



Istituto di Linguistica  
Computazionale  
"Antonio Zampolli"

 Consiglio Nazionale delle Ricerche



# Intelligenza Artificiale per la Scuola: metodi, sfide e prospettive

**Felice Dell'Orletta**, Simonetta Montemagni

**Giulia Venturi**

Istituto di Linguistica Computazionale «Antonio Zampolli»  
(CNR-ILC)

ItaliaNLP Lab, [www.italianlp.it](http://www.italianlp.it)

Jesi, 6 febbraio 2024

# Istituto di Linguistica Computazionale «A. Zampolli»

- Fondato nel 1980, centro di riferimento, a livello nazionale e internazionale, nel settore della Linguistica Computazionale
- Le principali aree di competenza sono:
  - Trattamento Automatico del Testo e Filologia Computazionale
  - **Trattamento Automatico del Linguaggio Naturale ed Estrazione di Conoscenza**
  - Risorse Linguistiche, Standard e Infrastrutture
  - Modelli Computazionali dell'Uso Linguistico

# Italian Natural Language Processing Laboratory @ILC

## Research Director

- **Simonetta Montemagni**, *Linguistics*

## Permanent Researchers

- **Giulia Benotto**, *Digital Humanities*
- **Dominique Brunato**, *Linguistics*
- **Franco Alberto Cardillo**, *Computer Science*
- **Felice Dell'Orletta** (head of the laboratory), *Computer Science*
- **Giulia Venturi**, *Linguistics*

## Postdocs

- **Chiara Alzetta**, *Digital Humanities*
- **Alessio Miaschi**, *Digital Humanities*

## Research Fellow

- **Chiara Fazzone**, *Digital Humanities*



[www.italianlp.it](http://www.italianlp.it)

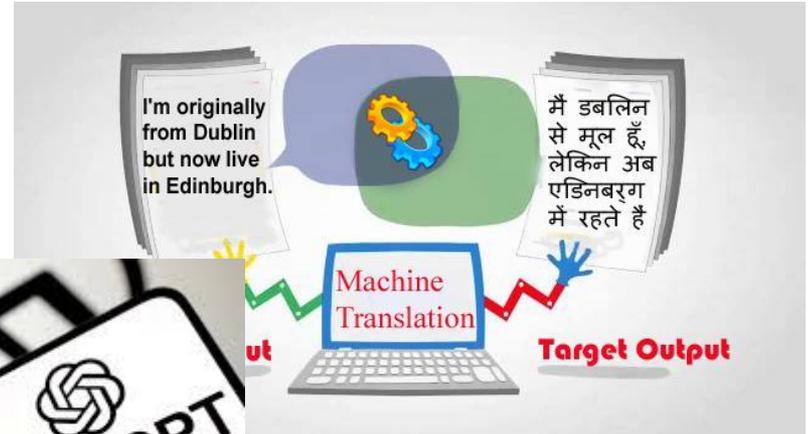
## Affiliated Researchers

- **Luca Bacco**, *Postdocs, Campus Bio-Medico, University of Rome*
- **Mario Merone**, *Assistant Professor, Campus Bio-Medico, University of Rome*

## Ph.D. Students

- **Luca Dini**, *National PhD programme in Artificial Intelligence – “AI & Society”, Department of Computer Science, University of Pisa*
- **Benedetta Iavarone**, *PhD programme in Data Science, Scuola Normale Superiore Pisa*
- **Giovanni Puccetti**, *PhD programme in Data Science, Scuola Normale Superiore Pisa*

