



CLUB – Circolo Linguistico Università di Bologna

I edizione convegno dottorale PhD CLUB

**Il dialogo tra scienze linguistiche
e nuove tecnologie**

4 giugno 2024

Sala delle Armi (Palazzo Malvezzi)

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna



Comitato organizzativo

Giorgia Albertin

Claudia Collacciani

Comitato scientifico

Silvia Ballaré

Marianna Marcella Bolognesi

Michele Corazza

Caterina Mauri

Giulia Rambelli

Andrea Amelio Ravelli

Paola Vernillo

Eleonora Zucchini

INDICE

PROGRAMMA.....	7
INTRODUZIONE	9
KEYNOTES	10
<i>Fare Ricerca in Linguistica Computazionale senza i Transformers</i> , Fabio Tamburini.....	11
<i>Linguistica Computazionale e Natural Language Processing: quale ruolo per le scienze linguistiche?</i> , Gloria Gagliardi.....	12
<i>La gamification per la raccolta di dati linguistici</i> , Marianna Marcella Bolognesi.....	13
<i>Le professioni dell'industria delle lingue nell'era dell'IA: Uno studio basato su corpora</i> , Adriano Ferraresi.....	14
PRESENTAZIONI ORALI	15
<i>Question Answering on Multilingual Historical Texts</i> , Arianna Graciotti.....	16
<i>Do You Read Like Me? Transformers As Reading Models: Do They Reproduce Human Reading Behaviour?</i> , Alessandro Lento.....	19
<i>Investigating Neural Language Models' Ability to Capture Coherence in Text</i> , Luca Dini...23	
<i>Building open resources for the study of translingual communication: FLO data management</i> , Novella Tedesco.....	25
<i>La complessità lessicale in prospettiva computazionale</i> , Laura Occhipinti	27
<i>Verso una treebank della Commedia: un viaggio tra Inferno, Purgatorio e Paradiso</i> , Claudia Corbetta.....	29
PRESENTAZIONI POSTER.....	32
<i>Eco-awareness o ecophobia?! Analisi critico-contrastiva del discorso online di ambiente e crisi climatica</i> , Vincenzo Amendolara.....	33
<i>Comunicazione e propaganda durante la Seconda guerra mondiale: verso un approccio computazionale all'analisi critica del discorso</i> , Beatrice Fiumanò.....	36
<i>Potenziare l'annotazione pragmatica con i Large Language Models (LLMs): Velocizzazione del processo e Contestualizzazione con GPT-4</i> , Raffaella Gambardella.....	38
<i>Enhancing Computational Linguistics in Historical Epigraphy through Sustainable Digital Platforms</i> , Michele Mallia.....	40
<i>Semantic annotation for extracting Commonsense Knowledge information structure</i> , Sabrina Mennella.....	41
<i>Sbagliando, chi impara? Il ruolo dell'errore nella traduzione automatica di occasionalismi letterari</i> , Francesco Saccà	43

PROGRAMMA

4 giugno 2024, Università di Bologna

9.00 – 9.30 Registrazione e accoglienza

9.30 – 9.45 Saluti

9.45 – 10.30 **Talk 1** (Chair: Giorgia Albertin) - **Fabio Tamburini** (Università di Bologna, FICLIT): *Fare Ricerca in Linguistica Computazionale senza i Transformers*

10.30 – 11.30 **Oral session 1** (Chair: Michele Corazza):

10.30 – 10.50 Arianna Graciotti (Università di Bologna): *Question Answering on Multilingual Historical Texts*

10.50 – 11.10 Alessandro Lento, Marcello Ferro (ILC-CNR Pisa): *Do You Read Like Me? Transformers As Reading Models: Do They Reproduce Human Reading Behaviour?*

11.10 – 11.30 Luca Dini (ILC-CNR Pisa): *Investigating Neural Language Models' Ability to Capture Coherence in Text*

11.30 – 12.00 **coffee break**

12.00 – 12.45 **Talk 2** (Chair: Andrea Amelio Ravelli) - **Gloria Gagliardi** (Università di Bologna, FICLIT): *Linguistica Computazionale e Natural Language Processing: quale ruolo per le scienze linguistiche?*

12.45 – 13.30 **Poster session** (Chair: Valeria Baruzzo)

Vincenzo Amendolara (Università di Bologna): *Eco-awareness o ecophobia?! Analisi critico-contrastiva del discorso online di ambiente e crisi climatica*

Beatrice Fiumanò (Università di Bologna): *Comunicazione e propaganda durante la Seconda guerra mondiale: verso un approccio computazionale all'analisi critica del discorso*

Raffaella Gambardella (Università degli Studi di Salerno): *Potenziare l'annotazione pragmatica con i Large Language Models (LLMs): velocizzazione del processo e contestualizzazione con GPT-4*

Michele Mallia (ILC-CNR Pisa): *Enhancing Computational Linguistics in Historical Epigraphy through Sustainable Digital Platforms*

Sabrina Mennella (Università di Catania): *Semantic annotation for extracting Commonsense Knowledge information structure*

Francesco Saccà (Università degli Studi della Campania): *Sbagliando, chi impara? Il ruolo dell'errore nella traduzione automatica di occasionalismi letterari.*

13.30 – 14.30 **lunch break**

14.30 – 15.15 **Talk 3** (Chair: Caterina Villani) - **Marianna Marcella Bolognesi** (Università di Bologna, LILEC): *La gamification per la raccolta di dati linguistici*

15.15 – 16.15 **Oral session 2** (Chair: Giulia Rambelli)

15.15 – 15.35 Novella Tedesco (Università di Bologna): *Building open resources for the study of translingual communication: FLO data management*

15.35 – 15.55 Laura Occhipinti (Università di Bologna): *La complessità lessicale in prospettiva computazionale*

15.55 – 16.15 Claudia Corbetta (Università di Bergamo-Pavia): *Verso una treebank della Commedia: un viaggio tra Inferno, Purgatorio e Paradiso*

16.15 – 16.45 **break**

16.45 – 17.30 **Talk 4** (Chair: Claudia Collacciani) - **Adriano Ferraresi** (Università di Bologna, DIT): *Le professioni dell'industria delle lingue nell'era dell'IA: Uno studio basato su corpora*

17.30 – 17.45 Saluti finali e chiusura del convegno

INTRODUZIONE

Il PhD CLUB è un'iniziativa nata quest'anno presso il Circolo Linguistico dell'Università di Bologna con l'intenzione di creare uno spazio comune dedicato a tutte le dottorande e i dottorandi in Linguistica dell'ateneo, affiliati al Dipartimento di Filologia Classica e Italianistica (FICLIT), al Dipartimento di Lingue, Letterature e Culture Moderne (LILEC) e al Dipartimento di Interpretazione e Traduzione (DIT).

La I edizione del convegno dottorale PhD CLUB sarà dedicata all'utilizzo di tecniche e tecnologie informatiche nella ricerca linguistica, ad esempio come strumenti per la raccolta e l'analisi dei dati. Gli ultimi anni hanno visto un rapidissimo sviluppo della linguistica computazionale, che ne ha decretato l'impiego anche in aree della linguistica non tradizionalmente legate al trattamento automatico del linguaggio.

Questo settore è intrinsecamente interdisciplinare, collocandosi all'interfaccia con l'informatica, l'Intelligenza Artificiale e le scienze cognitive; il convegno si pone quindi l'obiettivo di incoraggiare il confronto tra dottorandi e giovani ricercatori attivi in aree diverse della ricerca linguistica, che siano tuttavia contaminate con la linguistica computazionale e/o al Natural Language Processing (NLP).

I temi del convegno vogliono avere una doppia direzionalità: dal ruolo della ricerca linguistica nello sviluppo e nell'analisi di sistemi computazionali e di NLP, all'utilizzo di risorse computazionali come strumenti per la ricerca linguistica.

KEYNOTES

Fare Ricerca in Linguistica Computazionale senza i Transformers

Fabio Tamburini

Dipartimento di Filologia Classica e Italianistica, Università di Bologna

Le reti neurali profonde, in particolare quelle basate su transformer, stanno monopolizzando da tempo gli approcci computazionali per la creazione di applicazioni nell'ambito dell'elaborazione del linguaggio naturale in ragione delle loro prestazioni eccellenti nella risoluzione di ogni task di analisi e generazione di testi.

A dispetto di questo, l'utilizzazione di queste architetture richiede competenze tecniche estremamente sofisticate e infrastrutture computazionali non comuni anche per la realizzazione di piccoli esperimenti.

In questo intervento vorrei invece mostrare come sia possibile effettuare ricerca linguistica avvalendosi di strumenti computazionali non basati su transformer e quindi maggiormente alla portata di studenti di dottorato specialmente per quanto riguarda l'area umanistica. Attraverso l'analisi di tre casi di studio, analizzeremo metodologie di ottimizzazione combinatoria e di clustering.

Linguistica Computazionale e Natural Language Processing: quale ruolo per le scienze linguistiche?

Gloria Gagliardi

Dipartimento di Filologia Classica e Italianistica, Università di Bologna

Nel dominio dell'analisi computazionale del linguaggio, a partire dalla seconda metà degli anni Ottanta, il diffondersi (e successivamente il netto prevalere) di un'epistemologia di tipo neo-empirista si è concretizzato nella diffusione di metodi stocastico-quantitativi a discapito di algoritmi costruiti con tecniche simboliche, basati su "regole" [Calzolari & Lenci 2004].

Da quando la statistica ha sostituito la "grammatica", il linguista può ancora giocare un ruolo nella progettazione di sistemi di intelligenza artificiale? E, viceversa, che posto occupano nelle scienze del linguaggio attuali le tecnologie di *Natural Language Processing* (NLP)?

L'intervento si focalizzerà sul secondo "versante" della questione, utilizzando come caso di studio il ruolo giocato dalle tecniche di Trattamento Automatico del Linguaggio nel campo della diagnosi e del trattamento dei disturbi del linguaggio [Gagliardi 2021]. Si discuterà, in particolare, di come nell'ultimo decennio il NLP abbia aperto la strada all'utilizzo dell'analisi linguistica delle produzioni verbali dei pazienti per lo *screening* del decadimento cognitivo associato alla demenza (i.e., *Digital Linguistic Biomarkers*, cfr. Gagliardi, Kokkinakis & Duñabeitia [2021], Gagliardi [2024]).

