio naturale, forte della sua estensione e della sua rapidità percettiva, mentre il microscopio sarebbe la logica capace di esprimere sistemi rigorosi e scientificamente efficaci. Da un lato dunque la capacità di adattarsi del linguaggio naturale non può essere pareggiata da un linguaggio formale costruito *ad hoc* e dall'altra il microscopio ha la precisione e la coerenza della visione scientifica, indispensabile nelle funzioni di discernimento e di modellizzazione.

Lo scritto fondamentale da cui parte la riflessione linguistica di Frege è *Über Sinn und Bedeutung*² in cui si parte dal concetto di identità che si incontra in espressioni linguistiche del tipo:

a = a e a = b equivalenti alla coppia: Venere = Venere e Venere = Stella del Mattino.

Queste identità hanno un valore informativo diverso, così come enunciato in Kant nella distinzione tra analitico e sintetico, ma si riferiscono allo stesso oggetto. Quindi in queste espressioni abbiamo qualcosa che rimane costante e qualcosa che varia; il *sensò* (*Sinn*) sarà la parte variabile, che si può riferire in maniera variegata al *significato* (*Bedeutung*)³ che invece rimane lo stesso. L'articolazione semantica di Frege si completa con un terzo termine, la *rappresentazione soggettiva* (*Vorstellung*). I tre termini sono posti nello stesso meccanismo di significazione mediante una similitudine proposta dallo stesso Frege:

[...] supponiamo che uno osservi la luna attraverso un cannocchiale. Io paragono la luna stessa al significato: essa è l'oggetto che osserviamo, mediato dall'immagine reale proiettata dalla lente dell'obiettivo all'interno del cannocchiale e dall'immagine che si forma sulla retina dell'osservatore. La prima è paragonabile al senso, la seconda alla rappresentazione o all'intuizione.⁴

Frege si affretta subito a precisare che l'immagine proiettata dalla luna sul cannocchiale è «unilaterale, ma obiettiva», questo perché dipende dal punto

² Frege 1965 (1892).

³ Da più parti ed in più occasioni si è segnalata la potenziale ambiguità terminologica della resa di questi termini in italiano, visto che *sensò* e *significato* hanno nel linguaggio comune un valore semantico simile. Una forma preferibile di traduzione di *Bedeutung* potrebbe essere «significazione» (proposta da Frege in una lettera a Peano) o «denotazione» derivante dal *denotation* della traduzione inglese di Russell, piuttosto che «riferimento». Qui si preferisce usare la formula classica di *significato* perché ormai consolidata nella tradizione filosofica analitica italiana.

⁴ *Ivi*, 21.

di osservazione, ma è scientificamente riconducibile allo stesso oggetto. Di conseguenza si ha nel *significato* l'entità unica dell'oggetto designato, nel *senso* il principio collettivo di designazione dell'entità significata e nella *rappresentazione* la concezione personalistica di questa designazione, che risulta indissolubilmente legata ad una dimensione psicologista. Questa ultima dimensione viene intenzionalmente evitata da Frege in quanto estremamente variabile e non utile al suo progetto di linguaggio fondativo della matematica.

Il fatto che Frege limiti intenzionalmente questo stadio della sua teoria all'analisi dei soli enunciati assertivi, evidenzia la centralità della visione vero-funzionale del linguaggio; a partire dall'analisi dei «nomi singolari» (*Eigennamen*) e dalle descrizioni definite, egli sviluppa una teoria per cui il significato degli enunciati corrisponde al loro valore di verità. A collegare gli enunciati e quindi i pensieri (*Gedanke*), cui essi corrispondono, ai loro valori di verità ci sono i concetti (*Begriff*) che mostrano un funzionamento del tutto analogo a quello delle funzioni matematiche. Proprio l'uso di questo *concetto di funzione* collega l'analisi di Frege alla semantica formale.

Il concetto di *essere un numero pari* denota l'insieme dei numeri pari, ma non corrisponde ad esso, perché ogni concetto è una funzione che assume valori di verità a seconda che l'oggetto, di cui si sta enunciando il concetto, sia o meno membro dell'insieme denotato. Il concetto dunque è insaturo, a differenza dell'insieme, avendo bisogno di un argomento di enunciazione. Secondo questa versione semantica collegata al concetto di funzione, l'enunciato avrebbe un valore di verità risultante dalla combinazione dei singoli valori di verità delle espressioni che lo compongono. Questo principio meglio conosciuto come *principio di composizionalità* del significato, influenzerà profondamente il pensiero di Noam Chomsky e con lui della visione sintattica del significato in linguistica, come anche il lavoro di Richard Montague e la sua visione formale del linguaggio.

2.1.2. Wittgenstein, Tarski e Carnap

L'interesse all'aspetto vero-funzionale del linguaggio proseguì con gli studiosi del Circolo di Vienna, con Bertrand Russell e con alcuni esponenti della Scuola Logica di Leopoli-Varsavia, rendendo la prima metà del '900 un periodo d'oro per l'interesse formale nel linguaggio. In questo periodo avviene il passo decisivo che porta verso l'approccio semantico al linguaggio, attraverso un legame forte tra la forma logica degli enunciati e lo stato reale degli oggetti denotati, e grazie alla formulazione di una teoria della verità che funzionerà a lungo da sistema di riferimento.

Il primo passo ha le sue radici nel neopositivismo del Circolo di Vienna che elegge la logica a principio metodologico e fondante privilegiato della scienza e della filosofia e, di conseguenza, a strumento strategico di analisi del linguaggio. Anche negli scritti di Russell sul linguaggio si eredita questo assunto metodologico e si considerano gli enunciati come scomponibili in proposizioni atomiche (rappresentabili mediante simboli) che acquisiscono un valore di verità in base alla verità effettiva dei fatti che esse asseriscono. L'opera che più di altre incarna questa visione logica del linguaggio è il famosissimo e molto controverso *Tractatus logico-philosophicus* di Ludwig Wittgenstein (1921). L'autore, allievo di Russell, elabora questo breve testo in una forma linguistica sintetica ed ordinata (ispirato dalle opere di Frege) che si condensa in sette celebri asserzioni:

1. il mondo è tutto ciò che accade;
2. ciò che accade, il fatto, è il sussistere di stati di cose;
3. l'immagine logica dei fatti è il pensiero;
4. il pensiero è la proposizione munita di senso;
5. la proposizione è una funzione di verità delle proposizioni elementari;
6. la forma generale della funzione di verità è: $[\bar{p}, \bar{\xi}, N, (\bar{\xi})]$;
7. su ciò, di cui non si può parlare, si deve tacere.

Gli enunciati secondo Wittgenstein hanno un valore relazionale d'*immagine*, tanto che una proposizione può essere definita come un'*immagine logica*, perché la sua struttura esprime le sue proprietà in maniera analoga alle proprietà di una immagine, astratte dall'occhio umano. La relazionalità va qui intesa come la considerazione per cui un enunciato esprima la relazione tra oggetti e quindi il suo valore di verità dipenda da queste relazioni. Questi enunciati possiedono anche una *forma logica* che esprime la struttura dell'asserzione, ovvero le regole attraverso cui gli oggetti costituenti possono combinarsi tra loro; tale forma logica non è incompleta, né in alcun modo inferiore a un linguaggio logico astratto e puramente simbolico; essa può essere resa meno ambigua da un'*astrazione* che porti il senso ad essere rappresentato secondo simboli.

Egli dunque accetta il principio di composizionalità di Frege, ma non pensa che la verità sia solo formale, bensì che essa richieda una verifica della verità di un enunciato mediante il confronto con la realtà, o meglio con lo *stato di cose* asserito dall'enunciato. Sono proprio i possibili valori di verità dei costituenti elementari, combinati mediante gli operatori logici, al fine di esprimere la struttura relazionale, a determinare il valore di un enunciato. Le teorie di Wittgenstein sul linguaggio non si esauriscono in questa sua prima opera e anzi assumono posizioni quasi antitetiche nelle opere postu-

me; sebbene questi testi siano di primaria importanza per la filosofia analitica del linguaggio, essi non sono pertinenti alla presente analisi, che preferisce gli approcci formali al linguaggio e considera la semantica formale come maggiormente segnata dagli approcci esposti nei prossimi paragrafi.

Sebbene Wittgenstein, nel *Tractatus*, avesse proposto degli strumenti di analisi della verità degli enunciati, è ad Alfred Tarski che si deve il tentativo più completo di definizione dei meccanismi di verità negli enunciati atomici e in quelli contenenti quantificatori. Il sistema di definizione della verità, elaborato nel 1935 da Tarski, in *Il concetto di verità nei linguaggi formalizzati*⁵, è una trattazione di maggiore livello rispetto alle precedenti circa la verità nel linguaggio e successivamente sarebbe diventata un riferimento per molti studi logici, grazie alla sua solidità tecnica e concettuale.

Innanzitutto la verità è predicabile, in Tarski, esclusivamente per gli enunciati, che vanno però interpretati secondo il linguaggio all'interno del quale sono predicati. Il linguaggio in questione farebbe quindi sia da linguaggio formale, che da meta-linguaggio valutativo (tesi che Wittgenstein considerava impossibile). Quindi perché un enunciato sia definibile in questi termini, oltre ad avere una correttezza logica, va analizzato in relazione al suo enunciare: l'enunciato «*la neve è bianca*» è vero nella lingua italiana se e solo se *la neve è bianca* può essere astratto come l'enunciato N è vero-in-L sse E, nota come V-Convenzione. Ma il logico polacco considerava i linguaggi naturali come troppo ambigui per essere gli L della V-Convenzione e quindi prese a considerare L come una famiglia di linguaggi formali formati da costanti individuali (a, b, c), costanti predicative (P, Q, ...) e operatori logici di base (\neg , \wedge , \vee , \rightarrow , \leftrightarrow); le *espressioni ben formate* sono quelle che ad ogni predicato assegnano il giusto numero di costanti individuali e collegano (quando lo fanno) queste espressioni atomiche esclusivamente mediante i connettivi logici.

Lo stesso valore di verità di queste espressioni si costruisce a partire dagli enunciati atomici (senza i connettivi) per poi usare le tavole di verità dei connettivi per mostrare la verità dell'espressione complessa. Ad esempio:

[1] se a = Angela, b = Bruno, D = donna e U = Uomo, allora

D(a)	U(b)	D(a) \wedge U(b)
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

⁵ Tarsky 1935.

In termini generali, aggiungendo la possibilità di usare delle variabili e i due quantificatori della logica del primo ordine (\forall, \exists), $P(x)$ è vera se e solo se (sse) la costante individuale che viene assegnata ad x gode della proprietà predicata da P , $P(x,y)$ è vera se (sse) le costanti individuali che vengono assegnate a x e y sono effettivamente nella relazione predicata da P (come in [1]), mentre per i connettivi si seguono le tavole di verità della logica classica. In base a queste regole un enunciato è Vero-in- L solo se le costanti individuali direttamente presenti, o le assegnazioni di costanti individuali presenti, soddisfano le espressioni dell'enunciato in L , cioè se risultano vere secondo la logica che presiede a L .

Questa definizione può sembrare artificiosa e auto-referenziata a chi non abbia familiarità con la logica del primo ordine, ma essa ha la forza di una formulazione rigorosa che non lascia spazio ad ambiguità o incompletezza di calcolo. Eppure lo stesso Tarski sembra accorgersi che questo sistema potrebbe avere delle difficoltà ad esprimere la verità nei linguaggi naturali: essa si basa sulla necessità di avere un controllo assoluto sulla sintassi del linguaggio trattato, limitandola di fatto ad un numero finito di regole. La sintassi dei linguaggi naturali è solitamente più complessa e il senso degli enunciati può essere vago o ambiguo. Eppure l'utilità di questo strumento teorico di definizione della verità è evidente, proprio perché crea un modello da cui partire con delle proprietà formali piuttosto solide. Come vedremo nel seguito di quest'opera tale modello sarà una base metodologica per diverse scuole d'indagine, sia di scuola espressamente formale, che non.

Con il lavoro di Rudolf Carnap si ha un sostanziale passo avanti verso la visione vero-condizionale della semantica studiata nei soli linguaggi artificiali, che passa attraverso una conferma sostanziale delle prospettive di Wittgenstein e soprattutto di Tarski. La sua opera più originale in campo semantico è del 1947, *Meaning and Necessity*, che parte proprio da una ricerca di definizione precisa della verità logica come «verità basata su ragioni puramente logiche, sul solo significato, indipendentemente dalla contingenza dei fatti»⁶. Ad esempio possedere questo tipo di verità sono gli enunciati che associano due stati di cose, tipo $P(a)$, hanno un diverso tipo di verità rispetto, ad esempio, a $P(a) \vee \neg P(a)$ ($P(a) \wedge \neg P(a)$); questa differenza diventa evidente se esemplifichiamo con il linguaggio naturale, avendo da un lato *Facebook è di Mark Zuckerberg* che esprime una verità che necessita un controllo empirico dello stato di fatto relativo alla proprietà della suddetta azienda, e dall'altro *Facebook è di Mark Zuckerberg oppure no*

⁶ Carnap 1947, 10.

che è vera anche senza questo controllo perché fa leva sul principio del terzo escluso⁷.

La caratterizzazione più importante che Carnap fa sulla verità, è quella relativa alle *descrizioni di stato*; se prendiamo un linguaggio L (come fatto in precedenza) e si considerano le possibili combinazioni di costanti individuali, predicative ed operatori logici, si pone un insieme D di enunciati interni a L di modo che D non contenga contraddizioni⁸ e contenga solo enunciati atomici (quindi al massimo con enunciati atomici e predicati). Lo stesso Carnap ci dice come questa formulazione non differisce affatto da quelli che Leibniz chiamava *mondi possibili* e Wittgenstein *stati di cose*. Le descrizioni di stato rappresentano dei mondi possibili in misura della loro rappresentabilità in L, ovvero a patto che gli elementi che compongono gli enunciati siano ben formati in L. Un enunciato A vale in una descrizione di stato D se appartiene ad essa (e quindi non gli appartiene la sua negata non-A). Conseguentemente la nozione di *verità logica* può essere espressa come L-verità: gli enunciati L-veri in L sono quelli validi in tutte le descrizioni di stato definibili da L.

In base a questo sistema di definizione, Carnap cerca di descrivere i concetti di *intensione* ed *estensione*; l'estensione è un po' quello che tale concetto rappresenta nella teoria degli insiemi, quindi il valore di verità di un enunciato, l'entità designata da una costante individuale, il dominio di una funzione predicativa quando ha valore di verità. L'intensione, in modo simile al *Sinn* fregeano, è la proposizione di un enunciato, il concetto individuale che identifica un individuo e la proprietà espressa da un predicato. Seguendo in maniera più rigida la L-verità, l'intensione di un enunciato A è l'insieme delle descrizioni di stato in cui vale A; per il predicato P enunciato su una costante individuale a, essa è le descrizioni di stato in cui vale P(a); per il concetto individuale a essa è una funzione che associa ad ogni descrizione di stato, una costante individuale.

Carnap ha anche il merito di trattare i *contesti indiretti*, ovvero quelli in cui si interagisce con propositi enunciativi epistemici, interrogativi, modali, etc., trattandoli non come componenti della composizionalità, ma esattamente come se fossero diretti (e quindi assertivi) con l'aggiunta di operatori logici *ad hoc*. Egli considera soprattutto i due operatori modali di *necessario* e *contingente* (rispettivamente N, che diventerà \Box , e \Diamond). Questi operatori vennero legati esemplarmente alla semantica di L e dettero ori-

⁷ Legge logica che ci mostra come ponendo in disgiunzione un enunciato e la sua negazione si ottiene una tautologia, ovvero un enunciato complessivo sempre vero.

⁸ Cioè non contenga contemporaneamente A e $\neg A$, P(a) e $\neg P(a)$, etc.

gine ad un nuovo filone della logica, chiamato *logica modale* ma, restando nell'ambito semantico ci sono altri sviluppi di Carnap ad essere particolarmente interessanti.

Lo scritto del 1952, *Meaning Postulates*⁹, merita un approfondimento perché porta ad una espansione del modello semantico dell'autore, proprio a partire da un fenomeno strettamente linguistico. Carnap riflette sulla diversa natura di verità degli enunciati:

1. *Fido is black or Fido is not black.*
2. *If Jack is a bachelor, than he is not married.*

Entrambi sono logicamente veri, perché anche 2 non dipende da verifiche empiriche, ma dal fatto che *bachelor* è il contrario di *married*. Ma tra tutte le possibili descrizioni di stato che includono questi due predicati, solo alcune li potranno in condizione di essere incompatibili asserendo che: $B(a) \leftrightarrow \neg M(a)$. Questo conduce Carnap a seguire una precisazione terminologica¹⁰ per cui le *verità logiche* (che appartengono all'insieme degli *enunciati analitici*) sono quelle che non dipendono dal significato delle parole contenute nell'enunciato (come 1), mentre le verità garantite dal significato delle parole (come 2), sono semplicemente *enunciati analitici*. La prima è la L-verità già incontrata, mentre la seconda sarà analitica, cioè una validità per tutte le descrizioni di stato che contengono certi *postulati di significato* (ad es. 3).

2.1.3. Bar-Hillel e Chomsky

A questo punto, si ritiene opportuno fare un passo indietro dalla prospettiva temporale, per spiegare come negli anni '50 del Ventesimo secolo, linguistica, filosofia del linguaggio e logica iniziarono, in maniera fortemente problematica, ad intrecciare le loro strade. Proprio nei decenni precedenti la linguistica si avvicinava sempre di più a essere considerata, relativamente a metodologie e programmi, una disciplina scientifica; la logica, ridimensionate le ambizioni universalistiche dell'empirismo logico (cfr. i teoremi di Gödel), si sviluppava in varie direzioni, tra cui la logica modale, i sistemi deduttivi e la semantica formale; alle convergenze che la filosofia del linguaggio produsse con questi temi abbiamo fatto riferimento nelle pagine precedenti.

Uno degli episodi chiave per descrivere il contatto tra linguistica e logica è proprio il dibattito tra due dei protagonisti della semantica formale

⁹ Carnap 1952.

¹⁰ Tale distinzione fu ideata da Willard Van Orman Quine che però, a differenza di Carnap, non considerava possibili degli enunciati analitici di natura semantica.

degli anni '50 e '60: Noam Chomsky e Yheousha Bar-Hillel. L'ambiente linguistico non dava alla semantica (linguistica) un posto importante nella propria struttura teorica, ancora dominata dalla fonetica, dalla fonologia e dalla morfologia; la sintassi era agli albori e la semantica si limitava alla compilazione dei dizionari e all'analisi di alcuni *tratti semantici* che distinguevano termini simili, appartenenti agli stessi *gruppi semantici* (come abbiamo visto in 1.2.). Il comportamentismo aveva ritenuto il significato come un aspetto non osservabile del linguaggio, influenzando la scuola di Bloomfield e lo stesso Chomsky, probabilmente a sua volta sotto l'influenza di Quine, non era persuaso circa l'importanza del significato. In questo clima il matematico e logico Bar-Hillel, assunto dal Massachusetts Institute of Technology (MIT) per esplorare gli usi della tecnologia sul linguaggio, scrisse un articolo d'invito al confronto sulla prestigiosa rivista *Language: Logical Syntax and Semantics*¹¹. L'auspicio fondamentale era quello della cooperazione tra linguisti e logici sulla linea di congiunzione tra la sintassi e la logica. Questa sinergia sarebbe passata, da un lato, per il coinvolgimento dei processi trasformazionali della lingua nelle analisi formali della sintassi (fino ad allora concentrate sugli aspetti di formazione degli enunciati), in polemica con le teorie distribuzionali di Zellig Harris. Ma il proposito principale di Bar-Hillel era quello di far prendere in considerazione ai linguisti, la sintassi formale che la logica proponeva da anni come nuovo standard semantico: avvalorando le critiche di Bloomfield alla semantica, Bar-Hillel segnalava il percorso teorico di Carnap, Tarsky e Quine, oltre che della Scuola Logica di Varsavia-Leopoli, come fondativo di un metodo sintattico per l'analisi della semantica che avrebbe posto una priorità sulla teoria *estensionale*, rispetto a quella *intensionale* (riprendendo la distinzione di Carnap) e quindi incentrata sul valore di verità più che sul senso degli enunciati. Su queste basi, Bar-Hillel diceva «al linguista»:

A linguist who decides that it is not his concern to find out which English statements are true and which English expressions are coextensive is fully justified; he can safely disregard these (pseudo)-semantic aspects of language. Some linguists, however, have thrown away the baby with the bath water. By totally discarding semantics, they have committed two sins. First, it is very definitely the linguists concern that oculist and eye-doctor are not only commutable but synonymous (co-intensive), and a description that contained no statement of this fact would be seriously inadequate. [...] Secondly, both THEORY OF MEANING (in addition to meaning itself) and THEORY OF REFERENCE (though not reference itself) are of vital importance to him,

¹¹ Bar-Hillel 1954.

since – like every other scientist – he has to worry from time to time about methodological questions.¹²

Prima di arrivare alla risposta che Chomsky scrisse a questo articolo, vorrei aprire un *excursus*, che spieghi il ruolo della scuola logica polacca nella nascita delle grammatiche categoriali e introduca al primo modello di tali grammatiche, quello Ajdukiewicz-Bar-Hillel (AB). La Scuola Logica polacca nasce dal lavoro di ricerca di Kazimir Twardowski a Leopoli alla fine del Diciannovesimo secolo, che ispirò i suoi allievi filosofi verso una metodologia incentrata sulla chiarezza e sul rigore logico. Sebbene tale scuola abbia prodotto risultati di grande valore riguardo la definizione e riduzione della base assiomatica (Lukasiewicz, Sobocinski, Tarski), l'assiomatizzazione del calcolo proposizionale (Lukasiewicz) e l'introduzione di una notazione formale standard; in questa sede ci si concentra sulla grammatica categoriale.

Nell'ambito della formulazione di una soluzione al cosiddetto Paradosso di Russell¹³, Stanislaw Lesniewski formula una gerarchia dei tipi che si presta ad essere interpretata come una grammatica delle categorie semantiche; sebbene essa sia una formulazione di una teoria dei tipi, le sue categorie sono molto simili alle parti del discorso mediante cui si analizza tradizionalmente il linguaggio. Questa teoria si compone di tre assiomatiche (Prototetica, Ontologia e Mereologia) che esprimono un linguaggio estensionale. Mentre la Prototetica è un sistema di fondazione della matematica e l'Ontologia un calcolo delle classi finalizzata alla predicazione nominale, la Mereologia analizza le relazioni tra oggetti, sulla base dei rapporti parte-intero, cercando di definire le proprietà e le operazioni delle parti. Ogni parte di teoria ha un operatore che introduce una *costante primitiva*: la Prototetica la *coimplicazione* (\equiv) che denota l'equivalenza logica tra proposizioni, l'Ontologia la *predicazione singolare* (ε) che sta per una copula di predicazione nominale. La gerarchia si costituisce a partire da categorie di base assegnate alle costanti primitive e, a partire da tali categorie, si esprimono delle *categorie funtoriali* che associano a certi determinati argomenti, alcuni specifici valori, secondo una gerarchia dei tipi che eviti i paradossi.

¹² Bar-Hillel 1954, 236.

¹³ La famosa antinomia per cui se definiamo R come l'insieme di tutti gli insiemi che non appartengono a se stessi, abbiamo: $R = \{x \mid x \notin x\}$. Il problema posto da Russell a questo punto fu se R appartiene o meno a se stesso. Ma supponendo ad esempio che R vi appartenga, si avrebbe che R appartiene a se stesso; quindi R soddisfa la definizione; quindi R è uno degli *insiemi che non appartengono a se stessi*; quindi R non appartiene a se stesso, il che contraddice il primo enunciato. Anche seguendo la seconda possibilità si giungerebbe a contraddizione.

Per le costanti e le categorie valgono le seguenti regole:

1. Ogni variabile, costante o espressione del linguaggio canonico L appartiene ad una categoria semantica.
2. Funzioni con lo stesso numero di argomenti appartengono alla stessa categoria semantica se e solo se i rispettivi funtori e gli argomenti, occorrenti nella stessa posizione relativa, appartengono alla stessa categoria semantica.
3. Nessuna espressione appartiene a più di una categoria semantica.
4. Due costanti C e C' appartengono alla stessa categoria semantica se e solo se ogni proposizione che contiene C rimane significante, sebbene non necessariamente dello stesso significato, ogniqualevolta C è sostituito da C' .

Le regole 1, 2 e 3 garantiscono l'*omomorfismo*, ossia una corrispondenza biunivoca, tra gli elementi ed i funtori del linguaggio oggetto L e la grammatica delle categorie semantiche. La regola 4 ci consente di sostituire elementi della stessa categoria semantica lasciando inalterata la struttura sintattica dell'enunciato. Si ottiene così il *nominalismo costruttivo* di Lesniewski: soggetti e predicati delle proposizioni singolari, esprimibili con la forma A è B , sono assegnati alla stessa categoria semantica, quella dei *nomi*. L'equivalenza logica della Prototetica è un funtore che forma una proposizione a partire da due argomenti proposizionali. L'è esprime invece una copula (assioma dell'Ontologia), da considerare transitiva, anche se la classica analisi logica ci direbbe il contrario, sarebbe un funtore che forma una proposizione da due argomenti nominali.

La notazione di Lesniewski aveva minore capacità di riduzione automatica degli indici, rispetto a quella introdotta dal suo collega Kazimierz Ajdukiewicz¹⁴, che ebbe maggiore successo; di conseguenza si introduce qui direttamente questa seconda. I simboli delle categorie funtoriali sono espressi da *frazioni* che al denominatore hanno gli indici degli argomenti e al numeratore il valore di funzione corrispondente a quegli argomenti.

Ciascuna di queste categorie (*Tab. 6*) può essere presa come un argomento di un'altra categoria, consentendo così categorie di ordine superiore al primo (e.g. $s/(s/n)$). Si inizia qui ad intravedere uno dei caratteri principali delle semantiche formali, ovvero una somiglianza strutturale tra sintassi e semantica; in questo caso si sviluppa una sintassi matematica in grado di esprimere in maniera elegante la struttura sintattica di un linguaggio oggetto L formato da un segmento della lingua naturale concentrato sull'estensionalità del linguaggio e che evita ogni contesto intensionale.

¹⁴ Ajdukiewicz 1967 (1935).

Tabella 6. – *Categorie della Grammatica di Adjukiewicz.*

INDICE	DEFINIZIONE	ESPRESSIONI
s	Proposizione	Gianni è mortale, etc.
n	Nome	Gianni, mortale, non mortale, etc.
s/s	Operatore proposizionale	non ____, non si da il caso che __
s/n	Predicato monadico	è mortale, non è mortale, è umano, etc.
s/nn	Predicato diadico	è, è identico a, etc.
s/ss	Operatore proposizionale binario	__ e ____, __ o __
n/n	Operatore nominale	non ...
n/nn	Operatore nominale binario	... e ..., ... o ...

