

Lessico e significato tra teoria e pratica
المفردات والمعنى بين النظرية والتطبيق

Dr. Reham Mahmoud Amer
Lecturer of Italian linguistics
Faculty of Al-Alsun - Ain Shams University

د. ريهام محمود عامر
مدرس اللغويات بقسم اللغة الإيطالية
كلية الألسن، جامعة عين شمس

Lexicon and meaning between theory and practice

Abstract

A natural language processing system depends on the syntactic, morphological and semantic structure of the sentence. Semantics has received, in recent years, the greatest interest and the best results in NLP studies. The present contribution studies in detail, from a linguistic-theoretical point of view, the semantic relations existing between lexemes. The paper intends to highlight how these semantic relationships are closely linked to the field of NLP, full of new technologies and innovative application perspectives. It also examines some semantic-lexical relationships from which ItalWordNet (IWN) is created. IWN is an online lexical database that does not organize information according to the traditional process of the alphabetical order, but rather according to the semantic-lexical relationship between words. IWN represents, in the computational field, a necessity for NLP. Many semantic relations are implemented in the construction of IWN: synonymy, hypernym / hyponymy, antinomy, meronym / holonym, causality. The lexical subsystems, precisely, the semantic family, is adopted in the relations labeled "derivation" and "liable_to" / "has_liability".

المفردات والمعنى بين النظرية والتطبيق

مستخلص

يعتمد نظام معالجة اللغات الطبيعية على البنية النحوية الصرفية والدلالية للعبارة، وقد تلقى علم الدلالة اهتمامًا كبيرًا في السنوات الأخيرة، وظهرت أفضل النتائج في دراسات معالجة اللغات الطبيعية. يهدف البحث إلى دراسة العلاقات الدلالية القائمة بين المفردات دراسة تفصيلية من الجانب اللغوي النظري ويسلط الضوء على الرابط الوثيق بين هذه العلاقات الدلالية ومجال معالجة اللغات الطبيعية الثري بالتكنولوجيا الحديثة والتطبيقات الابتكارية. يدرس البحث بعض العلاقات الدلالية المعجمية التي تم الاعتماد عليها في بناء إталووردنت ItalWordNet وهي قاعدة بيانات معجمية إيطالية على الإنترنت لا تقوم بتنظيم المعلومات وفقًا للترتيب الأبجدي التقليدي، ولكن وفقًا للعلاقات الدلالية المعجمية بين المفردات، وتمثل إталووردنت في المجال الحاسوبي ضرورةً في مجال المعالجة الآلية للغات الطبيعية، ومن العلاقات الدلالية التي تم الرجوع إليها في بناء إталووردنت: الترادف، الاشتغال/التعميم، التضاد، الجزئية/الكلية، السببية علاوة على علاقة "العائلة الدلالية" التي صنفت على أساسها علاقتي "الاشتقاق" و"الإحالة".

Lessico e significato tra teoria e pratica

Introduzione

La linguistica computazionale è lo studio scientifico del linguaggio umano da una prospettiva computazionale; ha al suo centro il rapporto tra lingua e computer. È un ambito di lavoro tipicamente interdisciplinare di linguistica e di informatica.¹ Basandosi sulla linguistica computazionale, il Natural Language processing (NLP) o Trattamento Automatico della Lingua (TAL) si configura come sottodisciplina dell'Intelligenza Artificiale. Il TAL è lo studio degli aspetti computazionali della comprensione e della produzione del linguaggio naturale; è un campo ricco e problematico. Le tecnologie per il trattamento della lingua sono oggi tra le aree di ricerca linguistica più floride nel panorama internazionale. I sistemi di TAL sono programmi ideati affinché le macchine possano esibire comportamenti linguistici intelligenti: correggere errori ortografici, morfologici e sintattici, riassumere un testo, tradurre, ecc.

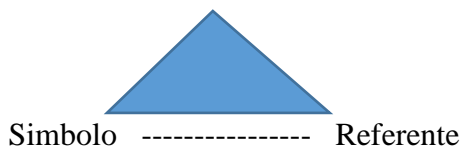
Fare eseguire questi compiti a un computer implica avere una teoria che dia una descrizione del funzionamento del linguaggio. Un sistema di elaborazione del linguaggio naturale dipende dalla struttura sintattica dell'enunciato, dalle informazioni morfologiche e da quelle semantiche (Adornetti / Cominetti 2013: 13). La semantica ha ricevuto, negli ultimi anni, l'interesse maggiore e i risultati migliori in relazione agli studi sul TAL.

Il presente saggio inquadra, da un punto di vista linguistico-teorico, i rapporti semantici di natura logica assai diversa che intercorrono fra i lessemi. Il contributo intende mettere in risalto quanto tali relazioni semantiche sono strettamente vincolate al campo del TAL, pieno di nuove tecnologie e prospettive applicative innovative. Il saggio si dedica, di seguito, ad esaminare qualche relazione semantica-lessicale da cui è costituita *ItalWordNet*² (IWN), una banca dati lessicale on line che non organizza le informazioni secondo i processi tradizionali dell'ordine alfabetico, ma piuttosto secondo le relazioni semantico-lessicali fra le parole.

1. Definizione del significato

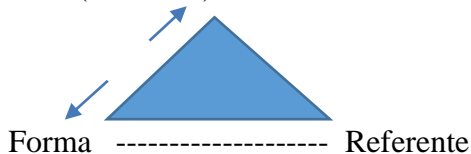
Alla base di IWN figura la nozione di significato. Sarà utile introdurre le diverse definizioni del significato. “Concettualistiche” sono le definizioni che vedono il significato come qualcosa di mentale: un concetto, un’idea (Berruto 1976: 30). Secondo il noto modello triangolare, detto “triangolo di significazione” di Ogden-Richards (1923: 37), non esiste un legame diretto tra simbolo e referente (tra la lingua e il mondo esterno), il legame è soprattutto via il pensiero o i concetti formati nella nostra mente. Tale triangolo sottolinea una definizione tipicamente “referenzialista” (Berruto 1976: 31), cioè il rapporto tra segno linguistico e referente extralinguistico o, in altre parole, il rapporto tra parola e cosa non è diretto, ma mediato attraverso il pensiero (Berretta 1977: 306). Il simbolo è, infatti, l’elemento linguistico “parola, frase”; il referente è la cosa o l’oggetto cui il pensiero si riferisce, mentre pensiero o riferimento è un concetto (Palmer 2004: 24).

Pensiero (o riferimento)



In base al “triangolo di significazione”, Lyons mette in risalto la stessa idea con un’altra rappresentazione diagrammatica:

Significato (Concetto)



“La linea tratteggiata tra la forma e il referente intende indicare che la relazione tra essi è indiretta: la forma è collegata al suo referente attraverso la mediazione (concettuale) del significato associato indipendentemente con entrambi. Il diagramma rende chiaro il fatto importante che nella grammatica tradizionale la parola risulta dalla combinazione di una certa forma con un certo significato.” (Lyons 1981: 535)

All'estremo opposto, le definizioni "contestualistiche" evitano il contenuto mentale sottolineato nelle definizioni "concettualistiche" preaccennate; fanno perno soprattutto sul contesto (Berruto 1977: 35).