Bibliografia

- Calzolari N. & Lenci A. [2004]. Linguistica computazionale. Strumenti e risorse per il trattamento automatico della lingua. *Mondo Digitale*, 2: 56-69.
- Gagliardi G. [2021]. *Che cos'è la linguistica clinica*. Roma: Carocci
- Gagliardi G., Kokkinakis D. & Duñabeitia J.A. [2021]. Editorial: Digital Linguistic Biomarkers: Beyond Paper and Pencil Tests. *Frontiers in Psychology*, 12:752238.
- Gagliardi [2024]. Natural language processing techniques for studying language in pathological ageing: A scoping review. *International Journal of Language & Communication Disorders*. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12870>

La gamification per la raccolta di dati linguistici

Marianna Marcella Bolognesi

Dipartimenti di Lingue, Letterature e Culture moderne, Università di Bologna

Quando parliamo di "nuove tecnologie" nell'ambito delle scienze linguistiche, tendiamo ad immaginare principalmente l'utilizzo di intelligenze artificiali generative, come i large language models, per lo studio di fenomeni linguistici. Questo talk, invece, si focalizzerà su una serie di metodi (anche molto diversi tra loro), che possono essere etichettati con il termine "gamification", che vengono utilizzati per la raccolta di dati linguistici con parlanti. Verranno fornite definizioni relative al framework della gamification, identificati diversi tipi di gamification e spiegate le condizioni che rendono questi approcci più efficaci di altri. Verrà inoltre presentato un case study di raccolta di dati lessicali, in particolare scale di parole, attraverso un'applicazione mobile, illustrando vantaggi e svantaggi dell'utilizzo di un approccio gamificato per la raccolta di dati linguistici. Il talk si concluderà con una riflessione sulla possibilità e sulla desiderabilità di integrare dati linguistici prodotti da parlanti umani con approcci gamificati, con dati linguistici generati da intelligenze artificiali, ma basati su dati linguistici umani, per la raccolta e l'analisi di fenomeni rilevanti per le scienze linguistiche.

Le professioni dell'industria delle lingue nell'era dell'IA: Uno studio basato su corpora

Adriano Ferraresi

Dipartimento di Interpretazione e Traduzione, Università di Bologna

Negli ultimi anni, gli sviluppi dell'intelligenza artificiale (IA) hanno portato a evoluzioni non solo nella ricerca accademica di ambito linguistico, ma anche, e forse soprattutto, nell'industria delle lingue. Quest'ultima ha visto un incremento nell'adozione di strumenti basati su IA in campi quali la traduzione, la generazione di testo, l'analisi del *sentiment* e numerosissimi altri, portando a una sempre maggiore compenetrazione tra linguistica e informatica da un lato, e tra ricerca e industria dall'altro.

In questo intervento presenterò i risultati di un progetto Erasmus+ concluso di recente in cui, tramite metodologie di indagine linguistica, abbiamo esplorato le nuove professioni dell'industria delle lingue, in particolar modo per far emergere le competenze richieste alle professioniste di oggi, nonché i compiti affidati loro. In particolare, lo studio si basa su un corpus di annunci di lavoro che descrivono posizioni al crocevia tra linguistica e tecnologie, raccolti tra il 2020 e il 2021 da siti web di aziende, forum specializzati e piattaforme per la ricerca di lavoro. I testi sono stati annotati manualmente con metadati strutturali e contestuali, e indicizzati per la consultazione sulla piattaforma NoSketch Engine. La presentazione fornirà una panoramica delle metodologie di analisi quantitative e qualitative, induttive e deduttive, utilizzate per esplorare il corpus e presenterà i risultati principali dell'indagine.

Nell'ultima parte, mi concentrerò su un nuovo corpus di annunci di lavoro costruito nel 2024 per valutare se e come lo scenario sia cambiato dopo la grande diffusione dell'IA generativa, e presenterò una nuova piattaforma online sviluppata al Dipartimento di Interpretazione e Traduzione che mette a disposizione risorse utili per docenti, studentesse e ricercatrici interessate all'intersezione tra la linguistica (e campi affini quali le lingue moderne e la traduzione) e le tecnologie.

PRESENTAZIONI ORALI

Question Answering on Multilingual Historical Texts

Arianna Graciotti

Dipartimenti di Lingue, Letterature e Culture moderne, Università di Bologna

Extracting knowledge from text is a challenge, especially when working with multilingual and historical documents. This PhD thesis addresses this task with the goal of supporting Question Answering (QA) applications against repositories of diachronic textual resources. A diachronic and plurilingual musical heritage (MH) corpus¹ is used as an empirical basis for experimenting and validating our proposal. While the experimental focus is on the MH domain, our results and methods are generalisable and applicable to any arbitrary collection of texts.

The proposed methods combine Large Language Models (LLMs) [1] and Knowledge Graphs (KGs) [4] to address difficulties specific to historical texts, such as challenges in Entity Linking (EL) due to bias towards contemporary and more popular entities [2]. Also, LLMs performance on open-domain QA is still quite low [8], especially when the questions regard low-frequency entities and long-tail facts [5, 7, 9], as the ones mainly occurring in historical texts.

Our contributions encompass Text2AMR2FRED² [3], a Knowledge Extraction pipeline that transforms text into OWL-compliant RDF KGs that can be interrogated through structured queries. Furthermore, we curate new gold-standard linguistic resources for benchmarking historical EL³. Also, we develop novel methodologies to enhance the performance of SotA neural EL models [10] on historical documents by leveraging typological and temporal constraints extrapolated from KGs such as Wikidata⁴. Finally, we propose a new dynamic benchmark for open-format QA, aimed to enable downstream LLMs evaluation on the QA task centred on entity popularity⁵.

Future work will concentrate on exploiting retrieval-augmented generation (RAG) [6] approaches by leveraging structured insights from Knowledge Graphs to boost QA performance, especially for unpopular entities and long-tail knowledge.

Acknowledgements

This research is conducted by a second-year PhD student under the supervision of Prof. Valentina Presutti and is supported by Polifonia, European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under Agreement 101004746 H2020.

References

[1] Tom B. Brown, Benjamin Mann, Nick Ryder, Melanie Subbiah, Jared Kaplan, Prafulla Dhariwal, Arvind Neelakantan, Pranav Shyam, Girish Sastry, Amanda

¹ The Polifonia Textual Corpus (PTC) <https://github.com/polifonia-project/Polifonia-Corpus>; <https://doi.org/10.5281/zenodo.6772330>, a large diachronic corpus covering English, Italian, Spanish, French, German and Dutch language documents.

² <https://arco.istc.cnr.it/txt-amr-fred/>

³ <https://github.com/polifonia-project/historical-entity-linking>

⁴ <https://www.wikidata.org/>

⁵ <https://github.com/polifonia-project/llms-vs-specialised-knowledge>

- Askeel, Sandhini Agarwal, Ariel Herbert-Voss, Gretchen Krueger, Tom Henighan, Rewon Child, Aditya Ramesh, Daniel M. Ziegler, Jeffrey Wu, Clemens Winter, Christopher Hesse, Mark Chen, Eric Sigler, Mateusz Litwin, Scott Gray, Benjamin Chess, Jack Clark, Christopher Berner, Sam McCandlish, Alec Radford, Ilya Sutskever, and Dario Amodei. Language Models are Few-Shot Learners. In Hugo Larochelle, Marc'Aurelio Ranzato, Raia Hadsell, Maria-Florina Balcan, and Hsuan-Tien Lin, editors, Advances in Neural Information Processing Systems 33: Annual Conference on Neural Information Processing Systems 2020, NeurIPS 2020, December 6-12, 2020, virtual, 2020. URL: <https://proceedings.neurips.cc/paper/2020/hash/1457c0d6bfcb4967418bfb8ac142f64a-Abstract.html>.
- [2] Anthony Chen, Pallavi Gudipati, Shayne Longpre, Xiao Ling, and Sameer Singh. Evaluating entity disambiguation and the role of popularity in retrieval-based NLP. In Proceedings of the 59th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics and the 11th International Joint Conference on Natural Language Processing (Volume 1: Long Papers), pages 4472–4485, Online, August 2021. Association for Computational Linguistics. URL: <https://aclanthology.org/2021.acl-long.345>, doi: 10.18653/v1/2021.acl-long.345.
- [3] Aldo Gangemi, Arianna Graciotti, Antonello Meloni, Andrea Nuzzolese, Valentina Presutti, Diego Reforgiato Recupero, Alessandro Russo, and Rocco Tripodi. Text2AMR2FRED, a tool for transforming text into RDF/OWL Knowledge Graphs via Abstract Meaning Representation. In 22nd International Semantic Web Conference, Athens, Greece, November 2023. CEUR Workshop Proceedings.
- [4] Aidan Hogan, Eva Blomqvist, Michael Cochez, Claudia d'Amato, Gerard de Melo, Claudio Gutierrez, Sabrina Kirrane, Jose Emilio Labra Gayo, Roberto Navigli, Sebastian Neumaier, Axel-Cyrille Ngonga Ngomo, Axel Polleres, Sabbir M. Rashid, Anisa Rula, Lukas Schmelzeisen, Juan Sequeda, Steffen Staab, and Antoine Zimmermann. Knowledge Graphs. Synthesis Lectures on Data, Semantics, and Knowledge. Morgan & Claypool Publishers, 2021. doi:10.2200/S01125ED1V01Y202109DSK022.
- [5] Nikhil Kandpal, Haikang Deng, Adam Roberts, Eric Wallace, and Colin Raffel. Large language models struggle to learn long-tail knowledge. In Andreas Krause, Emma Brunskill, Kyunghyun Cho, Barbara Engelhardt, Sivan Sabato, and Jonathan Scarlett, editors, Proceedings of the 40th International Conference on Machine Learning, volume 202 of Proceedings of Machine Learning Research, pages 15696–15707. PMLR, July 2023. URL: <https://proceedings.mlr.press/v202/kandpal23a.html>.
- [6] Patrick S. H. Lewis, Ethan Perez, Aleksandra Piktus, Fabio Petroni, Vladimir Karpukhin, Naman Goyal, Heinrich Kuttler, Mike Lewis, Wen-tau Yih, Tim Rocktäschel, Sebastian Riedel, and Douwe Kiela. Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks. In Hugo Larochelle, Marc'Aurelio Ranzato, Raia Hadsell, Maria-Florina Balcan, and Hsuan-Tien Lin, editors, Advances in Neural Information Processing Systems 33: Annual Conference on Neural Information Processing Systems 2020, NeurIPS 2020,

December 6-12, 2020, virtual, 2020. URL: <https://proceedings.neurips.cc/paper/2020/hash/6b493230205f780e1bc26945df7481e5-Abstract.html>.