La forma più conosciuta di grammatica categoriale di questo tipo è quella affinata da Adjukiewicz nell'articolo precedentemente citato e successivamente rifinita da Bar-Hillel¹⁵ con l'intento di produrre una migliore plasticità nella rappresentazione delle categorie sintattiche della lingua inglese. La proposta di Adjukiewicz aggiungeva alla Grammatica di Lesniewski la già accennata notazione basata sulle frazioni che consentiva un meccanismo di riduzione molto funzionale¹⁶ oltre che il concetto di *connessione sintattica*; la risoluzione delle antinomie aveva in quel periodo richiesto la soluzione di problemi di sintassi logica e, in legame a ciò che aveva sostenuto Husserl, la buona formazione delle espressioni linguistiche è fatta dipendere dalla «specificazione delle condizioni in base alle quali una configurazione costituita di parole dotate di significato forma una espressione che ha, a sua volta, un significato unitario (costituito [...] dal significato delle singole parole ad essa appartenenti)»¹⁷; le espressioni coerenti a tali richieste sono *sintatticamente connesse*. Il *significato unitario* sarebbe quello espresso ad esempio da *Paolo ama Martha*, al contrario *probabilmente il fiore se guerra* è sintatticamente non connessa, per incoerenza della forma sintattica.

La nozione di connessione sintattica e il processo di derivazione dell'esponente sono le due caratteristiche principali delle grammatiche di

¹⁵ I lavori cui ci si riferisce sono: Bar-Hillel 1953, 1959, 1960a e 1960b; Bar-Hillel - Gaifman - Shamir 1960.

¹⁶ Il meccanismo per cui la frazione u/v , moltiplicata per v , dà come risultato u . In questo caso la moltiplicazione per il denominatore equivale alla giustapposizione dell'argomento richiesto dal funtore, che riduce il funtore al suo solo primo indice.

¹⁷ Adjukiewicz 1937, 206.

Adjukiewicz e sono pensate per adattare quella di Lesniewski ai linguaggi naturali, più che a quelli formali. Ogni enunciato linguistico è divisibile in una lunga serie di funtori ed argomenti che opportunamente ridotti (o *derivati*) producono un unico *esponente*; tale esponente è contemporaneamente il primo elemento di analisi dell'enunciato e anche l'ultimo esponente. Il procedimento, di natura *top-down*, può essere esemplificato dal seguente enunciato (Tab. 7).

Tabella 7.

<i>Gli</i>	<i>studenti</i>	<i>studiano</i>	<i>molto</i>	<i>e</i>	<i>il</i>	<i>prof.</i>	<i>gioisce</i>
1 n/n	2 n	3 s/n s/n	4 s/n	5 s/ss	6 n/n	7 n	8 s/n

La regola che consente di produrre l'esponente e che si applica ricorsivamente è: La combinazione di X/Y si cancella in X, dove X e Y sono indici di qualsiasi categoria. Procedendo sull'esempio:

- 1, 2 → 9 da n/n, n → n; (*Gli studenti*)
- 3, 4 → 10 da (s/n)/(s/n), s/n → s/n; (*studiano molto*)
- 6, 7 → 11 da n/n, n → n; (*il prof.*)
- 10, 9 → 12 da s/n, n → s; (*Gli studenti studiano molto*)
- 8, 11 → 13 da s/n, n → s; (*il prof. gioisce*)
- 5, 12, 13 → 14 da s/ss, s, s → s; (*Gli studenti studiano molto e il prof. gioisce*)

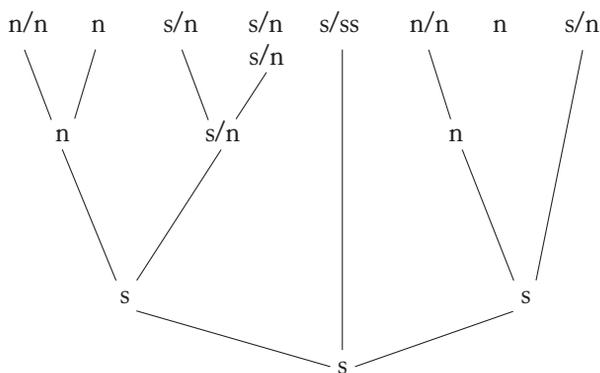


Figura 7. – Albero di analisi della Grammatica AB.

Dall'esempio (Fig. 7) si comprende anche il concetto di *sintatticamente connesso* come la combinazione di produzione di un esponente e di *corretta articolazione*, per cui ad ogni funtore corrispondono esattamente il numero e il tipo di argomenti pari al numero e al tipo delle categorie presenti al denominatore.

Il modello in questione, chiamato a *costituenti immediati*, è una variante di grammatica a struttura sintagmatica, che Bar-Hillel¹⁸ definirà *grammatica categoriale*, inaugurando una dicitura che diverrà consolidata e ufficiale. In sostanza questa grammatica che, come mostreremo, è molto simile, formalmente, alla Context-Free Phrase Structure Grammar (PSG) di matrice chomskiana, opera un'assegnazione delle categorie grammaticali traendo le categorie di base e i funtori dal vocabolario e determina la struttura sintattica della lingua mediante l'applicazione a tali categorie di regole di giustapposizione e sostituzione.

Vi sono però due limiti strutturali evidenti alla riuscita di una buona analisi sintattica, mediante questa grammatica: da un lato essa associa un solo indice di categoria a ciascuna espressione e quindi deriva una sola possibile analisi strutturale per ogni enunciato – non riuscendo a gestire i fenomeni linguistici dell'omonimia e dell'ambiguità –; dall'altro il procedimento di derivazione dell'esponente genera nuove categorie sempre e solo da sinistra verso destra, mentre nei linguaggi naturali può far riferimento a indici o produrre categorie in verso opposto.

Il lavoro di Bar-Hillel fu elaborato proprio per superare tali limiti, introducendo la possibilità di parole assegnate a più categorie, applicazioni funtoriali e regole di cancellazione direzionate anche a sinistra. Le sue categorie sono intese come operatori che formano sintagmi da argomenti che possono essere essi stessi sintagmi oppure essere dei nominali o degli enunciati. Sebbene i costituenti possano essere giustapposti anche a sinistra essi richiedono ancora una *contiguità* delle parole corrispondenti. La gerarchia categoriale diventa dunque:

- s = enunciati dichiarativi;
- n = sintagmi nominali;
- n/(n) = sintagmi aggettivali pronominali;
- s/[n] = sintagmi verbali intransitivi;
- s/[n]/s/[n] = sintagmi avverbiali intransitivi;
- s/n = sintagmi verbali transitivi;
- s/n/ s/n = sintagmi avverbiali intransitivi.

¹⁸ Bar-Hillel - Gaifman - Shamir 1960.

Grazie all'assegnazione automatica delle categorie, la grammaticalità richiede soltanto che ad esse siano applicate tutte le possibili regole di cancellazione, sia verso destra che verso sinistra¹⁹. Sebbene tale grammatica rappresenti un progresso, rispetto alle precedenti, circa l'applicabilità ai linguaggi naturali, rimangono ancora dei forti limiti: per fornire un vocabolario completo di una lingua naturale mancherebbero ancora diverse categorie da esprimere (ad es. singolari/plurali dei nominali, aspetti modali e temporali, vari tipi di enunciati, etc.), che porterebbero ad una moltiplicazione degli elementi che comprometterebbe la semplicità del calcolo espresso; inoltre tale modello opera sulla base della contiguità, ma sappiamo come le lingue naturali contengano elementi, legati grammaticalmente, in posizione discontinua o addirittura in altri enunciati (ad es. anafora pronominale).

Ora possiamo tornare alla risposta di Chomsky all'invito di Bar-Hillel per un'unione di forze tra linguisti e logici; la scelta di seguire da vicino lo scambio tra i due accademici è motivata dal fatto che i modi e le possibilità d'interazione tra la logica e la linguistica sono annose questioni teoriche sempre presenti negli studi sul linguaggio. La risposta di Chomsky contiene alcuni problemi strutturali di questa interazione che saranno utili alle successive analisi di diverse questioni teoriche e vale quindi la pena di seguirla nel dettaglio. Il linguista americano definisce illusoria la possibilità che la sintassi logica e la semantica possano essere delle discipline utili a risolvere i problemi della linguistica, in particolar modo quelli legati ai fenomeni del significato e della trasformazione grammaticale. Lo stesso scetticismo viene espresso rispetto all'invito ad includere nelle rispettive teorie gli strumenti per risolvere l'equivalenza semantica della sinonimia, riferendosi alla possibilità di includere una semplice sinonimia come quella tra *oculist* e *eye-doctor*; Chomsky lamenta il fatto che il gruppo di teorie di cui Bar-Hillel è esponente non sia riuscito in questo intento, sebbene esso non sia affatto fuori dal campo di azione della linguistica stessa. Chomsky riconosce che il sistema semantico in questione (con particolare riferimento alle teorie di Carnap) sia in grado di produrre un elenco di relazioni sinonimiche tra frasi, attraverso un sistema inferenziale, che descrive tali prodotti come *postulati di significato*; eppure alla base dei meccanismi di produzione di queste espressioni equivalenti ci sarebbe, da parte dei semantici formali, l'assunzione pregressa di una nozione di sinonimia di tipo cognitivo non precisamente formulata, che non spiegherebbe i principi di equivalenza semantica né le regole di produzione delle inferenze, dando quindi la sola possibilità di creare delle liste di equivalenza. Il possibile

¹⁹ Gli schemi di queste regole sarebbero: $Dx\ x/[y] \rightarrow x$; $Sx\ x/(y) \rightarrow x$.

aiuto della semantica formale alla linguistica viene quindi considerato limitato alla sola produzione di inferenze²⁰ che messe alla prova della vaghezza e della ambiguità del linguaggio naturale perderebbero anche molta della loro efficacia; fino a che non si abbia una comprensione più precisa dei meccanismi di inferenza propri del linguaggio naturale, l'utilità della sintassi logica per la linguistica parrebbe fortemente limitata²¹.

Ancora più rilevante appare la distinzione tra una *teoria del significato* ed una *teoria del riferimento*, che divide in maniera rilevante i due ambiti di ricerca: Chomsky ritiene che le teorie del riferimento prodotte da Carnap, Tarsky e Quine siano di grande importanza, ma risponderebbero ad esigenze e settori di analisi del linguaggio profondamente diversi; non a caso tra questi filosofi solo Carnap avrebbe formulato una teoria del significato, ma anch'essa, alla prova di analisi del linguaggio naturale, mostrerebbe diversi limiti dovuti proprio alla confusione tra i due tipi di teoria. La teoria del riferimento sarebbe di poca utilità a quella del significato e di utilità ancora minore per i problemi linguistici che componevano il *mainstream* di quel periodo. Così come accade nella fisica, per Chomsky, i modelli sono molto utili a descrivere in maniera astratta il funzionamento di alcuni fenomeni, ma perché essi siano applicabili con successo alla costruzione di una teoria, bisogna che il sistema che li produce sia in grado, mediante gli stessi strumenti che lo compongono, di rendere conto, in maniera puntuale, di quelle deviazioni presenti tra il modello descrittivo e la realtà descritta; in caso contrario la capacità esplicativa della teoria ne uscirebbe fortemente ridimensionata.

In definitiva il linguista finisce per non escludere completamente l'utilità della logica per le analisi linguistiche e anzi ritiene che il concetto di ricorsività, presente nelle analisi «logiche» del linguaggio, possa essere decisamente utile, ma ci tiene anche a rimarcare che

[t]he correct way to use the insights and techniques of logic is in formulating a general theory of linguistic structure. But this fact does not tell us what sort of systems form the subject matter for linguistics, or how the linguist may find it profitable to describe them. To apply logic in constructing a clear

²⁰ «The only assistance that these disciplines offer to linguistics is to point out that consequence is a relation between sentences, and synonymy a relation between words, and that if we knew the results of linguistic analysis before such analysis was undertaken, we could write down an immense list of synonyms and valid inferences» (Chomsky 1955, 39).

²¹ «The question as to the nature of inference in natural languages can scarcely be intelligibly put now, since we have almost no systematic knowledge about inference or meaning in ordinary linguistics behavior, and no study of new and deeper foundations for mathematics can be expected to tell us more about this» (*ivi*, 40).

and rigorous linguistic theory is different from expecting logic or any other formal system to be a model for linguistic behavior.²²

Abbiamo già parlato nel primo capitolo (1.3.) del rapporto tra la linguistica generativa e la semantica e in quella sede non si è dato spazio alle interessanti e celeberrime teorie di Chomsky sulla sintassi linguistica; sebbene tali teorie, dalla Government and Bindings, alla X-bar Theory, fino al Programma minimalista, siano della massima importanza per gli studi sintattici, una spiegazione sintetica e progressiva di tali strumenti occuperebbe uno spazio troppo grande in un'opera come questa, incentrata sulle questioni semantiche. Eppure il ruolo di Chomsky nel processo di formazione e miglioramento delle grammatiche formali come strumento di analisi dei linguaggi formali e in alcune circostanze di quelli naturali, è di primo rilievo e non può dunque essere ignorato. La sua *grammatica generativa* nasce da una visione mentalista ed innatista della lingua, che si concentra, per l'aspetto grammaticale, in un sistema formale composto da un numero finito di *regole di riscrittura* e delle loro applicazioni, in grado di generare tutte le espressioni corrette di un linguaggio formale. Tipicamente una grammatica di questo tipo è composta di: un insieme finito di *simboli non terminali*; un simbolo di partenza, incluso nel primo gruppo di oggetti; un insieme finito di *simboli terminali*; un insieme finito di *regole di produzione* che riscrivono una stringa contenente uno o più simboli non terminali, in una stringa di simboli terminali e/o non terminali. Le regole si possono applicare in qualunque ordine e per qualunque numero di volte sia necessario, in modo da terminare con una stringa composta di soli simboli terminali. L'insieme di tutte queste stringhe di simboli terminali in grado di essere prodotte, compone il *linguaggio* di quella grammatica.

Proviamo ad illustrare una vera grammatica trasformazionale: supponiamo che essa consista in un insieme di simboli non terminali $\{X, Y\}$ con X come simbolo di partenza, di un insieme di simboli terminali $\{a, b\}$, e delle regole $X \rightarrow aYb$, $Y \rightarrow Xb$, $Y \rightarrow ba$. La freccia qui non indica un'implicazione materiale, come nella logica classica, ma va letta come *è riscritta come*, in relazione alla formula che la precede e a quella che la segue. Applicando quindi $X \rightarrow aYb$, seguita dall'applicazione di $Y \rightarrow Xb$, porta alla stringa intermedia $aXbb$. Questa stringa contiene ancora un simbolo non terminale (X), di conseguenza si deve applicare la regola $X \rightarrow aYb$ (ottenendo $aaYbbb$) e ancora la regola $Y \rightarrow ba$ per arrivare alla stringa composta da soli simboli terminali, $aababbb$.

²² Chomsky 1955, 45.

Per comprendere il potere analitico di questo strumento riguardo le lingue naturali, immaginiamo che gli elementi dell'insieme dei simboli terminali corrispondano al vocabolario di una lingua naturale e quello dei simboli non terminali alle categorie della sua grammatica (nomi, verbi, aggettivi, etc.); aggiungendo un elemento *frase* (tipicamente chiamato *S* da *sentence*) come simbolo di partenza, avremmo un adeguato sistema di descrizione delle frasi grammaticalmente corrette che un parlante di una lingua è in grado di comprendere. Anche l'ordine che le parole devono assumere all'interno della frase viene garantito dalla direzionalità delle regole di produzione: ad esempio un sintagma nominale (NP) potrà avere una struttura (per l'inglese) del tipo NP → Det AP N, quindi composta da articolo, sintagma aggettivale e nome.

Una grammatica generativa può anche essere *ricorsiva* ovvero il risultante dell'applicazione di una regola di produzione può essere la base a cui applicare nuovamente una regola di produzione e così via per una lunga serie, limitata solo da fattori di *performance* linguistica.

A differenza delle grammatiche che abbiamo presentato finora e che incontreremo nel seguito di questo capitolo, tali meccanismi formali ed i loro elementi non sono visti come una struttura formale volta a evidenziare le proprietà dei linguaggi formali, bensì come principi astratti che regolano il linguaggio nella mente del parlante, la cui universalità non è formale o storica, ma nasce dalla necessità biologica della comunicazione e dalla struttura cognitiva innata che l'uomo possiede al fine di ottimizzare l'acquisizione della lingua. In effetti tale approccio mentalista rivoluzionò la linguistica a partire dagli anni '50 ed ebbe proprio nella ricorsività il suo pilastro cognitivo.

Eppure tale teoria linguistica non ha una grammatica basata sulle regole ricorsive di riscrittura come elemento costante del lungo periodo di evoluzione avuto; il Programma minimalista (sviluppato a partire dagli anni '90) sostituisce tali regole, e di conseguenza tale concezione della grammatica, con strutture più semplici, in cui l'aspetto formale perde di forza. Quindi sebbene l'espressione *grammatica generativa* esprima universalmente l'intera teoria linguistica di Chomsky, essa si riferisce più specificamente al tentativo del linguista di delineare una *grammatica universale* che spieghesse la comprensione della lingua da parte del parlante. In questa sede non insisteremo sulla posizione della teoria di Chomsky all'interno dei confronti tra le scuole della linguistica né sulle questioni suscitate dalla sua teoria, ancora oggi fonti di interessanti dibattiti; ciò che ci interessa è come alcune delle teorie sintattiche, nate in seno a questa visione teorica, abbiano ispirato diversi modelli di grammatica formale, alcuni dei quali ritroveremo come strumenti, in diversi compiti della semantica computazionale.

Per chiudere il quadro delle rilevanze del lavoro di Chomsky nell'ambito delle semantiche formali, è necessario fare riferimento anche alla sua classificazione delle grammatiche e della loro capacità generativa. Chomsky²³ distingue quattro classi di grammatiche:

- Tipo 0: Unrestricted Rewrite Systems;
- Tipo 1: Context-Sensitive Grammars (CSG);
- Tipo 2: Context-Free Grammars (CFG);
- Tipo 3: Regular Grammars (RG).

Il mutuo rapporto è definito dall'inclusione: $0 \supseteq 1 \supseteq 2 \supseteq 3$.

Quelle del Tipo 0 non hanno restrizioni e possono riscrivere più di un simbolo, in un solo simbolo; non hanno applicazioni linguistiche. Il Tipo 1 consente ad un solo simbolo non terminale di essere riscritto ad ogni passaggio e può consentire delle restrizioni di natura contestuale su tale simbolo, ovvero richiedere dei particolari simboli alla sua destra o sinistra. Quelle di Tipo 2 mantengono la riscrittura del singolo simbolo, ma senza possibili restrizioni contestuali. Le Tipo 3 sono delle restrizioni delle CFG, in cui è consentito che un simbolo non terminale possa essere riscritto in una stringa che contenga dei simboli terminali ed al massimo un solo simbolo non terminale.

Le RG furono escluse dall'uso sulle lingue naturali poiché impossibilitate a generare linguaggi semplici, come quelli generati dalle CFG, che contengano immagini rovesciate dei loro simbolo (ad es. *abba*, *aabccbaa*); queste strutture di dipendenza nidificate sono state trovate nell'inglese come in altre lingue e quindi sono una necessità delle grammatiche formali. C'è però un'altra struttura di dipendenza che è presente in alcune lingue naturali (ad es. tedesco svizzero, olandese) e che una grammatica CFG non può produrre: le *dipendenze incrociate in serie* (*cross-serial references*) del tipo $NP_a NP_b NP_c V_a V_b V_c$ producono un linguaggio $L = \{xx\}$, ovvero le cui stringhe siano divisibili in due sub-stringhe identiche *abc abc*. Questo linguaggio può essere espresso da una grammatica di Tipo 1 (CSG); nonostante questa classe di grammatica abbia il *potere generativo debole*²⁴ più ampio, l'adattabilità migliore ai linguaggi naturali è quella classe di

²³ Chomsky 1956.

²⁴ In Chomsky 1963, si definiscono la *weak generative capacity* come la capacità di una grammatica formale di definire un determinato tipo di linguaggio (con determinate proprietà) e la *strong generative capacity* come la capacità di una grammatica di generare un insieme di regole strutturali (ad es. degli alberi di derivazione) di descrizione delle stringhe generate.

grammatiche scoperte negli anni '80 da Aravind Joshi, chiamate Mildly Context Sensitive Grammars (MCSG), con un potere generativo debole intermedio tra le CFG e le CSG, classe a cui sono equivalenti un discreto numero di grammatiche molto utilizzate (HPSG, TAG, CCG, etc.) e lo stesso Programma minimalista di Chomsky.

Prima di passare all'analisi delle grammatiche categoriali va però ricordato che il contributo dato da Chomsky agli studi formali della lingua è stato molto importante e pieno di risvolti; la grande attenzione posta agli aspetti formali delle teorie sintattiche ha fatto sì che le sue CFG e CSG facessero da sistema di riferimento per tutte, o quasi, le successive strutture di analisi della sintassi; le moderne teorie di interfaccia tra *sintassi* e *semantica* sono anch'esse fortemente ispirate dagli studi formali sulla sintassi della grammatica generativa. La grande differenza tra la sintassi chomskyana e le grammatiche categoriali sta nell'uso, fondamentale per le seconde, della teoria dei tipi e successivamente delle regole di inferenza logica; questi strumenti non interessarono Chomsky sia per la differente impostazione teorica di partenza, sia per i limiti che il linguista ha attribuito a questi strumenti relativamente ai linguaggi naturali, sia per il diverso valore dato alla teoria del riferimento (lontana dal linguaggio naturale per l'Americano) e alla teoria del significato (in cui l'approccio categoriale avrebbe dato risultati tangibili, solo dopo l'intervento di risposta di Chomsky, che abbiamo visto).

Infine va aggiunto che in termini di complessità matematica le grammatiche AB e le CFG generano la stessa classe di linguaggi, come dimostrato in Bar-Hillel - Gaifman - Shamir 1960.

2.2. IL CALCOLO DI LAMBEK

Abbiamo già spiegato come l'approccio categoriale veda il linguaggio naturale in termini di funzioni e di argomenti piuttosto che in termini di una struttura a costituenti. Ma la concezione che lo *status* grammaticale di una stringa sia derivabile dalle proprietà dei suoi elementi e dal loro ordine lineare trova un'espressione più matura nel lavoro, del 1958, del matematico Joachim Lambek, *The Mathematics of Sentence Structure*²⁵. Anche quella di Lambek è una grammatica dei tipi logici che, assumendo l'impostazione di teoria delle dimostrazioni in base a cui i processi sintattici (e semantici)

²⁵ Lambek 1958.

di una lingua possano essere rappresentati nei termini di inferenze logiche, si propone di ottenere l'insieme delle espressioni ben formate, e quindi della grammaticalità degli enunciati, come risultato di appropriate dimostrazioni.

Rispetto alla Grammatica AB di Bar-Hillel, Lambek introduce due notevoli differenze: il prodotto (non commutativo) \cdot , visto come concatenazione di stringhe, e, ancor più importante, l'uso dello strumento deduttivo, il *calcolo dei sequenti* alla Gentzen, nella sua versione intuizionista e senza alcuna regola strutturale.

Nell'ambiente linguistico il lavoro di Lambek passò quasi inosservato per trent'anni, a causa della maggiore attenzione per le grammatiche di Chomsky, e fu successivamente recuperato in tale ambito grazie ai lavori di Wojciech Buszowski e Johan van Benthem²⁶.

Si ritiene opportuno partire dalla stessa definizione di grammatica categoriale fornita da Lambek, in base alle modifiche da lui apportate ai modelli allora riconosciuti:

Una grammatica categoriale di una lingua può essere intesa come il sistema consistente nel calcolo sintattico liberamente generato da un insieme finito $\{S, N, S_n, \dots\}$ di tipi di base insieme ad un dizionario che assegna a ciascuna parola della lingua un insieme finito di tipi ottenuti dai tipi di base mediante le tre operazioni binarie.²⁷

Il calcolo sintattico di cui si parla è un sistema deduttivo che genera un insieme finito di tipi sintattici, con la struttura di un semigrupp²⁸ M , mediante tre operazioni:

1. $A \cdot B = \{x \cdot y \in M : x \in A \wedge y \in B\}$ definita come *A moltiplica B*;
2. $C/B = \{x \in M : \forall y \in B, x \cdot y \in C\}$ definita come *C sopra B*;
3. $A \setminus C = \{y \in M : \forall x \in A, x \cdot y \in C\}$ definita come *A sotto C*.

Grazie a queste tre operazioni si può allargare la classe dei tipi sintattici, unendo ai tipi primitivi $\{S, N\}$ i tipi prodotti dalle operazioni $\{SN, S/N, S \setminus N\}$, dove per SN s'intenda $S \cdot N$.

Tale sistema inferenziale L è dotato anche di assiomi classici,

- A1. $X \rightarrow X$ (*identità*),
- A2. $(A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C)$ (*associatività*),

²⁶ Soprattutto, Buszowski - Marciszewski - van Benthem 1987.

²⁷ Oehrle - Bach - Wheeler 1988, 304.

²⁸ Un semigrupp è un insieme munito di una operazione binaria associativa.

e di tre regole di inferenza di base:

- R1. $(A \cdot B) \rightarrow C \leftrightarrow A \rightarrow (C/B)$ (*implicazione del sopra*),
 R2. $(A \cdot B) \rightarrow C \leftrightarrow B \rightarrow (A \cdot C)$ (*implicazione del sotto*),
 R3. $(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow C)$ (*transitività*).

L'applicazione combinata degli assiomi e delle regole d'inferenza produce una serie di teoremi che arricchiscono le possibilità di calcolo:

- Ta. $(A/B) \cdot B \rightarrow A$ (*cancellazione a destra*);
 Tb. $A \cdot (A \setminus B) \rightarrow B$ (*cancellazione a sinistra*);
 Tc. $B \rightarrow (A/B) \setminus A$ Td. $B \rightarrow A / (B \setminus A)$ (*type raising*);
 Te. $(A \setminus B) / C \leftrightarrow A \setminus (B/C)$ (*associatività $\setminus, /$*);
 Tf. $(A/B) / C \leftrightarrow A / (C \cdot B)$ (*definizione di \cdot*);
 Tg. $(A/B) \cdot (B/C) \rightarrow (A/C)$ (*composizione*);
 Th. $A/B \rightarrow (A/C) / (B/C)$ ²⁹ (*legge di Geach*).

L'associatività è una caratteristica fondamentale di questo sistema, sebbene in Lambek 1961 se ne elabori una variante non associativa, poiché il fatto che M diventi un semigruppato, permette una nozione forte di costituente, ovvero le possibili combinazioni di costituenti semplici in complessi è ammessa sia da destra che da sinistra. Senza associatività i costituenti sarebbero le semplici categorie sintattiche incontrate finora, ma l'uso di tale proprietà permette la creazione di numerosi costituenti che il parlante potrebbe percepire come innaturali, ma che hanno una caratterizzazione sintattica e semantica.

Il calcolo sintattico L si può considerare un sistema universale di regole che si applica a un dizionario specificato per una certa lingua (inizialmente si pensava a lingue formali e poi furono pensate le applicazioni alle lingue naturali) definendo degli specifici insiemi di parole (o di stringhe) come tipi sintattici: supponiamo che S è il tipo degli enunciati dichiarativi o frasi della lingua, N è il tipo dei nomi come *Claudio*, *Carla*. Partendo da questi due tipi di base, applicando le regole del calcolo L , possono essere derivati vari tipi di costituenti di un enunciato (elencati nel lessico di partenza V), come NP (sintagma nominale), VP (sintagma verbale), PP (sintagma preposizionale), etc.; sempre attraverso tali regole è definibile la grammaticalità delle formule dei tipi prodotti e quindi, attraverso opportune operazioni di collegamento ad una semantica formale, l'ammissibilità degli enunciati linguistici. Mostriamo ora alcune assegnazioni di tipi sintattici:

²⁹ I teoremi Tf, Tg, Th valgono anche sostituendo *sotto* a *sopra* (\setminus a $/$).