2. *Semantica della parola*

2.1. *Rapporti di significato fra parole*

Il lessico è un sistema in cui ogni elemento dipende dalle relazioni che esso ha non con il mondo reale, o referenti, ma con gli altri elementi del sistema (Berretta 1977: 321). La semantica ha indagato con particolare attenzione i diversi tipi di relazioni semantiche esistenti fra lessemi. Delineo qui alcuni dei rapporti di significato che si instaurano fra due parole. Diversi sono i rapporti "logici" (Palmer 2004: 83) che legano le parole, in relazione al significato. Sottolineo, di seguito, le relazioni semantiche che hanno implicazioni computazionali.

2.1.1. *Omonimia*

Si ha omonimia quando significati diversi corrispondono a unico significante (Berruto 1977: 60). L'omonimia è il rapporto tra lessemi della stessa forma, ma di significati totalmente diversi. L'omonimia si distingue precisamente in omografi e omofoni. Gli omografi sono parole scritte in modo uguale ma con pronuncia diversa: *pésca* "da pescare", *pèsca* "frutto"; *légge* "norma", *lègge* "terza persona singolare del verbo leggere".

Gli **omofoni** hanno invece identica pronuncia, come dimostrano gli esempi seguenti: *espresso* (caffè, treno veloce); *piano* (ciascuna delle parti sovrapposte di un edificio tra il pavimento e il soffitto, progetto, strumento musicale).

Quando siamo di fronte alla stessa parola ma con due etimologie diverse si parla di omonimia (Bonomi 2010: 146). Nella lessicografia gli omonimi sono elencati come parole diverse.

"È importante osservare che nella concezione tradizionale gli omonimi sono parole distinte: l'omonimia non è una differenza di significato all'interno di una sola parola. In linea di principio, l'associazione di due o più significati con una forma è sufficiente per giustificare il riconoscimento di due o più parole." (Lyons 1981: 536)

Sono frequenti gli omonimi che appartengono a categorie diverse (Beccaria 1994:522) quanto risulta dagli esempi seguenti: *calcare* (verbo e sostantivo); *sole* (aggettivo e sostantivo); *coloro* (la prima persona dell'indicativo presente del verbo colorare, pronome relativo).

Numerosi in italiano sono gli omonimi in cui uno dei lessemi è una forma finita del verbo, e l'altro un sostantivo: *porto* (luogo sulla riva del mare, prima persona dell'indicativo presente del verbo *portare*); *letto* (mobile per dormire, participio passato del verbo *leggere*).

L'omonimia rappresenta un argomento cruciale per il TAL, in quanto l'ambiguità lessicale può creare problemi (Jurafsky / Martin 1999: 594). Naturalmente, l'ambiguità viene risolta dal contesto e, quindi, non crea problemi di interpretazione al lettore umano. I mezzi informatici, invece, non possono facilmente distinguere parole per noi diverse, che materialmente hanno la stessa forma grafica (La Torre 2005: 144).

La prestazione di sistemi di information retrieval (Sakthi 2017: 17) o recupero dell'informazione è di solito degradato nella presenza di omografi. L'Information Retrieval è strettamente collegato all'organizzazione e rappresentazione del sapere nella rete di Internet. Si usa per cercare informazioni nei grandi database di documenti. Quando un utente usa i motori di ricerca scrivendo "Dammi un elenco degli ultimi studi nella linguistica computazionale negli ultimi cinque anni" è necessaria un'analisi semantica oltre a quella morfo-sintattica per recuperare rapidamente i documenti rilevanti. Quando uno cerca sul web informazione riguardante *la vite "pianta"* sarà, a volte, insoddisfatto con documenti riguardanti *le vite "plurale di vita"*.

2.1.2. Sinonimia

Si ha sinonimia se significanti diversi corrispondono ad un unico significato (Berruto 1976: 60) oppure, detto in altri termini, se esistono nella lingua lessemi diversi con significati uguali (Geckeler 1979: 186) per es. *pietra* e *sasso*, *urlare* e *gridare*, *gusto* e *sapore*.

La lingua italiana, con la sua maggiore ricchezza lessicale, possiede molti sinonimi. È certo il più noto e il più importante dei rapporti semantici (Marello 1996: 110). Due parole X e Y sono sinonimi

se sono intercambiabili in uno stesso contesto. Lyons (1981: 565) mette in risalto che due (o più) elementi sono sinonimi se le frasi che risultano dalla sostituzione dell'uno con l'altro hanno lo stesso significato. Lenci (2009: 110) afferma che due parole sono tanto più semanticamente simili, quanto più tendono a ricorrere in contesti linguistici simili. Per esempio, *ti ho tirato un sasso* e *ti ho tirato una pietra* vogliono dire 'la stessa cosa', quindi *sasso* e *pietra* sono sinonimi.

La sinonimia "reale" o "assoluta" (Berretta 1977: 328) oppure la vera identità di significato fra due o più lessemi è molto rara e piuttosto difficile da stabilire e praticamente non esiste, poiché tra due parole vi sono sempre differenti sfumature stilistiche, emotive, sociali, ecc. di significato. Si userà perciò il termine sinonimia per intendere "sinonimia in senso largo" o sinonimia in generale (Berruto 1976: 61). La sinonimia in senso stretto non esiste, anzi è un fatto di grado: due lessemi possono essere "strettamente" o "vagamente" sinonimi (Lyons 1981: 590). Insomma, si può dire che per sinonimi non si intendono parole di significato identico, ma di significato simile (Geckeler 1979: 187); e per lo più si intenderà sinonimia riguardo al significato logico-concettuale: *madre e mamma; padre, papà e babbo; capo e testa*. Dal punto di vista del significato concettuale, sono sinonimi, ma la seconda parola della coppia è più formale del primo. La sinonimia non è mai perfetta fatto che si vede chiaramente nei dizionari di sinonimi e contrari. Due lemmi possono essere sinonimi in un determinato testo e non in altri (Bonomi 2010: 145).

La sinonimia ha diverse implicazioni pratiche nelle applicazioni computazionali. La similarità del significato, particolarmente nelle collocazioni sono d'importanza rilevante (Jurafsky / Martin 1999: 600) nel dominio della traduzione automatica³.

2.1.3. Polisemia

La polisemia è un fenomeno che investe il significato: il significato di una parola si ramifica in una gamma di concetti. La polisemia o "significato multiplo" consiste nella pluralità di significati per un singolo significante che sono etimologicamente correlate (Lyons 1981:537). È difficile trovare parole monosemiche, cioè con un solo

significato, quasi tutte ne hanno più di uno, da due a moltissimi (Marello 1996: 108). La polisemia porta certamente all'ambiguità di significato: *vecchia* (un'anziana signora, un aggettivo che descrive un oggetto); *fine* (la parte terminale, scopo).

L'estensione del significato di una parola al di là del suo significato vero o originario si considera un esempio di polisemia, come nel caso della metafora basata sulla connessione fra il referente primario e il referente secondario a cui veniva applicata la parola (Berruto 1976: 62): *collo di una bottiglia, gambe di una tavola, dente di una montagna, piede di un monte*. Si può discernere una certa similarità di forma e di funzione fra i referenti.