# IA applicata al Linguaggio nella nostra vita quotidiana

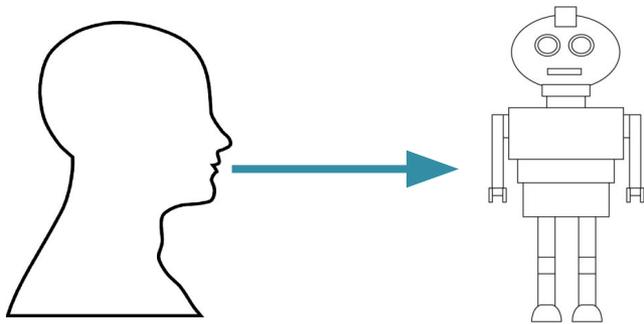


# Linguaggio e IA

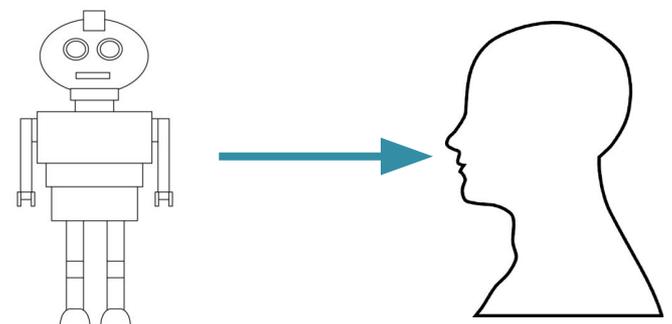
- Il **segreto del successo** dei Grandi Modelli della Lingua (Large Language Model):
  - grandi quantità di dati in forma testuale: il web
  - sviluppo tecnologico: schede grafiche
  - sviluppo algoritmico: deep learning e grandi reti neurali
  - dataset annotati: domande/risposte, istruzioni/azioni, etc.
- linguaggio e intelligenza artificiale un **rapporto privilegiato**: dalla comprensione del linguaggio alla comprensione del mondo