Lessico $V = [N, NP, S]$

- a. se $Carla \rightarrow NP$ e $Carla\ sogna \rightarrow S$,
allora $sogna \rightarrow NP \setminus S$;
- b. se $cigno \rightarrow N$ e $cigno\ nero \rightarrow NP$,
allora $nero \rightarrow NP \setminus N$;
- c. se $Claudio\ legge\ un\ libro \rightarrow S$ e $Claudio \rightarrow NP$,
allora $legge\ un\ libro \rightarrow NP \setminus S$;
se $un\ libro \rightarrow NP$,
allora $legge \rightarrow (NP \setminus S) / NP$.

Per illustrare meglio, schematizziamo il calcolo di c:

$$\begin{array}{ccc}
 Claudio & (legge & (un\ libro)) \\
 NP & (NP \setminus S) / NP & NP \\
 \hline
 & & \underline{Ta\ (canc.\ /)} \\
 NP & NP \setminus S & \\
 \hline
 & & \underline{Tb\ (canc.\ \backslash)} \\
 & & S
 \end{array}$$

Lambek ha considerato sia dei sistemi senza parentesi, che altri che ne facessero uso, come del resto si è fatto nelle grammatiche di Chomsky; noi qui abbiamo considerato il sistema associativo, senza parentesi, ma vediamo che le differenze create in fase di assegnazione dei tipi, si risolvono poi con differenti percorsi di calcolo:

Nella frase *John works gladly*, l'avverbio *gladly* può essere assegnato a tipi sintattici diversi a seconda dell'uso delle parentesi:

$$\begin{array}{ccc}
 (John\ works)\ gladly & John\ (works\ gladly) \\
 \hline
 N\ NS\ S/S & N\ N/S\ (N/S) / (N/S) \\
 \hline
 & \underline{Ta\ (canc.\ /)} & \underline{Ta\ (canc.\ /)} \\
 S & & S
 \end{array}$$

Eppure le due classi sono equivalenti, perché adottando l'associatività di A2 abbiamo $S \setminus S \rightarrow (N \setminus S) \setminus (N \setminus S)$, che segue da $(N \setminus S) \cdot (S \setminus S) \rightarrow (N \setminus S)$ applicandole dalla regola di inferenza R2.

L'algoritmo che Lambek ci mette a disposizione per sciogliere le riserve di ambiguità sull'assegnazione dei tipi è: (1) inserire le parentesi in ogni modo ammissibile; (2) assegnare a tutte le parole tutti i tipi permessi da un dato insieme finito di tipi; (3) per ogni raggruppamento ed assegnamento di tipi, calcolare il tipo finale dell'espressione; (4) selezionare il metodo di raggruppamento e l'assegnamento di tipo che dà il risultato desiderato: S.

Un altro esempio molto utile a comprendere le capacità espressive ed analitiche di questo calcolo è la tipizzazione dei pronomi rispetto ai nomi: *he works* non può avere *he* tipizzata come N, poiché *John likes he* non è una frase grammaticale; ma dal fatto che *he works* è un tipo S e *works* è un N\S, se ne deduce che *he* è del tipo: S / (N\S). Possiamo intuirne che un pronome non può sempre sostituire un nome in una frase, mentre un nome può sostituire un pronome; formalmente questo è il contenuto della regola *type raising* (Tc, Td) che si ottiene mediante: N/S → N/S, cui si applica la regola R2 ottenendo N • (N\S) → S, cui si applica la regola R1, avendo come risultato N → S / (N\S).

Anche una riflessione sul pronome in posizione pre-verbale o post-verbale porta Lambek all'introduzione di una nuova regola

$$\begin{array}{ccc} he & likes & him \\ S / (N\S), N\S / N, (S/N) \setminus S, \end{array}$$

ma essa crea delle difficoltà perché non può essere semplificata grazie alla regola (A/B) B → A, né grazie a (A\B) / C ↔ A \ (B/C), e quindi richiede l'introduzione della regola di composizione Tg.

Ovviamente per comprendere l'efficacia di questo calcolo è necessaria una minima dimestichezza col calcolo logico e sebbene in questa sede non si entri in dettagli che richiedano la conoscenza della Proof Theory, va segnalato come il migliore potere generativo di questo calcolo, rispetto alle grammatiche AB, sta nell'aver utilizzato diverse regole di espansione³⁰ come Tc, Td e Th e nell'aver compreso ed istituito una procedura di libera generazione del calcolo sintattico grazie ad un adattamento delle regole fin qui introdotte al *calcolo dei sequenti* di Gerhard Gentzen³¹, e più specificamente, alla sua versione intuizionista. Nel 1993, dopo tre decenni di

³⁰ Mentre nelle grammatiche AB si usavano solo due regole di contrazione, che in precedenza avevamo chiamato regole di cancellazione.

³¹ Il *calcolo dei sequenti* è stato introdotto nel 1935 da Gentzen, in *Untersuchungen über das logische Schliessen* («Investigazioni sulla deduzione logica»); esso si pone come un sistema di deduzione alternativo ai sistemi assiomatici di tipo hilbertiano e alla deduzione naturale. Gentzen ha introdotto questo tipo di calcolo al fine di ottenere, grazie al teorema di *cut-elimination*, una serie di importanti risultati nel campo della teoria della dimostrazione.

tentativi, è stato finalmente dimostrato da Mati Pentus³² che il Calcolo di Lambek e le grammatiche Context-Free hanno lo stesso potere generativo.

Lo sviluppo del Calcolo di Lambek nei decenni successivi ha visto moltissimi studi e variazioni dedicate alle sue proprietà matematiche come alle sue applicazioni linguistiche. In particolare, dopo l'introduzione della logica lineare da parte di Jean-Yves Girard³³ nel 1987, le logiche sub-strutturali hanno offerto un ampio spettro di strumenti di analisi alle grammatiche categoriali, così come la logica modale e multi-modale, le logiche dinamiche e diversi altri formalismi e strumenti della matematica. Nonostante questi strumenti grammaticali siano, linguisticamente parlando, molto più adatti al *parsing* e alla descrizione di fenomeni sintattici più che semantici, l'idea iniziale di una semantica logica della corrispondenza, via via più elaborata dal punto di vista logico-matematico, fino alle vere e proprie interfacce tra sintassi e semantica, ha avuto un ruolo fondamentale nello strutturare l'approccio sintattico e i modelli di semantica della linguistica formale e successivamente, come vedremo, di quella computazionale³⁴.

2.3. LA GRAMMATICA DI MONTAGUE

2.3.1. *Il quadro storico*

La più importante tra le grammatiche formali è senza dubbio quella maturata attraverso gli studi di Richard Montague e, sebbene non si possano ignorare i grandi contributi dati ai diversi aspetti tecnici di questa grammatica da parte di David Lewis, Terry Parsons e Max Creswell, bisogna riconoscere come il nucleo teorico che portò alla formulazione di questo strumento della semantica formale sia contenuto nei tre importantissimi *paper* di Montague sulla semantica linguistica: *English as a Formal Language* e *Universal Grammar* (del 1970) e *The Proper Treatment of Quantification in Ordinary English* (del 1973). Nel pieno quindi del fiorire della teoria

³² Pentus 1993.

³³ Girard 1987.

³⁴ Per un resoconto dettagliato e variegato degli sviluppi si consiglia Morrill 2011, mentre per un analogo approfondimento delle analisi linguistiche legate al Calcolo di Lambek si consiglia Casadio - Lambek 2008.

di Chomsky, in un periodo in cui la semantica lessicale si occupava per lo più di analisi decomposizionali, di sinonimia, antinomia, ambiguità, etc., Montague riportò l'attenzione sugli strumenti della logica e della matematica per innovare l'approccio alle grammatiche categoriali.

Nel frattempo le logiche modali si erano ulteriormente sviluppate, la semantica logica aveva adottato lo schema *model-teoretico* e la semantica dei mondi possibili, con le sue relazioni di accessibilità³⁵. Proprio la sinergia tra *model-theory* e logiche modali portò a studi logici sugli aggettivi e sugli avverbi, sulle attitudini proposizionali e sull'intensionalità, oltre che ad una grande espansione della capacità analitica della filosofia del linguaggio, sui quantificatori, sulle logiche temporali, quelle degli indici e dei dimostrativi. Questa grande espansione degli studi di campo logico verso la semantica linguistica rappresenta il più importante periodo di sviluppo degli studi logici sul linguaggio, che culminano, per quell'epoca, proprio nel lavoro di Montague.

Il cambiamento di prospettiva può essere sintetizzato dicendo che la tesi fondamentale di Chomsky era che l'inglese potesse essere descritto, a livello sintattico, come un sistema formale, mentre quella di Montague era che la lingua inglese poteva essere *interpretata* come un sistema formale. Durante la collaborazione con Donald Kalish nello studio della semantica e nell'insegnamento della logica, si rafforzò sempre più in lui la convinzione di poter tradurre il linguaggio naturale in logica e di poterlo trattare con gli stessi strumenti: «I reject the contention that an important theoretical difference exists between formal and natural languages»³⁶. In piena *linguistic war* tra semantica generativa ed interpretativa (e quindi in piena diatriba su quale livello di analisi della sintassi dovesse fare da base di partenza per la definizione della semantica), senza una consistente attenzione da parte dei linguisti, Montague propose il suo approccio *rule by rule* alla corrispondenza tra semantica e sintassi.

2.3.2. La teoria di Montague

Sin da *Universal Grammar* (1970b) Montague si concentra su una sintassi ed una semantica concepite come algebre, accompagnate da un principio di composizionalità che è espresso dall'omomorfismo delle due; il fatto che si richieda questo rapporto tra le due algebre, e non un isomorfismo, indica

³⁵ Grazie ai lavori di Saul Kripke, Stig Kanger e Jaakko Hintikka.

³⁶ Montague 1974, 188.

che Montague prevedeva già che diverse espressioni sintattiche potessero avere lo stesso significato, ma che ogni espressione sintattica dovesse avere al massimo un significato. La composizionalità è dunque al centro di questa teoria in quanto la sintassi non è pensata per generare le sole espressioni ben formate di un linguaggio ma in modo da fornire le necessarie basi strutturali per la loro interpretazione semantica.

La scelta degli elementi sintattici è libera, fin tanto che compongano un'algebra dal punto di vista della buona definizione dell'assetto insiemistico e delle operazioni; anche i tipi semantici lasciano un discreto numero di scelte che vanno dalla semantica dei mondi possibili, a domini estensionali classici fino a strategie di semantica come la Game-Theory. Si resta quindi, come in tutte le semantiche logiche, concentrati sull'aspetto vero-funzionale e sul valore delle inferenze; secondo una distinzione nota, saremmo in una teoria del riferimento, più che in una teoria del significato.

Per l'introduzione alla teoria di Montague si è scelto di basarsi sul *paper* Montague 1973, sia perché esso adotta una notazione più intellegibile per chi non voglia seguire i vari stadi dell'espressione di tale grammatica, sia perché tale *paper*, rispetto agli altri del filosofo e matematico americano, pone più attenzione e offre più esempi inerenti alle porzioni di linguaggio naturale.

La sintassi algebrica si serve di regole ricorsive sintetizzabili in una regola generale:

Se α è una formula ben formata di una categoria A e β lo è di una categoria B, allora γ è una formula ben formata di una categoria C, per cui $\gamma = F_i(\alpha, \beta)$, con F_i intesa come un'operazione semantica.

Parallelamente è definita la regola generale della semantica:

Se α è interpretata come α' e β è interpretata come β' , allora γ è interpretata come γ' , ove $\gamma' = G_k(\alpha', \beta')$, con G_k appartenente alle operazioni semantiche.

Se ad ogni regola del primo tipo, ne corrisponde una del secondo tipo (secondo lo schema *rule by rule*), la richiesta di corrispondenza tra queste regole è un isomorfismo.

Le categorie della grammatica categoriale sono qui assegnate a dei tipi semantici mediante una funzione « \mathfrak{f} » che assegna ad ogni categoria (appartenente all'insieme CAT) un tipo, e uno solo, corrispondente (appartenente all'insieme T). Assumendo la categoria di base «e» come quella delle entità, e la categoria «t» come quella degli enunciati, possono definirsi le categorie sintattiche (*Tab. 8*).

Tabella 8. – *Categorie della Montague Grammar.*

CATEGORIA ³⁷	ESPRESSIONE	TIPO	DENOTAZIONE
e	...	e	Individui
t	Enunciati	t	Valori di verità
t/e = IV	Predicati	<e, t>	Insiemi di individui
t/e = CN	Nomi comuni	<e, t>	Insiemi di individui
T/IV = T	Termini (= SN)	<<s, <e, t>>, t>	Insiemi di proprietà di individui ³⁸
IV/IV = IAV	Avverbi	<<s, <e, t>>, <e, t>>	Funzioni da proprietà di individui a insiemi di individui
IV/T = TV	Verbi transitivi	<<s, <<s, <e, t>>, t>>, <e, t>>	Funzioni da proprietà di proprietà di individui a insiemi di individui

Le regole di produzione delle categorie e quelle di scomposizione degli enunciati sono del tutto simili a quelle delle grammatiche categoriali, ma l'uso di una semantica model-teoretica e della logica intensionale cambia completamente il funzionamento semantico. Nella logica intensionale i tipi assolvono alla funzione che nella sintassi hanno le categorie: forniscono la classificazione delle entità semantiche assegnate alle entità linguistiche.

La categoria *s*, appena incontrata, è un riferimento al sistema logico che Montague usa per impostare la sua semantica algebrica: la logica intensionale. Postulati gli oggetti *e*, *t*, *s* come necessariamente distinti, l'insieme *T* dei tipi semantici include: *e*, *t* (intesi come tipo di entità e tipo di valori di verità), la coppia ordinata $\langle a, b \rangle \mid a, b \in T$ (intesa come il tipo delle funzioni da un oggetto di tipo *a* ad uno di tipo *b*), ed anche $\langle s, b \rangle \mid b \in T$ (ovvero l'insieme dei sensi che corrispondono all'oggetto *b*). In connessione a qualsiasi insieme *E* ed *I* (sempre con $b \in T$), si caratterizza $D_{b,E,I}$ come l'insieme di tutte le possibili denotazioni di *b*, basate sull'insieme *E* (di entità) ed *I* (di mondi possibili). Di conseguenza la semantica avrà i *significati* come una funzione a due argomenti: i contesti estensionali (che consentono di spiegare il riferimento delle NP) ed i mondi possibili. Mentre i *sensi*

³⁷ Le sigle in maiuscolo vanno evidentemente lette come: IV = verbo intransitivo; CN = nome comune; T = termine o sintagma nominale; IAV = avverbio; TV = verbo transitivo.

³⁸ Si noti come, nella tabella, da questa denotazione in giù si ha l'uso di tipi di secondo ordine, fino ad allora praticamente inediti negli studi linguistici e successivamente sempre più frequenti.

sono funzioni ad un solo argomento, i mondi possibili, stanno ad indicare la denotazione delle entità negli enunciati³⁹.

In Montague 1973 si definiscono quindi le due algebre mediante due insiemi di diciassette regole corrispondenti omomorficamente che, in fase semantica, possono comporsi in un insieme di espressioni significanti (ME_a) in maniera ricorsiva:

1. Ogni variabile e costante di tipo a è in ME_a .
2. Se $\alpha \in ME_a$ e u è una variabile di tipo b , allora $\lambda u \alpha \in ME_{(b,a)}$.
3. Se $\alpha \in ME_{(a,b)}$ e $\beta \in ME_a$, allora $\alpha(\beta) \in ME_b$.
4. Se $\alpha, \beta \in ME_a$, allora $\alpha = \beta \in ME_t$.
5. Se $\Phi, \Psi \in ME_t$ e u è una variabile, allora $\neg\Phi, [\Phi \wedge \Psi], [\Phi \vee \Psi], [\Phi \rightarrow \Psi], [\Phi \leftrightarrow \Psi], \forall u\Phi, \exists u\Phi, \Box\Phi, \mathbb{W}\Phi, H\Phi, \mathbb{H}\Phi \in ME_t$.
6. Se $\alpha \in ME_a$, allora $[\wedge\alpha] \in ME_{(s,a)}$.
7. Se $\alpha \in ME_{(s,a)}$, allora $[\vee\alpha] \in ME_{(s,a)}$.
8. Nient'altro appartiene all'insieme ME_a , tranne ciò che è prodotto dalle regole 1-7.

La regola 2 introduce l'uso della *lambda-astrazione* delle variabili, caratteristica cruciale di questa grammatica, che esamineremo a breve, la 3 consente delle funzioni di denotazione del tipo $a(b)$, la 4 l'uso del simbolo di eguaglianza per i valori di verità (t), la 5 introduce le possibili combinazioni di enunciati con gli operatori della logica classica, i quantificatori (la cui notazione ho riportato a quella classica), gli operatori modali \Box (*è necessario che*), \mathbb{W} (*si dà il caso che*), H (*si è dato il caso che*) e i due simboli $\wedge\alpha, \vee\alpha$ valenti rispettivamente come valore intensionale ed estensionale dell'espressione.

A completare il sistema semantico ci sono le equivalenze insiemistiche dei valori semantici, espresse attraverso l'introduzione di tre insiemi distinti (A, I, J) che rappresentano rispettivamente entità, mondi possibili e indici temporali; l'insieme delle possibili denotazioni di un tipo α viene così espresso dalla quadrupla indicata da $D_{\alpha, A, I, J}$ che risponde alla seguente definizione ricorsiva:

- (a) $D_{e, A, I, J} = A$
- (b) $D_{t, A, I, J} = \{\text{Vero}, \text{Falso}\}$
- (c) $D_{\langle a, b \rangle, A, I, J} = D_{b, A, I, J}^{D_{a, A, I, J}}$
- (d) $D_{\langle s, a \rangle, A, I, J} = D_{a, A, I, J}^{I \times J}$

³⁹ Per una spiegazione più approfondita si consiglia Montague 1974, 227-231.

(a) indica che la denotazione di un individuo del tipo entità sta nel valore denotazionale della costante individuale A ; (b) dice che la denotazione di un valore del tipo t può essere vera o falsa $(0, 1)$; (c) asserisce che la denotazione della coppia ordinata $\langle a, b \rangle$ sta nel valore denotazionale dell'insieme di funzioni che hanno b come co-dominio ed a come dominio; (d) conclude dicendo che il valore semantico del senso di a ($\langle s, a \rangle$) è il valore denotazionale di a nel prodotto cartesiano di $I \times J$ ovvero dei mondi possibili per i possibili istanti di tempo. Una funzione di *assegnazione dell'interpretazione intensionale* da applicare a tutte queste regole semantiche, che svolge quindi la funzione dell'omomorfismo, completa il complesso scenario formale della semantica di questa grammatica.

La complessità formale di questo impianto produsse notevoli avanzamenti nella capacità di analisi del linguaggio da parte delle semantiche formali; per essere meglio comprese, tali capacità richiedono degli esempi e delle considerazioni *ad hoc*, e la stessa necessità vale per i limiti che questo sistema porta con sé e che, per alcuni aspetti, furono superati dalle numerose successive rielaborazioni da parte di altri studiosi e, per altri, restano ancora insuperati.

2.3.3. Alcune considerazioni

La considerazione più importante circa le categorie sintattiche riguarda i *sintagmi nominali* o *termini*: nomi propri, pronomi e sintagmi nominali sono assegnati allo stesso tipo logico dei sintagmi di quantificazione e ricevono quindi l'indice $\langle \langle s, \langle e, t \rangle \rangle, t \rangle$; questo significa che non sono denotati da un individuo, ma dall'insieme di proprietà di tale individuo. Questi termini così interpretati sono considerati *quantificatori generalizzati*⁴⁰. Questo nuovo modo di quantificare i sintagmi nominali è di gran lunga più preciso della classica quantificazione a due operatori (\forall, \exists) ed è in grado di risolvere diversi aspetti problematici dell'analisi linguistica. Bisogna specificare che i quantificatori generali e del linguaggio naturale hanno in comune delle proprietà che non sono esprimibili dalla quantificazione della logica del primo ordine (First Order Logic – FOL) e che ci sono alcune quantificazioni della lingua naturale che non possono essere formalizzate nella FOL mentre possono esserlo mediante questa teoria. Oltretutto la

⁴⁰ Per approfondimenti sui quantificatori generalizzati si consigliano Barwise - Cooper 1981 (2002²) e Peters - Westerståhl 2006.

forma logica della quantificazione generalizzata è molto più simile a quella che usiamo nel linguaggio naturale perché fa una chiara distinzione tra sintagmi nominali e predicati e non introduce connettivi che non siano già presenti nel linguaggio naturale.

Lo strumento centrale di questa teoria è il *lambda-calcolo*, un sistema di analisi delle funzioni e delle loro variabili pensato dal matematico Alonzo Church negli anni '30. La lambda-astrazione si applica a delle formule per renderle dei predicati secondo lo schema per cui se Φ è una formula e v una variabile, allora $\lambda v(\Phi)$ è un predicato.

Ad esempio l'espressione *Tutti amano Bill* verrebbe formalizzata con $\lambda v\{\text{love}(x, b)\}$, che sta per *L'insieme di tutti gli individui tali che amano Bill*. La versione tipata di questo calcolo, che opera direttamente sulle funzioni e non solo sulle loro variabili, ha una struttura coincidente con la logica intensionale tipata di Montague e quindi si presenta come uno strumento perfetto per analizzare i sintagmi nominali, nomi propri, comuni e pronomi come argomenti di funzione: ad esempio la formalizzazione del sintagma *il re* prevede una quantificazione di un individuo, e uno solo, che il lambda-calcolo esprimerebbe come $\lambda P[\exists x(\text{king}(x) \wedge \forall y(\text{king}(y) \rightarrow y = x) \wedge P(x))]$, parafrasabile con: l'insieme di proprietà per cui esiste un individuo tale che esso è un re e per ogni altro individuo se esso è re, allora esso coincide al primo individuo e gode della proprietà predicata.

Tale strumento è considerabile come il simbolo stesso della Grammatica di Montague poiché grazie ad esso si è ottenuto l'accesso alla spiegazione logica di diversi fenomeni linguistici: congiunzione nei postulati di significato, *wh-movement*, clausole relative, l'anafora con variabile legata, la portata (*scope*) di pronomi, verbi, aggettivi, etc., gli atteggiamenti proposizionali.

Collegato ma distinto è l'uso della logica intensionale, il cui pregio principale è quello di usare la lambda-astrazione e di passare a strumenti di logica del secondo ordine, entrambi piuttosto inediti per i logici ed i linguisti dell'epoca: il merito di averla introdotta come strumento logico di analisi è di Montague. Visto che in questa grammatica le parti di espressione devono avere anch'esse un significato (ad es. l'espressione *per ogni uomo* è già un insieme di proprietà, una volta associata ad un'altra proprietà, l'insieme diventa di proprietà di proprietà), allora si rende necessaria la possibilità di passare al secondo ordine. Uno dei limiti della logica intensionale di Montague è invece l'incapacità di distinguere tra le diverse tautologie, dato che sono equivalenti per valore di verità in tutti i mondi possibili e che quindi, per essere distinte, richiederebbero una diversa visione del concetto di *significato* e di *equivalenza*.

Le influenze della Grammatica Montague sulla successiva analisi del linguaggio, mediante la logica, sono numerose e profonde. La tematizzazione logica di problemi fino ad allora difficilmente affrontabili ha aperto nuovi filoni, di uso del lambda-calcolo, della logica intensionale e dell'analisi di una serie di fenomeni di semantica linguistica che si prestano ad una definizione logica. L'integrazione della logica a strumenti di analisi così variegati ha portato la semantica formale su di un nuovo piano scientifico, non potendo più essere considerata solo come un'alternativa formale e logico-matematica all'analisi strutturale o generativa del linguaggio. La Grammatica di Montague, e i formalismi che ne derivano, *in primis*, ma più in generale tutta la semantica formale, ha contribuito all'uso sempre più diffuso di strumenti della logica e della matematica per l'analisi di questioni di semantica linguistica. Come abbiamo visto negli ultimi metodi del primo capitolo (1.4.3.-1.4.6.) e come vedremo per tutto il resto di quest'opera, tale visione dei problemi linguistici ed il ricorso a questi strumenti per la loro analisi, o soluzione, sono diventati sempre di più orientamenti scientifici riconosciuti come genuini ed efficienti, tanto da fondare la gran parte di quella che oggi chiamiamo semantica computazionale. Ben prima che lo strumento di analisi diventasse il computer e che questo portasse con sé dei nuovi paradigmi, questo filone di ricerca aveva mostrato ai logici, ai matematici ed ai linguisti accorti, che gli strumenti formali non erano solo complessi diversivi dell'analisi linguistica tradizionale, ma che anzi essi erano metodologicamente candidati ad essere strumenti universali dell'analisi linguistica.

Bisogna però infine rimarcare come l'analisi inaugurata o migliorata da tali strumenti rimane, almeno fino a Montague, fondamentale legata a una teoria del riferimento, più che alla teoria del significato; il valore vero-condizionale e la composizionalità del significato sono rimasti a lungo i capisaldi metodologici di tali analisi e, seppure con Montague si sia posta più attenzione a fenomeni del riferimento che coinvolgono il significato lessicale di alcune parole e costrutti, il *focus* principale è sempre rimasto intenzionalmente lontano dalla visione semantica lessicale classica o, come diremmo riprendendo la distinzione fregeana, più vicina al *sensu* che non al *significato*.

3.

SEMANTICA COMPUTAZIONALE

3.1. INTRODUZIONE

Finora abbiamo visto come la semantica si possa declinare in vari modi a seconda che si concentri su una teoria del riferimento o del significato e che privilegi un atteggiamento metodologico che provenga dalla logica, dalla linguistica o dalle scienze cognitive. La semantica computazionale arricchisce ulteriormente questo panorama variegato sia sotto il profilo metodologico, coinvolgendo ulteriori discipline, sia dal punto di vista degli scopi perseguiti.

Sin dagli anni '60, grazie al nuovo approccio formale allo studio delle lingue (che abbiamo introdotto nel secondo capitolo) e alle sempre più evidenti potenzialità espresse dai computer, una serie di nuovi progetti e ambizioni fiorirono nel campo dello studio della lingua. Le idee pionieristiche di nuovi dizionari elettronici, di testi letti e analizzati automaticamente dai computer e quella di meccanismi di traduzione automatica dei testi, si fecero sempre più strada nella mente di diversi matematici ed informatici, come di alcuni linguisti, ed iniziarono a ricevere degli importanti finanziamenti dalle istituzioni pubbliche di ricerca. Da allora lo sviluppo di questo settore è stato esponenziale e ha conosciuto la sua fase di maggior espansione proprio negli ultimi vent'anni, gli anni in cui internet e i dispositivi portatili hanno portato la tecnologia nelle mani di tutti ed una enorme mole di dati nelle mani di chi gestisce i servizi di comunicazione. Questa forte espansione ha vissuto negli ultimi anni una nuova accelerazione grazie alla crescente attenzione per gli algoritmi dell'Intelligenza Artificiale (Artificial Intelligence – AI), sempre più performanti e sempre più al centro di numerosi progetti scientifici. A questo scenario va aggiunta l'entrata in scena di finanziatori privati dalle enormi potenzialità di spesa, come le grandi aziende tecnologiche mondiali (i cosiddetti Tech Titans).