- [7] Alex Mallen, Akari Asai, Victor Zhong, Rajarshi Das, Daniel Khashabi, and Hannaneh Hajishirzi. When not to trust language models: Investigating effectiveness of parametric and non-parametric memories. In Anna Rogers, Jordan Boyd-Graber, and Naoaki Okazaki, editors, Proceedings of the 61st Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 1: Long Papers), pages 9802–9822, Toronto, Canada, July 2023. Association for Computational Linguistics. URL: <https://aclanthology.org/2023.acl-long.546>, doi: 10.18653/v1/2023.acl-long.546.
- [8] Shamane Siriwardhana, Rivindu Weerasekera, Elliott Wen, Tharindu Kaluarachchi, Rajib Rana, and Suranga Nanayakkara. Improving the domain adaptation of retrieval augmented generation (RAG) models for open domain question answering. Transactions of the Association for Computational Linguistics, 11:1–17, 2023. URL: <https://aclanthology.org/2023.tacl-1.1>, doi:10.1162/tacl_a_00530.
- [9] Kai Sun, Yifan Ethan Xu, Hanwen Zha, Yue Liu, and Xin Luna Dong. Head-to-tail: How knowledgeable are large language models (llm)? a.k.a. will llms replace knowledge graphs?, 2023. arXiv:2308.10168.
- [10] Ledell Wu, Fabio Petroni, Martin Josifoski, Sebastian Riedel, and Luke Zettlemoyer. Scalable Zero-shot Entity Linking with Dense Entity Retrieval. In Bonnie Webber, Trevor Cohn, Yulan He, and Yang Liu, editors, Proceedings of the 2020 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP), pages 6397–6407, Online, November 2020. Association for Computational Linguistics. URL: <https://aclanthology>

Do You Read Like Me? Transformers As Reading Models: Do They Reproduce Human Reading Behaviour?

Alessandro Lento, Marcello Ferro
Istituto di Linguistica Computazionale "Antonio Zampolli" - CNR Pisa

Reading is a complex task that requires the structured coordination of various linguistic and cognitive processes, for proper text decoding and comprehension. Over the last decades, large datasets of human reading behavior have been built, using eye-tracking technology (Ref. [1, 2]). For the Italian language, a dataset has been built in the context of the ReadLet project and will be soon available (Ref. [3]).

In a parallel manner, based on these datasets, various types of human reading models have been devised, ranging from rule-based models (Ref. [4]) to the more recent deep learning architectures (Ref. [5, 6, 7]) adapted to the task. A particular approach for fitting those models to human reading data has been studied in Ref. [8].

Following this approach, the task under analysis in this study consists of predicting psycholinguistic features of reading behavior (averaged over several subjects) by using some variations of specific deep learning models (e.g. a Transformer model with linear projecting layers on top). This study investigates whether these models are capable of giving a linguistic representation of words containing features that could influence reading processes and strategies in adult readers.

The original results in Ref. [8] for the English dataset have been replicated, while the new adaptation to the Italian dataset has shown to perform similarly. However, despite showing an overall good performance on both datasets, the models fail to predict extreme values of the features correctly. Several reasons could affect the result, originating from data (these values are under-represented in the datasets) or from the model architecture ("embeddings" may under-represent characteristics needed for correct prediction). However, the main limitations of the model may be related to the sequential nature of reading, the strong variability in readers' behavior and the complexity of these models. For these reasons, other models and strategies are currently being investigated by our group.

Model	Description
STD	The standard model used in Ref. [8]- a transformer with a linear layer on top
STD-KL	The STD model trained with the symmetrised Kullback-Leiber divergence loss
STD-W	The STD model trained with a weighted MSE loss
STD-WC(c)	The STD model trained with a weighted and clipped MSE loss
MLP	The STD model with a sigmoid on top of it
MLPH	STD model - sigmoid/linear/sigmoid layers on top of it

Table 1: Description of the models used in the present study.

Acknowledgements

The Italian National Strategic Research Grant (PRIN 2017W8HFRX) *ReadLet: reading to understand. An ICT driven, large-scale investigation of early grade children's reading strategies* (2019-2023), and the *ReadGround* grant, from the Italian National Research Council (CNR), are gratefully acknowledged.

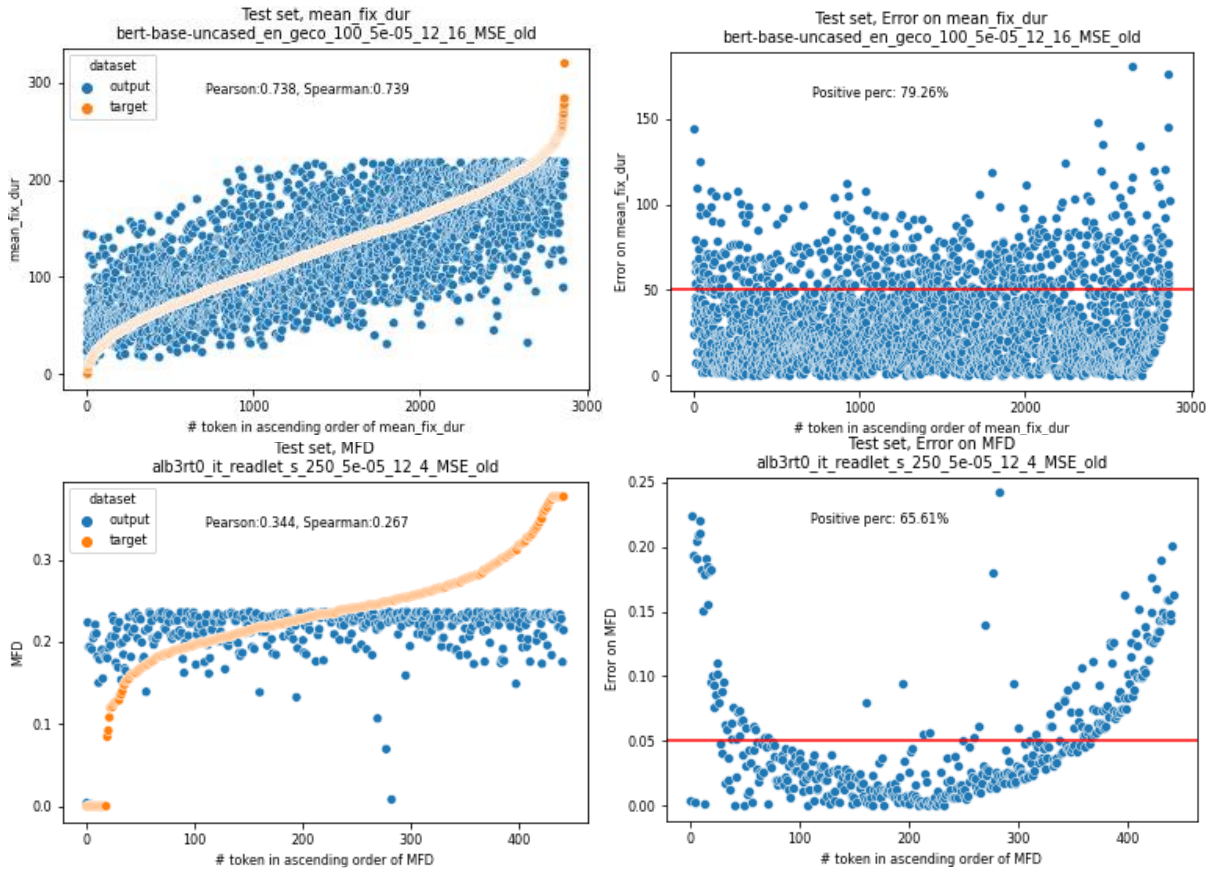


Figure 1: Left panels: Target (orange) and output (blue) values for the feature Mean Fixation Duration, on the test set. Values are ordered in ascending order of target Mean Fixation Duration value and are in milliseconds for the English dataset experiment and in seconds for the Italian dataset one. Right panels: Absolute error values in ms between target and output Mean Fixation Duration values, on the test set. Red horizontal line denotes the line of 50 ms. Top panels: STD English model (BERT backbone, GECCO test set -seed 12), iteration with seed equal to 12. Bottom panels: STD Italian model (AIBERT backbone, ReadLet silent readings test set-seed 12), seed equal to 12.