La distinzione fra omonimia e significato multiplo è evidente nell'organizzazione dei dizionari: gli omonimi sono elencati di solito come parole diverse, mentre i significati multipli sono dati sotto una sola voce (Lyons 1981: 537).

L'ambiguità lessicale, che caratterizza la maggior parte delle parole, rappresenta una barriera al TAL (Adornetti / Cominetti 2013: 16); un lessema è ambiguo quando può prendere convenzionalmente due o più significati. La polisemia è notevolmente collegata alla traduzione automatica; i sistemi della traduzione automatica devono essere capaci a determinare il senso sottolineato dalla parola "polisemica" nella lingua di partenza (Jurafsky / Martin 1999: 596). La determinazione del senso della parola polisemica va a seconda del contesto. D'altra parte, la polisemia, precisamente come l'omonimia, risulta problematica all'information retrieval. Quando un utente usa i motori di ricerca per recuperare un'informazione concernente una parola polisemica, un materiale fuori punto o svolto può essere trovato.

2.1.4. Iperonimia/iponimia

L'iperonimia chiamata anche "inclusione" (Jurafsky / Martin 1999: 599) definisce il rapporto tra un lessema dal significato più ampio rispetto a uno con significato più ristretto. L'iperonimo è il termine dal significato più esteso, detto anche "superordinato" (Jurafsky / Martin 1999: 601) o "sovraordinato". Sotto il termine generico quale si possono raggruppare uno o più iponimi, termini specifici detti "sottordinati"

(Marello 1996: 112). Berruto (1976: 63) sottolinea: “Due parole sono in relazione di iponimia, se e quando il significato di una è membro della classe incompresa nel significato dell’altra”. Insomma, risulta chiaro che l’iperonimia è la relazione inversa dell’iponimia. Gli esempi seguenti mostrano che il significato degli iponimi è sempre incluso nel significato degli iperonimi: *dolce/torta*, *operaio/muratore*. L’inclusione di un lessema più specifico in uno più generale si formalizza, secondo Lyons (1981: 599), in termini di “logica delle classi”: la classe di “entità” indicata dalla parola *operaio* è più ampia ed include la classe di “entità” indicata dalla parola *muratore*. È da considerare ancora il rapporto “adult-young” (Saeed 1997: 69): *cane/ cucciolo*, *gatto/gattino*, *maiale/mailino*, *anatra/ anatroccolo*.

Sotto uno stesso iperonimo si possono trovare, d’altronde, tanti iponimi detti “co-iperonimi”: *fiore/ tulipano*, *gelsomino*, *gladiolo*, *rosa*, *viola*, *narciso*, *camelia*, *dalia*, *lillà*, *pansé*.

Due parole sono in “iponomia diretta” se sono in rapporto di iponomia in modo tale che non esista alcuna parola che sia sovraordinato dell’una e iponimo dell’altra: c’è iponomia diretta fra *arancia* e *agrume*, per esempio, mentre *gatto* non è iponimo diretto di *animale*, perché c’è almeno *felino* che è iperonimo di *gatto* ma iponimo di *animale*; *tulipano* è sottordinato di *fiore*, il quale è sottordinato di *pianta*. Si nota allora la “classificazione gerarchica” (Palmer 2004: 87) nell’iponomia:



L’iponimia può essere definita in termini di implicazione unilaterale (Lyons 1981: 601). Dati due termini x e y , x è iponimo di y se è vera l’affermazione che ‘tutti gli x sono y ’ ed è, allo stesso tempo, falsa l’affermazione reciproca che ‘tutti gli y sono x ’. Per esempio *pera* è iponimo di *frutto*, perché ‘tutte le *pere* sono *frutti*’, ma non ‘tutti i *frutti* sono *pere*’; ‘tutti i *tulipani* sono fiori, ma non tutti i *fiori* sono *tulipani* (Berruto 1976: 63).

Gli iperonimi sono frequenti fra i sostantivi, più rari nelle altre parti del discorso (Beccaria 1994: 398). L'iperonimia è, infatti, la base della categorizzazione dei "componenti del mondo". Il lessico di ogni lingua è pieno di concetti tassonomici che dipendono crucialmente sull'iperonimia (Wierzbicka 1996:62). Lavorando dalle categorie più generali a quelle più specifiche, si può essere tentati di descrivere l'intero vocabolario di una lingua come una struttura gerarchica (Berretta 1977: 329).

Molti studiosi di semantica sono stati attratti dalla possibilità di descrivere il vocabolario della lingua in base ad una classificazione tassonomica gerarchica operante dalle categorie più generali a quelle più specifiche (Lyons 1981: 60).⁴ ITW si base fundamentalmente sulla relazione di iperonimia come vediamo di seguito.

2.1.5. Meronimia

Il "rapporto parte-tutto" o "rapporto meronimo-olonimo" (Marello 1996: 113) è la relazione semantica fra nome del tutto e nome di una sua parte (Beccaria 1994: 466). Winston, Chaffin e Herrmann (1987) distinguono sei tipi principali di meronimia in base ai diversi modi in cui le parti contribuiscono alla struttura del tutto:

- **Componente/oggetto:** il componente è parte integrante dell'oggetto che ha una struttura, ne è separabile ed ha una funzione specifica: *ramo/albero, motore/auto, ala/aereo.*
- **Membro/insieme:** È il rapporto tra un lessema che indica un'unità e un altro lessema che indica una collezione di tali unità (Saeed 1997: 70). Un membro appartiene ad un insieme e non ha una funzione rispetto al tutto di cui è parte; può essere separato da esso: *albero/foresta, pecora/gregge, lupo/branco, pesce/banco, uccello/stormo, cervo/mandria.*
- **Porzione/massa:** Il tutto è considerato un aggregato omogeneo dello stesso tipo delle sue porzioni, le quali sono separabili da esso. È il rapporto tra un oggetto e la sua unità di misura o divisione: *fetta/torta, goccia/liquido, ciuffo/capelli, grano/sale, grano/sabbia.*

- **Materiale/oggetto:** Indica il materiale di cui un oggetto è fatto. Il materiale non è separabile dalla cosa stessa; non ha un ruolo funzionale per questa cosa: *metallo/bicicletta, vetro/bicchiere*.
- **Caratteristica/attività:** Si riferisce ad una fase di un'attività. Ha certamente un ruolo funzionale, ma non può essere separato dal tutto: *pagare/comprare, pagamento/acquisto*.
- **posto/area:** È una relazione spaziale tra aree occupate da posti diversi; il posto è dello stesso tipo dell'area; tutti i due non sono separabili: *Roma/Italia, nazione/continente*.

La meronimia si vede chiaramente nel seguente dialogo:

- A: Posso prendere la tua bici?
- B: La ruota è sgonfia.

Questo dialogo si basa sull'informazione che la ruota è una parte della bici: un'informazione scontata per i parlanti umani, ma che va in qualche modo insegnata alle macchine (Adornetti / Cominetti 2013:16). La meronimia può, infatti, aiutare nelle applicazioni del TAL.