Sebbene in italiano sia diffusa solo la prima espressione, nei contesti di ricerca si è soliti distinguere la linguistica computazionale dal Natural Language Processing (NLP): la prima analizza il linguaggio (o degli aspetti o porzioni di esso) mediante degli strumenti informatici, mentre il secondo si concentra su l'uso di metodi automatici per l'analisi, la comprensione e la generazione del linguaggio. Mentre nella prima i processi di ricerca sono completamente diretti da ricercatori umani ed i risultati sono – auspicabilmente – leggibili da una macchina (*machine readable*), nella seconda i ricercatori programmano e addestrano le macchine a svolgere (autonomamente/*unsupervised* oppure con la supervisione umana/*supervised*) dei complessi compiti di analisi del linguaggio. La distinzione tra questi due settori non è sempre facile da tracciare e per questo sta perdendo sempre più importanza nella classificazione degli studi nel settore.

La tipica ripartizione dei settori della linguistica (fonologia, morfologia, sintassi, semantica, pragmatica), trova conferma nella divisione degli studi computazionali, ma piuttosto che orientarsi su questa sola distinzione, il principio classificatorio dei lavori di linguistica computazionale si basa sugli obiettivi che la ricerca si pone; questo perché a seconda della complessità dell'obiettivo perseguito si può necessitare dell'uso di procedimenti appartenenti a diversi settori linguistici (nella loro veste computazionale) e anche perché alcuni meccanismi e strumenti formali restano costanti al cambiare del settore.

La ricca complessità del panorama scientifico della disciplina e la natura introduttiva e orientativa di questo testo impongono una certa ristrettezza nei modelli e nei metodi descritti, di conseguenza si è preferito dare importanza alle tecniche più conosciute ed usate della semantica computazionale, insieme a quelle che seguono gli indirizzi teorici fin qui presentati e a quelle strumentali alle considerazioni teoriche e metodologiche che attraversano questo saggio e che culmineranno nel capitolo conclusivo.

Innanzitutto bisogna specificare che, avendo ristretto il campo alla semantica, in questo saggio non trovano posto gli studi di riconoscimento vocale (Speech Recognition), di analisi morfologica, i sistemi Natural Language Generation, orientati alla produzione linguistica per sistemi di assistenza automatica (*chatbot*, *virtual assistant*). Un'altra importante precisazione riguarda gli strumenti metodologici della linguistica computazionale: in questa disciplina ci si avvale di un gran numero di strumenti scientifici che includono le classi di complessità dei problemi, la teoria degli insiemi, la teoria dei tipi, la statistica, la computabilità, le diverse logiche. Questa varietà scientifica rende molto difficile che dei singoli ricercatori siano in grado di comprendere l'intero spettro di metodologie e

progetti, tanto che si ha un basso numero di manuali introduttivi generali e tutti sono stati curati da numerosi autori; sebbene non sia una tendenza che riguarda solo questo settore delle ricerche, si può sicuramente affermare che la specializzazione è un'attitudine necessaria a chi voglia cimentarsi in queste ricerche.

La natura multiforme della semantica computazionale pone anche il rischio che il lettore si trovi smarrito nella moltitudine di divisioni e classificazioni del settore; onde evitare questo effetto si è scelto di presentare le tre macro-aree principali. Tale scelta si orienta sulla riconosciuta efficacia dei metodi presentati e sull'uso di strumenti scientifici dati per consolidati nel lettore (linguistici e logica classica). Dove invece la comprensione richieda la conoscenza di avanzate tecniche statistiche o di particolari strutture informatiche la presentazione si manterrà in un profilo informale ed introduttivo, accompagnandola a dettagliati consigli di lettura ed approfondimento.

Il settore statistico sarà presentato per primo sia perché è l'unico a manifestare delle nette difficoltà tecniche per il lettore di formazione umanistica, sia perché trasversalmente presente, in varie forme, in diversi compiti del NLP. Successivamente sarà la volta degli approcci basati sulla logica, sulle grammatiche formali e sulla sintassi, da considerarsi la naturale prosecuzione delle ricerche presentate nel secondo capitolo. Infine si approfondiranno alcuni metodi basati sulla conoscenza (*knowledge-based*) dei contenuti linguistici che il parlante tratta, i metodi più complessi e ambiziosi nel panorama del NLP.

3.2. I METODI STATISTICI E MATEMATICI

La statistica ha un ruolo decisivo per diversi algoritmi della semantica computazionale, sia che essi svolgano le loro funzioni in autonomia o che siano inseriti in sistemi di algoritmi; gli strumenti statistici, matematici ed informatici utilizzati non fanno capo ad un'unica teoria matematica sottostante, ma vengono utilizzati in maniera piuttosto eclettica. I compiti del NLP più legati alla statistica sono: Speech Recognition, Part of Speech Parsing, costruzione di *corpora*, collocazione, frequenza e co-occorrenza dei termini, inferenze basata sugli *N-grammi*, Word Sense Disambiguation, Word Alignment, Information Retrieval, solo per citare i principali.

Le migliori trattazioni sistematiche di questi problemi e dei metodi statistici per il NLP, sono senza dubbio Jurafsky - Martin 2008 e

Manning - Schütze 1999 che, sebbene datati, rimangono i testi di riferimento per l'apprendimento di tali tecniche.

Per il corretto utilizzo di questi strumenti è necessario che li si intenda come modelli di descrizione dei fenomeni (semplici o complessi) linguistici che hanno un aspetto quantitativo, insiemistico, relazionale, etc.; insomma si tratta di quei fenomeni che si prestano ad essere rappresentati mediante strumenti matematici. Uno dei più importanti strumenti concettuali è l'Automa a Stati Finiti (Finite State Automata) che rappresenta una macchina astratta in grado di elaborare degli *input* e produrre degli *output* in numero finito di stadi dell'elaborazione (la Macchina di Turing è un caso particolare degli Automi a Stati Finiti).

I Modelli Basati su Regole (Rule-Based Models) sono invece la rappresentazione dei sistemi di conoscenza, che noi basiamo sulle regole conosciute che fanno da assiomi per un sistema autonomo di calcolo delle inferenze (approfondiremo questo sistema quando, più avanti, parleremo di ontologie).

I modelli probabilistici descrivono fenomeni che mostrano una certa regolarità nella distribuzione probabilistica degli eventi e sono basati sull'idea di calcolare la probabilità di un'entità linguistica (lettera, morfema, lemma, stringa di parole) grazie ai dati sulle entità presenti in precedenza. Semplificando, i modelli di base sono due: il *teorema di Bayes* definisce la probabilità, ad esempio, che un lemma *s* appaia dopo un lemma *M* in un *corpus*, calcolandola con la formula:

$$P(M|s) = \frac{P(s|M) \cdot P(M)}{P(s)}$$

dove *P* è un numero compreso tra 0 e 1 indicando il grado di probabilità del suo argomento e *M|s* indica la probabilità dell'evento *s*, dato l'evento *M*.

Il secondo modello di base, anch'esso presentato in maniera molto semplificata, è il *modello di Markov* in cui ogni elemento viene generato con una probabilità che dipende solamente da un numero finito di elementi precedenti alla sequenza. Tale numero è detto *ordine* e determina il grado di approssimazione operato dal modello nel descrivere l'universo delle sequenze. Ad esempio un modello di ordine *n* calcola la probabilità di generare il *t*-esimo carattere o ente di una sequenza, a partire dagli elementi della stringa $s^{t-n}, s^{t-n+1}, \dots, s^{t-1}$ che rappresentano gli *n* elementi che precedono *t*.

a $(\gamma^{-n}, \gamma^{-n+1}, \dots, \gamma^{-1} \rightarrow \gamma)$ è la probabilità di generare il carattere γ dipendente dagli *n* caratteri precedenti, dove γ rappresenta il no-

stro t -esimo elemento scelto; tale probabilità è equivalente a quella di $P(\gamma | \gamma^{-1}, \gamma^{-2}, \dots, \gamma^{-n})$, ovvero di generare γ conoscendo gli n caratteri precedenti.

Infine bisogna citare i Modelli a Spazi Vettoriali (Vector Space Models) in cui il contenuto di un testo o di una parola in un contesto, vengono tradotti in un vettore consentendo così di valutare la differenza tra diversi testi o parole, mediante il calcolo della differenza di angolo del vettore sul piano cartesiano.

Passiamo ora in rassegna alcune applicazioni di questi modelli. Gli Automi a Stati Finiti sono molto utili nell'analizzare le Espressioni Regolari (ER), ovvero delle regole di limitazione nella produzione di stringhe con tratti costanti, come ad esempio un indirizzo mail (che contiene una stringa di caratteri, una chiocciola, una seconda stringa di caratteri, un punto ed un'ultima stringa di lunghezza due o tre). Queste ER sono fatte in modo che si possa interrogare un programma che le analizza e risponda sì o no circa la loro regolarità formale. Nei linguaggi formali¹ esse compongono la classe delle grammatiche di tipo 3 e sono molto utili per rendere più efficiente la ricerca di informazioni in un testo, come per un motore di ricerca. Il sistema di ricerca dei *pattern* ha una sintassi ed una capacità di ricerca che varia a seconda del linguaggio di programmazione in cui è implementato e dei valori ammissibili (ad es. la ricerca di una pagina web è essenziale per un motore di ricerca, ma non per la ricerca di una parola in un documento Word), ma anche nelle sue versioni strettamente linguistiche esprime una considerevole potenza di ricerca. Questo tipo di tecnica, così come quella degli Spazi Vettoriali sono estremamente utili per la semantica basata sui *corpora* e per la semantica distribuzionale, ovvero quella semantica della distribuzione della parola che parte dal presupposto secondo cui tanto più due parole tendono ad apparire nello stesso contesto (quindi vicine, nella collocazione) tanto più saranno simili semanticamente.

Ai modelli di Markov (e più precisamente alla tecnica degli *N-grammi*) si associano invece le numerose tecniche di misurazione delle proprietà delle parole nella linguistica dei *corpora*: Key-Word-in-Context, Maximum Likelihood Estimation, varie misurazioni di frequenza e relative normalizzazioni, le tecniche di Evaluation and Smoothing, Backoff and Interpolation, Latent Semantic Indexing e Word Sense Disambiguation. Anche nella morfologia, nel *parsing* sintattico e nel P-o-S-Tagging si usano diverse tecniche derivate dai modelli di Markov.

¹ Cfr. *supra*, p. 116.

Un breve discorso a parte merita il Machine Learning, o Apprendimento Automatico: questo settore consta di una serie di algoritmi in grado di far performare a un'Intelligenza Artificiale dei compiti di apprendimento, simili a quelli svolti dall'uomo; in questo settore la statistica e la matematica (in particolar modo l'algebra lineare) svolgono un ruolo fondamentale. Questi dispositivi matematici sono la base di diversi algoritmi e hanno altresì contribuito allo sviluppo di procedimenti di valutazione e di miglioramento dei risultati di tali algoritmi. Le potenzialità di questi algoritmi e l'efficacia dei procedimenti che regolano sono alla base della recente rivoluzione nel campo dell'AI che prende il nome di Deep Learning. I risultati raggiunti da questo settore a partire dalla fine degli anni '90, hanno portato ad un forte ricorso alle tecniche statistiche anche nella linguistica computazionale, tanto da renderle vicine ad imporsi come veri e propri standard sia nell'analisi computazionale dei dati (apprendimento non-supervisionato, Pattern Recognition, Game-Theory e *problem-solving* avanzato), che negli schemi di interazione della macchina con le diverse *performance* linguistiche (dal dialogo con un interlocutore umano, alla comprensione e manipolazione di un testo).

La complessità descrittiva offerta da questi strumenti è decisamente ricca, come anche per i metodi inferenziali del *framework* statistico e per il Machine Learning, ma epistemologicamente si pongono delle importanti questioni circa l'aderenza del modello statistico ai fenomeni che descrive: ad esempio è vero che tendenzialmente si può determinare il significato di una parola dalle parole con cui è solita accompagnarsi, ma è altrettanto vero che questo misurerebbe solo il grado di somiglianza semantica e non il valore semantico di quel termine; inoltre non tutti i fenomeni linguistici e cognitivi legati al linguaggio sono spiegabili mediante un modello statistico, perché non sempre la loro distribuzione o la probabilità che essi avvengano sono informativi e definiscono bene la loro natura.

3.3. LA LOGICA NELLA SEMANTICA COMPUTAZIONALE

Uno degli strumenti più utilizzati nella semantica computazionale è, di nuovo, la logica del primo ordine, utilizzata nella risoluzione delle ambiguità di riferimento, nell'anafora e nell'ellissi, nella spiegazione delle presupposizioni e nelle inferenze. Il numero di applicazioni della logica in tale settore è molto elevato e un rendiconto di natura introduttiva non può che risultare fizioso e orientato. Di certo si può affermare che ogni orien-

tamento logico alla semantica deve essere formalmente formulato, anche rischiando di avere dei limiti rappresentativi nel modello, mantenendo la massima attenzione alla computabilità². Tali teorie quindi devono essere decidibili e computazionalmente trattabili, pur elaborando una teoria interna del riferimento che renda conto dei fenomeni linguistici; essenzialmente è richiesto un meccanismo per combinare il significato delle espressioni costitutive (*composizionalità*) ad un livello che superi quello della singola frase. Tale fine è tipicamente ottenuto sostituendo un costituente (soggetto o predicato) con una variabile che fa da segnaposto nel significato del costituente (frase) con cui viene combinato. Gli strumenti più utilizzati a questo proposito sono il λ -calcolo e la Unification³.

Il primo *framework* che andiamo a presentare si pone come uno strumento di risoluzione dell'anafora con una capacità superiore al semplice λ -calcolo, in quanto in grado di performare una risoluzione dei problemi di raggio dei quantificatori nella notazione classica⁴, e anche in proposizioni ipotetiche o con tempi verbali passati. Nella Discourse Representation Theory (DRT)⁵ l'idea di base è che una serie di frasi, enunciate dallo stesso parlante, può essere interpretata mediante il contesto con una *struttura di rappresentazione* che funziona in maniera progressiva e aggiorna le rappresentazioni iniziali R , processando le frasi seguenti in una nuova rappresentazione R' .

L'interpretazione di frasi con nomi indefiniti include un referente di discorso (o *reference marker*) per quelle entità richiamate dal discorso; questo referente è una variabile libera, rappresentabile senza un ricorso al quantificatore esistenziale. Il carattere esistenziale del referente viene poi,

² La logica, nel suo uso computazionale, non deve solo tener conto dei noti problemi di *correttezza* e *completezza*, ma necessariamente si interfaccia con problemi legati alla teoria della complessità computazionale, ovvero al grado di computabilità di un problema mediante degli automi standard (e.g. varie versioni della Macchina di Turing) e alle risorse (tempo e spazio) necessarie alla risoluzione del problema. Per una introduzione approfondita al tema si consiglia la voce Computational Complexity Theory della *Stanford Encyclopedia of Philosophy* (<https://plato.stanford.edu>).

³ Nei formalismi basati sull'unificazione, le espressioni sintattiche sono tipicamente sotto forma di strutture a valori o tratti e una grammatica fornisce le regole di composizione che indicano come le caratteristiche devono essere combinate e se debbano essere imposti ulteriori vincoli. Cfr. Moore 1989, metodo disponibile anche in Prolog.

⁴ Il riferimento qui è ovviamente a frasi come le Donkey Sentences di Geach, in cui ad esempio la rappresentazione superficiale di *If a farmer owns a donkey, he beats it* sarebbe $\exists x (\text{farmer}'(x) \wedge \exists y (\text{donkey}'(y) \wedge \text{own}'(x,y)) \rightarrow \text{beat}'(x,y))$, in cui sia x che y sono fuori dal raggio dei quantificatori rilevanti e infatti non si coglie il senso di universalità della frase.

⁵ Kamp 1981.

eventualmente, definito da un contesto più largo. In questo metodo la differenza tra frasi con nomi indefiniti e quelle con nomi definiti o pronomi è che le prime introducono delle nuove variabili, mentre le seconde si basano su variabili già definite nel contesto.

Le varie frasi del discorso vengono processate in maniera incrementale. Ogni frase viene analizzata nel contesto di una struttura che risulta dal processo delle frasi precedenti. Si procede con la decomposizione della frase e la sostituzione di alcune parti con delle condizioni da aggiungere alla struttura. Ogni considerazione resa obbligatoria dalla determinatezza dei nomi, dall'uso di quantificatori o dall'uso di operatori logici (a livello di enunciazione) viene formalizzata in sede rappresentativa con delle variabili atomiche.

Ad esempio la frase: *Every man who meets an attractive woman smiles at her* viene formalizzata così: $((x,y) (\text{man } (x), \text{woman } (y), \text{attractive } (y), \text{meet } (x,y))) \Rightarrow ((), (\text{smiles-at } (x,y))))$, o nella forma in-box di *Figura 8*.

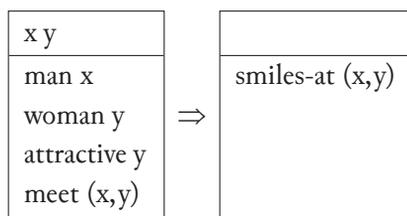


Figura 8.

Nella formalizzazione completa della DRT si pongono le regole di definizione formale delle frasi nel contesto della struttura di rappresentazione, complete di ogni dettaglio. Formalmente la struttura di rappresentazione R consiste di due parti: una lista finita di *referenti del discorso* (riportate nell'intestazione del box) ed una lista finita di *condizioni* (nel corpo del box). Tali condizioni possono essere: atomi, link o condizioni complesse. Un atomo è un nome predicativo applicato ad un certo numero di referenti del discorso; un link è un modello espressivo del tipo $t = r$ (con $r =$ referente del discorso e $t = o$ nome proprio o referente del discorso); le condizioni complesse usano la ricorsività di specificazioni derivabili della forma $R \Rightarrow R'$.

Queste quattro regole di formazione strutturale hanno anche una controparte semantica: sia $M = \langle D, I \rangle$ un modello per la struttura R . Un'assegnazione del tipo $M = \langle D, I \rangle$ è una mappatura dei referenti del discorso agli elementi di D . L'assegnazione f verifica R in M se c' è una estensione f' di f che abbia le seguenti proprietà:

1. f' è definita per tutti i referenti del discorso di R e per tutti i referenti espressi in variabili atomiche o link R .
2. Se $P(r^1, \dots, r^n)$ è una condizione atomica di R , allora $\langle f'(r^1), \dots, f'(r^n) \rangle \in I(P)$.
3. Se $t = r$ è una condizione link di R e t ed r sono entrambi referenti del discorso, allora $f'(t) = f'(r)$; se t è un nome proprio e r è un referente del discorso, allora $I(t) = f'(r)$.
4. Se $R^1 \Rightarrow R^2$ è una condizione complessa di R , allora ogni assegnazione di R^1 che verifichi R^1 e sia coerente con f' su tutti i referenti del discorso che non lo sono di R^2 , verifica anche R^2 .

Grazie a queste condizioni l'anafora di *Mary is a woman. She loves John* o la Donkey Sentence *If a farmer owns a donkey, he beats it* possono essere risolte, rispettivamente, con le strutture di *Figura 9*.

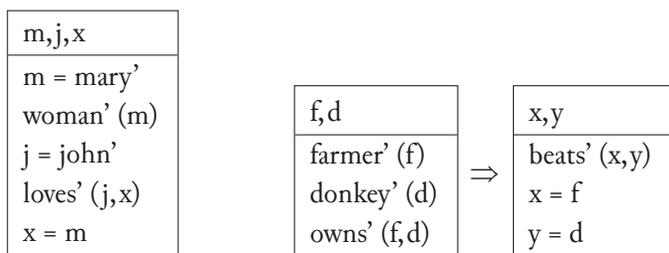


Figura 9.

Successivamente si sono sviluppate delle espansioni del DRT in grado di trattare la negazione entro le condizioni complesse, l'anafora temporale e dei plurali⁶. La DRT è stata usata anche nel settore dell'Underspecification⁷, nello studio della *presupposizione*⁸ ed in altri numerosi obiettivi semantici, tanto da essere considerata una delle strutture di riferimento della semantica logica computazionale⁹.

Un'altra tecnica logica dedicata alla semantica e alternativa al λ -calcolo è la Unification. Essa consiste in un operatore in grado di associare delle variabili a seconda dei tratti (*features*) che le caratterizzano, o di associare dei tratti ad alcune variabili. Facciamo un passo indietro: a quali tratti ci

⁶ Partee 1984.

⁷ Asher 1993.

⁸ Beaver 2002.

⁹ Per un approfondimento completo sullo strumento si consiglia Blackburn - Bos 2005.

stiamo riferendo? Non ai semplici tratti semantici della semantica componenziale, ma a caratteri di significato aggiuntivi, che rendono più specifiche le categorie delle grammatiche logiche. Ad esempio si può estendere una VP indicando che termina con la preposizione *to* (VPto), o specificare che un'intera frase S sia introdotta dalla congiunzione *that* (Sthat) o ancora che una NP sia alla terza persona singolare (3sgNP). Per evitare, però, che tali categorie si moltiplichino senza regola creando un insieme troppo vasto e poco chiaro, si ricorre a formalismi basati su vincoli, quindi delle regole che limitino la selezione dei tratti per ogni categoria, e anche a delle semplici operazioni di controllo, come il test di eguaglianza.

Vediamo innanzitutto come i tratti siano descritti da insiemi composti da coppie di tratto e valore che possono essere rappresentate da una matrice a due colonne. Ad esempio se volessimo rappresentare la categoria precedentemente denominata 3sgNP avremmo una matrice:

$$\begin{bmatrix} \text{CAT} & \text{NP} \\ \text{NUMBER} & \text{sg} \\ \text{PERSON} & \text{3rd} \end{bmatrix}$$

Mentre i valori devono essere necessariamente dei simboli atomici, i tratti posso contenere al loro interno altri tratti, ad esempio NUMBER e PERSON possono essere inclusi in un unico tratto AGREEMENT, che consente un unico test di eguaglianza, con un'altra NP o con una VP, per entrambi i valori. Questa nidificazione dei tratti può creare dei percorsi (*paths*) di tratti che facilitano i confronti in sede di test. Due strutture di tratti che condividano gli stessi percorsi, anche se con valori diversi, sono dette rientranti (*reentrant*) perché, una volta rappresentate in un grafo, evidentemente alcuni dei tratti sono condivisi da più nodi, creando una convergenza. Qui però per semplicità usiamo un'altra rappresentazione, basata sul sistema semantico PATR-II, che si è imposta grazie all'uso di indici numerati per indicare i valori da condividere.

$$\begin{bmatrix} \text{CAT} & & \text{S} \\ \text{HEAD} & \begin{bmatrix} \text{AGREEMENT [1]} & \begin{bmatrix} \text{NUMBER} & \text{sg} \\ \text{PERSON} & \text{3rd} \end{bmatrix} \\ \text{SUBJECT} & \text{[AGREEMENT [1]]} \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$

In questa matrice AGREEMENT (come tratto e non come valore, quindi il primo caso) e SUBJECT sono rientranti e su di esse si può performare una Unification.

Torniamo quindi al nostro strumento semantico; definendo i tratti sintattico-semantici in questo modo, sono due le operazioni necessarie a creare un utile strumento di analisi: l'unione delle strutture contenute da due tratti o l'errore in tale unione se le due strutture sono incompatibili. A tale scopo fu importato dalla matematica e dall'informatica l'operatore di unificazione (\sqcup), un operatore binario che accetta come argomento due strutture di tratti e dà come risultato una struttura; l'operazione riesce se si hanno gli stessi valori negli stessi tratti della struttura, altrimenti fallisce. Ad esempio, $[\text{PERSON } 2\text{nd}] \sqcup [\text{PERSON } 2\text{nd}] = [\text{PERSON } 2\text{nd}]$; mentre $[\text{PERSON } 2\text{nd}] \sqcup [\text{PERSON } 1\text{st}] = \text{Fails}$.

Questi esempi riguardano la seconda e più importante operazione fatta dalla Unification (*equality test*), ma non dobbiamo dimenticare la prima, che si basa sul concetto di compatibilità. Ad esempio in $[\text{NUMBER } \text{sg}] \sqcup [\text{NUMBER } \text{pl}] = [\text{NUMBER } \text{sg}]$ le due strutture di argomento sono compatibili e quindi producono un'unificazione delle due, nonostante i valori dello stesso tratto siano differenti. Il valore del secondo tratto non è specificato, quindi la struttura risultante avrà il valore, più vincolante, della prima.

Un altro tratto fondamentale è quello che si nota in questa unione:

$$[\text{PERSON } 2\text{nd}] \sqcup [\text{NUMBER } \text{sg}] = \begin{bmatrix} \text{PERSON} & 2\text{nd} \\ \text{NUMBER} & \text{sg} \end{bmatrix}$$

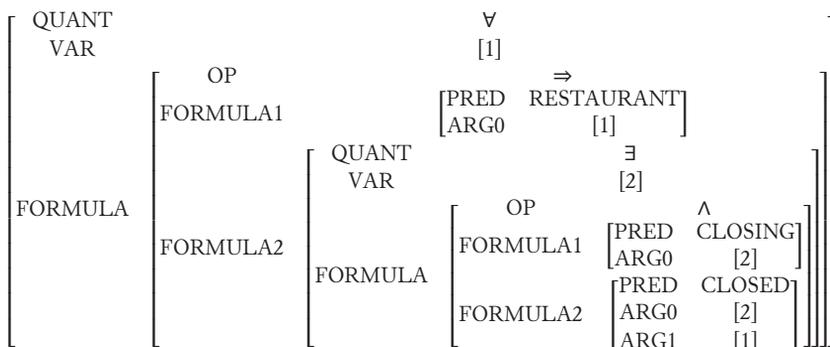
Qui le due strutture argomento sono compatibili in quanto hanno tratti diversi e il risultato è l'unione dei due tratti, con i relativi valori. La compatibilità viene dunque violata, quando si violano le regole interne alla definizione di ogni tratto. Ad esempio il tratto NUMBER sarà definito estensivamente dall'insieme $[\text{sg}, \text{pl}]$ ed intensivamente dalla regola $\neg(\text{sg} \wedge \text{pl})$, che indica che sg e pl si escludono mutualmente.

Questa struttura si mostra particolarmente utile quando viene usata per espandere delle grammatiche categoriali basate su Context-Free Grammars, aggiungendo alle regole della grammatica stessa delle specificazioni alla struttura dei tratti, insieme alle regole che definiscono il funzionamento dell'operatore appena visto. Chiaramente l'efficacia dell'analisi di questo strumento dipende dalla chiarezza e dall'eleganza con cui si sviluppa il sistema delle categorie e attraverso quale sistema di regole si sceglie di definire i fenomeni sintattici e, in alcuni casi, semantici. Ad esempio, per rendere possibile una Unification tra la struttura di un NP e quella del Det che lo precede basta aggiungere alla classica regola $\text{NP} \rightarrow \text{Det Nominal}$ le due regole:

$\langle \text{Det AGREEMENT} \rangle = \langle \text{Nominal AGREEMENT} \rangle$;

$\langle \text{NP AGREEMENT} \rangle = \langle \text{Nominal AGREEMENT} \rangle$.