Metric MFD(en)	MLP	MLPH	STD-KL	STD	STD-W	STD-WC(30)
Mean av.err.(ms)	35.5(0.5)	32.4(0.7)	31.9(0.7)	32.2(0.6)	32.3(0.9)	32.2(0.8)
Binary accuracy	0.74(0.01)	0.79(0.01)	0.79(0.01)	0.79(0.01)	0.78(0.01)	0.78(0.01)
Binary F1-score	0.85(0.00)	0.88(0.01)	0.88(0.01)	0.88(0.01)	0.88(0.01)	0.88(0.00)
Acc.(5 classes)	0.48(0.02)	0.52(0.02)	0.53(0.02)	0.53(0.01)	0.53(0.02)	0.52(0.02)
F1-score(5 classes)	0.45(0.02)	0.51(0.02)	0.53(0.02)	0.53(0.01)	0.52(0.02)	0.52(0.02)
Metric MFD(it)	MLP	MLPH	STD-KL	STD	STD-W	STD-WC(30)
Mean av.err.(ms)	50.9(3.1)	49.7(2.5)	48.1(1.5)	49.1(0.9)	50.3(1.7)	47.4(1.3)
Binary accuracy	0.62(0.04)	0.63(0.03)	0.66(0.01)	0.65(0.01)	0.62(0.02)	0.66(0.01)
Binary F1-score	0.76(0.03)	0.77(0.02)	0.79(0.01)	0.79(0.01)	0.77(0.01)	0.79(0.01)
Acc.(5 classes)	0.45(0.03)	0.47(0.03)	0.47(0.01)	0.47(0.01)	0.46(0.01)	0.48(0.01)
F1-score(5 classes)	0.47(0.05)	0.48(0.05)	0.51(0.01)	0.51(0.02)	0.45(0.03)	0.51(0.03)

Table 2: Evaluation metrics on the feature Mean Fixation Duration, means and standard deviations over iterations of different seeds. First metric: mean across iterations of the average absolute error across tokens, in ms. Second metric: Accuracy score based on a binary classifier: if the absolute error is under 50 ms, the value is considered correctly predicted, else it is considered not correctly predicted. Third metric: F1-score based on the binary classifier of the previous metric. Fourth metric: Accuracy score on a 5-classes classifier (dividing the range of values in 5 classes). Fifth metric: F1-score on the 5-classes classifier of the previous metric. The abbreviations for the models are reported in Table1. First table: English models (BERT backbone, GECO test set). Second table: Italian models (AIBERTO backbone, ReadLet silent readings test set).

Metric (en)	MLP	MLPH	STD-KL	STD	STD-WC(30)	STD-W
L2-Overall	14.5(2.4)	12.2(2.0)	11.9(1.7)	12.2(2.1)	12.1(2.1)	12.3(1.9)
L1-Overall	7.14(0.13)	6.47(0.12)	6.29(0.14)	6.41(0.12)	6.39(0.15)	6.53(0.20)
L1-NFIX	3.41(0.11)	3.10(0.08)	2.97(0.09)	3.04(0.07)	3.02(0.07)	3.04(0.10)
L1-FFD	9.87(0.15)	9.03(0.22)	8.87(0.26)	8.99(0.23)	9.00(0.33)	9.05(0.38)
L1-FPD	3.10(0.07)	2.85(0.03)	2.75(0.07)	2.80(0.06)	2.79(0.08)	2.80(0.11)
L1-TRT	3.22(0.08)	2.93(0.06)	2.84(0.10)	2.89(0.08)	2.88(0.08)	2.91(0.11)
L1-MFD	10.23(0.20)	9.33(0.29)	9.15(0.29)	9.28(0.26)	9.25(0.37)	9.35(0.44)
L1-FPROP	15.02(0.33)	13.22(0.39)	13.00(0.39)	13.15(0.38)	13.12(0.48)	13.20(0.51)
L1-REFIX	2.20(0.08)	2.01(0.07)	1.93(0.05)	1.98(0.06)	1.98(0.05)	2.06(0.04)
L1-REPROP	10.09(0.27)	9.25(0.23)	8.85(0.11)	9.13(0.19)	9.06(0.17)	9.81(0.13)
Metric (it)	MLP	MLPH	STD-KL	STD	STD-WC(30)	STD-W
L2-Overall	63.0(5.5)	61.0(7.3)	62.0(9.0)	60.4(8.1)	64.5(8.6)	58.7(6.5)
L1-Overall	10.83(0.36)	10.76(0.28)	9.99(0.66)	10.04(0.54)	10.71(0.56)	10.48(0.53)
L1-NFIX	8.22(0.46)	8.20(0.65)	7.23(0.97)	7.13(0.71)	8.87(0.73)	7.35(0.66)
L1-MFD	13.71(1.16)	13.36(0.91)	12.92(0.37)	13.20(0.35)	12.74(0.44)	13.51(0.43)
L1-FPROP	11.62(1.04)	11.59(1.20)	10.68(1.57)	10.62(1.28)	12.87(1.54)	10.93(1.30)
L1-FFD	14.06(1.20)	13.65(0.98)	13.41(0.40)	13.63(0.40)	13.20(0.52)	14.20(0.31)
L1-FPD	13.46(0.53)	13.31(0.48)	12.81(0.98)	12.84(0.90)	12.91(0.91)	13.14(0.88)
L1-TRT	11.63(1.51)	11.41(1.30)	11.30(2.01)	11.29(1.79)	11.45(1.69)	11.50(1.74)
L1-REFIX	6.61(0.31)	7.00(0.67)	5.45(0.48)	5.44(0.42)	6.37(0.46)	6.27(0.29)
L1-REPROP	7.32(0.72)	7.56(1.03)	6.14(0.84)	6.15(0.78)	7.27(0.85)	6.97(0.55)

Table 3: Global evaluation metrics (MSE, MAE, MAE per feature). The abbreviations for the models are reported in Table1. First table: English models (BERT backbone, GECO test set). Second table: Italian models (AIBERTO backbone, ReadLet silent readings test set).

References

- [1] Marelli, M., Traficante, D. and Burani, C. 2020. Reading morphologically complex words: Experimental evidence and learning models. In: Pirrelli, V., Plag, I. and Dressler, W. (eds) *Word Knowledge and Word Usage: A Cross-Disciplinary Guide to the Mental Lexicon*. Berlin, Boston: De Gruyter Mouton, pp. 553-592.
- [2] Cop, U., Dirix, N., Drieghe, D., and Duyck, W. (2017). Presenting GECCO: An eyetracking corpus of monolingual and bilingual sentence reading. *Behavior Research Methods*, 49(2), 602–615. <https://doi.org/10.3758/s13428-016-0734-0>
- [3] Crepaldi, D., Ferro, M., Marzi, C., Nadalini, A., Pirrelli, V. and Taxitari, L. (2022). Finger Movements and Eye Movements During Adults' Silent and Oral Reading. In: Levie, R., Bar-On, A., Ashkenazi, O., Dattner, E., and Brandes, G. (eds) *Developing Language and Literacy: Studies in Honor of Dorit Diskin Ravid*. Cham: Springer International Publishing (Literacy Studies), pp. 443–471.
- [4] Reichle, E.D., Rayner, K. and Pollatsek, A. (2003) 'The E-Z Reader model of eye-movement control in reading: Comparisons to other models', *Behavioral and Brain Sciences*, 26(4), pp. 445–476.
- [5] Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., and Polosukhin, I. (2023). Attention Is All You Need (arXiv:1706.03762). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>
- [6] Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., and Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding (arXiv:1810.04805; Version 2). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1810.04805>
- [7] Polignano, M., Basile, P., Degemmis, M., Semeraro, G., and Basile, V. (2019). AIBERTo: Italian BERT Language Understanding Model for NLP Challenging Tasks Based on Tweets. *Italian Conference on Computational Linguistics*. <https://ceur-ws.org/Vol-2481/paper57.pdf>
- [8] Hollenstein, N., Pirovano, F., Zhang, C., Jäger, L. and Beinborn, L. (2021) 'Multilingual Language Models Predict Human Reading Behavior' in *Proceedings of the 2021 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies*, pp. 106-123.

Investigating Neural Language Models' Ability to Capture Coherence in Text

Luca Dini

Istituto di Linguistica Computazionale "Antonio Zampolli" - CNR Pisa,
Università di Pisa

Coherence is a fundamental aspect of a well organized text and it can be defined as “a semantic property of discourse, based on the interpretation of each individual sentence relative to the interpretation of other sentences” (Van Dijk 1977).

Part of my research deals with the investigation on whether Neural Language Models (NLMs) can effectively model coherence in text. While coherence modeling has been explored in the NLP community for decades, the advent of deep learning has opened new avenues for investigation, particularly given the myriad downstream applications that rely on coherent text, such as automatic essay scoring in language learning scenarios (Lai and Tetreault 2018; Mesgar and Strube 2018), language assessment in clinical settings (Elvevag et al. 2007; Iyer, Yoon, and Jurafsky 2018), readability assessment (Muangkammuen et al. 2020).

This study began by exploring whether encoder-based NLMs can discern between coherent and incoherent text, framing the task as a binary classification problem. We developed a dataset, leveraging various textual genres and languages, by taking textual passages and applying perturbations (swapping or substituting sentences) to mine its internal coherence. We tested if the models could distinguish between original and perturbed text. These experiments were conducted in both in-language and cross-language scenarios, as well as in-domain and out-domain contexts (Brunato, Dell’Orletta, et al. 2023). We enhanced a select segment of the text based on the perceived coherence of human annotators, utilizing it for structuring the DisCoTex Shared Task at EVALITA 2023 (Brunato, Colla, et al. 2023). Currently, we’re extending our research efforts by broadening our dataset to encompass diverse languages and textual genres. Additionally, we’re refining the classification task by prompting the model to identify the specific perturbations applied to the textual passages. Furthermore, we’re gathering additional human evaluations to compare model performances with human capabilities.