2.1.6. Opposizione di significato

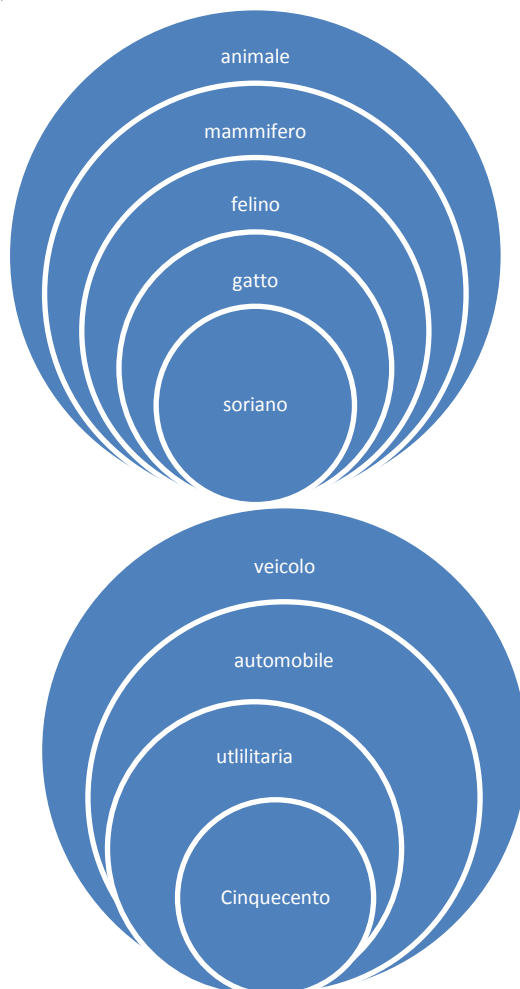
L' "opposizione di significato" non è semplicemente il caso estremo della differenza di significato. Lyons (1981: 539) ritiene che sia necessario suddividere in tre sottoconcetti il tradizionale concetto di "autonomia" (per il quale usa il termine "opposizione di significato") in: autonomia⁵, complementarità⁶ e inversione⁷. Gli aggettivi e i sostantivi da essi derivati (*triste/allegro, tristezza/allegria*) sono la parte del discorso che più comunemente presenta coppie di antonimi (Beccaria 1994: 69).

In italiano esistono prefissi negativi come *dis-, in-, s-, a-, anti-, ecc.* che premessi a una base danno il suo antonimo (Papini 2000: 178): *interesse/disinteresse, utile/inutile, cortese/scortese, morale/amorale, democratico/antidemocratico, razzista/antirazzista*.

2.1.7. Serie iponimica⁸

Sono "serie iponimiche" i gruppi di parole che si stabilisce fra esse un rapporto di iponimia successiva, per cui ogni termine intermedio è

sovraordinato rispetto al precedente ed iponimo rispetto al conseguente (Berruto 1976:76).



2.1.8. Causatività

Il rapporto di causatività, ergatività o consequenzialità unisce un lessema ad un altro, in quanto un lessema si può considerare il prodotto dell'azione significata dall'altro (Berruto 1976: 68). È il rapporto che c'è, per esempio, fra *morire* ed *uccidere*: *uccidere* è il causativo di *morire* o, in altre parole, *morire* è il consequenziale di *uccidere*; *convincere* causa il credere.

Di natura simile è il rapporto che c'è fra un termine indicante uno stato o una proprietà, per lo più aggettivo, ed il termine che designa il

raggiungimento di tale stato o proprietà, l'azione o il processo che conducono ad esso. È tipicamente il rapporto fra un termine *x* e il termine che indica “rendere *x*”: *triste* e *intristire/rattristare*, *lungo* e *allungare*, *bello* ed *abbellire*.

2.2. Famiglia semantica

Per famiglia semantica si intende un insieme di parole imparentate nel significato in base ad una parentela del significante, dovuta a ragioni ‘genealogiche’, cioè alla comune origine o derivazione etimologica. Sono, infatti, lessemi che hanno in comune uno stesso morfema lessicale, una stessa radice, che veicola un significato di base che si ritrova in tutti i termini facenti parte della stessa famiglia (Berruto 1976: 75). Esiste spesso un termine centrale della famiglia, dal quale le altre parole della famiglia sono derivate. Ad esempio, *ordine*, *ordinare*, *disordine*, *ordinazione*, *ordinamento*, *disordinato* formano una famiglia semantica; il capostipite di questa famiglia è *ordine*.

Una parola e tutti i suoi derivati formano, in termini di grammatica tradizionale, una famiglia semantica. I rapporti di derivazione si distinguono in “modificazione” (quando le parole appartengono alla stessa classe grammaticale: *vedere*, *rivedere* e *prevedere*); “sviluppo” (quando le parole appartengono a classi grammaticali diverse: *barca* e *imbarcare*); “composizione” (quando ad una parola si unisce un'altra: *carte* e *tagliacarte*; *stazione* e *capostazione*) (Berruto 1976: 75).

La formazione di una famiglia linguistica avviene mediante l'aggiunta di prefissi (ri-, in-, dis-), prefissoidi (micro-, idro-), suffissi (-tore, -ista) o suffisoidi (-logia) ad un morfema di partenza ‘radice’ (Berruto 1976: 75): *tornare* e *ritornare*; *solubile* e *insolubile*; *funzione* e *disfunzione*; *organismo* e *microorganismo*; *solubile* e *idrosolubile*, *giocare* e *giocatore*; *dietista* e *dietista*; *batterio* e *batteriologia*.

3. ItalWordNet: Rete semantico-lessicale per l'italiano

Il vantaggio delle relazioni semantiche con la ricerca computazionale ha portato, negli ultimi anni, alla creazione di grandi database elettronici di tali relazioni. È stato dedicato maggiore impegno allo sviluppo di reti semantiche le quali vengono utilizzate nei sistemi del

TAL (Adornetti / Cominetti 2013: 17). Le ricerche di linguistica computazionale concentrate inizialmente sulla lingua inglese si estendono gradualmente a varie lingue europee ed asiatiche. L'Istituto di Linguistica Computazionale del CNR a Pisa ha lavorato a *ItalwordNet* (Roventini / Alonge / Bertagna / Calzolari / Cancila / Marinelli / Zampolli / Magnini / Girardi / Speranza 1998), l'equivalente di WordNet (WN) (Miller 1990) per l'inglese.⁹ ITW è strutturata come una banca-dati semantica relazionale, nella quale il significato di ciascuna unità lessicale è rappresentato dalle relazioni semantico-lessicali con altre unità nel lessico. In effetti, i dati lessicali sono strutturati sotto forma di rete. ITW contiene circa 50,000 lemmi riuniti in 'synsets' o gruppi di sinonimi. La sinonimia e l'iponimia sono le relazioni semantiche codificate di importanza rilevante; nonostante ciò un ricco modello linguistico è stato costruito con tante altre relazioni semantico-lessicali (Roventini / Ulivieri / Calzolari 2002).