Molto più complesso è l'utilizzo della Unification per l'analisi semantica, perché essa di fatto va a sostituire il λ -calcolo e ne eredita quindi parte della complessità. Nell'esempio: *Every restaurant closed*, come anche nel caso del λ -calcolo, bisogna importare una regola che associa al quantificatore universale una speciale regola di definizione, che nel caso specifico era: $\text{Det} \rightarrow \text{every} [\lambda P. \lambda Q. \forall x P(x) \Rightarrow Q(x)]$. Quindi con tale metodo dalla semplice struttura in FOL $\forall x \text{Restaurant}(x) \Rightarrow (\exists e \text{Closing}(e) \wedge \text{Closed}(e,x))$, si ottiene una complessa matrice:



La complessità dell'espressione non deve trarre in inganno; sebbene sia composta di numerose matrici nidificate, la chiarezza nella divisione delle espressioni degli operatori e delle variabili è assoluta e consente appunto di usare i vari *paths* per le operazioni consentite dall'Unification, risolvendo diversi problemi di riferimento delle variabili (*scoping*)¹⁰.

Sempre rimanendo nell'ambito del trattamento dell'ambiguità di riferimento e dell'Underspecification, bisogna ora introdurre altri due metodi consolidati di risoluzione. Partiamo da un esempio classico di ambiguità di riferimento del quantificatore; *Every house has a roof* è una affermazione interpretabile logicamente in due modi:

$\forall x \text{House}(x) \Rightarrow \exists y (\text{Roof}(y) \wedge \exists e (\text{Having}(e) \wedge \text{Haver}(e,x) \wedge \text{Had}(e,y)))$;
 $\exists y \text{Roof}(y) \wedge \forall x (\text{House}(x) \Rightarrow \exists e (\text{Having}(e) \wedge \text{Haver}(e,x) \wedge \text{Had}(e,y)))$.

¹⁰ Per chi volesse approfondire i metodi e le potenzialità dello strumento, consiglio Moore 1989 e Baader 2001.

Mentre la prima afferma che ogni casa ha il suo tetto, la seconda afferma che esiste un solo tetto, posseduto da tutte le case. Ovviamente la conoscenza del mondo e le informazioni contestuali sono molto importanti per scegliere la rappresentazione semanticamente più propria, ma non sempre siamo in grado di produrre queste informazioni. Il problema noto come ambiguità di riferimento del quantificatore (*quantifier scoping*) nasce, osservando nella formalizzazione, dall'incertezza su quale delle due variabili quantificate ha il dominio più esterno, ovvero quale si trova al di fuori del raggio di quantificazione dell'altra. Le grammatiche logiche, anche con il λ -calcolo, non sono in grado di risolvere tale ambiguità perché si ha necessità di: produrre una rappresentazione dell'Underspecification che includa tutte le possibili letture, enumerandole; avere l'abilità semantica di scegliere tra le diverse rappresentazioni. Uno dei modi di raggiungere tale obiettivo passa per il ripensare la natura dell'espansione semantica delle regole che definiscono una grammatica categoriale. Ad esempio le regole semantiche per la frase precedente sarebbero tre, rispettivamente per *has*, *every house* e *a roof*:

$\exists e (\text{Having}(e) \wedge \text{Haver}(e, x) \wedge \text{Had}(e, y));$

$\forall x \text{House}(x) \Rightarrow Q(x);$

$\exists x \text{Roof}(x) \wedge Q(x).$

La rappresentazione che desideriamo dovrebbe specificare se la casa può assumere il ruolo di Haver e se il tetto può assumere il ruolo della variabile in Had, e allo stesso tempo non pronunciarsi in maniera definitiva sulla composizione dei quantificatori nella rappresentazione finale. Un metodo piuttosto efficace, circa questo proposito, è quello del Cooper Storage¹¹, frutto anch'esso del potere astrattivo del λ -calcolo. Per ogni aggiunta semantica ad una regola, secondo questo metodo, corrisponde un deposito (*storage*) che include, una rappresentazione essenziale del nodo (nel senso di ramo di un albero) sintattico accompagnata da una lista di espressioni quantificate che raccolgono le informazioni presenti nei nodi che precedono quello in questione. Queste espressioni vengono combinate in modo da includere la corretta espressione quantificata; proseguiamo con l'esempio.

Il nodo alla cima dell'albero sintattico avrà questo deposito:

(1) $\exists e (\text{Having}(e) \wedge \text{Haver}(e, s^1) \wedge \text{Had}(e, s^2));$

(2) $(\lambda Q. \forall x \text{House}(x) \Rightarrow Q(x), 1);$

(3) $(\lambda Q. \exists x \text{Roof}(x) \wedge Q(x), 2).$

¹¹ Cooper 1983.

La rappresentazione ha correttamente riempito i ruoli specificati e ha anche introdotto due indici (s^1 , s^2) che selezioneranno le espressioni quantificate nel deposito: rispettivamente s^1 : (2) ed s^2 : (3). Per ottenere la rappresentazione finale si sceglie uno degli elementi del deposito e gli si applica una λ -riduzione portando (3) fuori dal deposito:

$$\lambda Q. \exists x (\text{Roof}(x) \wedge Q(x)), (\lambda s^2. \exists e \text{ Having}(e) \wedge \text{Haver}(e, s^1) \wedge \text{Had}(e, s^2)),$$

che grazie alla seguente riduzione diventa:

$$\exists x (\text{Roof}(x) \wedge \exists e \text{ Having}(e) \wedge \text{Haver}(e, s^1) \wedge \text{Had}(e, x)).$$

A questo punto è l'indice s^2 a fare da variabile quantificata fondamentale per la rappresentazione; si tira dunque fuori dal deposito anche (2) e gli si applica la riduzione:

$$\lambda Q. \forall x (\text{House}(x) \Rightarrow Q(x)), \lambda s^1. \exists y (\text{Roof}(y) \wedge \exists e \text{ Having}(e) \wedge \text{Haver}(e, s^1) \wedge \text{Had}(e, x));$$

$$(\text{riduz.}). \forall x \text{ House}(x) \Rightarrow \exists y (\text{Roof}(y) \wedge \exists e \text{ Having}(e) \wedge \text{Haver}(e, x) \wedge \text{Had}(e, y)).$$

Se volessimo ottenere la rappresentazione finale alternativa, basterebbe tirare fuori gli elementi dal deposito in ordine inverso rispetto a come appena fatto.

Il limite di questo approccio è che funziona solo per le Noun Phrase quantificate, mentre un discreto numero di costrutti sintattici e di termini lessicali pongono lo stesso problema in maniera non risolvibile da questo algoritmo; inoltre questo metodo non ci consente di aggiungere dei vincoli condizionali alle possibilità espresse nel deposito, possibilità fondamentali per spiegare questa ambiguità in ambito semantico e pragmatico.

A questo tipo di problematica risponde la Hole Semantics¹² che pone in primo piano l'effettiva rappresentazione che include tutti i vincoli semantici. Negli approcci precedenti i predicati Q delle regole semantiche – come in (2) o in (3) – sono dei segnaposto che vengono successivamente sostituiti da delle espressioni di logica del primo ordine, mediante delle λ -riduzioni; nella Hole Semantics invece esse vengono sostituite da *holes*, mediante un procedimento: prima si aggiungono delle etichette a tutte le espressioni di FOL candidate alla sostituzione, senza escludere alcun *hole*; si pongono dei *vincoli di dominazione (dominance constraints)*¹³ in modo da regolare quali etichette possono riempire quale *hole*. Torniamo sempre

¹² Bos 1995.

¹³ Le espressioni sono del tipo $l \leq h$, che indica come l'espressione che contiene l'*hole* h domina su quella con l'etichetta l. Quindi le espressioni in h devono obbligatoriamente avere l come sotto-espressioni.

all'esempio fatto in precedenza e osserviamo la rappresentazione di *house*, *roof* ed *having*; etichettandole rispettivamente con l^1 , l^2 , l^3 , si segna l'hole h^0 come segnaposto della rappresentazione finale, mentre h^1 lo sarà per *house* ed h^2 per *roof*.

Essendo h^0 la rappresentazione del nodo in cima alla frase, ha un rapporto di dominazione verso gli altri *holes*. Le etichette sono così espresse:

$$l^1: \forall x \text{ House } (x) \Rightarrow h^1,$$

$$l^2: \exists x \text{ Roof } (y) \wedge h^2,$$

$$l^3: \exists e \text{ Having } (e) \wedge \text{Haver } (e,x) \wedge \text{Had } (e,y),$$

cui si aggiunge la formulazione dei rapporti di dominazione:

$$l^1 \leq h^0, l^2 \leq h^0, l^3 \leq h^1, l^3 \leq h^2.$$

h^1 e h^2 sono fuori dal raggio (ovvero dominano) l^3 , ma non hanno un vincolo di dominazione reciproco proprio per lasciare più libera la definizione dei loro rapporti reciproci.

A questo punto interviene l'operazione che riempie i diversi *holes*, rispettando le regole definite; essa viene chiamata *plugging*¹⁴ e formalmente consiste in una relazione uno ad uno tra *holes* ed etichette. Se si vuole riempire h^0 i due candidati possibili sono l^1 e l^2 , che non hanno vincoli di dominazione reciproci, quindi la scelta è arbitraria. Supponiamo di riempire h^0 con l^1 ($P(h^0) = l^1$), i restanti *pluggings* sono obbligati dai vincoli espressi: $P(h^1) = l^2$ e $P(h^2) = l^3$. La caratteristica fondamentale di questo approccio basato su vincoli è la possibilità di escludere quei casi che si ritengono irregolari, mediante regole formali, che derivano da delle specifiche lessicali o dalla conoscenza delle particolari strutture sintattiche¹⁴.

3.4. GLI APPROCCI KNOWLEDGE-BASED

Gli approcci computazionali che si va ora a presentare sono il frutto di una visione della lingua che parte da posizioni epistemologicamente diverse da quelle viste finora; la lingua è qui da considerarsi come un fenomeno

¹⁴ Per una esposizione completa delle tecniche di rappresentazione dell'Under-specification ed una presentazione degli strumenti informatici che le implementano, si invita la lettura del capitolo 3 di Blackburn - Bos 2005. Per un resoconto approfondito delle altre tecniche logiche in uso nella semantica linguistica si consigliano invece Bunt - Muskens 2007 e 2014.

complesso di simboli che fanno continuo riferimento allo stato dei fatti del mondo (reale o ipotetico), a cui le espressioni linguistiche si riferiscono. Questa prospettiva può sembrare inedita, ma in fondo abbiamo visto come nella semantica formale la visione corrispondentista della verità ed i modelli semantici della logica (soprattutto quelli derivanti dalla logica intensionale e modale), finiscono per condividere lo stesso obiettivo, seppur con strumenti e strategie descrittive alquanto differenti. Anche nella semantica linguistica abbiamo registrato una crescente attenzione, soprattutto sul versante cognitivo, all'elemento extra-linguistico per la costruzione di modelli semantici descrittivi, sempre più accurati ed in grado di descrivere dei fenomeni complessi. A questo indirizzo vanno ricondotti anche i già incontrati studi che hanno generato FrameNet e la Frame Semantics, il Generative Lexicon di Pustejovsky e anche le rappresentazioni di semantica verbale basate sull'Unified Modeling Language (UML) di Andrea Schalley (2004). Ma il culmine di questi indirizzi teorici, sono gli strumenti computazionali che compongono uno dei settori chiave dell'AI, la Knowledge Representation (KR).

L'espressione si riferisce alla tematica della codifica e dell'utilizzo dell'informazione nei modelli computazionali relativi a diversi domini; si tratta insomma di un campo piuttosto vasto che va dalla logica, alla *computer science*, includendo le scienze cognitive, la psicologia della percezione, e la linguistica. Anche riguardo ai fini di tali formalizzazioni il panorama è vario: l'*integrazione dei dati* è uno schema di unificazione dei dati che mira ad eliminare i tratti rappresentativi parziali e personalistici delle rappresentazioni *ad hoc*, solitamente mediante un processo di astrazione del dato; la *descrizione semantica* è una formalizzazione che si concentra nel descrivere il contenuto semantico e cognitivo del dominio, più che la sua struttura apparente¹⁵; i *sistemi basati su conoscenza* sono programmi di AI in grado di assistere gli esperti di un settore nel prendere delle decisioni scientifiche complesse, che richiedono molta esperienza. Essi funzionano proprio grazie all'acquisizione di questa conoscenza ed esperienza, da basi di dati scritte da umani che comprendono informazioni in forma di ontologia, tassonomia o raccolte di dati statistici.

Nell'uso strettamente legato all'AI spesso si preferiscono rappresentazioni *ad hoc* già indirizzate fortemente verso le specifiche applicazioni, eppure le KR hanno l'obiettivo costante di ottenere una rappresentazione uniforme, coerente e che permetta una trattabilità inferenziale indirizzata

¹⁵ Ad esempio il web è descritto in maniera semantica proprio perché diventi Semantic Web, mentre le strutture classiche dei siti internet ne rappresentano solo la «sintassi».

verso la riproduzione della capacità umana di trarre conclusioni; eppure tale capacità umana è spesso guidata dalla possibilità di integrare delle conoscenze diversissime sul mondo in un unico schema di ragionamento, reso economico grazie alla nostra struttura cognitiva. Questo tipo di capacità non è ancora disponibile nelle AI e quindi in questo settore è opportuno definire bene prioritariamente i confini del dominio di utilizzo e le finalità d'uso delle concettualizzazioni prodotte; insomma in questo settore bisogna cercare di congiungere una rappresentazione completa e coerente con le funzioni mentali umane, pur conservando una semplicità di formalizzazione che si conformi agli standard scientifici della computabilità e della capacità di inferenza.

Negli ultimi anni in alcuni settori affini e coordinati alla linguistica computazionale ha preso sempre più piede l'utilizzo di un mezzo di progettazione chiamato *ontologia*. Già dagli anni '70 si moltiplicavano le esigenze, nell'AI, di esprimere la conoscenza umana in maniera formale, di modo che la macchina potesse acquisirla in maniera supervisionata o autonoma. A questo obiettivo si sommava poi la necessità di affidarsi ad un sistema di inferenze che consentisse di aumentare la dinamicità del sapere in questione e di produrne automaticamente di nuovo. La sfida scientifica cui ci si trovava di fronte sembrava proibitiva: scegliere in maniera ragionata una formalizzazione della conoscenza che risultasse la più completa possibile, che fosse scalabile – cioè avesse la proprietà di crescere o decrescere, cambiare di scala appunto, in funzione di espansioni successive di esigenze di calcolo o di risorse disponibili – e che potesse, allo stesso tempo, rendere conto delle più distanti forme della conoscenza umana in modo tale da poterne fare la base di una serie potenzialmente infinita di ragionamenti formali.

I maggiori sviluppi nel campo delle ontologie si ebbero però a partire dagli anni '90: l'incredibile sviluppo del World Wide Web, portò infatti alla progettazione sempre più consistente di strumenti che permettessero un uso ed una concezione semantica della rete. Il web semantico, così come lo chiamava il suo fondatore Tim Berners-Lee, doveva consentire una classificazione delle risorse presenti in rete grazie ad una struttura di metadati che ne tracciasse una contestualizzazione utile a definire i contenuti cognitivi di ogni risorsa. Le funzioni di *tagging* e di *linking* offerte dagli standard web principali (XML e HTML) non consentivano però una distinzione semantica tra due contenuti formalmente identici; proprio per cercare di soddisfare questa necessità nacque il primo linguaggio delle ontologie: Resource Description Framework (RDF).

Nel 1993 Thomas Gruber, pubblicò un articolo molto interessante sui principi di costruzione delle ontologie come strumenti finalizzati alla

formalizzazione e alla condivisione della conoscenza. All'interno di questo articolo, revisione di una conferenza tenuta a Padova nel marzo di quell'anno, Gruber diceva: «An ontology is an explicit specification of a conceptualization»¹⁶. Poco prima aveva specificato che: «A conceptualization is an abstract, simplified view of the world that we wish to represent for some purpose».

Da questa definizione emerge la natura fortemente riduzionistica¹⁷ delle ontologie, come anche la necessità di una specificazione esplicita che limiti il suo campo d'azione, in quanto un'ontologia che miri alla formalizzazione dell'intera conoscenza umana, si scontrerebbe inevitabilmente con la necessità di un infinito numero di concettualizzazioni, applicate alle diverse regioni del sapere. All'interno di questo quadro teorico, gli strumenti scientifici principali sono universalmente considerati la logica dei predicati del primo ordine, la teoria degli insiemi, la matematica relazionale e i linguaggi di programmazione. La maggior parte delle notazioni sono legate alla logica proposizionale, alcune alle reti semantiche, altre ancora, chiamate *frame-based*, sono molto simili al paradigma della *programmazione orientata ad oggetti*.

Un problema fondamentale, sempre presente nelle formalizzazioni delle ontologie è il compromesso tra potere espressivo (cioè la capacità di racchiudere nella formalizzazione quante più proprietà e relazioni sugli oggetti in modo da rendere molto affidabile la loro rappresentazione) e complessità deduttiva (ovvero la capacità di creare un sistema di formule logiche ben formate che cooperino a rendere possibili svariate inferenze). Ottimizzando il primo dei due aspetti, la logica proposizionale, con la limitazione della clausola di Horn (disgiunzioni di proposizioni atomiche con almeno una negazione), ammette una procedura decisionale molto efficiente ma non riesce ad esprimere nessuna generalizzazione; all'altro estremo, una logica completa del secondo ordine è capace di esprimere la maggior parte della matematica ma non ha una procedura inferenziale completa. Di conseguenza molte delle formalizzazioni adottano diverse restrizioni, tanto da poter dire che tutte le ontologie sono basate su limitazioni strategiche della logica del primo ordine e che esse sono utili per

¹⁶ Gruber 1993, 1.

¹⁷ Il riduzionismo è una concezione epistemologica che tende a formulare concetti e linguaggio di una teoria scientifica nei termini di un'altra teoria considerata più fondamentale, o meglio posizionata in stadi superiori della tassonomia scientifica, rispetto alla teoria che si vuol descrivere. Anche la tesi secondo cui ogni asserto scientifico potrebbe essere tradotto in termini e predicati osservativi va considerata riduzionista.

i domini in cui sia cognitivamente valida una descrizione dichiarativa dei concetti.

In questa sede si presenta il più importante *framework* sulle ontologie in modo da introdurre al lettore inesperto la struttura e le proprietà dello strumento; poi si passeranno velocemente in rassegna le principali applicazioni delle ontologie al NLP, chiudendo con la presentazione di alcuni dei problemi aperti degli studi del settore¹⁸.

Il primo fondamentale passo di ogni ontologia è di stabilire l'organizzazione degli oggetti rappresentati in categorie, perché nonostante l'interazione col mondo avvenga tramite gli oggetti, il ragionamento necessario all'interazione avviene mediante le categorie. Esse sono ugualmente utili per formulare delle predizioni sugli oggetti classificati, permettendoci di inferire la presenza o il riferimento ad un oggetto, ove ne appaiano le caratteristiche essenziali. Per delineare una categoria logica vi sono due vie: la predicazione e la reificazione. Supponiamo di voler rappresentare una casa¹⁹; in questo caso la forma predicativa sarà Casa (b), mentre la reificazione²⁰ farebbe considerare la casa come oggetto nella formula semplice Casa. Ne consegue che si può predicare anche Membro (b, Case), cioè che la costante individuale b, riferita alla casa di cui io enuncio, è membro dell'insieme di tutte le case, abbreviabile in: $b \in \text{Case}$. Inoltre sarà importante gestire i rapporti tra le diverse classi, contemplando i rapporti gerarchici e l'ereditarietà. Si potrà insomma scrivere $\text{Case} \subset \text{Abitazioni}$ per dire che l'una è una sotto-categoria (sotto-classe o sotto-insieme) dell'altra. Dall'organizzazione in categorie gerarchizzate deriva lo strumento scientifico chiamato *tassonomia*, utilizzato in molti settori fondamentali delle scienze: ad esempio la classificazione degli esseri viventi in biologia.

Quando due categorie non hanno membri in comune si dice che sono *disgiunte* (come maschio e femmina nel regno animale); se però si vuole esprimere il fatto che il non appartenere ad una categoria implica senza eccezioni il fatto che si debba appartenere all'altra, dobbiamo allora ricorrere

¹⁸ Per un approfondimento più completo e affidabile sull'intero settore si consiglia la lettura di Staab - Studer 2009; per uno studio completo delle Logiche Descrittive (DL) si consiglia Baader 2007.

¹⁹ Ora s'introduurranno un numero nutrito di assiomi espressi mediante la *minimizzazione logica*; si tratta di un procedimento logico che riduce intenzionalmente al minimo le caratteristiche strutturali di un oggetto per definire l'oggetto come il più piccolo che soddisfi le condizioni formalizzate.

²⁰ Termine usato nel settore di riferimento con l'espressione Thingification, proposta da John McCarthy.

alla *scomposizione esaustiva*; una scomposizione esaustiva disgiunta prende il nome di *partizione*. Ad esempio:

Disgiunte

({Animali, Vegetali});

Scomposizione Esaustiva

({Americani, Canadesi, Messicani}, NordAmericani)²¹;

Partizione

({Maschi, Femmine}, Animali).

Formalmente queste tre importanti proprietà avranno questa espressione:

Disgiunte (s) $\Leftrightarrow (\forall c_1, c_2: c_1 \in s \wedge c_1 \neq c_2 \Rightarrow \text{Intersezione}(c_1, c_2) = \{\emptyset\})$;

Scomposizione Esaustiva (s, c) $\Leftrightarrow (\forall i: i \in c \Leftrightarrow \exists c_2: c_2 \in s \wedge i \in c_2)$;

Partizione (s, c) $\Leftrightarrow \text{Disgiunte}(s) \wedge \text{Scomposizione Esaustiva}(s, c)$.

La relazione primaria, utile a definire la composizione fisica, sarà invece quella denominata *Parte di* o *Part of* (x,y). Questa relazione è del tutto analoga all'appartenenza della teoria degli insiemi, ma nel contesto della composizione di oggetti che descrive, può caratterizzarsi con delle particolarità:

- Si può creare una *catena di appartenenze* che riproducono le gerarchie di sottoinsieme (ad es. Parte di (Naso, Faccia), Parte di (Faccia, Testa), Parte di (Testa, Corpo)).
- La relazione gode di proprietà transitiva e riflessiva:
Parte di (x,y) \wedge Parte di (y,z) \Rightarrow Parte di (x,z);
Parte di (x,x).
- Si possono esprimere relazioni strutturali tra parti e quindi vincoli: ad esempio un bipede non può avere più di due gambe come parti del proprio corpo, ma la formalizzazione logica non sempre sarà semplice; nel caso suddetto sarebbe infatti così organizzata:
 $\exists x \exists y \forall z: (\text{Gamba}(x) \wedge \text{Gamba}(y)) \wedge (x \neq y) \wedge \text{Gamba}(z) \Rightarrow (z = x) \vee (z = y)$.

Ove invece si voglia rappresentare un gruppo di oggetti che non abbia alcuna proprietà strutturale (molto utile nel caso dei *mass nouns* ad esempio), si

²¹ Questa scomposizione esaustiva non è una Partizione, perché alcuni di questi cittadini potrebbero avere doppia cittadinanza.

userebbe quindi la nozione di *Mucchio di* o *Bunch of* (x_1, x_2, \dots, x_n) utilizzabile ad esempio per rappresentare un sacchetto di biglie come un oggetto unico. Il Mucchio di si potrà esprimere anche a partire dalla relazione precedente:

$\forall x: x \in s \Rightarrow \text{Parte di } (x, \text{Mucchio di } (s)).$

Inoltre il più piccolo oggetto Mucchio di (s) soddisfa già questa condizione, ovvero deve essere parte di ogni oggetto che ha come parti tutti gli s :

$\forall y: [\forall x: x \in s \Rightarrow \text{Parte di } (x, y)] \Rightarrow \text{Parte di } (\text{Mucchio di } (s), y).$

Molto importanti per la definizione di alcune classi di oggetti sono anche le *misure*. Tutti gli oggetti che si caratterizzano per un'altezza, una massa, un costo o qualsiasi altra grandezza precisamente misurabile, sfruttano nella formalizzazione ontologica, tali proprietà. La formulazione risulta più semplice ove vi sia una precisa scala di riferimento, come nella lunghezza (in centimetri, metri, o pollici): Lunghezza (L1) = Pollici (1,5) = Centimetri (3,81). Potrebbe invece sembrare impossibile esprimere una scala quantitativa per grandezze non perfettamente quantificabili, come la difficoltà di un esercizio o la bellezza; di certo non sempre è necessario quantificare delle grandezze per rendere conto di un fenomeno, però è un errore pensare che l'utilità di queste misure stia nel numero. In modo più elementare, la maggiore utilità di questo metodo è la disposizione delle grandezze (anche se non numericamente definite) in una scala ordinata. Supponiamo di voler segnalare il fatto che statisticamente risulta più difficile l'esecuzione degli studi di pianoforte di Liszt rispetto agli studi composti da Bach:

$e_1 \in \text{Esercizi} \wedge e_2 \in \text{Esercizi} \wedge \text{CompostoDa}(\text{FranzLiszt}, e_1) \wedge \text{CompostoDa}(\text{JohannSebastianBach}, e_2) \Rightarrow \text{Difficoltà}(e_1) > \text{Difficoltà}(e_2).$

Per quanto riguarda la rappresentazione degli eventi, la letteratura alterna regolarmente il *calcolo degli eventi* ed il *calcolo delle situazioni*, come le migliori formalizzazioni per questo tipo di fenomeni temporali. Per diverso tempo il formalismo di riferimento è stato il Situation Calculus di John McCarthy, ma già da diversi anni, si è affermato un nuovo standard nel *calcolo degli eventi*. Questo calcolo è basato su istanti di tempo che si susseguono e non sulla nozione di situazione. La particolarità di questo sistema sta nella reificazione degli eventi e dei fluenti. Il fluente Posizione (Paolo, Roma) si riferisce al fatto che Paolo stia a Roma, ma non esprime ancora un valore di verità. Per poterne asserire un valore di verità bisogna associargli un predicato T: T (Posizione (Paolo, Roma)). La rappresenta-

zione di un *evento* di viaggio di Paolo da Palermo a Roma verrebbe così rappresentata:

$E_1 \in \text{Voli}(\text{Paolo}, \text{Palermo}, \text{Roma})$.

I predicati classici per il *calcolo degli eventi* sono:

$T(f, t)$ Il fluente f è vero al tempo t ;

Accade (e, i) L'evento e accade nell'intervallo di tempo i ;

Inizia (e, f, t) L'evento e fa iniziare il fluente f al tempo t ;

Termina (e, f, t) L'evento e fa terminare il fluente f al tempo t ;

Tagliato (f, i) Il fluente f cessa di essere vero in un istante durante l'intervallo di tempo i ;

Ripristinato (f, i) Il fluente f diventa vero in un istante durante l'intervallo di tempo i .