References

- Brunato, Dominique, Davide Colla, et al. (2023). “DisCoTex at EVALITA 2023: Overview of the Assessing DIScourse COherence in Italian TEXTs task”. In: Proceedings of the Eighth Evaluation Campaign of Natural Language Processing and Speech Tools for Italian. Final Workshop (EVALITA 2023), Parma, Italy, September 7th-8th, 2023. Ed. by Mirko Lai et al. Vol. 3473. CEUR Workshop Proceedings. CEUR-WS.org. url: <https://ceur-ws.org/Vol-3473/paper49.pdf>.
- Brunato, Dominique, Felice Dell’Orletta, et al. (July 2023). “Coherent or Not? Stressing a Neural Language Model for Discourse Coherence in Multiple Languages”. In:

- Findings of the Association for Computational Linguistics: ACL 2023. Ed. by Anna Rogers, Jordan Boyd-Graber, and Naoaki Okazaki. Toronto, Canada: Association for Computational Linguistics, pp. 10690–10700. doi: 10.18653/v1/2023.findings-acl.680. url: <https://aclanthology.org/2023.findings-acl.680>.
- Elvevag, Brita et al. (2007). “Quantifying incoherence in speech: an automated methodology and novel application to schizophrenia”. In: *Schizophrenia research* 93.1-3, pp. 304–316.
- Iter, Dan, Jong Yoon, and Dan Jurafsky (2018). “Automatic detection of incoherent speech for diagnosing schizophrenia”. In: *Proceedings of the Fifth Workshop on Computational Linguistics and Clinical Psychology: From Keyboard to Clinic*, pp. 136–146.
- Lai, Alice and Joel Tetreault (July 2018). “Discourse Coherence in the Wild: A Dataset, Evaluation and Methods”. In: *Proceedings of the 19th Annual SIGdial Meeting on Discourse and Dialogue*. Melbourne, Australia: Association for Computational Linguistics, pp. 214–223. doi: 10.18653/v1/W18-5023. url: <https://aclanthology.org/W18-5023>.
- Mesgar, Mohsen and Michael Strube (2018). “A neural local coherence model for text quality assessment”. In: *Proceedings of the 2018 conference on empirical methods in natural language processing*, pp. 4328–4339.
- Muangkammuen, Panitan et al. (Dec. 2020). “A Neural Local Coherence Analysis Model for Clarity Text Scoring”. In: *Proceedings of the 28th International Conference on Computational Linguistics*. Barcelona, Spain (Online): International Committee on Computational Linguistics, pp. 2138–2143. doi: 10.18653/v1/2020.coling-main.194. url: <https://aclanthology.org/2020.coling-main.194>.
- Van Dijk, Teun Adrianus (1977). *Text and Context: Exploration in the Semantics and Pragmatics of Discourse*, London

Building open resources for the study of translingual communication: FLO data management

Novella Tedesco

Dipartimento di Interpretazione e Traduzione, Università di Bologna

Since 2018 Open Science principles are progressively being adopted by European research institutions (openaire.eu). At the same time, the fundamental role of data broadly seen as any information used to validate original findings – and, thereby, data quality – in research is being recognized (Wilkinson et al., 2016). These important changes demand for methodological reflections and for the development of tools, e.g., the data management plan (DMP), to help researchers achieve openness and reproducibility (Caldoni et al., 2022). In this contribution, the structure for data management of complex datasets pertaining to FLO, the European Fluid Languages Observatory, is presented.

In the framework of an ongoing Ph.D. project on language fluidity, FLO aims to represent transcultural communication practices focusing on the case-study of the European digital nomad communities (thenomadlinguist.eu/flo/). Digital nomads, people who work remotely while travelling (Reichenberg, 2018), build local and online communities characterized by intense cultural and linguistic diversity (Thompson, 2021). Thus, they constitute investigable examples of superdiverse communities (Bloammert, 2013) whose communication is based on innovative practices of meaning making and negotiation (Tedesco, 2023), the use of *linguae francae*, in particular English (Mauranen and Ranta, 2009), and inclusive communicative strategies like intercomprehension (Curci, 2012).

While undertaking a translanguaging perspective on digital nomad communication (García and Wei, 2014), FLO seeks to create qualitative and quantitative resources which back up the underpinned sociolinguistic theories, while providing data for linguistic analysis and language teaching. More specifically, FLO includes a dataset of questionnaire responses, ethnographic data in the form of field notes and interviews, and the DigiLang, the corpus of spoken informal interactions among digital nomads, for which 40-hour recordings have been collected in the communities of Madeira and Canary Islands (thenomadlinguist.eu/digilang/). By detailing all the practical, ethical and theoretical challenges of data management at all research stages, this contribution proves the necessity of adopting tools such as the DMP to improve data-intensive research quality.

References

- Blommaert, J. (2013). *Ethnography, Superdiversity and Linguistic Landscapes: Chronicles of Complexity*. Bristol: Multilingual Matters.
- Caldoni, G., Gualandi, B., Marino, M. (2022). Research data management decision tree. zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7190005>.

- Curci, A. M. (2012). 'Il quadro di riferimento degli approcci plurali alle lingue e alle culture'. *Italiano LinguaDue* V.4 N.2.
- García, O., Wei, L. (2014). *Translanguaging: Language, bilingualism and education*. London, England: Palgrave Macmillan. openaire.eu
- Mauranen, A., Ranta, E. (2009). *English as a Lingua Franca: Studies and Findings*. Newcastle Upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing.
- Reichenberger, I. (2018) 'Digital Nomads – A Quest for Holistic Freedom in Work and Leisure', *Annals of Leisure Research* 21(3): 364–80.
- Tedesco, N. (2023). 'DigiLang', online article at thenomadlinguist.eu/flo/.
- Tedesco, N. (2023). 'FLO – The European Fluid Languages Observatory', online article at thenomadlinguist.eu/digilang/.
- Tedesco, N. (2023) 'A sociolinguistic perspective on digital nomadism in Europe'. Presentation at Colloque International Migrations, 24-26 January 2023, University of Mons.
- Thompson, B.Y. (2021), "Seeking Same: Digital Nomads Seek Community", *Digital Nomads Living on the Margins: Remote-Working Laptop Entrepreneurs in the Gig Economy (Emerald Studies in Alternativity and Marginalization)*, Emerald Publishing Limited, Leeds, pp. 81-90.
- Wilkinson, M., Dumontier, M., Aalbersberg, I. et al. (2016). 'The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship'. *Sci Data* 3, 160018.

La complessità lessicale in prospettiva computazionale

Laura Occhipinti

Dipartimento di Filologia Classica e Italianistica, Università di Bologna

In questo contributo esploriamo l'interazione tra scienze linguistiche e tecnologie informatiche nella gestione della *complessità lessicale* italiana a livello di parola.

Definire la complessità linguistica (Miestamo et al. 2008; Pallotti 2015) è essenziale per analizzare questo oggetto di studio multidimensionale. Diversi sono gli approcci con cui si è guardato alla complessità e che hanno provato a definirla. In particolare, ci concentreremo sulle sfide per tradurre questi aspetti teorici in metriche quantificabili, esplorando come l'integrazione di metodologie avanzate possa arricchire la comprensione e la gestione della complessità lessicale (Brunato 2015).

L'approccio computazionale alla complessità si è tradotto nell'ideazione di strumenti per il calcolo della leggibilità a partire dalle strutture linguistiche che compongono un testo: assegnare misure di complessità significa infatti attribuire indici di leggibilità al testo (Ehret et al. 2021). Con l'evolversi delle tecnologie informatiche, gli strumenti volti a valutare la leggibilità sono ampiamente progrediti, consentendo analisi approfondite dei diversi domini linguistici.

La nostra attenzione si è rivolta all'elaborazione della complessità lessicale da parte degli strumenti di leggibilità creati per la lingua italiana (Dell'Orletta et al. 2011; Palmero Aprosio-Moretti, 2018). Dall'analisi si evidenzia la necessità di un trattamento più puntuale della complessità lessicale che viene considerata solo in relazione al macrocontesto testo attraverso misure quali densità, variazione e sofisticazione lessicale (Read 2000). Quest'ultima misura il livello di complessità delle parole utilizzate, distinguendo tra parole semplici e complesse. La classificazione da parte degli strumenti esistenti si basa esclusivamente sul Nuovo Vocabolario di base (De Mauro-Chiari 2016): tutte le parole non incluse vengono automaticamente classificate come complesse. Per la sua natura di elenco statico, riteniamo questo approccio limitato e proponiamo un sistema automatico in grado di classificare le parole sulla base di una serie di parametri linguistici indicatori della complessità interna alla parola (Collins-Thompson 2014).

Bibliografia

- Collins-Thompson, K. (2014), *Computational assessment of text readability: A survey of current and future research*, *ITL-International Journal of Applied Linguistics*, 165(2):97–135
- De Mauro, T. and Chiari, I. (2016), Il nuovo vocabolario di base della lingua italiana, *Internazionale*, <https://www.internazionale.it/opinione/tullio-de-mauro/2016/12/23/ilnuovo-vocabolario-di-base-della-lingua-italiana>.
- Dell'Orletta, F., Montemagni, S., and Venturi, G. (2011), *Read-it: Assessing readability of italian texts with a view to text simplification*, in *Proceedings of the second*

workshop on speech and language processing for assistive technologies, pages 73–83.

Ehret, K., Blumenthal-Dramé, A., Bentz, C., and Berdicevskis, A. (2021), *Meaning and measures: Interpreting and evaluating complexity metrics*, *Frontiers in Communication*, 6:640510

Miestamo, M., Karlsson, F., and Sinnemäki, K. (2008), *Language complexity*, *Language Complexity*, pages 1–374.

Pallotti, G. (2015), *A simple view of linguistic complexity*, *Second Language Research*, 31(1):117–134.

Palmero Aprosio, A. and Moretti, G. (2018), *Tint 2.0: an all-inclusive suite for nlp in Italian*, in *Proceedings of the Fifth Italian Conference on Computational Linguistics (CLiC-it 2018)*.

Read, J. A. (2000), *Assessing vocabulary*, Cambridge university press.

Verso una treebank della *Commedia*: un viaggio tra Inferno, Purgatorio e Paradiso

Claudia Corbetta
Università di Bergamo/Pavia

Il contributo ha l'obiettivo di presentare il lavoro di realizzazione di una treebank della *Commedia* dantesca (99.390 token, esclusa punteggiatura), ossia un corpus lemmatizzato e annotato per parti del discorso, features morfologiche e analisi sintattica a dipendenze (deprel), secondo gli schemi di annotazione di Universal Dependencies (UD) (De Marneffe 2021). Il lavoro prende avvio da DanteSearch (<https://dantesearch.dantenetwork.it/>), un corpus annotato per lemma, morfologia e sintassi del periodo, contenente le opere latine e volgari di Dante Alighieri (Tavoni 2011). Durante la presentazione verranno descritti gli stadi di sviluppo della risorsa (Corbetta et al. 2023):

- i) conversione e adattamento del tagset grammaticale di DanteSearch allo schema di annotazione di UD;
- ii) descrizione del lavoro manuale di annotazione sintattica e le relative sfide legate all'interpretazione del testo dantesco (Esempio 1);
- iii) iii) valutazione di modelli realizzati con UDPipe1 (Straka and Straková 2017) e Stanza (Qi 2020), con dati di train appartenenti alla cantica infernale e testati sui primi tre canti delle altre due cantiche. L'obiettivo è verificare se l'uso di un parser addestrato su dati in-domain (Khan et al., 2013 b, a) possa velocizzare e agevolare l'annotazione delle restanti parti della *Commedia*.