IWN è uno strumento di grande utilità pratica a livello computazionale. Qualsiasi sistema mirante a elaborare linguaggi naturali dovrebbe avere informazioni sulle parole e sui suoi significati. I dizionari, che di solito presentano lemmi secondo l'ordine alfabetico, sono organizzati per la convenienza dei lettori umani, non le macchine. IWN fornisce una combinazione effettiva di informazione lessicografica e computing moderno. I lemmi sono classificati secondo le relazioni che intercorrono fra lemma e significato. Lo scopo principale di IWN è quello di riuscire a trasferire al computer la conoscenza linguistica: la forma della parola e il suo significato. In altre parole, si può dire che IWN si usa per aggiungere "semantica" alla sfera del TAL, particolarmente al Text Processing (trattamento automatico del testo). Fra le applicazioni che utilizza l'IWN vi sono l'information retrieval (il recupero dell'informazione)¹⁰ e il disambiguation (disambiguità)¹¹.

“In tempi in cui l'offerta di informazione sta crescendo a ritmi vertiginosi, la disponibilità di grandi lessici automatici, che permettono il recupero dell'informazione memorizzata in linguaggio naturale, è diventata cruciale. La necessità di tali risorse è evidente quando si vogliono consultare grandi quantità relativamente non strutturate di informazioni memorizzate in vari

formati. In questo contesto, una rete semantico-lessicale in cui parole concettualmente vicine sono correlate tra loro tramite relazioni di significato quali la sinonimia, l'antinomia, l'iper/iponimia, ecc. può aumentare l'efficacia della ricerca.”¹²

3.1. Relazioni semantiche

IWN analizza profondamente e dettagliatamente il significato dei lessemi basandosi sulle relazioni semantiche (Roventini / Alonge / Calzolari / Magnini / Bertagna 2000). La mia attenzione, nella parte seguente, si concentra su qualche relazione codificata: sinonimia, antonimia, iperonimia/iponimia, meronimia/olonimia, ecc. Risulta chiaro che le relazioni semantiche presottolineate all'inizio del presente saggio vengono praticamente applicate nel campo del trattamento automatico della lingua.

3.1.1. Sinonimia

Il synset è costruito sulla base della relazione di sinonimia in un contesto. Due parole sono sinonimi una volta sono intercambiabili in uno stesso contesto; una può essere sostituita dall'altra in un certo contesto. I sinonimi appaiono nello stesso synset:

- bici, bicicletta, bike
- abitualmente, consuetamente, d'abitudine
- peculiare, speciale, tipico, precipuo
- pastiglia, pasticca, compressa, pillola
- paese, nazione, stato
- esatto, corretto, giusto
- perfetto, ideale
- gentile, cortese, educato, garbato
- persona, essere umano, individuo, uomo
- ubbidiente, bravo, buono, disciplinato, docile
- sviluppo, crescita, evoluzione
- svelto, pronto, rapido, veloce
- contrario, contrapposto, opposto

3.1.1.1. Quasi sinonimia

Si è creata una relazione di quasi sinonimia detta “near_synonymy” tra parole con significato simile, però non sono intercambiabili in uno stesso contesto:

- bello near_synonym magico, magnifico, meraviglioso, splendido
- divergenza ‘l’essere divergenti su opinioni ed idee’ near_synonym conflitto, contestazione, contrapposizione, contrasto, opposizione, scissione
- progresso near_synonym miglioramento
- tragedia near_synonym cattiva sorte, disgrazia, malsorte, sfortuna, sventura
- tranquillo near_synonym controllato, pacifico
- amare near_synonym volere bene

Una relazione detta “cross part of speech near synonymy” o “xpos_near_synonymy” collega unità appartenenti a parti diverse del discorso ma si riferiscono allo stesso concetto semantico (Roventini / Alonge / Calzolari / Magnini / Bertagna 2000):

- bello xpos_near_synonym bellezza
- partenza ‘l’iniziare, il principiare’ xpos_near_synonym cominciare, iniziare, principiare
- accesso xpos_near_synonym accedere
- accettazione xpos_near_synonym accettare
- viaggiare xpos_near_synonym viaggio
- progresso xpos_near_synonym evolversi, progredire
- meglio xpos_near_synonym migliore
- pasto xpos_near_synonym mangiare
- saltare xpos_near_synonym balzo, salto, sbalzo
- sfida xpos_near_synonym giocare
- traduzione xpos_near_synonym tradurre
- arrivo xpos_near_synonym arrivare, giungere, venire
- futuro xpos_near_synonym avvenire, domani, poi
- ricerca xpos_near_synonym ricercare

3.1.2. Iperonimia/iponimia

La relazione di iperonimia/iponimia “has_hyperonym/has_hyponym” corrisponde alla relazione logica di inclusione di una classe in un’altra: X è un iperonimo di Y se ogni Y è una specie di X; X è un iponimo di Y se ogni X è specie di Y. Insieme alla relazione di sinonimia, questa è la relazione fondamentale intorno alla quale sono sviluppate le reti semantiche e, particolarmente, IWN:

- cane has_hyperonym mammifero
- cane has_hyponym cane da pastore, cane da slitta, cane da caccia, cane poliziotto, ciaccia.
- tessuto has_hyperonym prodotto
- tessuto has_hyponym cachemire, castoro, chiffon, cotone, denim, flanella, fodera, mohair
- mobile has_hyperonym cosa, oggetto
- mobile has_hyponym armadio, banco, bar, cassa, cassettera, comodino, divano, letto
- acqua has_hyperonym liquido
- acqua has_hyponym acqua termale, ghiaccio, lavatura, pioggia, risciacquatura, sciacquatura
- amore has_hyperonym commozione, sentimento, stato d'animo
- commozione has_hyponym, allegria, gelosia, gioia, noia, odio, pace, pietà, preoccupazione
- dottore has_hyperonym professionista
- dottore has_hyponym cardiologo, chirurgo, dentista, dermatologo, dietista, pediatra
- pasta has_hyperonym prodotto alimentare
- pasta has_hyponym cannellone, conchiglia, farfalla, penna, spaghetti, tagliatella
- colorato has_hyponym arancio, argenteo, azzurro, beige, bianco, giallo, grigio, marrone
- sacca has_hyperonym contenitore, recipiente
- telefono has_hyperonym apparecchio, dispositivo
- abuso has_hyperonym impiego, uso, utilizzazione, utilizzo
- acido has_hyperonym materia, sostanza

3.1.3. Antonomia

Due parole sono antonime se il loro significato è opposto.