La funzione di verità T rende vero un fluente iniziato da un evento del passato e che non è stato reso falso da un taglio, come (1); mentre un fluente non è vero se è stato terminato da un evento e non ripristinato da un altro evento, come in (2).

$$(1) \text{Accade}(e, (t_1, t_2)) \wedge \text{Inizia}(e, f, t_1) \wedge \neg \text{Tagliato}(f, (t_1, t)) \wedge t_1 < t \Rightarrow T(f, t);$$

$$(2) \text{Accade}(e, (t_1, t_2)) \wedge \text{Termina}(e, f, t_1) \wedge \neg \text{Ripristinato}(f, (t_1, t)) \wedge t_1 < t \Rightarrow \neg T(f, t).$$

Con:

$$\text{Tagliato}(f, (t_1, t)) \Leftrightarrow \exists e, t, t_3 \text{Accade}(e, (t, t_3) \wedge t_1 \leq t < t_2 \wedge \text{Termina}(e, f, t);$$

$$\text{Ripristinato}(f, (t_1, t_2)) \Leftrightarrow \exists e, t, t_3 \text{Accade}(e, (t, t_3) \wedge t_1 \leq t < t_2 \wedge \text{Inizia}(e, f, t).$$

È inoltre conveniente estendere T perché lavori sugli intervalli di tempo oltre che sugli istanti; solitamente si ritiene T valida in un intervallo se è valida in tutti i suoi istanti:

$$T(f, (t_1, t_2)) \Leftrightarrow [\forall t (t_1 \leq t \leq t_2) \Rightarrow T(f, t)].$$

A margine di queste considerazioni dobbiamo aggiungere alcune caratteristiche degli intervalli temporali: i momenti (che hanno sempre durata 0) e gli intervalli estesi (con durata diversa da 0). Per poter contare su una misurazione del tempo di assoluta affidabilità, bisogna ricorrere ad una scala

precisa che associ ad ogni punto della sua ascissa un momento²². Questo metodo consente una funzione Inizio (e) ed una Fine (e) che rispondono ad una funzione Durata (e) con un preciso intervallo di tempo tra la prima e la seconda funzione: Intervallo (i) \Rightarrow Durata (i) = (Tempo (Fine(i)) - Tempo (Inizio(i))). Per dare ulteriore specificità a tale calcolo a volte si preferisce usare la funzione *Data* a sei argomenti: Data (ore, minuti, secondi, giorno, mese, anno). Per chiudere con completezza sull'argomento delle rappresentazioni di eventi temporali, elenchiamo le principali relazioni sussistenti tra i diversi intervalli di tempo:

Consecutivi (i,j) \Leftrightarrow Fine (i) = Inizio (j);

Precede (i,j) \Leftrightarrow Fine (i) < Inizio (j);

Segue (j,i) \Leftrightarrow Precede (i, j);

Durante (i,j) \Leftrightarrow Inizio (j) < Inizio (i) < Fine (i) < Fine (j);

Sovrapposti (i,j) \Leftrightarrow Inizio (i) < Inizio (j) < Fine (i) < Fine(j);

InizioContemporaneo (i,j) \Leftrightarrow Inizio (i) = Inizio (j);

FineContemporanea (i,j) \Leftrightarrow Fine (i) = Fine (j);

Uguale (i,j) \Leftrightarrow Inizio (i) = Inizio (j) \wedge Fine (i) = Fine (j).

A partire da queste ed altre formalizzazioni logiche di diversi aspetti linguistici e cognitivi, si è tentato, negli ultimi 40 anni, di comporre uno standard informatico per le ontologie, che tenesse il più possibile conto della grande difficoltà nel descrivere e poi nel calcolare le molteplici situazioni. L'approccio alternativo alla logica, basato sui *frame*, fu subito riconvertito al primo paradigma, forte dei suoi meccanismi di ragionamento e di *theorem proving*. Si può dunque vedere come non ci sia una netta differenziazione tra i diversi metodi di Knowledge Representation, salvo che nei formalismi e come il terreno di scontro principale coinvolge tutti i diversi orientamenti in campo, cristallizzandosi attorno alla questione che in letteratura è nota come Neats vs. Scruffies (Ordinati contro Sciatti); si tratta appunto dell'opposizione tra coloro i quali pensano che sia da preferire un approccio preciso, scientificamente elegante e sempre dimostrabile e quelli che invece ritengono l'intelligenza umana così vasta da perdere sempre di rappresentatività quando la si imbriglia in formalismi così precisi e quindi così ristretti. Ad oggi il linguaggio formale più utilizzato e più efficiente per la costruzione di un'ontologia è l'Ontology Web Language (OWL),

²² Solitamente, in maniera analoga a quanto avviene negli orologi dei computer si considera il momento iniziale le ore 00:00:00 del 1° gennaio 1900 sul GMT.

basato su una forma particolare di logiche del primo ordine note come Logiche Descrittive (DL).

Le attenzioni più importanti attribuite a questo strumento sono quelle inferenziali, quindi cominciamone la descrizione dai suoi algoritmi di ragionamento, che sono tre:

- L'*algoritmo di sussunzione* determina la relazione tra concetti e sotto-concetti (ovvero tra iperonimi ed iponimi): C si sussume da D iff (se e solo se) tutte le istanze di C sono necessariamente istanze di D .
- L'*algoritmo istanza-concetto* è quello che determina la possibilità di un individuale i di essere istanza di un concetto C iff può essere sempre interpretato come un elemento di C ; seguendo la teoria degli insiemi potremmo dire se $i \in C$.
- L'*algoritmo di consistency checking* determina se la *knowledge-based* (ovvero l'insieme dei set di asserzioni e degli assiomi terminologici) è non-contraddittoria. La presenza di contraddizioni tra le asserzioni e gli assiomi, o internamente a una delle due classi, renderebbe il sistema non consistente.

Per garantire un comportamento logico e predicibile di un sistema basato su una DL, queste inferenze devono essere sempre decidibili nel sistema, che quindi deve avere preferibilmente un basso livello di complessità. Di conseguenza bisogna imporre al sistema una riduzione di complessità che non faccia però, perdere espressività rispetto al dominio che si sta descrivendo. Il rapporto che si viene a delineare tra espressività e complessità computazionale è quindi strategico per l'efficacia della DL utilizzata, in relazione al dominio che si descrive: nell'arco degli anni questo è divenuto il problema principale negli studi sul settore; lo sviluppo recente di sistemi informatici ed industriali sempre più complessi ha ottimizzato questi orientamenti e grazie a tali progressi continui, la possibilità degli ontologi di avvalersi di questi sistemi formali, per le loro definizioni, è divenuta sempre più concreta.

Le differenti DLs che compongono l'omonima famiglia si caratterizzano a seconda delle possibilità e delle restrizioni imposte; ogni logica viene caratterizzata da una particolare capacità espressiva che viene indicata utilizzando una notazione letterale:

AL: indica la logica degli attributi e introduce gli operatori di congiunzione ed i quantificatori universale ed esistenziale;

c: descrive la possibilità di usare l'operatore di negazione;

S: estende la DL *ALC* con l'ulteriore possibilità di definire la chiusura transitiva di un ruolo;

H: fornisce la possibilità di definire gerarchie tra ruoli;

O: indica la presenza dell'operatore di enumerazione degli individuali;

J: permette di riferirsi al ruolo inverso;

F, *N*, *Q*: caratterizzano le possibilità di definire cardinalità rispettivamente funzionale, semplice e qualificata;

D: descrive la possibilità di riferirsi a domini concreti.

Proprio la scelta di queste caratteristiche permette di bilanciare tra l'espressività e la completezza computazionale in sede d'inferenza. Ma partiamo dalle basi comuni a tutte le DLs. Tre sono i tipi di entità di base di questi formalismi: *i concetti*, *i ruoli* e *gli individui*. I *concetti* sono degli insiemi d'*individui*, i *ruoli* sono relazioni binarie tra *individui*, e gli *individui* sono singole entità del dominio – parlando in termini di logica si può parlare di un parallelo delle tre entità con predicati unari, predicati binari e costanti. A differenza dei *database*, le ontologie non si basano su una rappresentazione del mondo relazionale, ma su quella di un insieme di dichiarazioni che si comportano da assiomi e fondano la verità delle situazioni descritte. Questi assiomi si dividono in tre tipologie, ognuna delle quali viene raggruppata nel suo *box*, avendo così:

- ABox Axioms (asserzionali)

Questo tipo di assiomi riguarda gli individui (qui ci si riferisce ad individui nominati cioè ad enti classificati come tali e non alle classi di individui) asserendo a quale concetto appartengono e quali relazioni intrattengono con altri individui. Ad esempio l'assioma Student(paolo) asserisce che Paolo (gli individui hanno sempre la prima lettera minuscola) è uno studente, o più precisamente è un'istanza del concetto Student.

Le asserzioni di ruolo invece descrivono le relazioni tra individui per cui fatherOF(stefano,paolo) indica che Stefano è padre di Paolo. Il fatto che Stefano e Paolo siano espressi da due individui non significa che siano realmente due individui distinti, poiché nelle DLs non vi è la *unique name assumption*: l'identità o la non-identità tra due individui si scriverà stefano \approx paolo (o con \neq per la disuguaglianza).

- TBox Axioms (terminologici)

Gli assiomi terminologici esprimono le relazioni tra concetti per cui ad esempio il fatto che tutti gli studenti siano mortali esprime l'inclusio-

ne tra concetti e si formalizza con $\text{Student} \sqsubseteq \text{Mortal}$. L'equivalenza tra concetti, ovvero il fatto che due concetti hanno le stesse istanze, si scrive $\text{Person} \equiv \text{Human}$.

- RBox Axioms (relazionali)

Si riferiscono alle relazioni tra ruoli come l'equivalenza (\equiv) o l'inclusione (\sqsubseteq) o la composizione di ruoli, come possiamo vedere in questo caso d'inclusione di ruolo complesso: $\text{brotherOf} \circ \text{parentOf} \sqsubseteq \text{uncleOf}$; la composizione tra ruoli deve sempre apparire nel lato sinistro di una relazione. I ruoli disgiunti e quindi mutualmente esclusivi si esprimono con la formula $\text{Disjoint}(\text{parentOf}, \text{childOf})$; negli RBox sono infine incluse le caratteristiche dei ruoli (riflessività, simmetria, transitività).

I tipi di assiomi descritti finora possono esprimere situazioni piuttosto semplici, ma per costruirne di più complesse si possono usare dei simboli di costruzione che valgono separatamente per i concetti e per i ruoli. Per quanto riguarda i concetti, avremo gli operatori booleani, le restrizioni di ruolo e l'enumerazione dei nominali.

I costrutti booleani sono i classici operatori della logica di George Boole: l'intersezione (o congiunzione) \sqcap ; la disgiunzione (o unione) \sqcup ; il complemento (o negazione) \neg . Ad essi si aggiungono due concetti particolarmente utili a fare asserzioni sull'insieme di tutti gli individui o sull'insieme che non ha nessun individuo come istanza: per dire che tutti gli individui appartengono al concetto *Maschio* o al concetto *Femmina* possiamo scrivere $\top \sqsubseteq \text{Male} \sqcup \text{Female}$ (con il simbolo chiamato *top concept*); al contrario potremmo dire che $\text{Male} \sqcap \text{Female} \sqsubseteq \perp$ ovvero che il concetto di essere sia maschio che femmina appartiene al *bottom concept*.

Ad essi si aggiungono i quantificatori universale (\forall) ed esistenziale (\exists) utilizzabili nella definizione dei concetti, come in $\text{Parent} \equiv \exists \text{parentOf} \top$ che indica coloro i quali sono genitori di almeno una delle istanze del *top concept*, come nella formalizzazione dei vincoli: ad esempio se vogliamo dire che il dominio di sonOf comprende solo maschi scriveremo tra gli assiomi $\exists \text{sonOf} \top \sqsubseteq \text{Male}$. A modificare i ruoli concorrono anche le restrizioni numeriche che riguardano il numero minimo (\leq) o massimo (\geq) d'istanze di un ruolo; ad esempio volendo dire che ogni persona è figlia esattamente di due genitori scriveremo l'assioma:

$\text{Person} \sqsubseteq \geq 2 \text{ childOf}.\text{Parent} \sqcap \leq 2 \text{ childOf}.\text{Parent}$ ²³.

²³ Bisogna notare dunque che la quantificazione è usata qui in maniera posizionalmente diversa rispetto alla FOL, poiché nonostante si riferisca alle istanze del ruolo R, appartenenti al concetto C, si scrive prima di R e non prima di C.

Infine vi è la proprietà riflessiva di un ruolo, come nel caso di persone che parlino con se stesse, che si esprime con:

$\exists \text{talksTo.Self}^{24}$.

Una ulteriore possibilità di arricchimento espressivo della logica, molto utile in sede ontologica, è la definizione di un concetto mediante l'enumerazione degli individuali che sono sue istanze; questo metodo è particolarmente utile per i concetti che hanno un numero ristretto di istanze o che possono difficilmente essere descritti mediante le loro regolarità, poiché presentano diverse eccezioni. Nella DL in esame è possibile usare questa funzione ma solo per enumerare dei nominali e non altri concetti, di conseguenza sarà possibile realizzare solo la prima delle due utilità precedentemente segnalate: per descrivere ad esempio il concetto *Beatle* si scriverà $\text{Beatle} \equiv [\text{john}] \sqcup [\text{paul}] \sqcup [\text{george}] \sqcup [\text{ringo}]$; si possono utilizzare i nominali anche per semplificare gli assiomi nei T ed ABox, per cui può diventare $[\text{julia}] \sqsubseteq \text{Mother}$.

In OWL vi sono altri possibili assiomi relazionali oltre l'inclusione, l'equivalenza e la mutua esclusione, ovvero la transitività, la simmetria e l'asimmetria, la riflessività e l'irriflessività; in questo linguaggio per esprimere tali proprietà dei ruoli si usano delle scorciatoie formali come $\text{Trans}(\text{ancestorOf})$ per la transitività. Nella DL non c'è bisogno di queste scorciatoie e tutte le relazioni menzionate sono esprimibili mediante assiomi: la transitività ($\text{ancestorOf} \circ \text{ancestorOf} \sqsubseteq \text{ancestorOf}$), la simmetria ($\text{marriedTo} \equiv \text{marriedTo}^{-}$), l'asimmetria ($\text{Disjoint}(\text{parentOf}, \text{parentOf}^{-})$), la riflessività ($\top \sqsubseteq \exists \text{knows.Self}$) e l'irriflessività ($\top \sqsubseteq \neg \exists \text{marriedTo.Self}$).

Formalmente quindi ogni DLs si fonda su tre insiemi finiti di simboli: N_I insieme dei nomi individuali, N_C insieme dei nomi concettuali, N_R l'insieme dei nomi dei ruoli. Essi contengono anche una grammatica composta dalle possibili combinazioni di simboli – quelli appena trattati –, tra quelli ammessi a seconda delle categorie, e da una semantica model-teoretica o formale. La loro semantica non si basa dunque sul contenuto semantico dei loro individuali, ma sulla capacità dell'intero modello di descrivere una situazione del mondo e di essere quindi soddisfatto all'interno dell'insieme di assiomi che definiscono una certa situazione. Formalmente questa interpretazione corrisponde ad un dominio I e ad una funzione interpretativa x^I che connette ogni concetto A ad un insieme $A^I \subseteq \Delta^I$, ogni ruolo atomico R ad una relazione binaria $R^I \subseteq \Delta^I \times \Delta^I$ ed ogni nome individuale a ad un elemento $a^I \subseteq \Delta^I$.

²⁴ Gli operatori letterali come *Disjoint* o *Self* si scrivono sempre in corsivo, per distinguerli da concetti e ruoli.

Le ontologie però devono anche trattare un certo grado d'imprecisione, poiché gli assiomi che definiscono una situazione spesso non riescono ad esprimere tutta la conoscenza necessaria alla completa interpretazione della situazione; in tal caso ci sono due orientamenti logici possibili: la *open world assumption* secondo cui tutti i fatti non espressi dal modello ontologico non hanno ancora valore di verità; la *close world assumption* per cui tutti quei fatti sono falsi fino a prova contraria (molto utile per la descrizione dei sistemi chiusi). Un'estensione che si è invece rivelata problematica per le ontologie è quella dei *datatypes*: essi sono una restrizione tipologica ai dati contenuti in un concetto; una teoria dei tipi estesa e fortemente espressiva delle particolarità dei concetti è fondamentale per un'ontologia rappresentativa, ma crea dei forti problemi di decidibilità per le DLs. Basti pensare che una restrizione del tipo $\text{Animal} \sqsubseteq (\text{age} < (\text{father} \circ \text{age}))$ che esprime il fatto che tra gli animali i figli devono avere sempre età inferiore a quella del padre, è già sufficiente a rendere inefficaci i ragionatori. Infatti OWL ammette solo i *datatypes* di XML Schema (numeri interi e stringhe alfanumeriche) e l'enumerazione – enunciazione dei casi ammessi: ad es. (1, 2, 4, 9) –, conservando la decidibilità.

Come si può capire da questa breve introduzione, le ontologie sono teorie logiche molto complesse e molto potenti in termini di rappresentazione; nel settore della semantica computazionale vi sono svariate applicazioni di tale strumento. WordNet, già incontrato in precedenza, non è tecnicamente un'ontologia, ma poiché ne condivide gli scopi e offre ai programmatori un vasto *database* lessicale da cui partire è stato oggetto di diversi studi ed adattamenti in ambito ontologico. Per citarne solo alcuni, molto conosciuto è il progetto DOLCE²⁵ che ha costruito una *upper ontology* (ovvero non limitata ad un dominio ristretto), che facesse da riferimento teorico ed assiomatico per tutte le ontologie di tale livello; essa è stata anche mappata per ottenere una compatibilità con WordNet, nel progetto OntoWordNet. Anche l'ontologia SENSUS²⁶ compie una simile operazione di revisione su WordNet rendendosi consultabile mediante uno strumento di interrogazione interno, e poi integrato in un sistema di Machine Translation. MIKROKOSMOS (λK) invece è un'ontologia sviluppata nell'Università del New Mexico, per essere parte integrante di un più complesso sistema di analisi e traduzione automatica dei testi, basato sul concetto di *interlingua*²⁷, a sua volta incentrato su una particolare rap-

²⁵ <http://www.loa.istc.cnr.it/old/DOLCE.html>.

²⁶ <https://www.isi.edu/natural-language/projects/ONTOLOGIES.html>.

²⁷ Cfr. *infra*, 3.5.

presentazione del significato di un testo; il progetto fu molto ambizioso e la sua ontologia fu riutilizzata in molteplici occasioni sia legate alla linguistica che non²⁸. La stessa λK fu unita a WordNet per comporre una nuova ontologia chiamata OMEGA²⁹, interrogabile con normali strumenti di *querying* per *database* e utilizzata per un progetto di *automatic answering*.

Da questo breve elenco ci si accorge subito che le ontologie non hanno un utilizzo immediato nelle tecnologie di semantica computazionale e invece sono strumenti utilizzati da altri algoritmi di linguistica computazionale che necessitano di una semantica lessicale o di conoscenza enciclopedica: dalla Machine Translation, all'Information Extraction, dal Natural Language Generation al Word Sense Disambiguation. Il lavoro di creazione ed espansione di un'ontologia è molto complesso e dispendioso, per questo, già da qualche decennio, si cerca di sviluppare degli algoritmi di generazione automatica dell'ontologia a partire da grandi dati testuali; il settore di riferimento si chiama Ontology Learning.

Altrettanto battuta è la strada del *matching* ovvero di una procedura di accoppiamento di due ontologie necessaria a procedere al *merging* (l'unione vera e propria); a queste prospettive si affianca quella dell'*alignment*, un procedimento che rende due ontologie compatibili, in modo da poterle utilizzare con gli stessi sistemi di interrogazione, senza che vi sia un'unione formale³⁰.

I forti problemi teorici ed ingegneristici che si accompagnano a questi tentativi, si agglomerano nella dicitura di Interoperability, un termine che ritroveremo nelle considerazioni teoriche del capitolo 4. Questa espressione mette in luce uno dei problemi aperti più importanti del settore delle ontologie, ovvero la necessità di standard che consentano l'interazione tra sistemi diversi ma analoghi. Di qui si comprende come le scelte assiomatiche (A-Box) e l'architettura generale di un'ontologia, oltre che la definizione dei confini del suo dominio, non sono solo scelte strategiche per la corretta descrizione e la possibilità di creare inferenze, ma sono determinanti anche per chi voglia utilizzare un'ontologia come base di conoscenza per un sistema di linguistica computazionale; il grado di complessità deve adattarsi alle scelte del progettista e questo può creare dei problemi insormontabili. Come vedremo questo tipo di problema si presenta, su scala maggiore, anche per le questioni più teoriche della linguistica semantica.

²⁸ Per un resoconto completo del progetto si consiglia Nirenburg - Raskin 2004.

²⁹ Philipot - Hovy - Pantel 2005.

³⁰ Un ottimo manuale su tali prospettive è Euzenat - Shvaiko 2013.

3.5. MACHINE TRANSLATION

Vi sono diversi settori o compiti nella linguistica computazionale, che possono dare testimonianza della grande complessità che la lingua esprime nelle analisi e negli usi più avanzati: la semantica del discorso, l'estrazione o il controllo di informazioni in una lunga porzione di testo (Information Extraction), il reperimento di informazioni e la formulazione di corrette risposte alle domande (Question Answering), la capacità di sintetizzare il contenuto di testi lunghi (Summarization) o la creazione di automi in grado di tenere dialoghi con utenti umani (Dialog Agents, o come sono conosciuti nel gergo informatico, i *chatbot*). Ma un settore in particolare attira la curiosità dei parlanti e rappresenta una sfida tecnologica molto rilevante anche per i non addetti ai lavori: la traduzione automatica o Machine Translation (MT).

Da diversi anni ormai gli strumenti di traduzione automatica sono entrati nell'uso comune degli utenti medi di prodotti tecnologici. Tutti usano per piccole porzioni di testo Google Translate o il più recente DeepL e tutti ne conoscono i limiti e gli strafalcioni. Ma quali sono le enormi difficoltà che rendono così complessa la traduzione automatica e come funziona davvero questo processo?

Innanzitutto le variabilità tra le lingue sono molte e diversissime; esse possono coinvolgere la morfologia, il lessico, la sintassi e questo esclude ogni tentativo di traduzione parola per parola. Oltre alle note differenze tipologiche in sintassi e morfologia vi sono differenze nella struttura argomentale dei predicati e dei loro argomenti³¹, il *framing* verbale fatto con la struttura verbale o con una preposizione satellite (ad es. lo spagnolo con *acercarse*, *alcazar*, *salir*, contro l'inglese con *crawl out*, *float off*, *jump down*), il *pro-drop* o la densità referenziale di una lingua (la tendenza ad usare un gran numero di pronomi in modo esplicito). Poi ci sono le differenze stilistiche e culturali che un testo rischia di perdere se portato in un'altra lingua senza un grande livello di *expertise* linguistica e semantica da parte del traduttore. Insomma la traduzione richiede una comprensione profonda e ricca della lingua sorgente, del soggetto del testo e dei procedimenti di produzione della lingua obiettivo. Questo rende tale compito impossibile da attuarsi con i soli processi automatizzati, soprattutto quando le due lingue del caso siano particolarmente differenti nella struttura e nel lessico. Diverso è il discorso per le microlingue o dei sotto linguaggi sub-settoriali che consentono una trattazione sistematica ed una gestione semantica au-

³¹ Nichols 1986.

tomattizzata dai buoni risultati, a patto di usare forme linguistiche semplici e dirette.

La Machine Translation può avere tre architetture: la traduzione diretta, quella mediante *transfer* e quella tramite una interlingua. Il rapporto di complessità ed i possibili passaggi dall'uno all'altro modello sono rappresentabili mediante il triangolo di Vauquois³² (Fig. 10).

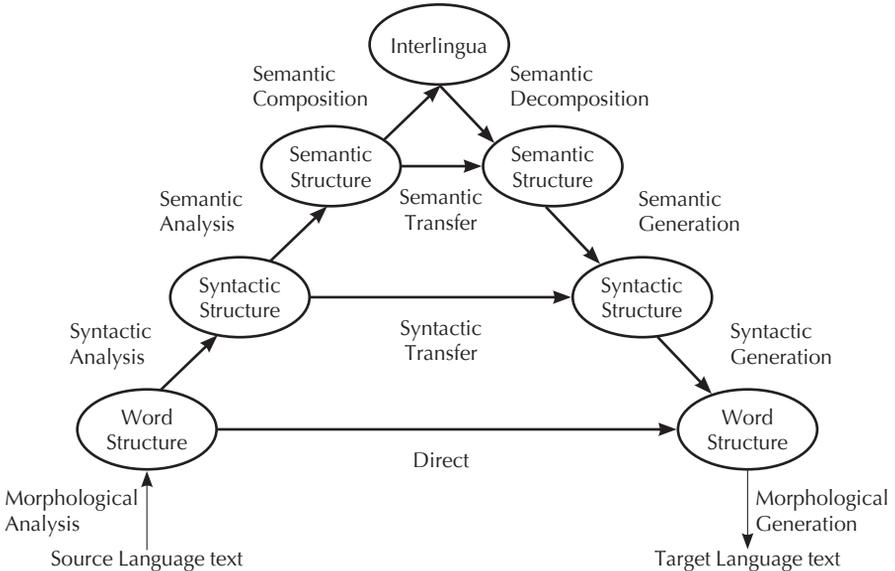


Figura 10. – Triangolo di Vauquois: le strategie della MT.

Nella traduzione diretta si passa direttamente dal testo sorgente a quello obiettivo, mediandoli solo con un'analisi morfologica; essa può funzionare su frasi molto semplici e tra lingue che hanno una struttura simile: ad esempio già una frase semplice come *The green witch is at home this week* diventa in tedesco, *Diese Woche ist die grüne Hexe zu Hause*, e mostra come non basti un procedimento parola per parola, perché l'ordine delle parole in tedesco è diverso; una traduzione diretta infatti avrebbe tradotto *Die grüne Hexe ist zu Hause diese Woche*, non rispettando le regole sintattiche del tedesco.

³² Così detto perché ispirato ai pionieristici lavori di Bernard Vauquois sulla Machine Translation.

Si comprende quindi come si abbia bisogno di aggiungere della competenza frasale e della conoscenza semantica, cosa che avviene nella traduzione con *transfer*, che passa (come si vede in Fig. 10) la struttura sintattica usata in quella corrispondente della lingua obiettivo e poi fa lo stesso per la struttura semantica³³. Per attuare il *transfer* si ha bisogno di una *conoscenza contrastiva* per le due lingue in esame e di un modello di *transfer*. Solitamente il modello consta di tre fasi: analisi, *transfer*, generazione, in cui il passaggio centrale deve mettere in condizioni di compatibilità l'*output* del *parser* (*parsing* sintattico e semantico) della lingua sorgente con gli schemi di produzione nella lingua obiettivo. Ovviamente il sistema di generazione deve tenere conto di casi complessi come il passaggio da una lingua di sintassi Soggetto-Verbo-Oggetto (SVO) ad una Soggetto-Oggetto-Verbo (SOV), e poi attuare le regole della lingua obiettivo nella sua morfologia.