Nella seconda parte della presentazione, verrà proposto un caso d'uso della treebank, ossia l'analisi dell'ellissi⁶. Partendo dai dati della treebank, verranno mostrati casi di strutture ellittiche sul 1 predicato (Lobke and Harwood 2019) e sull'oggetto (Luraghi 1998) nell'*Inferno*, discutendo di pro e contro dell'annotazione secondo lo schema di UD per l'analisi di simili strutture nel testo dantesco (Esempio 2).

Esempi:

- 1) "Caron dimonio, con occhi di bragia,
loro accennando tutte le raccoglie."
(Inf. III, vv. 109-110)

con dubbia attribuzione della dipendenza del sintagma preposizionale *con gli occhi di bragia* come: i) modificatore del sintagma nominale *Caron dimonio* (deprel = nmod; head = *Caron*); o come ii) modificatore obliquo dell'elemento predicativo *loro accennando* (deprel = obl; head = *accennando*).

⁶ Per un'introduzione generale al fenomeno dell'ellissi si veda Merchant 2019; mentre per il fenomeno dell'ellissi 1 nell'italiano antico si veda Marengo 2010.

2) E quelli a me: «Oh creature sciocche,
quanta ignoranza è quella che v'offende!
(Inf. VII, vv. 70-71)

“Li occhi ha vermigli, la barba unta e atra,
e 'l ventre largo, e unghiate le mani;
graffia li spirti ed iscoia ed isquatra.”
(Inf. VI, vv. 16-18)

con ellissi del predicato del verbo *dicendi* in *E quelli a me*, e l'omissione dell'oggetto pronominale *li* (= *li spirti*) in *ed iscoia ed isquatra*.

Bibliografia

- Alighieri, D. *La Commedia secondo l'antica vulgata*. A cura di Giorgio Petrocchi. Firenze: Le Lettere, 1994.
- Alighieri, D. *Inferno*. commento di Anna Maria Chiavacci Leonardi, Milano: Oscar Mondadori, 2005.
- Corbetta, C. Passarotti, M. Cecchini, F. M. & Moretti, G. Highway to Hell. Towards a Universal Dependencies Treebank for Dante Alighieri's Comedy. In *Proceedings of CLiC-it 2023: 9th Italian Conference on Computational Linguistics*, Venice, Italy. Associazione di Linguistica Computazionale, 2023.
- De Marneffe, M. Manning, C. D. Nivre, J. & Zeman, D. Universal dependencies, *Computational Linguistics*, xlvii, 2, 2021, pp. 255-308.
- Khan, M. Dickinson, M. & Kübler. S. Towards domain adaptation for parsing web data. In *Proceedings of the International Conference Recent Advances in Natural Language Processing RANLP 2013*, Hissar, Bulgaria. INCOMA Ltd. Shoumen, BULGARIA. 2013a, pp. 357–364.
- Khan, M. Dickinson, M. & Kübler. S. Does size matter? text and grammar revision for parsing social media data. In *Proceedings of the Workshop on Language Analysis in Social Media*, Atlanta, Georgia. Association for Computational Linguistics, 2013b, pp. 1–10.
- Lobke, A. & Harwood, W. Predicate Ellipsis. In Jeroen van Craenenbroek and Tanja Temmerman, editors, *The Oxford Handbook of Ellipsis*, Oxford Handbooks. Oxford University Press, Oxford, UK, chapter 21, 2019
- Luraghi, S. Omissione dell'oggetto diretto in frasi coordinate: dal latino all'italiano. *Sintassi storica. Atti del XXX Congresso SLI*. Roma: Bulzoni. 1998.
- Marello, C. Ellissi. *Grammatica dell'italiano antico*. Vol. 2. Il Mulino. 2010, pp. 1369-1386.

- Merchant, J. Ellipsis: A survey of analytical approaches. In Jeroen van Craenenbroek and Tanja Temmerman, editors, *The Oxford Handbook of Ellipsis*, Oxford Handbooks. Oxford University Press, Oxford, UK, chapter 2, 2019.
- Straka, M. & Straková, J. Tokenizing, POS Tagging, Lemmatizing and Parsing UD2.0 with UDPipe. In Jan Hajič and Dan Zeman, editors, *Proceedings of the CoNLL 2017 Shared Task: Multilingual Parsing from Raw Text to Universal Dependencies*, Vancouver, BC, Canada, August. Association for Computational Linguistics (ACL), 2017, pp. 88–99.
- Tavoni, M. DanteSEARCH: il corpus delle opere volgari e latine di Dante lemmatizzate con marcatura grammaticale e sintattica, in *Lectura Dantis 2002-2009. Omaggio a Vincenzo Placella per i suoi settanta anni, ii : Lectura Dantis 2004 e 2005*, a cura di Anna Cerbo, con la collaborazione di Roberto Mondola, Aleksandra Žabjek, Ciro Di Fiore, Napoli, Università degli Studi di Napoli L'Orientale. 2011
- Qi, P. Zhang, Y. Zhang, Y. Bolton, J. & Manning, C. D. *Stanza: A Python natural language processing toolkit for many human languages*. arXiv preprint arXiv:2003.07082. 2020

DanteSEARCH = <https://dantesearch.dantenetwork.it/>

Universal Dependencies = <https://universaldependencies.org/>

PRESENTAZIONI POSTER

Eco-awareness o ecophobia?! Analisi critico-contrastiva del discorso online di ambiente e crisi climatica

Vincenzo Amendolara

Dipartimenti di Lingue, Letterature e Culture moderne, Università di Bologna

Comunicazione e informazione online incomplete e spesso fuorvianti su ambiente e crisi climatica possono condurre ad una percezione erronea delle cosiddette “norme climatiche” (Andre et al., 2022) da parte dei fruitori della rete. Di conseguenza, tali fruitori - allo stesso tempo *prosumer* all’interno della cornice informativa della comunicazione mediata da computer (Thurlow et al., 2004) - saranno scoraggiati dall’assumere una linea di condotta “climate-friendly” (Andre et al., 2022). Il comportamento individuale di un soggetto viene infatti per forza di cose influenzato da quello degli altri membri della società, secondo il principio della “cooperazione condizionale” (Fischbacher et al., 2001). Sviluppare dunque una solida consapevolezza ecologica o “eco-awareness” (Al-Sammarraie et al., 2022; Slovic, 1992) come forma di resistenza alle spinose emergenze dell’Antropocene, risulta pressoché indispensabile, al fine di promuovere una coesistenza virtuosa tra esseri viventi e ambiente.

Grazie al crescente interesse verso l’ecolinguistica (cfr. Stibbe, 2020) corroborata dall’uso di corpora (cfr. Poole, 2022) elaborati con sofisticate tecnologie di trattamento automatico del linguaggio (*NLP*) sono stati forse per la prima volta definiti dettagliatamente i mezzi analitici necessari per far sviluppare una spiccata *eco* e *social awareness* negli individui. In quest’ottica, nel progetto qui proposto verrà fatto ricorso al *toolkit* teorico-pratico dell’ecolinguistica, per indagare secondo un approccio *corpus-assisted* il tema della crisi climatica su piattaforme social e articoli online, analizzando *framing* e *clustering* metaforici (cfr. Semino, 2008) che inevitabilmente fanno emergere schemi di valutazione (cfr. Stibbe, 2020) positivi e/o negativi (si veda a riguardo anche “ecophobia” - Al-Sammarraie et al., 2022) all’interno dell’*econarrativa* online (cfr. Stibbe, 2024). Tutti i dati raccolti verranno elaborati tramite i software *Sketch Engine* e *MAXQDA*.

L’approccio qui descritto mira dunque ad essere innovativo e pratico, incentrandosi il progetto sull’analisi critico-contrastiva di tre lingue (italiano-inglese-tedesco), unendo al contempo diversi framework teorici, quali ecolinguistica, linguistica cognitiva, dei corpora e *Appraisal Theory*.

Bibliografia

Andre, P., Boneva, T., Chopra, F., & Falk, A., *Misperceived Social Norms and Willingness to Act Against Climate Change* (2024). SAFE Working Paper No. 414, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4740469> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4740469>

Akram Yahya Al-Sammarraie, A., Kaur, H., & Baizura Binti Baha, I. (2022). Eco-awareness as an Antithesis of Apocalyptic Eco-Phobia in Margaret Atwood’s