- bello antonym brutto
- malato antonym sano
- giovane antonym anziano, vecchio
- lungo antonym breve, corto
- alto antonym basso
- allegro antonym grigio, infelice, squallido, triste

- profondo antonym superficiale
- maschio antonym donna, femmina
- primo antonym ultimo
- falso antonym autentico, genuino, originale, vero
- celibe antonym nubile
- acido antonym alcali, base
- vuoto antonym carico, colmo, completo, pieno
- volentieri antonym controvolentieri, di malvolgia, malvolentieri, svogliatamente
- proibire antonym consentire, lasciare, permettere
- certezza antonym dubbio, dubbio, esitazione, incertezza, indecisione, perplessità
- negare antonym affermare, confermare
- pace antonym conflitto, guerra

3.1.3.1 Quasi antonomia

La relazione di antonimia può essere codificata tra parti diverse del discorso, mediante la relazione “Xpos_antonymy”:

- partire Xpos_near_antonym rientro
- partenza Xpos_near_antonym arrivare, giungere, venire

3.1.4. Meronimia

La relazione di meronimia, più comunemente chiamata relazione parte-tutto, forma una famiglia di relazioni in quanto un'entità può essere descritta come parte di un'altra entità. Sono stati distinti cinque sotto-tipi di relazione di meronimia. Il rapporto tutto-parte è detta “has_meronym”, mentre il rapporto parte-tutto è detta “has_holonym” quanto dimostrano gli esempi seguenti.

- Componente/oggetto

“has_mero_part” / “has_holo part” sono delle relazioni tra un intero e le sue parti costituenti:

- mano has_mero_part dito, indice
- indice has_holo_part mano
- mano has_holo_part arto superiore, braccio
- macchina has_mero_part motore, cambio di velocità, finestrino, portabagagli, sedile

- lunotto has_holo_part auto, automobile, autovettura, macchina
- occhio has_mero_part cornea, pupilla
- cornea has_holo_part occhio
- faccia has_mero_part fronte, guancia, sopracciglia
- guancia has_holo_part faccia, viso, volto
- bici has_mero_part manubrio, pipa
- manubrio has_holo_part bici, bicicletta, bike
- coltello has_mero_part lama arnese, coltello, attrezzo, utensile
- lama has_holo_part arnese, attrezzo, coltello, strumento, utensile

- elemento/insieme

“has_mero_member”/ “has_holo_member” si considerano delle relazioni tra un insieme e i suoi membri quanto dimostrano gli elementi seguenti:

- senato has_mero_member senatore
- senatore has_holo_member senato
- padre ‘ministro del culto nella Chiesa cristiana’ has_holo_member sinodo
- sinodo has_mero_member padre, prete, sacerdote
- chiesa ‘comunità di uomini che professano la stessa religione’ has_mero_member essere umano, individuo, persona, uomo
- paese has_holo_member confederazione, intesa
- scuola ‘corrente, insieme di persone che pensano allo stesso modo’ has_mero_member essere umano, individuo, persona, uomo

- sostanza/oggetto

“has_mero_madeof”/ “has_holo_made of” sono delle relazioni tra un oggetto e la sostanza di cui è fatto:

- sfoglia has_mero_madeof pasta
- ponte has_mero_madeof ferro, legname, legno
- mobile has_mero_madeof bambù, legname, legno, metallo, plastica
- torta has_mero_madeof farina, uovo, zucchero
- sacca has_mero_madeof carta
- pizza has_mero_madeof acqua, farina, fermento, lievito
- muro has_mero_madeof mattone, pietra, sasso
- mattone has_holo_madeof muro

- pasta has_holo_made of bignè, sfoglia
- farina has_holo_madeof pane, pizza, torta
- legno has_holo_madeof mobile, pavimento, matterello, gogna, ponte, palo
- plastica has_holo_madeof annaffiatoio, bacino, bacinella, mobile
- zucchero has_holo_madeof caramella, confetto, torta

- **porzione/ intero**

Una relazione tra un intero e una porzione di esso è stata codificata nelle relazioni “has_mero_portion”/ “has_holo_portion”:

- carne has_mero_portion taglio
- taglio has_holo_portion carne

- **località/area**

Una relazione tra un luogo e un altro luogo in esso contenuto è stata codificata nelle relazioni “has_mero_location”/ “has_holo_location” quanto risulta dagli esempi seguenti:

- faccia has_mero_location fossetta
- campo has_mero_location centrocampo, corsia, porta, rete
- aeroporto has_mero_location aerostazione, check-in
- zuccheriera has_mero_location zucchero
- zucchero has_holo_location zuccheriera
- campo has_holo_location arena, campo sportivo, stadio
- porta has_holo_location campo, campo sportivo, terreno

3.1.5. Causatività

La relazione di causatività si può stabilire tra diverse parti del discorso. A è in relazione di causa con B se il verificarsi di A produce come conseguenza B. La causatività si divide in:

- **Causa**

Una volta X causa Y si ha la relazione “causes”:

- uccidere causes andare al Creatore, andare all’altro mondo, andare in cielo, decedere, morire, passare a miglior vita
- vincere causes battuto, sconfitto, sopraffatto, vinto
- ribellarsi causes ribelle
- abbellire causes bello

- truccare ‘modificare con l’intenzione e la consapevolezza di commettere un reato’ causes contraffazione, falsificazione
- falsare causes contraffazione, falsificazione
- rivoluzione ‘moto di un corpo celeste intorno ad un altro’ causes orbita
- perfezionare causes migliore
- peggiorare causes peggiore
- modernizzare causes moderno
- coltivare ‘curare le piante perché diano fiori e/o frutti; far crescere’ causes crescere, svilupparsi, venire su
- pulire causes levigato, lustro
- dare causes avere, prendere, ricevere
- intristire causes infelice, triste
- paura causes accapponarsi

- **Causato da**

La relazione X può essere causato da Y è stata codificata “X is_caused_by Y”:

- ribellarsi is_caused_by sollevare
- morire is_caused_by accoppiare, ammazzare, fare morire, mandare al Creatore, mandare all’altro mondo, uccidere
- pulire is_caused_by sporcizia, sporco, strofinare
- moderno is_caused_by ammodernamento, ammodernare, modernizzare, rammodernare
- giustiziare is_caused_by condanna a morte
- malato is_caused_by ammalare, ammalarsi, infermare, infermarsi
- evidente is_caused_by denunciare, manifestare
- felice is_caused_by allietare
- forte is_caused_by cementare, fortificare, rafforzare, rinforzare
- caldo is_caused_by scaldare, riscaldare
- paura is_caused_by fare paura, impaurire, minaccioso, spaventare
- fresco is_caused_by rinfrescare, rinfrescarsi

- **Con lo scopo di/ è scopo di**

X con lo scopo di Y “for_purpose_of” o X è scopo di “is_purpose_of” sono un sottotipo della relazione di causatività:

- cercare for_purpose_of trovare
- macellare for_purpose_of alimentazione, nutrizione

- difensivo for *_purpose_of* difendere
- vincere is *_purpose_of* competere, gareggiare, rivaleggiare
- dormire is *_purpose_of* andare a letto

3.1.6. Derivazione

La relazione di derivazione detta “*derivation*” è stata usata in IWN soprattutto per codificare gli avverbi derivati dagli aggettivi ricorrendo al suffisso *-mente*. Questa relazione si applica tra parti diverse del discorso (Roventini / Alonge / Calzolari / Magnini / Bertagna 2000). Si deve mettere in considerazione che la derivazione è una relazione semantica-lessicale piuttosto collegata alla famiglia semantica preaccennata.