Il *transfer* semantico ha problemi non minori perché è solitamente basato su regole di trasferimento lessicale, basate sulle singole parole; ma sappiamo che l'ambiguità e la vaghezza sono dei seri problemi anche internamente ad una lingua e possono complicarsi ulteriormente nel rapporto semantico tra due lingue. Tipicamente i *parser* semantici sono basati su sistemi di *frame* che considerano tutti i diversi ruoli tematici di una struttura semantica in una lingua e in un'altra, mentre il sapere lessicale è tratto da *corpus* in stile WordNet. Questo crea ulteriori problemi sia perché le strutture a *frame* ed i confini o gli usi dei singoli lemmi possono cambiare da lingua a lingua, sia perché tali strumenti non sono disponibili per tutte le lingue e anche dove disponibili non hanno lo stesso grado di ricchezza e profondità.

In questa sede non si analizzano dei casi applicativi di questi problemi perché le considerazioni che si mira a mettere in atto sono di natura metodologica e teorica, ma per completezza si va ad esemplificare la procedura di passaggi linguistici – tutti svolti computazionalmente, con o senza la supervisione umana – che compone un *software* di traduzione, prendendo a modello il sistema Systran, molto utilizzato nei primi anni Duemila e imitato successivamente. Allo stadio di analisi corrispondono: analisi morfologica e P-O-S *tagging*; poi segmentazione NPs, PPs e più larghe porzioni frasali; *parsing* superficiale delle dipendenze (soggetti, passivi, modificatori, etc.). Nello stadio di *transfer* abbiamo in ordine: traduzione delle espressioni idiomatiche; Word Sense Disambiguation; assegnazione delle pre-

³³ Ovviamente la struttura sintattica e quella semantica sono complesse e potrebbero necessitare di svariati algoritmi per essere trasferite o potrebbero essere anche incompatibili e quindi necessitare di interventi più originali.

posizioni a seconda dei verbi dominanti. Infine nello stadio di generazione si procede con: traduzione lessicale accurata mediante risorse linguistiche bilingue; riordinamento delle parole; generazione della morfologia nella lingua obiettivo.

Ognuno di questi sotto-*step* è eseguito, nella migliore delle ipotesi da un singolo algoritmo computazionale e, anche in questo caso semplificato, si nota come l'algoritmo successivo debba operare su dati, prodotti dal precedente, che abbiano la struttura richiesta. Insomma c'è bisogno che questi *software* siano progettati per operare in serie e, in alcuni casi, per essere successivamente valutati e corretti nei loro risultati. È importante rimarcare come per diversi decenni si sia ricorsi in più passaggi all'intervento umano, ricorso frequente anche in fase di ottimizzazione dei risultati. Oggi invece la tendenza è quella ad automatizzare il più possibile il processo, mediante un uso massiccio della statistica ed un forte ricorso ai meccanismi di controllo automatico e di Machine Learning. Il miglioramento nei risultati è sicuramente sensibile, ma non ancora in grado di fare usare questi strumenti in maniera affidabile su scala massiva.

Per completare il quadro metodologico, bisogna percorrere il percorso più lungo del triangolo in *Figura 10*, passando per il vertice alto: l'interlingua. Questa strategia nasce proprio per ovviare all'approccio multi-linguistico (detto *many to many*) nel costruire delle risorse elettroniche per la sintassi e la semantica. Se si immagina una lingua inesistente che possenga grande neutralità nelle strutture semantiche e nella rappresentazione cognitiva e si esegua la serie di algoritmi di traduzione, considerandola la lingua obiettivo, si potrebbe poi applicare di nuovo il procedimento traduttivo sul risultato, questa volta verso la vera lingua obiettivo, ottenendo una traduzione accurata. Questo sarebbe sicuramente un procedimento più dispendioso, ma in senso euristico potenzialmente più valido; su questa convinzione si basa l'approccio ad interlingua. Questa tecnica però pone due grandi problemi di natura teorica: esiste un modo di privare la lingua delle sue caratteristiche creando una sorta di lingua neutra? Che tipo di schema rappresentazionale dovrebbe adottare questa lingua? Il dibattito è stato ed è molto intenso; se alla prima domanda si può ovviare procedendo con diversi tentativi e con l'impegno a migliorare ogni volta la neutralità dell'interlingua, le possibili risposte alla seconda sono molteplici, ognuna con le sue caratteristiche utili ed i suoi limiti. L'interlingua può essere basata sulla FOL, su una struttura di *frame* o modellata sul Generative Lexicon; si possono usare ontologie o lo stesso WordNet come se fossero neutre e si può spaziare fino alle rappresentazioni basate su eventi o ai primitivi semantici. Però, il fatto che non si abbia una rappresentazione

perfettamente funzionale e completa di nessuna singola lingua è già un motivo di scetticismo verso questa ipotesi. Più chiaramente si può pensare che una rappresentazione della lingua che privilegi la semantica, dandone conto in maniera indipendente dalla lingua che si sta spiegando, sia più semplice come mezzo traduttivo perché consente di trattare indirettamente le questioni morfologiche e sintattiche; eppure il fatto che non esista una singola rappresentazione semantica che sia affidabile e completa per alcuna lingua, ci conduce a pensare che sia proprio il livello semantico quello che manca di una sistemazione in grado di rendere efficaci gli sforzi della Machine Translation.

4.

METODI E PROBLEMI

La semantica, come confermato da quanto visto sin ora, esprime un'enorme varietà di prospettive e di problematiche che necessitano fortemente di riflessioni teoriche di base e di prese di posizione tutt'altro che scontate. Innanzitutto bisogna distinguere tra le prospettive interniste del significato – secondo cui non avrebbe senso riferire il significato delle parole a qualcosa di esterno alla realtà linguistica – e quelle esterniste, che non indulgono in tale limitazione. La posizione mentalista delle prime, può essere affascinante per diversi motivi filosofici ma crea delle evidenti problematiche nella gestione della conoscenza che inequivocabilmente contribuisce a fondare la teoria semantica. Per questo motivo ci si limiterà alle teorie che includano il ruolo esterno della conoscenza.

Anche considerando la conoscenza esterna però il profilo teorico da tracciare non è univoco e pone diversi interrogativi. È lecito e spesso necessario chiedersi quali componenti della teoria semantica sia corretto integrare nei meccanismi macroscopici e quali invece relegare ad un intervento secondario. Le diverse teorie incontrate e molte altre assenti in questa trattazione, orientano la centralità della propria analisi a seconda delle proprie priorità epistemologiche, priorità che si giustificano per motivi filosofici o a causa del loro ruolo strategico nel raggiungimento dell'obiettivo di ricerca. A tal proposito non si esprimeranno preferenze per alcun orientamento epistemologico dovute a convinzioni filosofiche o a precise finalità, ma si parte invece dalla necessità di creare una robusta struttura rappresentativa del fenomeno semantico, su cui si possano innestare dei meccanismi di spiegazione secondari.

La prima riflessione va dunque dedicata alla motivazione della necessità d'uso di una rappresentazione per la spiegazione dei fenomeni semantici ed alla natura di tale rappresentazione. Sotto l'aspetto cognitivo appare piuttosto evidente che l'analisi di un fenomeno complesso possa sempre

trovare utile uno strumento rappresentativo che riduca la complessità del fenomeno – riduzione possibile sotto diversi aspetti, non solo quello della complessità computazionale –, a patto che lo faccia senza perdere una capacità descrittiva in grado di rendere conto delle diverse caratteristiche del fenomeno osservato. L'ipotesi di utilizzo di questo strumento e la conseguente missione riduzionista è una strategia di comprensione assolutamente tipica e diffusa in tutte le scienze, ma per l'analisi della semantica solleva dei dubbi particolarmente ostici. Negli studi linguistici permane una certa stima di affidabilità negli studi che vedono il linguaggio come auto-regolato dai propri mezzi, come una disciplina in grado di descriversi con i suoi stessi strumenti, previa la netta divisione tra linguaggio e meta-linguaggio descrittivo. Eppure il grado di permeazione, all'interno dei fenomeni semantici, di strutture cognitive non co-originarie al linguaggio è talmente diffuso ed indispensabile all'analisi, da minare la legittimità epistemica delle posizioni che vorrebbero ancora l'analisi linguistica, popolata esclusivamente da metodologie «interne».

A partire da questa evidenza diventa importante chiedersi quale debba essere la natura della rappresentazione linguistica e secondo quali standard essa debba esprimersi. Finora abbiamo visto all'opera il modello relazionale, che mette in collegamento le diverse caratteristiche semantiche delle parole per definire il campo semantico a cui appartengono e come si differenzino tra loro. Questo metodo analitico rappresenta le parole mediante i loro significati in relazione tra loro, e non collegandoli agli elementi definitivi di tali relazioni. Ad esempio dire che una *palla da calcio* è *iponimo di una palla* non mi consente di esprimere in che modo il primo elemento sia più specifico del secondo; per realizzare tale scopo avrei bisogno di un sistema di rappresentazione dei tratti caratteristici di una palla da calcio che, a sua volta, avrebbe bisogno di un modello analitico il più universale possibile.

La struttura di definizione dizionariale, altro importante paradigma della semantica lessicale, appare come un modello solidissimo della semantica. Perfettamente adatto alla comprensione umana, riesce sinteticamente ad esprimere le principali caratteristiche semantiche di un termine e le sue peculiarità d'uso, per quanto non sempre in maniera esaustiva. Però questo strumento fa leva sulle conoscenze sintattiche dell'utente per comprendere la prima classificazione tipologica dei lemmi e la loro forma di presentazione e sulla nozione di primitivo semantico quando, in poche parole non appartenenti ad un lessico specifico, cerca di definire il lemma. Il sistema di richiami lessicali interno ad una definizione produce un continuo rimando esterno del dizionario, a nozioni specifiche, che non si interrompe finché il parlante non possenga chiaramente le conoscenze sottointese.

Anche nei paradigmi formali di esplorazione semantica sembra dominare un modello rappresentativo, quello della struttura predicato-argomento (o funzione-argomento). Tale struttura è uno degli strumenti esplorativi più usati nella matematica ed in tutte le scienze e rappresenta uno dei massimi gradi di astrazione che la rappresentazione può raggiungere. Tale modello è fortemente efficace nella descrizione delle proprietà degli enti o dei fenomeni ed ha una applicabilità pressoché universale che si potrebbe riconoscere anche nei casi appena citati. Questo strumento è assolutamente irrinunciabile per astrarre la capacità descrittiva di un modello, ma pone dei problemi appena si passi ad una descrizione che contempi più livelli di analisi. Tornando all'esempio precedente, per il livello di descrizione richiesto, tale struttura sarebbe assolutamente sufficiente esprimendo la differenza con: Palla (x); Palla (x) + da calcio (x) rispettivamente nel primo e nel secondo caso.

Già nella posizione dove io ho utilizzato una semplice somma algebrica, si potrebbe preferire una congiunzione logica o una semplice giustapposizione, un elenco; questo ci porterebbe a dover stabilire quali siano le operazioni ammesse e a sceglierle quelle manipolabili in modo ottimale per i propri scopi. Ma se aggiungessimo a questo primo esempio, il tentativo di rappresentare le capacità di spiegazione del secondo, ovvero quelle di una definizione di dizionario, sarebbe richiesto che si modellizzi anche il significato del termine *palla* e del composto *da calcio*. Via via che il modello diventi più profondo si avrebbe la difficoltà di coordinare l'enorme numero di predicati prodotti e di coordinarne l'uso onde evitare di creare delle ambiguità o vaghezze. Come si può intuire da quanto visto sulle ontologie, questo tentativo sarebbe davvero complesso, perché l'espansione delle capacità descrittive del nostro modello, coinciderebbe con una progressiva perdita della nostra capacità di spiegazione dell'organizzazione interna, dell'economia e dei processi di ragionamento che saremmo in grado di performare su di un sistema così complesso. Proprio per questo motivo l'uso di tale struttura nelle organizzazioni gerarchiche o relazionali della conoscenza non ha prodotto delle soluzioni complete al problema dell'analisi semantica. Esplorare i limiti di tale approccio equivale ad esplorare i limiti del calcolo dei predicati nella logica, ben noti agli esperti del settore.

Prima di passare alle questioni metodologiche che emergono da ciascun settore della semantica, si dovrebbe rimarcare come i pochi modelli presi in esame finora mostrano una eccessiva granularità a livello descrittivo, difficilmente coordinabile poi in sede organizzativa ed una insufficiente strategia per ridurre il ruolo dell'ambiguità e della vaghezza. Questo avviene nel primo caso, perché vi è un fortissimo orientamento dello strumento

ad una utilizzabilità umana e quindi a sfruttare alcune capacità cerebrali e culturali dell'uomo, molto radicate nell'uso del linguaggio, che però risultano di enorme difficoltà al livello della spiegazione. Nel secondo caso è invece la decisa intenzione astrattiva e riduzionistica, volta a creare una struttura snella e funzionale a piccole analisi circostanziate di porzioni o fenomeni specifici del linguaggio; questa scelta risulta piuttosto limitante per una visione maggiormente inclusiva o per la spiegazione dei fenomeni semantici più complessi o legati a conoscenze esterne (come la traduzione, la retorica o la descrizione di parole astratte). Lasciamo momentaneamente questa centrale questione metodologica per riprenderla nel finale, parlando della natura del dato analizzato, e procediamo invece ad un'analisi specifica degli altri problemi metodologici generali emersi finora.

Il legame che la conoscenza linguistica della semantica mostra con strutture di conoscenza di altra natura è evidente, problematico e fondamentale. Pensiamo alla frase *In cento anni sarò morto*: un parlante comprende subito che è un modo di dire che una tale prospettiva a termine, troppo lungo, è proibitiva per un essere umano perché la sua vita biologica è limitata. Quando dico «subito» intendo che si svolge una serie di passaggi di analisi semantica in modo silente e quasi immediato. Già, perché se dovessimo spiegare questa frase ad una macchina dovremmo innanzitutto includere nella rappresentazione semantica un *frame* intensionale che è stato oggetto di ellissi e la frase diventerebbe: (*io sostengo che: io*) *In cento anni sarò morto*. Il pronome iniziale ha opacità referenziale finché non venga risolto grazie al ricorso al contesto (testuale o dialogico). Il verbo *sostengo* implica che il soggetto sia un'entità senziente e il resto della frase che sia un vivente. Poi, il fatto che ci si riferisca a *cento anni*, apre una lunga serie di considerazioni sul vero messaggio insito in questa frase, che può cambiare molto a seconda del contesto. I fattori che compongono questa interpretazione sono l'età e le intenzioni del parlante, il contesto psicologico, sociale e culturale dell'affermazione, il possibile uso di ironia, etc.

Un procedimento così semplice per un parlante è molto complesso per una teoria semantica, proprio perché richiede il ricorso ad una serie di fattori interpretativi che sono esterni al linguaggio o che coinvolgono delle dinamiche della lingua (ironia, retorica, ragionamento indiretto) che non hanno uno *status* scientifico di piena definizione e precisione; questo avviene sia perché alcuni aspetti dell'uso umano del linguaggio sono volutamente oscuri, sia poiché alcuni settori della semantica non sono riusciti ancora a dotarsi di un apparato analitico efficiente. Inquadrato in questa maniera così larga ed inclusiva questo problema della semantica è il principale ostacolo ad uno sviluppo scientifico e sistematico della semantica *tout court* e

anche il principale motivo per cui si è costretti a delle importanti restrizioni di campo quando si cerchi di ottenere una modellazione attendibile di un fenomeno semantico.

Il modo in cui la semantica si intreccia alla conoscenza del mondo reale ed alle convenzioni culturali è continuo e strutturale, ma risponde a delle dinamiche molto diverse da quelle descritte nelle teorie semantiche viste finora (con l'unica eccezione dei metodi basati su conoscenza). Il problema più importante per la semantica è proprio quello di attuare delle strategie inclusive di tali fenomeni partendo da una descrizione specifica o integrando i tentativi già esistenti con i risultati ottenuti in altri settori. La necessità di un ampliamento dei mezzi descrittivi, dell'inclusione di particolari strumenti di ragionamento (la supposizione, il senso comune e i procedimenti euristici) e l'attuazione di interazione ed integrazione dei diversi processi descrittivi appare una sfida durissima, ma necessaria ad un salto di qualità epistemico della semantica.

Proprio quest'ultima linea di ricerca, quella dell'integrazione, apre l'ultima delle problematiche generali che si ritiene necessario considerare per una visione completa ed incrementale della disciplina. Uno dei vantaggi che l'approccio computazionale porta con sé, consiste nel fatto che il tentativo di insegnare ad una macchina a compiere le azioni o le *performance* intellettuali di un essere umano comporta anche la necessità di ripensare le componenti e le dinamiche di tali obiettivi sotto una diversa luce epistemologica. Questo accade perché una visione antropocentrica delle capacità umane tende a dare per scontate alcune funzioni ed alcuni passaggi che, ad un'analisi meno orientata, si rivelano tutt'altro che banali. Difatti, la maggior parte degli strumenti analitici presentati in questo volume necessiterebbe di un complesso processo di adattamento per diventare leggibile ed utilizzabile da una macchina, mentre risulta piuttosto intuitiva (almeno per alcuni casi) all'uso umano.

Questo avviene non soltanto perché il cervello umano ed il computer hanno delle capacità di elaborazione molto diverse: elastico, veloce quando costretto dalle necessità ed economico il cervello; molto rigido, calcolante sempre alla velocità massima e con minori limiti di risorse il computer¹. Il motivo ulteriore è che i processi di elaborazione delle dinamiche semantiche richiedono, come visto in precedenza (cfr. *supra*, 3.5.), diversi passaggi e sotto-processi, quindi anche che i dati in uscita da un passaggio siano

¹ Qui non si tiene conto intenzionalmente, perché ancora non manifestamente rilevanti per il settore, delle nuove capacità di calcolo dei computer quantistici e di come il Machine Learning stia cambiando le architetture algoritmiche.

utilizzabili dal passaggio successivo o ancora che un certo stadio dell'elaborazione resti in memoria per effettuare delle operazioni intermedie o di controllo. Come si è accennato in 3.4., nel settore della rappresentazione di conoscenza mediante le ontologie, e anche nel Machine Translation e nel Word Sense Disambiguation ci sono diversi sistemi di integrazione, riuso, confronto e fusione dei dati, di chiara ispirazione ed orientamento ingegneristico, che sembrano aprire delle interessanti strade di ricerca non solo nel settore per cui sono espressamente pensati, ma anche per le potenziali applicazioni esterne. Si ritiene molto importante segnalare come queste strade esprimano dei potenziali arricchimenti delle metodologie di importanza strategica e come le nuove ricerche nel settore della semantica non possano prescindere da un approccio che indagli approfonditamente le possibilità di interoperabilità dei modelli e di riduzione della complessità mediante le interazioni.

La semantica lessicale si è presentata mediante diverse metodologie, molto slegate tra loro, e figlie di un tentativo di raggiungere un livello descrittivo sempre più largo e comprensivo, ma anche sempre orientato alla risoluzione di un particolare o di un insieme di particolari fenomeni semantici. Dall'origine del significato delle parole al cambiamento semantico, dal concetto di campo semantico e delle sue relazioni interne a quello di analisi dei componenti e oltre, nella semantica generativista, si ha un continuo tentativo di isolamento del fenomeno semantico, piuttosto produttivo per gli esiti descrittivi desiderati, seguito da un successivo tentativo di allargamento della portata descrittiva ai fenomeni affini che indebolisce invece il risultato. In sostanza questi approcci contribuiscono in maniera significativa all'espressione ordinata delle caratteristiche semantiche ritenute oggetto della linguistica ed alla spiegazione di moltissimi casi di polisemia, ma non riescono a contribuire in maniera significativa alla spiegazione dell'ambiguità o della vaghezza e non considerano proprio alcune caratteristiche extra-linguistiche del significato.

Allo stesso modo gli approcci cognitivi hanno focalizzato l'attenzione su alcuni comportamenti umani relativi alla semantica, senza però tentare di raccordare le proprie analisi a quelle sviluppate precedentemente o in altro ambito e, in diversi casi, senza la premura di fornire tali analisi della capacità d'uso di strumenti scientifici o di una visione totalizzante. In particolare si ritiene opportuno rivolgere una particolare critica metodologica ai metodi centrati sul concetto di definizione mediante suddivisione atomica e di ricomposizione. Nell'ambito in esame, ci si riferisce in particolar modo al Natural Semantic Metalanguage ed al suo tentativo di definire degli universali linguistici, utilizzabili nel compito definitorio. Come già osser-

vato nel capitolo specifico (1.4.1.), tale compito si rivela eseguito in modo assolutamente parziale dagli universali considerati, e tale tentativo appare destinato a ricadere nello stesso limite di circolarità della definizione, già considerato per i dizionari, con l'aggravante che tanto più il lessico degli universali risulti estensionalmente limitato, tanto meno la definizione sarà in grado di raggiungere i gradi di precisione, comunque non perfetti, dei comuni dizionari. Oltre a tali obiezioni metodologiche, la semplice considerazione e la scelta degli universali pongono dei problemi epistemologici noti e difficilmente superabili: qual è la natura degli universali? Devono essere comunemente linguistici o possono essere prodotti dallo studioso? Quale grado di priorità epistemica devono avere? Quale grado di granularità deve raggiungere la loro composizione? E quindi quali dettagli è possibile perdere senza compromettere la loro stessa finalità? Il fatto che nessuna posizione scientifica riesca a sciogliere i dubbi relativi a queste domande, dovrebbe consigliare di abbandonare i tentativi legati a questo principio, quantomeno per le questioni semantiche.

Per alcuni aspetti i limiti del tentativo di scomposizione atomica coinvolge anche i tentativi della logica di spiegare i fenomeni semantici, ma vista la diversità degli obiettivi e dei risultati ottenuti, questo settore merita delle considerazioni *ad hoc*. Il primo e più pervasivo aspetto della risoluzione logica dei fenomeni semantici è sicuramente la visione vero-condizionale della semantica. Tale orientamento è connaturato a tutta la tradizione della logica e vale naturalmente anche per gli studi logici della semantica, non senza una marcata utilità; esso infatti ha un enorme valore sia nella considerazione storica dell'evoluzione degli studi sintattici e semantici, sia per le prospettive tecniche che ha offerto, nei suoi sviluppi più recenti (da Montague in poi) alla semantica computazionale. La «visione» di Frege di un'algebra del pensiero, e tutti gli sviluppi successivi, hanno condotto gli studi sul linguaggio e sulle leggi del pensiero umano a nuovi lidi, sia sul piano tecnico, apportando degli strumenti scientifici molto affidabili, sia su quello epistemico, aprendo la strada ad una serie di indagini assolutamente originali in grado di spiegare, col rigore della matematica, diversi fenomeni linguistici ancora inesplorati.

Ma con il vantaggio della prospettiva contemporanea pare necessario chiedersi quanto tali metodi e strumenti contribuiscano alla semantica attuale. Al centro della visione in esame vi sono due capisaldi metodologici molto importanti: da un lato l'interfaccia tra sintassi e semantica e dall'altra il principio di composizionalità. La prima è la teoria per cui, partendo dalla capacità umana di produrre e comprendere un numero potenzialmente infinito di frasi, si assume che queste due abilità siano il frutto di due processi

autonomi e ricorsivi: la sintassi per la fase di produzione e la semantica per la fase di interpretazione. Sebbene questi processi rimangano autonomi non vuol dire che essi non abbiano delle importanti relazioni; anzi proprio nel loro aspetto di ricorsività le procedure di composizione delle frasi (per i diversi scopi) sono parallele. Proprio il livello della grammatica in cui avviene questo contatto è considerato l'interfaccia tra le due ed è spiegato da queste teorie. Tale spiegazione passa proprio per la rappresentazione dell'interpretazione che si dà della frase, attraverso l'uso di alcuni postulati; le maggiori difficoltà ed il compito più specifico di tale teoria sta proprio nello spiegare quei casi in cui tra le due strutture non c'è una somiglianza tale da rendere automatico il processo di interpretazione e anzi si necessita di interventi funzionali.

Abbiamo osservato, nel secondo e nel terzo capitolo, varie applicazioni di questa teoria che contribuiscono in maniera esemplare a risolvere diverse questioni sintattiche che ostacolavano una corretta spiegazione semantica delle frasi in cui tali fenomeni avvengono: l'anafora, il raggio della quantificazione o di altri elementi sintattici o semantici, i contesti intensionali, etc. Questi casi devono portarci a non sottovalutare il fondamentale ruolo della sintassi per la comprensione della semantica: diversi fenomeni semantici, numericamente maggiori di quelli qui elencati, necessitano di una chiara visione sintattica per essere correttamente interpretati semanticamente. Eppure vi sono altri fenomeni semantici come l'ambiguità e la vaghezza, la polisemia, la richiesta di conoscenze esterne, etc. che sembrano completamente estranei a questa visione e che dunque non possono trarne contributo.

Questo ci conduce a dover riconsiderare il ruolo della logica nell'analisi semantica ed alla stessa conclusione ci conduce il ruolo della composizionalità nella semantica. La convinzione che il valore vero-condizionale di una frase sia la composizione logica degli elementi che la compongono è un'intuizione assolutamente valida, che ha condotto a importanti risultati nell'applicazione della logica al linguaggio. Eppure è di nuovo all'incrocio tra la semantica linguistica e la sua interazione con i contesti esterni che i metodi logici si rivelano non sempre pertinenti ed efficaci.

La logica è una disciplina che si dedica principalmente alla spiegazione dei meccanismi di ragionamento di conoscenza degli uomini; sin dalla sua nascita si è trovata in una posizione di stretto collegamento al linguaggio, ai suoi problemi, alle sue categorizzazioni. Ma sia perché storicamente questo legame si mostra via via meno vincolante, sia perché il ragionamento umano ed il significato del linguaggio mostrano dei gradi di complessità e problematicità piuttosto diversi, è opportuno interrogarsi sul ruolo attuale della logica nell'analisi del linguaggio.

Il valore modellistico e rappresentativo della logica per molti dei processi della cognizione umana è imprescindibile e anche il continuo sforzo di modellare nuove forme del ragionamento umano (mi riferisco alle logiche non-classiche) e del calcolo (logiche sub-strutturali), rendono la logica una disciplina centrale nelle nuove sfide scientifiche. Le attuali prospettive però sembrano indicare dei percorsi meno promettenti per gli approcci logici di stampo tradizionale e sintattico-semantici, rispetto a quelli delineati dall'uso della logica nei processi dell'AI, delle nuove forme di ragionamento e di integrazione dei dati. Tali previsioni sono però molto difficili da fare, perché il ruolo della logica è pervasivo e molto differenziato; ad esempio si è visto come il ruolo espresso dalla logica nelle *underspecified representation* è molto diverso da quello delle Logiche Descrittive nelle ontologie, ed entrambi sono diversi da quello delle logiche modali nell'espressione dei contesti intensionali. È invece fuor di dubbio, proprio per queste estese capacità, il ruolo centrale che la disciplina continuerà a rivestire nella ricerca di base, potenzialmente utile in quasi tutti i settori.

Il diffuso uso degli strumenti statistici che mostra la recente linguistica computazionale rappresenta sempre più invece una forte deviazione del paradigma dominante. L'uso di algoritmi statistici sia nei settori della disambiguazione e della traduzione, sia nei meccanismi di apprendimento automatico rinforzato (in particolare nel Deep Learning), stanno spostando l'ago della bilancia dell'AI e del NLP, dai metodi basati su conoscenza a quelli di ispirazione statistica. Si evita qui, per pertinenza, di esprimere valutazioni sulle prospettive metodologiche dell'AI, ma si ritiene invece opportuno riferire di una critica storicamente molto frequente ai metodi statistici sul linguaggio. Soprattutto nella semantica, il tentativo di spiegare i contesti d'uso, la disambiguazione o altre caratteristiche semantiche, mediante l'analisi dei *corpora* o di porzioni non strutturate di testo, è una strategia che non appartiene affatto ai tentativi rappresentativi e modellistici di cui abbiamo parlato finora, e che offre invece un'analisi quantitativa di un fenomeno su cui non si hanno finalità rappresentative, ma esclusivamente descrittive.