- (The Year of the Flood). *Dirasat: Human and Social Sciences*, 49 (4), 469–479. <https://doi.org/10.35516/hum.v49i4.2101>
- Bryson, J. S. (2001). The ambivalent discourse: Words, language, and the human-nature connection. *Interdisciplinary Literary Studies*, 3(1), 41-52.
- Burger, H. (2015). *Phraseologie: Eine Einführung am Beispiel des Deutschen*. 4. Auflage. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Connelly, Stephen. (2007). *Mapping Sustainable Development as a Contested Concept. Local Environment*. 12. 259-278. 10.1080/13549830601183289.
- Eggin, S. (2004). *Introduction to systemic functional linguistics* (2nd ed.). Continuum.
- Fairclough, N. (1989). *Language and Power*. Routledge.
- Fillmore, C. & Baker, C. (2010). A frames approach to semantic analysis. In B. Heine & H. Narrog (Eds.), *The Oxford Handbook of linguistic analysis*. Oxford: Oxford University Press, 313-340.
- Fløttum, K. (2017). *The role of language in the climate change debate*. London: Routledge.
- Halliday, M. (2013). *Halliday's introduction to functional grammar*. 4th ed. London: Routledge.
- Lakoff, G. (2010). Why it matters how we frame the environment. *Environmental Communication*, 4(1), 70-81.
- Martin, J. & White, P. (2005). *The language of evaluation: appraisal in English*. New York: Palgrave Macmillan.
- Masini, F. (2017). *Grammatica delle costruzioni. Un'introduzione*. Carrocci Editore.
- Molden, D. (2014). Understanding Priming Effects in Social Psychology: What is “Social Priming” and How does it Occur?. *Social Cognition*. 32. 1-11. 10.1521/soco.2014.32.suppl.1.
- Plastina, A. (2020) *Social-Ecological Resilience to Climate Change: Discourses, Frames and Ideologies*. Cambridge Scholars Publishing.
- Poole, R. (2021). *Corpus-Assisted Ecolinguistics*. Bloomsbury Academic.
- Semino, E. (2008). *Metaphor in Discourse*. Cambridge. Cambridge University Press
- Slovic, S. (1992). *Seeking awareness in American nature writing: Henry Thoreau, Annie Dillard, Edward Abbey, Wendell Berry, Barry Lopez*. Salt Lake City, Utah: University of Utah Press.
- Soini, K., & Birkeland, I. (2014). Exploring the scientific discourse on cultural sustainability. *Geoforum*, 51, 213-223. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2013.12.001>
- Stibbe, A. (2014). Ecolinguistics and erasure: Restoring the natural world to consciousness. In C. Hart and P. Cap (Eds). *Contemporary critical discourse studies*, 583-602. London: Bloomsbury Academic.
- Stibbe, A. (2020). *Ecolinguistics: Language, ecology and the stories we live by* (2nd ed.). London: Routledge.

Stibbe, A. (2024). *Econarrative Ethics, Ecology, and the Search for New Narratives to Live By*. Bloomsbury USA Academic.

Thurlow, C., Lengel, L., & Tomic, A. (2004). *Computer Mediated Communication Social Interaction and the Internet*. Sage Pubns Ltd.

Comunicazione e propaganda durante la Seconda guerra mondiale: verso un approccio computazionale all'analisi critica del discorso

Beatrice Fiumanò

Dipartimenti di Lingue, Letterature e Culture moderne, Università di Bologna

Il seguente abstract offre una panoramica del mio progetto di dottorato, il cui obiettivo è identificare e implementare un approccio computazionale per l'analisi critica del discorso, basato su metodi e tecnologie di *Digital Humanities*.

Partendo dalla nozione di discorso come pratica sociale che riflette e (ri)produce dinamiche socio-culturali e di potere [1][2], il progetto si propone di analizzare il discorso culturale e istituzionale prodotto a cavallo della Seconda guerra mondiale in Italia, Germania e Inghilterra, in prospettiva comparata. In particolare, l'analisi si baserà su tecnologie di Intelligenza Artificiale (IA) ed elaborazione automatica del linguaggio naturale, integrando questo approccio con teorie e metodologie della *Critical Discourse Analysis* [3][4], della linguistica sistemico-funzionale [5] e della linguistica cognitiva [6].

Attraverso l'analisi di documenti storici relativi al periodo bellico, quali giornali e cinegiornali, il progetto si pone due obiettivi strettamente interconnessi. Da un lato, si punterà a indagare il rapporto tra discorso e contesto sociale/politico di produzione. Si farà quindi riferimento, tra altri, agli studi di Van Dijk [7] e Wodak [8], ad approcci analitici quali il sistema tridimensionale di Fairclough [4], e alle teorie sulla multimodalità [9][10], ponendo particolare attenzione a strategie linguistico-discorsive volte a veicolare valori, opinioni e percezioni della realtà. Contestualmente all'analisi, il secondo obiettivo del progetto sarà l'esplorazione di una metodologia computazionale basata su modelli e metodi di *Natural Language Processing* [11], tra cui Sentiment analysis, Embeddings, Named entity recognition, Topic modeling, Frame semantic parsing, al fine di potenziare i più tradizionali approcci all'analisi del discorso.

È importante sottolineare che l'approccio sviluppato – oltre a possedere rilevanza per l'analisi di materiali storici – si estende significativamente anche alla contemporaneità. Infatti, la metodologia computazionale identificata nell'ambito del progetto potrà essere applicata a diversi dataset e contesti storici. Inoltre, i risultati ottenuti dall'analisi del discorso potranno offrire un'importante prospettiva critica per individuare la presenza di strategie discorsive propagandistiche ed estremiste in eventi comunicativi contemporanei.

Bibliografia

- [1] M. Foucault, *The Archeology of Knowledge and the Discourse on Language*. Pantheon Books, 1972.
- [2] M. Foucault, "The Order of Discourse," in *Untying the Text: A Post-Structuralist Reader*, R. Young, Ed., Routledge & Kegan Paul, 1981, pages 51–78.

- [3] T. van Dijk, "Principles of Critical Discourse Analysis," *Discourse & Society*, volume 4, number 2, pages 249–283, 1993.
- [4] N. Fairclough, *Critical Discourse Analysis: the Critical Study of Language*. Longman, 1995.
- [5] M. A. K. Halliday, *Halliday's Introduction to Functional Grammar*, revised by Christian M. I. M. Matthiessen, 4. ed. Routledge, 2014.
- [6] C. J. Fillmore *et al.*, "Frame semantics," *Cognitive linguistics: Basic readings*, volume 34, pages 373–400, 2006.
- [7] T. van Dijk, "Ideology and Discourse Analysis," *Journal of political ideologies*, volume 11, number 2, pages 115–140, 2006.
- [8] R. Wodak, R. de Cillia, M. Reisigl, R. Rodger, and K. Liebhart, "The Discursive Construction of National Identity," in Edinburgh University Press, 2009, pages 7–48.
- [9] G. Kress and T. van Leeuwen, *Reading Images: The Grammar of Visual Design*, 2nd edition. Routledge, 2006.
- [10] J. Bateman, J. Wildfeuer, and T. Hiippala, *Multimodality: Foundations, Research and Analysis. A Problem-Oriented Introduction*. De Gruyter, 2017.
- [11] J. Dunn, *Natural Language Processing for Corpus Linguistics* (Elements in Corpus Linguistics). Cambridge University Press, 2022.

Potenziare l'annotazione pragmatica con i Large Language Models (LLMs): Velocizzazione del processo e Contestualizzazione con GPT-4

Raffaella Gambardella
Università degli Studi di Salerno

Negli ultimi anni i Large Language Models (LLMs) hanno riscosso un enorme successo in diversi campi di studio. La ricerca mira ad esplorare le possibilità offerte dall'IA e, grazie ai Large Language Models (LLMs) e del modello GPT-4, si sta tentando di procedere all'annotazione pragmatica di dialoghi in lingua spagnola (*corpus Di Espa-Diálogos en español*) (ParlarItaliano, 2008). Alla base del progetto vi è lo schema di annotazione dialogica Pr.A.T.I.D. (*Pragmatic Annotation Tool for Italian Dialogues*) (Savy, 2010) che al momento della creazione richiedeva il software dedicato XGate (Cutugno, D'Anna, 2006), ora obsoleto. Si è deciso di tentare di addestrare il modello GPT-4 con lo scopo di velocizzare l'annotazione pragmatica dei dialoghi e perfezionarne la memoria.

L'annotazione pragmatica richiede un'intensa attività umana per identificare i complessi fenomeni pragmatici, perché soggetto a molteplici interpretazioni. Il modello GPT-4 è addestrato su un vasto corpus di testo che copre una gamma estensiva di argomenti, lingue e stili comunicativi, permettendo così di generare risposte contestualizzate e di comprendere le sfumature del linguaggio umano.

Attraverso un approccio iterativo, il modello è stato adattato per riconoscere e annotare specifici fenomeni pragmatici adottando una metodologia che prevede la pre-elaborazione dei dialoghi da adattare allo schema Pr.A.T.I.D. seguita dall'utilizzo del modello GPT-4 per l'identificazione preliminare delle mosse pragmatiche. Successivamente, le annotazioni generate automaticamente sono state revisionate da esperti umani per consentire l'individuazione di eventuali errori e la correzione di questi ultimi con lo scopo di perfezionare il sistema e consentire al modello GPT-4 di migliorare le sue prestazioni combinandole capacità di contestualizzazione con l'*expertise* umana, per ottenere elevati standard di qualità e coerenza.

In conclusione, questo studio dimostra il potenziale dei Large Language Models (LLMs) e del modello GPT-4, nel superare alcune delle limitazioni dell'annotazione pragmatica manuale con l'obiettivo di aprire la strada all'integrazione dei Large Language Models (LLMs) nei processi di analisi linguistica.

Bibliografia

- ParlarItaliano, Studium Dipsum, (2006), URL: <https://parlaritaliano.studiumdipsum.it/it/792-corpus-diespa-dialogos-en-espanol>
- Savy Renata, (2010) "Pr.A.T.I.D: a coding scheme for pragmatic annotation of Dialogues", Department of Linguistic and Literary Studies University of Salerno, Fisciano (Salerno), Italy

Cutugno Francesco, D'Anna Leandro, (2006) "XGatee XRG: strumenti per l'editing visuale, l'interrogazione e il benchmarking di annotazioni linguistiche XML", Dipartimento di Fisica -Gruppo NLP, Università 'Federico II' di Napoli, Italia, Dipartimento di Linguistica e Letteratura, Università di Salerno, Italia

Enhancing Computational Linguistics in Historical Epigraphy through Sustainable Digital Platforms

Michele Mallia

Istituto di Linguistica Computazionale "Antonio Zampolli" - CNR Pisa

The field of computational linguistics is growing rapidly, especially in analyzing old linguistic data with tools like the DigItAnt platform. This platform combines new technology and innovative methods as part of the larger H2IOSC project. It helps manage epigraphic data according to FAIR principles and Linked Open Data standards. DigItAnt makes it easier to create dictionaries and critical texts while linking these to other databases and vocabularies, improving their use across digital humanities.