- cortese *derivation* cortesemente
- gentile *derivation* gentilmente
- grande *derivation* grandemente
- ardente *derivation* ardentemente
- veloce *derivation* velocemente
- lento *derivation* lentamente
- forte ‘di quantità’ *derivation* fortemente
- piacevole *derivation* piacevolmente
- commerciale *derivation* commercialmente

3.1.7. *liable_to/has_liability*

In italiano esistono degli aggettivi esprimenti possibilità che derivano da una radice verbale tramite l’aggiunta del suffisso *-bile*. È stata creata una relazione detta “*liable_to/has_liability*” che lega tali aggettivi ai verbi (Roventini / Alonge / Calzolari / Magnini/ Bertagna 2000):

- preferibile *liable_to* preferire
- preferire *has_liability* preferibile
- credibile *liable_to* credere
- credere *has_liability* credibile
- desiderabile *liable_to* desiderare
- desiderare *has_liability* desiderabile
- raggiungibile *liable_to* raggiungere
- raggiungere *has_liability* raggiungibile
- frenare *has_liability* frenabile
- avvicinare *liable_to* avvicinare
- avvicinare *has_liability* avvicinare

Conclusione

I significati dei lessemi risultano interrelati. I lessemi risultano legati l'un l'altro nel sistema linguistico secondo più dimensioni:

- Per significato e significante insieme (famiglia semantica, derivati con stesso affisso)
- Per solo significante (polisemia, omonimia)
- Per solo significato (sinonimia, iponimia/iperonimia, opposizione di significato, meronimia, causatività)

L'ambiguità lessicale dell'omonimia e della polisemia sono fra i problemi principali al TAL. I rapporti semantici fra i lessemi non occupano un territorio isolato; sono d'importanza rilevante nel campo del TAL e particolarmente nella costruzione di un data base lessicale. Si considerano chiaramente la base preliminare sulla quale si basa IWN. IWN rappresenta, in ambito computazionale, una necessità per i sistemi di elaborazione automatica del linguaggio naturale. La risorsa offre, davvero, una ricca serie di relazioni semantiche. Tante relazioni semantiche vengono implementate nella costruzione di IWN: sinonimia, iperonimia/iponimia, antonomia, meronimia/olonimia, causatività. La famiglia semantica, risulta adottata nelle relazioni etichettate "derivazione" e "liable_to"/ "has_liability".

Le tecnologie della lingua, nel mondo arabo e particolarmente in Egitto, sono molto limitate e sono insufficienti come qualità e quantità. Sono giunta alla conclusione che sia necessario fare uno sforzo sostanziale per creare risorse lessicali computazionali. Bisogna vincolare l'elaborazione delle parti teoriche della linguistica, in generale, e della semantica, in particolare, nel ramo della linguistica computazionale. Si richiede una maggiore collaborazione tra i professori delle facoltà di lingue e quelli della facoltà di computer e ingegneria. Sarebbe preferibile fondare un laboratorio di linguistica computazionale nelle facoltà di lingue. Alla fine, si può dire che questo saggio è solo un primo passo che dovrebbe essere approfondito in ulteriori lavori con l'intenzione di realizzare un progetto di un data base semantico-lessicale.

Bibliografia

Libri

- Berretta, Monica, 1977, *Linguistica ed educazione Linguistica - Guida all'insegnamento dell'italiano*, Torino, Einaudi.
- Berruto, Gaetano, 1976, *La semantica*, Bologna, Zanichelli.
- Cowie, Anthony, 2009, *Semantics*, Oxford University Press.
- Dardano, Maurizio / Trifone, Pietro, 1991, *La lingua italiana*, Bologna Zanichelli.
- Eco, Umberto, 1980, *Il segno*, Milano, Arnoldo Mondadori.
- Fellbaum, Christiane, 1998, *WordNet: An Electronic Lexical Database*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Geckeler, Horst, 1979, *La semantica strutturale*, Torino, Boringhieri.
- Griffiths, Patrick, 2006, *An Introduction to English Semantics and Pragmatics*, Edinburgh, Edinburgh University Press.
- Jurafsky, Daniel / Martin, James, 1999, *Speech and Language Processing - An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*, New Jersey, University of Colorado, Boulder, Prentice Hall.
- La Torre, Mauro, 2005, *Le parole che contano - Proposte di analisi testuale automatizzata*, Milano, FrancoAngeli.
- Lenci, Alessandro / Montemagni, Simonetta / Pirrelli, Vito, 2005, *Testo e computer - Elementi di linguistica computazionale*, Roma, Carocci editore.
- Lepschy, Giulio, 1966, *La linguistica strutturale*, Torino, Einaudi.
- Lyons, John, 1977, *Semantics*, Vol. II, Cambridge, Cambridge University Press.
- Lyons, John, 1981, *Introduzione alla linguistica teorica*, III. *La semantica*, Bari, Laterza.
- Lyons, John, 1995, *Linguistic Semantics - An Introduction*, Cambridge University Press.
- Marello, Carla, 1996, *Le parole dell'italiano - Lessico e dizionari*, Bologna Zanichelli.
- Mounin, Georges, 1977, *Guida alla linguistica*, Milano, Feltrinelli.
- Ogden, Charles / Richards, Ivor, 1923, *The Meaning of Meaning*, London, Routledge & Kegan Paul, (trad. it. Il significato del significato, Il Saggiatore, Milano, 1966).
- Palmer, Frank, 2004, *Semantics*, Second edition, Cambridge University Press, The United Kingdom.
- Papini, Gianni, 2000, *Parole e cose - Lessicologia italiana*, Firenze, Sansoni.
- Saeed, John, *Semantics*, 1997, Oxford, Blackwell Publishers.
- Saussure, Ferdinand de, 1964, *Corso di linguistica generale*, (trad. De Mauro, Tullio), Bari, Laterza.
- Ullmann, Stephen, 1962, *La semantica: Introduzione alla scienza del significato*, (trad. Baccarani, A. e Rosiello, L.), Bologna, Il Mulino.
- Wierzbicka, Anna, 1996, *Semantics - Primes and Universals*, UK, Oxford University Press.

Articoli in volume miscellanei

- Berruto, Gaetano, 1977, "Semantica". In: *Dieci anni di linguistica italiana (1965-1975)*, (a cura di) Gambrara, Daniele e Ramat, Paolo, Vol. 12, SLI, Roma, Bulzoni: 189-208.
- Bonomi, Ilaria, 2010, "Le strutture dell'italiano". In: *Elementi di linguistica italiana*, Roma, Carocci: 125-147.
- Gola, Elisabetta, 2002, "Significato e computazione. Menti artificiali e lingue naturali". In: *Semantica - Teorie, tendenze e problemi contemporanei* (a cura di) Gambrara, Daniele, Roma, Carocci: 155-202.
- Lenci, Alessandro, 2009, "La linguistica computazionale tra informatica e scienze umane: Un'applicazione all'analisi semantica dei testi filosofici". In: *Storia della*

scienza e linguistica computazionale - Sconfinamenti possibili (a cura di) Dibattista, Liborio, Milano, Francoangeli: 104-123.

- Petrilli, Raffaella, 2002, "Significato e lessico. Semantica lessicale e semantica 'grammaticale'". In: *Semantica - Teorie, tendenze e problemi contemporanei* (a cura di) Gambarara D., Roma, Carocci: 239 - 270.