Il fatto che parole simili o usi simili di parole diverse tendano a trovarsi negli stessi contesti estensionali è un fatto che si è progressivamente imposto negli studi linguistici già dagli inizi della seconda metà del '900. Per sua stessa natura metodologica, questa strategia non mira ad una spiegazione totale e strutturale dei fenomeni che analizza, ma cerca di stabilire dei parametri numerici per misurare dei caratteri semantici utili all'analisi eseguita. Tali parametri possono essere combinati ed incrementati nel funzionamento da diversi meccanismi di controllo e valutazione, e ottengono

dei risultati tanto più degni di nota, quanto più si affinano nel tempo queste tecniche e si allarga la base di dati per l'indagine. Si posso esprimere diverse perplessità metodologiche a riguardo, vista la natura misurativa e non esplicativa di questo orientamento, ma gli importanti risultati ed il gigantesco aumento dei dati a disposizione – soprattutto grazie alla diffusione massiva dei dispositivi mobili di comunicazione e dell'uso sempre maggiore di internet – non possono che legittimare l'uso diffuso della statistica su tutto il campo scientifico.

Sempre nel settore computazionale si presenta una nuova problematica relativa agli standard utilizzati ed alla loro durabilità. La prospettiva del riutilizzo dei dati e quella dell'integrazione in sistemi sempre più complessi, implica una crescente importanza circa la scelta degli standard di codificazione e di programmazione, che rischiano altrimenti di essere facilmente superati e di mandare in disuso interi progetti. Oltre questa particolare fattispecie la riflessione teorica sulla struttura del dato linguistico, nella prospettiva semantica, appare piuttosto interessante. In campo informatico la struttura di un dato contempla poche possibilità, che solitamente si restringono al paradigma gerarchico, relazionale e ad oggetti. I primi due paradigmi sono molto utilizzati nella semantica computazionale mentre il terzo ha avuto pochi usi diretti (sotto forma di UML) e qualcuno indiretto (nelle strutture cognitive basate sui *frame*). La scelta di quale architettura utilizzare è legata anche all'uso che deve farsi di un dato, ma volendola slegare dal suo uso pratico e ancorare invece alla missione descrittiva dei meccanismi semantici, si comprende comunque come il dato semantico non sia di un solo tipo, ma si moduli in maniera molto varia a seconda degli schemi di rappresentazione ed interazione.

Nell'ottica della complessità e dell'interoperabilità, la questione della migliore scelta del dato, e quindi della sua rappresentazione, sembra davvero essenziale per una modellazione efficace. All'interno del campo di questa considerazione è presente anche una prospettiva di sviluppo di grande portata per la semantica: la gestione e l'organizzazione del significato da parte dei parlanti sono processi di natura intellettuale, quindi mentale, quindi cerebrale; i progressi delle neuroscienze e della psicologia cognitiva nella spiegazione dei meccanismi cerebrali sono continui, ma non hanno ancora raggiunto il livello di profondità descrittiva adatta a spiegare i fenomeni qui introdotti. La possibilità di superare questi limiti sarebbe sicuramente la prospettiva scientificamente e metodologicamente più invitante per questo settore, e non solo.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Ajdukiewicz 1967 (1935) K. Ajdukiewicz, «Syntactic Connexion», in S. McCall (ed.), *Polish Logic*, Oxford, Clarendon Press, 1967 («Die syntaktisch Konnexität», *Studia philosophica* 1 [1935]), 118-139.
- Apresjan 1973 J. Apresjan, «Regular Polysemy», *Linguistics* 142 (1973), 5-32.
- Asher 1993 N. Asher, *Reference to Abstract Objects in English: A Philosophical Semantics for Natural Language Metaphysics*, Dordrecht, Kluwer, 1993.
- Baader 2007 F. Baader - D. Calvanese, *The Description Logic Handbook*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007.
- Baader - Snyder 2001 F. Baader - W. Snyder, «Unification Theory», in J.A. Robinson - A. Voronkov (eds.), *Handbook of Automated Reasoning*, vol. I, Amsterdam, Elsevier Science Publishers, 2001, 447-533.
- Bar-Hillel 1953 Y. Bar-Hillel, «A Quasi-arithmetical Notation for Syntactic Description», *Language* 29 (1953), 47-58.
- Bar-Hillel 1954 Y. Bar-Hillel, «Logical Syntax and Semantics», *Language* 30 (1954), 230-237.
- Bar-Hillel 1959 Y. Bar-Hillel, «Decision Procedures for Structure in Natural Language», *Logique et analyse* 2 (1959), 19-29.
- Bar-Hillel 1960a Y. Bar-Hillel, «Some Linguistic Obstacle to Machine Translation», *Advances in Computers* 1 (1960), 75-86.
- Bar-Hillel 1960b Y. Bar-Hillel, «Finite State Language: Formal Representation and Adequacy Problems», *The Bulletin of Research Council of Israel* 8 (1960), 155-166.
- Bar-Hillel 1967 Y. Bar-Hillel, Review of J.A. Fodor - J.J. Katz, *The Structure of Language*, Englewood Cliffs (NJ), Prentice Hall, 1964, in *Language* 43 (1967), 526-550.
- Bar-Hillel - Gaifman - Shamir 1960 Y. Bar-Hillel - H. Gaifman - E. Shamir, «On Categorical and Phrase Structure Grammars», *The Bulletin of Research Council of Israel* 8 (1960), 1-16.

- Barwise - Cooper 1981 (2002²) J. Barwise - R. Cooper, «Generalized Quantifiers and Natural language», *Linguistics and Philosophy* 4, 2 (1981), 159-219; in P. Portner - B.H. Partee (eds.), *Formal Semantics: The Essential Readings*, Hoboken (NJ), Blackwell, 2002², 75-126.
- Beaver 2002 D. Beaver, «Presupposition Projection in DRT: A Critical Assessment», in D. Beaver et al. (eds.), *Stanford Papers on Semantics*, Stanford (CA), CSLI Publications, 2002, 23-43.
- Beccaria 1994 G. Beccaria (a cura di), *Dizionario di linguistica e di filologia, metrica, reotrica*, Torino, Einaudi, 1994.
- Berlin 1978 B. Berlin, «Ethnobiological Classification», in E. Rosch - B.B. Lloyd (eds.), *Cognition and Categorization*, Hillsdale (NJ), Erlbaum, 1978, 9-26.
- Berlin - Kay 1969 B. Berlin - P. Kay, *Basic Color Terms: Their Universality and Evolution*, Berkeley, University of California Press, 1969.
- Blackburn - Bos 2005 P. Blackburn - J. Bos, *Representation and Inference for Natural Language: A First Course in Computational Semantics*, Stanford (CA), CSLI Publications, 2005.
- Bloomfield 1933 L. Bloomfield, *Language*, New York, Holt, 1933.
- Bos 1995 J. Bos, «Predicate Logic Unplugged», in M. Stokhof (ed.), *Proceedings of the 10th Amsterdam Colloquium*, Institute for Logic, Language and Computation (ILLC) - Department of Philosophy, University of Amsterdam, 1995, 133-143.
- Breal 1897 M. Breal, *Essai de sémantique. Sciences des significations*, Paris, Hachette, 1897.
- Brugman 1988 C. Brugman, *The Story of Over: Polysemy, Semantics and the Structure of the Lexicon*, New York, Garland, 1988.
- Bunt - Muskens 2007 H. Bunt - R. Muskens, *Computing Meaning*, vol. III, Dordrecht, Springer, 2007.
- Bunt - Muskens 2014 H. Bunt - R. Muskens, *Computing Meaning*, vol. IV, Dordrecht, Springer, 2014.
- Buszowski - Marciszewski - van Benthem 1987 W. Buszowski - W. Marciszewski - J. van Benthem, *Categorial Grammar*, Amsterdam, Benjamin, 1987.
- Carnap 1952 R. Carnap, «Meaning Postulates», *Philosophical Studies* 3, 5 (1952).
- Carnap 1956 R. Carnap, *Meaning and Necessity*, Chicago, University of Chicago Press, 1956.

- Carnap 1976 (1947) R. Carnap, *Significato e necessità*, Firenze, La Nuova Italia, 1976 (*Meaning and Necessity*, Chicago, University of Chicago Press, 1947).
- Carnoy 1927 A. Carnoy, *La science des mots. Traité de sémantique*, Leuven, Éditions Universitas, 1927.
- Casadio 1987 C. Casadio, *Significato e categorie*, Bologna, Clueb, 1987.
- Casadio - Lambek 2008 C. Casadio - J. Lambek (eds.), *Computational Algebraic Approaches to Natural Language*, Milano, Polimetrica, 2008.
- Chomsky 1956 N. Chomsky, «Three Models for the Description of Language», *IRE Transactions on Information Theory (PGIT)* 2 (1956), 113-124.
- Chomsky 1957 N. Chomsky, *Syntactic Structures*, The Hague, Mouton, 1957.
- Chomsky 1963 N. Chomsky, «Formal Properties of Grammar», in R.D. Luce - R.R. Bush - E. Galanter (eds.), *Handbook of Mathematical Psychology*, vol. II, New York, Wiley, 1963, 323-418.
- Chomsky 1965 N. Chomsky, *Aspects of the Theory of Syntax*, Cambridge (MA), MIT Press, 1965.
- Cooper 1983 R. Cooper, *Quantification and Syntactic Theory*, Dordrecht, Riedel (Synthese Language Library 21), 1983.
- Coseriu 1966 E. Coseriu, «Structure lexicale et enseignement du vocabulaire», in *Actes du premier Colloque international de linguistique appliquée*, Nancy, Université de Nancy, 1966, 175-217.
- Cruse 1982 A. Cruse, «On Lexical Ambiguity», *Nottingham Linguistic Circular* 11 (1982), 65-80.
- Cruse 1986 A. Cruse, *Lexical Semantics*, Cambridge, Cambridge University Press, 1986.
- Ducháček 1959 O. Ducháček, «Champ conceptuel de la beauté en français moderne», *Vox romanica* 18 (1959), 297-323.
- Euzenat - Shvaiko 2013 E. Euzenat - P. Shvaiko, *Ontology Matching*, Berlin, Springer, 2013.
- Fillmore 1982 C. Fillmore, «Towards a Descriptive Framework for Spatial Deixis», in R.J. Jarvella - W. Klein (eds.), *Speech, Place, and Action: Studies of Deixis and Related Topics*, Chichester, Wiley, 1982, 31-59.
- Fillmore - Atkins 1992 C. Fillmore - B.S. Atkins, «Toward a Frame-based Lexicon: The Semantics of Risk and Its Neighbors»,

- in A. Lehrer - E.F. Kittay (eds.), *Frames, Fields and Contrasts: New Essays in Semantic and Lexical Organization*, Hillsdale (NJ), Erlbaum, 1992, 75-102.
- Firth 1957 J. Firth, «A Synopsis of Linguistic Theory 1930-1955», *Philological Society* (1957): *Studies in Linguistic Analysis*, 168-205.
- Fodor 1970 J.A. Fodor, «Three Reasons for not Deriving Kill from Cause to Die», *Linguistic Inquiry* 1 (1970), 429-438.
- Frege 1879 G. Frege, *Begriffsschrift: eine der arithmetischen nachgebildete Formelsprache des reinen Denkens*, Halle, Nebert, 1879.
- Frege 1965 (1892) G. Frege, *Logica e aritmetica*, Torino, Bollati Boringhieri, 1965 («Über Sinn und Bedeutung», in *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik* 100 [1892], 25-50).
- Geckeler 1979 (1971) H. Geckeler, *La semantica strutturalista*, Torino, Bollati Boringhieri, 1979 (*Strukturelle Semantik und Wortfeldtheorie*, München, Wilhelm Fink, 1971).
- Geeraerts 2006 D. Geeraerts, «Methodology in Cognitive Linguistics», in G. Kristiansen et al. (eds.), *Cognitive Linguistics: Current Applications and Future Perspectives*, Berlin, Mouton de Gruyter, 2006, 21-49.
- Girard 1987 J.Y. Girard, «Linear Logic», *Theoretical Computer Science* 50, 1 (1987), 1-102.
- Goddard 2009 C. Goddard «The Natural Semantic Metalanguage Approach», in B. Heine - H. Narrog (eds.), *The Oxford Handbook of Linguistic Analysis*, Oxford, Oxford University Press, 2009, 459-484.
- Goddard 2011 C. Goddard, *Semantic Analysis*, Oxford, Oxford University Press, 2011.
- Goddard - Wierzbicka 1994 C. Goddard - A. Wierzbicka, *Semantic and Lexical Universals: Theory and Empirical Findings*, Amsterdam, Benjamins, 1994.
- Gruber 1993 T. Gruber, «Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing», in *Technical Report KSL 93-04*, Stanford (CA), Knowledge Systems Laboratory, 1993.
- Hecht 1888 M. Hecht, *Griechische Bedeutungslehre. Eine aufgabe der klassischen Philologie*, Leipzig, Teubner, 1888.
- Heine - Narrog 2009 B. Heine - H. Narrog (eds.), *The Oxford Handbook of Linguistic Analysis*, Oxford, Oxford University Press, 2009.

- Hjelmslev 1953 L. Hjelmslev, *Prolegomena to a Theory of Language*, Bloomington, Indiana Press University, 1953.
- Hjelmslev 1959 L. Hjelmslev, *Essais linguistiques*, København, Nordisk Sprog, 1959.
- Jackendoff 1983 J. Jackendoff, *Semantics and Cognition*, Cambridge (MA), MIT Press, 1983.
- Jackendoff 1990 J. Jackendoff, *Semantic Structures*, Cambridge (MA), MIT Press, 1990.
- Jackendoff 1996 J. Jackendoff, «Conceptual Semantics and Cognitive Linguistics», *Cognitive Linguistics* 7 (1996), 93-129.
- Jurafsky - Martin 2008 D. Jurafsky - J. Martin, *Speech and Language Processing*, Englewood Cliffs (NJ), Prentice-Hall, 2008.
- Kamp 1981 H. Kamp, «A Theory of Truth and Semantic Representation», in J. Groenendijk *et al.* (eds.), *Formal Methods in the Study of Language*, Amsterdam, Mathematics Center, 1981, 189-222.
- Kamp - Reyle 1990 H. Kamp - U. Reyle, *From Discourse to Logic: An Introduction to the Modeltheoretic Semantics of Natural Language, Formal Logic and Discourse Representation Theory*, Dordrecht, Kluwer, 1990.
- Katz 1966 J.J. Katz, *The Philosophy of Language*, New York, Harper & Row, 1966.
- Katz 1967 J.J. Katz, «Recent Issues in Semantic Theory», *Foundations of Language* 3 (1967), 124-194.
- Katz 1972 J.J. Katz, *Semantic Theory*, New York, Harper & Row, 1972.
- Katz - Fodor 1963 J. Katz - J. Fodor, «The Structure of a Semantic Theory», *Language* 39, 2 (1963), 170-210.
- Labov 1973 W. Labov, «The Boundaries of Words and Their Meanings», in C.J. Bailey - R.W. Shuy (eds.), *New Ways of Analysing Variation in English*, Washington (DC), Georgetown University Press, 1973, 340-371.
- Labov 1978 W. Labov, «Denotational Structure», in D. Farkas *et al.* (eds.), *Papers from the Parasession on the Lexicon*, Chicago, Chicago Linguistic Society, 1978, 220-260.
- Lakoff 1987 G. Lakoff, *Women, Fire and Dangerous Things: What Categories Reveal about the Mind*, Chicago, University of Chicago Press, 1987.
- Lakoff - Johnson 1980 G. Lakoff - M. Johnson, *Metaphors We Live By*, Chicago, University of Chicago Press, 1980.

- Lambek 1958 J. Lambek, «The Mathematics of Sentence Structure», *The American Mathematical Monthly* 65, 3 (1958), 154-170.
- Lambek 1961 J. Lambek, «On the Calculus of Syntactic Types», in R. Jakobson (ed.), *Structure of Language and Its Mathematical Aspects*, Providence (Rhode Island), American Mathematical Society, 1961, 166-178.
- Langacker 1987 R. Langacker, *Foundations of Cognitive Grammar*, vol. I: *Theoretical Prerequisites*, Stanford (CA), Stanford University Press, 1987.
- Lehrer 1974 A. Lehrer, *Semantic Fields and Lexical Structure*, Amsterdam, North-Holland, 1974.
- Lehrer 2002 A. Lehrer, «Paradigmatic Relations of Exclusion and Opposition I: Gradable Antonymy and Complementarity», in A.D. Cruse et al. (eds.), *Lexikologie: Ein internationales Handbuch zur Natur und Struktur von Wörtern und Wortschätzen / Lexicology: An International Handbook on the Nature and Structure of Words and Vocabularies*, vol. I, Berlin, Mouton de Gruyter, 2002, 498-507.
- Lyons 1963 J. Lyons, *Structural Semantics*, Oxford, Blackwell, 1963.
- Lyons 1977 J. Lyons, *Semantics*, Cambridge, Cambridge University Press, 1977.
- Manning - Schütze 1999 C. Manning - C. Schütze, *Foundation of Statistical Natural Language Processing*, Boston (MA), MIT Press, 1999.
- Mel'čuk 1989 I. Mel'čuk, «Semantic Primitives from the Viewpoint of Meaning-text Linguistic Theory», *Quaderni di Semantica* 10 (1989), 65-102.
- Mel'čuk 1996 I. Mel'čuk, «Lexical Functions: A Tool for the Description of Lexical Relations in a Lexicon», in L. Wanner (ed.), *Lexical Functions in Lexicography and Natural Language Processing*, Amsterdam, Benjamins, 1996, 37-102.
- Meringer 1912 R. Meringer, «Zur Aufgabe und zum Namen unserer Zeitschrift», *Wörter und Sachen* 3 (1912), 22-56.
- Montague 1970a R. Montague, «English as a Formal Language», in B. Visentini et al. (a cura di), *Linguaggi nella società e nella tecnica*, Milano, Edizioni di Comunità, 1970, 189-224.
- Montague 1970b R. Montague, «Universal Grammar», *Theoria* 36 (1970), 373-398.

- Montague 1973 R. Montague, «The Proper Treatment of Quantification in Ordinary English», in K.J.J. Hintikka - J.M.E. Moravcsik - P. Suppes (eds.), *Approaches to Natural Language. Proceedings of the 1970 Stanford Workshop on Grammar and Semantics*, Dordrecht, Reidel, 1973, 221-242.
- Montague 1974 R. Montague, *Formal Philosophy: Selected Papers of Richard Montague*, New Haven, Yale University Press, 1974.
- Moore 1989 R. Moore, «Unification-based Semantic Interpretation», in J. Hirschberg (ed.) *Proceedings of the 27th Annual Meeting on Association for Computational Linguistics*, Stroudsburg (PA), Association for Computational Linguistics, 1989, 33-41.
- Morrill 1994 G. Morrill, *Type Logical Grammar: Categorical Logic of Signs*, Berlin, Springer, 1994.
- Morrill 2011 G. Morrill, *Categorical Grammar: Logical Syntax, Semantics and Processing*, Oxford, Oxford University Press, 2011.
- Nichols 1986 J. Nichols, «Head-marking and Dependent-marking Grammar», *Language* 62, 1 (1986), 56-119.
- Nida 1951 E. Nida, «A System for the Description of Semantic Elements», *Word* 7 (1951), 1-14.
- Nirenburg - Raskin 2004 S. Nirenburg - V. Raskin, *Ontological Semantics*, Cambridge (MA), MIT Press, 2004.
- Oehrle - Bach - Wheeler 1988 R. Oehrle - E. Bach - D. Wheeler, *Categorical Grammars and Natural Language Structures*, Dordrecht, Reidel, 1988.
- Partee 1984 B. Partee, «Nominal and Temporal Anaphora», *Linguistics and Philosophy* 7 (1984), 243-286.
- Peeters 2006 B. Peeters (ed.), *Semantic Primes and Universal Grammar*, Amsterdam, Benjamins, 2006.
- Pentus 1993 M. Pentus, «Lambek Grammars Are Context-free», in *Proceedings of 8th Annual IEEE Symposium on Logic in Computer Science*, IEEE Computer Society Press, 1993, 429-433.
- Peters - Westerstahl 2006 S. Peters - D. Westerstahl, *Quantifiers in Language and Logic*, Oxford, Oxford University Press, 2006.
- Philipot - Hovy - Pantel 2005 A. Philipot - E. Hovy - P. Pantel, «The Omega Ontology», in *Proceedings of IJCNLP Workshop on Ontologies and Lexical Resources (OntoLex-05, Jeju Island, South Korea, October 2005)*, Los Angeles,

- Information Sciences Institute, University of Southern California (USC), 2005, 59-66.
- Pottier 1964 B. Pottier, «Vers une sémantique moderne», *Travaux de linguistique et de littérature* 2 (1964), 107-137.
- Pottier 1965 B. Pottier, «La définition sémantique dans les dictionnaires», *Travaux de linguistique et de littérature* 3 (1965), 33-39.
- Pustejovsky 1995 J. Pustejovsky, *The Generative Lexicon*, Cambridge (MA), MIT Press, 1995.
- Pustejovsky 2006 J. Pustejovsky, «Type Theory and Lexical Decomposition», *Journal of Cognitive Science* 7 (2006), 39-76.
- Rosch 1972 E. Rosch, «Universals in Color Naming and Memory», *Journal of Experimental Psychology* 93 (1972), 10-20.
- Rosch 1975 E. Rosch, «Cognitive Representations of Semantic Categories», *Journal of Experimental Psychology* 104 (1975), 192-233.
- Rosch - Mervis 1975 E. Rosch - C.B. Mervis, «Family Resemblances: Studies in the Internal Structure of Categories», *Cognitive Psychology* 7 (1975), 573-605.
- Rosch - Olivier 1972 E. Rosch - D.C. Olivier, «The Structure of the Color Space in Naming and Memory for Two Languages», *Cognitive Psychology* 3 (1972), 337-345.
- Schalley 2004 A. Schalley, *Cognitive Modeling and Verbal Semantics: A Representational Framework Based on UML*, Berlin, Mouton de Gruyter, 2004.
- Staab - Studer 2009 S. Staab - R. Studer (eds.), *Handbook on Ontologies*, Berlin, Springer, 2009.
- Stern 1931 G. Stern, *Meaning and Change of Meaning, with Special Reference to the English Language*, Gothenberg, Elanders Boktryckeri Aktiebolag, 1931.
- Tarsky 1963 (1935) A. Tarsky, *Il concetto di verità nei linguaggi formalizzati*, Milano, Vita e Pensiero, 1963 («Der Wahrheitsbegriff in den formalisierten Sprachen», *Studia philosophica* 1 [1935], 261-405).
- Trier 1931 J. Trier, *Der deutsche Wortschatz im Sinnbezirk des Verstandes. Die Geschichte eines sprachlichen Feldes*, Bd. I: *Von den Anfängen bis zum Beginn des 13. Jahrhunderts*, Heidelberg, Winter, 1931.
- Weinreich 1966 U. Weinreich, «Explorations in Semantic Theory», in T.A. Sebeok (ed.), *Current Trends in Linguistics*, vol. III, The Hague, Mouton, 1966, 395-477.

- Weisgerber 1927 L. Weisgerber, «Die Bedeutungslehre – ein Irrweg der Sprachwissenschaft?», *Germanisch-Romanische Monatschrift* 15 (1927), 161-183.
- Wierzbicka 1972 A. Wierzbicka, *Semantic Primitives*, Frankfurt am Main, Athenaeum, 1972.
- Wierzbicka 1985 A. Wierzbicka, *Lexicography and Conceptual Analysis*, Ann Arbor (MI), Karoma, 1985.
- Wierzbicka 1996 A. Wierzbicka, *Semantics: Primes and Universals*, Oxford, Oxford University Press, 1996.

IL SEGNO E LE LETTERE

Collana del Dipartimento di Lingue, Letterature e Culture moderne
dell'Università degli Studi 'G. d'Annunzio'

CLASSICI

R. Guitton • *Il Principe di Dio. Sulle tracce di Abramo*

L. Paesani • *L'opera drammaturgica (1970-2015). Con un saggio di Giorgio Patrizi*

SAGGI

J. Santano Moreno • *De morfología y sintaxis españolas. Dos estudios interpretativos*

S. Ciccolone • *Lo standard tedesco in Alto Adige. L'orientamento alla norma dei tedescofoni sudtirolesi*

B. Delli Castelli • *Acronimi e altre forme di abbreviazione nel DDR-Deutsch*

L. Paesani • *Porta Bertati Da Ponte: Don Giovanni*

F. D'Ascenzo • *I fratelli Goncourt e l'Italia*

Autotraduzione. Teoria ed esempi fra Italia e Spagna (e oltre) • A cura di M. Rubio Áquez
e N. D'Antuono

Riscritture dell'Eden. Poesia, poetica e politica del giardino. Vol. VII • A cura di A. Mariani

C. Perta - S. Ciccolone - S. Canù • *Sopravvivenze linguistiche arbëreshe a Villa Badessa*

Culture del Mediterraneo. Radici, contatti, dinamiche • A cura di E. Fazzini

Ricerca drammaturgica, letterature e culture moderne • A cura di L. Paesani

Riscritture dell'Eden. Il ruolo del giardino nei discorsi dell'immaginario. Vol. VIII • A cura
di A. Mariani

Orizzonti mediterranei e oltre. Prospettive inglesi e angloamericane • A cura di L. Marchetti
e C. Martínez

M. Russo • *Iosif Brodskij. Saggi di letture intertestuali*

Contatto interlinguistico fra presente e passato • A cura di C. Consani

*Ricerche e prospettive di Teatro e Musica. Linguaggi artistici, società e nuove tecnologie. Quaderni
del Master in Teoria e Pratica di Teatro e Musica* • A cura di E. Fazzini e G. Grimaldi

Il paesaggio americano e le sue rappresentazioni nel discorso letterario • A cura di C. Martínez

D. Allocca • *BerlinoGrafie: letteratura nomade e spazi urbani. I percorsi di Emine Sevgi Özdamar
e Terézia Mora*

K. de Abreu Chulata • *Il traduttore. Mito e (de)costruzione di una identità*

La prose française et l'espace • Sous la direction de F. D'Ascenzo

Aspetti della variazione linguistica. Discorso, sistema, repertori • A cura di C. Consani

Incontri fra Russia e Italia. Lingua, letteratura, cultura • A cura di G. Moracci

L'amicizia nel Medioevo germanico. Studi in onore di Elisabetta Fazzini • A cura di E. Cianci

P. Petricca • *Semantica. Forme, modelli e problemi*

Il catalogo aggiornato di LED - Edizioni Universitarie di Lettere Economia Diritto è consultabile all'indirizzo web <https://www.lededizioni.com>, dove si possono trovare anche informazioni dettagliate sui volumi sopra citati: di tutti si può consultare il sommario, di alcuni vengono date un certo numero di pagine in lettura, di altri è disponibile il testo integrale. Tutti i volumi possono essere ordinati online.