This paper looks at how digital platforms like DigItAnt can be maintained long-term. These platforms are essential for using and preserving linguistic and epigraphic information. We examine the technical performance of DigItAnt, including how it remains useful within various research networks like Dariah and CLARIN. The project offers insights into best practices for managing data and using digital tools that meet LOD standards and the broader goals of the H2IOSC project.

The H2IOSC project aims to bring together four Italian research infrastructures into a cluster focused on digital humanities, fostering a unified knowledge ecosystem. DigItAnt plays a key role in starting the CLARINIT LLOD platform, helping to build a national network of research infrastructures dedicated to humanities and cultural heritage.

By merging these digital platforms, DigItAnt not only aids in studying lesser-known historical languages but also makes sure the resources created are lasting, ethically available, and methodologically robust. These cooperative efforts showcase how computational linguistics can enhance the digital humanities, ensuring that important historical knowledge is preserved and accessible for future studies.

References:

- Mallia, Michele, Del Gratta, Riccardo, Quochi, Valeria. Forthcoming. "Funzioni e sostenibilità di una piattaforma digitale per le lingue arcaiche", Catania, AIUCD 2024.
- Mallia, Michele, Bandini, Michela, Bellandi, Andrea, Murano, Francesca, Piccini, Silvia, Rigobianco, Luca, Tommasi, Alessandro, Zavattari, Cesare, Zinzi, Mariarosaria, Quochi, Valeria. Forthcoming. "DigItAnt: a platform for creating, linking and exploiting LOD lexica with heterogeneous resources", Torino, LDL 2024

Semantic annotation for extracting Commonsense Knowledge information structure

Sabrina Mennella
Università di Catania

Commonsense Knowledge (CSK) is described as a complex and multifaceted structure, encompassing a wide range of knowledge and reasoning generally acquired through everyday experiences (Cambria, 2009). It is often implicit in communication (written or oral) (Grice, 1975), posing a challenge for Natural Language Processing systems that leverage a data-driven approach to simulate human knowledge acquisition information (Ilievski, 2021). Therefore, its multifaceted nature suggests its conceptualisation as a *process* rather than a static collection of information. Modelling the processes underlying CSK directly from linguistic data presents a more significant challenge compared to representing predefined knowledge in a database.

Therefore, this work aims to describe CSK from a linguistic perspective, starting from its organisation through conversation analysis. To achieve this goal, a three-level analysis model has been developed to deepen its information structure: (i) the first level refers to a semantic analysis to identify the actions and entities within each sentence; (ii) the second level pertains to a probabilistic analysis to determine the most likely actions and entities associated with the explicit information extracted from the first level. Lastly, (iii) the third level relates to the comprehensive ontological knowledge about entities and actions. A schematic summary is shown in Figure (1).

Focusing on the first level, it has been developed an annotation scheme based on FrameNet (Baker, 1998), where 29 Frame Intents (FI) with corresponding Frame Elements (FE) were identified. It was then applied to 46 dialogues extracted from CookDial (Jang, 2023), a dialogical corpus on the culinary domain. An open-source data labelling platform, Label Studio⁷, was employed to perform the annotation, facilitating the creation of annotated datasets for training machine learning models. Through the semantic analysis, it is aimed to extract insights that can contribute to a more comprehensive understanding of CSK structure, enriching its description.

⁷Label Studio: <https://github.com/HumanSignal/label-studio>

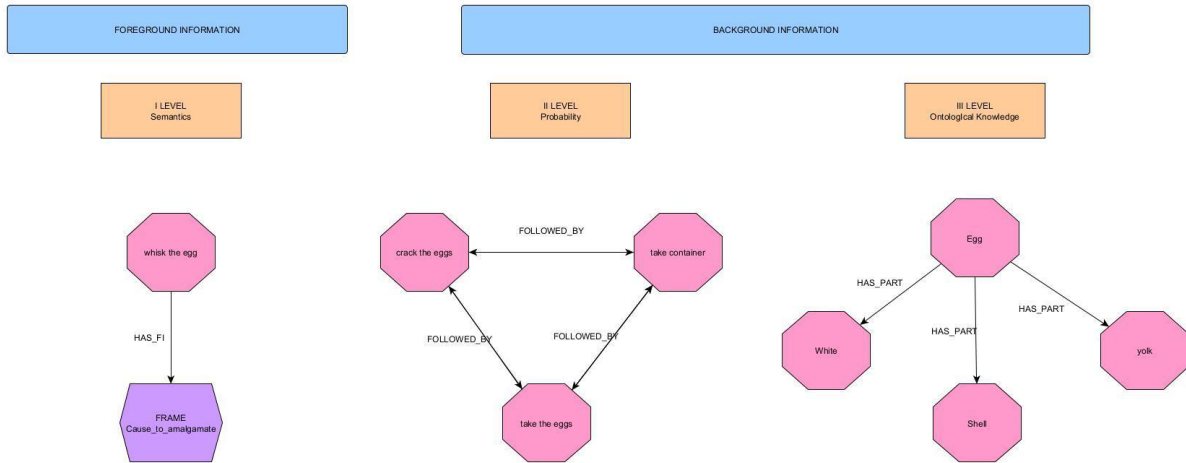


Fig. 1: Analysis model with *whisk the eggs* instruction example. At the first level, the action *whisk the eggs* evokes *cause_to_amalgamate* frame. At the second level, the action of *whisking* implies a set of action chains (e.g. *take container*, *crack eggs*), determined by the probability of their occurrences. At the third level lies the ontological knowledge of entities (e.g. *egg*) with their subparts (e.g. *shell*, *yolk*).

References

- Baker, C. F., Fillmore, C. J., & Lowe, J. B. (1998). The berkeley framenet project. In *COLING 1998 Volume 1: The 17th International Conference on Computational Linguistics*.
- Cambria, E., Hussain, A., Havasi, C., & Eckl, C. (2009). Common sense computing: From the society of mind to digital intuition and beyond. In *Biometric ID Management and Multimodal Communication: Joint COST 2101 and 2102 International Conference, BioID_MultiComm 2009, Madrid, Spain, September 16-18, 2009. Proceedings 2* (pp. 252-259). Springer Berlin Heidelberg. 1 Label Studio: <https://github.com/HumanSignal/label-studio>
- Ilievski, F., Szekely, P., & Zhang, B. (2021). Cskg: The commonsense knowledge graph. In *The Semantic Web: 18th International Conference, ESWC 2021, Virtual Event, June 6–10, 2021, Proceedings 18* (pp. 680-696). Springer International Publishing.
- Jiang, Y., Zaporojets, K., Deleu, J., Demeester, T., & Develder, C. (2023). CookDial: a dataset for task-oriented dialogs grounded in procedural documents. *Applied Intelligence*, 53(4), 4748-4766.

Sbagliando, chi impara? Il ruolo dell'errore nella traduzione automatica di occasionalismi letterari

Francesco Saccà
Università degli Studi della Campania

Il presente studio analizza l'interpretazione da parte dei sistemi di traduzione automatica di un testo letterario poetico caratterizzato da occasionalismi, la raccolta *Gnòsi delle fànfole* di Fosco Maraini (1° Ed. 1994). Da una lettura completa delle traduzioni elaborate dalle piattaforme open source DeepL e Google Translate, risulta evidente che i testi di arrivo non rappresentino in alcun modo un prodotto finito. L'elevato numero di errori, individuabile attraverso una metodologia di classificazione come la Dynamic Quality Framework (DQF) (Görög 2014), conferma la grande difficoltà dell'intelligenza artificiale nel processo di traduzione di forma e contenuto delle poesie, già postulata da Genzel et al. (2010: 163), ed evidenzia la forte influenza negativa dell'uso di un lessico originale sul riconoscimento di strutture grammaticali e sintattiche della lingua italiana. Tuttavia, per quanto il risultato non possa superare un test di Turing applicato ai componimenti poetici, come quello proposto da Studzińska (2020), i sistemi traduttivi riescono, in pochi ma significativi casi, a riconoscere morfemi grammaticali e grafemi-fonemi, nonostante la presenza di termini inventati che potrebbero fungere da distrattori. Basandosi rispettivamente su reti neurali convoluzionali e sui transformer, i due sistemi traduttivi si rivelano pertanto *capaci* di identificare caratteristiche interne ai singoli occasionalismi, quali ad esempio radici morfemiche o fonestemi (Magnus 2001: 9), difficili da riconoscere per un traduttore umano ma che possono essere percepibili solo da macchine in grado di processare dati statistici del lessico di una lingua. Alla luce di tali risultati, la presente ricerca propone l'utilizzo della macchina traduttiva come meccanismo neutrale in grado di mettere in evidenza i possibili errori, causati dal coinvolgimento emotivo-interpretativo o da interferenze linguistiche, a cui è sottoposto ogni traduttore umano durante i processi di negoziazione, adattamento e compensazione (Eco 2003) del testo di partenza.

Bibliografia

- Eco, Umberto. 2013. *Dire quasi la stessa cosa: Esperienze di traduzione*. Milano: Bompiani.
- Genzel, Dmitriy & Uszkoreit, Jakob & Och, Franz. 2010. "Poetic" statistical Machine Translation: Rhyme and meter. In: *Proceedings of the 2010 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*. 158–166. Cambridge, MA: Association for Computational Linguistics.
- Görög, Attila. 2014. Dynamic Quality Framework: quantifying and benchmarking quality. In: *Tradumàtica: tecnologies de la traducció*. 443. <https://doi.org/10.5565/rev/tradumatica.66>

- Magnus, Margaret. 2001. *What's in a word?: Studies in phonosemantics*. Istituto di lingue e letteratura della NTNU Open. <http://hdl.handle.net/11250/243679>
- Maraini, Fosco. 2019. *Gnòsi delle fànfole*. (1° Ed. 1994). Milano: La nave di Teseo.
- Studzińska, Joanna. 2020. Test Turinga dla (automatycznego) przekładu poezji [Test di Turing per la riproduzione (automatica) di poesie]. In: *Porównania* [Confronti] 1 (26). <https://doi.org/10.14746/por.2020.1.17>