Articoli in riviste

- Malkiel, Yakov, 1951, "Lexical Polarization in Romance". *Language*, 27: 485- 518.
- Miller, George, 1990, "WordNet: An on-line lexical database". *International Journal of Lexicography*, 3(4): 235 - 312.
- Roventini Adriana / Alonge, Antonietta / Bertagna, Francesca / Calzolari, Nicoletta / Cancila, Jessica / Marinelli, R. / Zampolli, A. / Magnini, Bernardo/ Girardi, Christian / Speranza, Manuela, 1998, "ItalWordNet: Building a large semantic Database for the Automatic Treatment of Italian". *Linguistica Computazionale*, 18 (18/19), Pisa, Giardini Editori, 1000 - 1047.
- Winston E. / Chaffin R. / Herrmann D, 1987, "A taxonomy of part-whole relations". *Cognitive Science*, 11: 417 - 444.

Dizionari

- Beccaria, Luigi, 1994, *Dizionario di linguistica e di filologia, metrica, retorica*, Torino, Einaudi.
- Roget, Peter M., 1953, *Roget's Thesaurus*, versione ridotta, con aggiunte di J. L. Roget e S. R. Roget, Harmondsworth (Middlesex) (ed. originale 1852).

Sitografia

- Adornetti, Ines / Cominetti, Federica, 2013, "Cognizione artificiale a mente animale: prospettive sul linguaggio umano". In: *Linguaggi delle scienze cognitive - Animali, Umani, Macchine*, Atti del Convegno 2012 del CODISCO, Coordinamento dei Dottorati Italiani di Scienze Cognitive, Roma, Corsico.

https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=Adornetti+I.%2C++Cominetti+F.+%2C+%E2%80%9CCognizione+artificiale+a+mente+animale%3A+prospettive+sul+linguaggio+umano%E2%80%9D+in%3A+Linguaggi+delle+scienze+cognitive+%E2%80%93+Animali%2C+Umani%2C+Macchine%2C+Atti+del+Convegno+2012+del+CODISCO%2C+Coordinamento+dei+Dottorati+Italiani+di+Scienze+Cognitive%2C+%28a+cura+di%29+Adornetti++I.%2C+Cominetti+F.%2C+Corsico%2C+Roma%2C+2013.&btnG=

- Calzolari, Nicoletta / Magnini, Bernardo / Soria, Claudia / Speranza, Manuela, 2012: *La lingua italiana nell'era digitale*, Collana Libri Bianchi.

<http://www.meta-net.eu/whitepapers/volumes/e-book/italian.pdf>

- ItalWordNet http://www.ilc.cnr.it/iwndb_php/

- ItalWordNet, Manuale operativo, Consorzio Pisa Ricerche, Istituto Trentino di Cultura, - Istituto per la Ricerca Scientifica e Tecnologica (ITC-irst)

http://webilc.ilc.cnr.it/italwordnet_prg/papers/ItalWordNet_ManualeOperativo.pdf

- Magnini, Bernardo / Strapparava, Carlo / Ciravegna, Fabio / Pianta, Emanuele, 1994, "Multilingual lexical knowledge bases: Applied WordNet prospects". In: *Proceedings of the International Workshop on the "Future of the Dictionary"*.

<http://multiwordnet.fbk.eu/paper/wordnet-grenoble.pdf>

- Miller, George, 1995, "WordNet: A lexical database for English". *Communication of the ACM*, vol. 38, no.11: 39 - 41.

<http://nlp.cs.swarthmore.edu/~richardw/papers/miller1995-wordnet.pdf>

- Roventini, Adriana / Alonge, Antonietta / Calzolari, Nicoletta/ Magnini Bernardo / Bertagna, Francesca, 2000, "*ItalwordNet: a large semantic Database for Italian*".

https://www.researchgate.net/publication/228598216_ItalWordNet_a_large_semantic_database_for_Italian

- Roventini, Adriana / Olivieri, Marisa / Calzolari, Nicoletta, 2002, “*Integrating Two semantic Lexicons, SIMPLE and ItalWordNet: What Can we gain?*” In: *LREC*.

<https://pdfs.semanticscholar.org/3192/b52372e311660b3b487634ccbe2dd1c3a213.pdf>

- Sakthi, Vel, 2017, “Applications of Computational Linguistics to Language Studies: An Overview”. In: *International Journal of Engineering Research in computer Science and Engineering*, vol.4, Issue 3.

https://www.academia.edu/33152118/Applications_of_Computational_Linguistics_to_Language_Studies_An_Overview

- <http://www.garzantilinguistica.it/ricerca/>

- WordNet <http://wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn>

¹ In conseguenza di questo carattere interdisciplinare, linguisti, informatici, logici lavorano insieme su temi comuni di ricerca.

² http://www.ilc.cnr.it/iwndb_php/

³ Le prime applicazioni del TAL sono nel campo della traduzione automatica (Machine Translation, MT) negli anni cinquanta. È un processo molto complesso, in quanto consiste nel sostituire automaticamente le parole di un testo in una certa lingua naturale (lingua di partenza) con parole in un'altra (lingua d'arrivo). Un sistema di MT consiste nell'utilizzare delle regole linguistiche (morfologiche, sintattiche, semantiche). Negli ultimi venti anni sono stati sviluppati con grande successo sistemi di traduzione automatica come, ad esempio, il popolarissimo Google Translate.

⁴ Il più famoso tentativo di analizzare il vocabolario dell'inglese è il Roget's Thesaurus (Roget 1953).

⁵ È, infatti, il rapporto oppositivo fra termini che indicano i due estremi di una dimensione graduale ad esempio, *grande/piccolo*, *amore/odio*, *buono/cattivo*, *ricco/povero*.

⁶ Due lessemi sono complementari quando si oppongono in modo assoluto, senza via di mezzo e senza gradualità: *maschio/femmina*, *vivo/morto*, *celibe/ sposato*.

⁷ L'inversione si ha quando in una coppia un termine indica una data relazione, considerata da un certo 'punto di vista', e l'altro la medesima relazione, ma considerata dal 'punto di vista' opposto: *comprare/vendere*, *andare/venire*, *andare/ritornare*, *ascendere/discendere*, *spingere/tirare*, *destra/sinistra*, *sotto/sopra*.

⁸ Il discorso va collegato con la relazione iperonimia/iponimia sottolineata nelle prime pagine del presente saggio.

⁹ WN è stata sviluppata dal Cognitive Science Laboratory sotto la direzione del professore Miller presso l'Università di Princeton. Il database è accessibile direttamente e gratuitamente: <http://wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn>

¹⁰ IWN viene utilizzato come strumento di conoscenza linguistica, atto a rappresentare ed interpretare il significato dell'informazione.

¹¹ La risoluzione di ambiguità semantica delle parole consiste nel determinare in maniera automatica il significato più appropriato di una parola in base al contesto. IWN è utilizzato come strumento per determinare il senso di una parola basandosi sulle relazioni semantiche fra le parole simili.

¹² http://webilc.ilc.cnr.it/italwordnet_prg/papers/ItalWordNet_ManualeOperativo.pdf