# Natural Language Processing

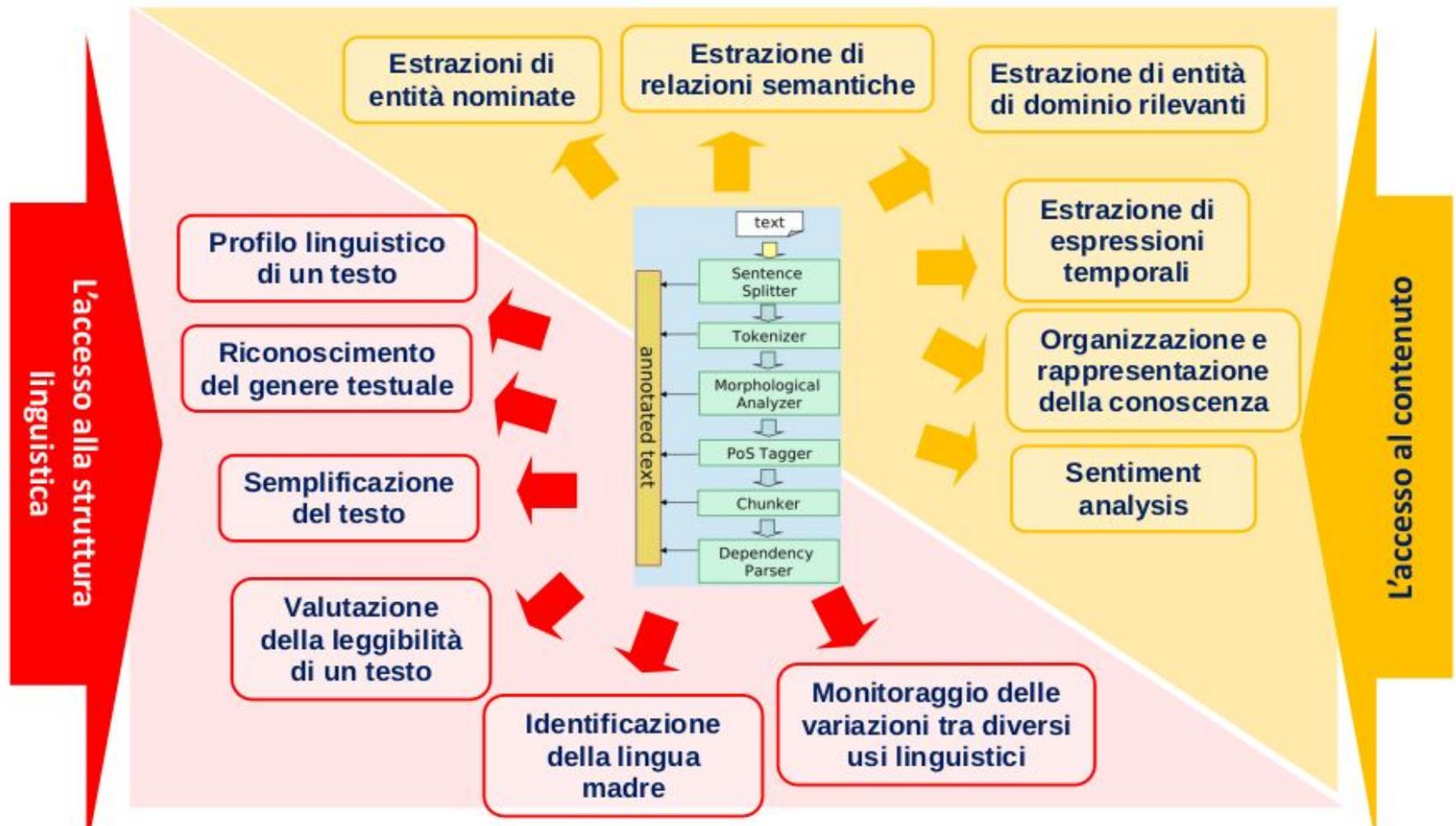
**Natural Language  
Understanding**



**Natural Language  
Generation**



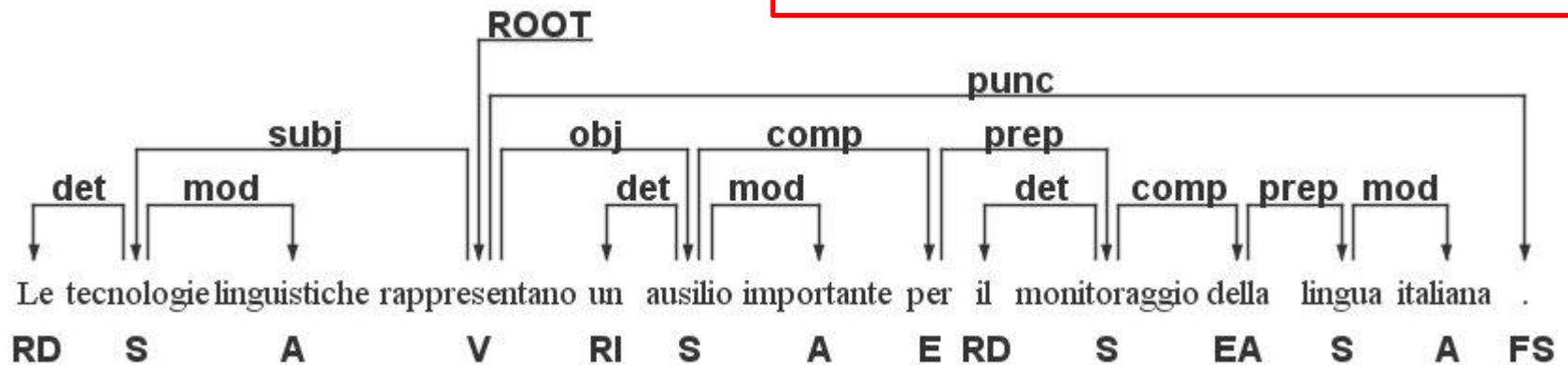
# Natural Language Understanding



# Analisi linguistica

## Annotazione sintattica a dipendenze

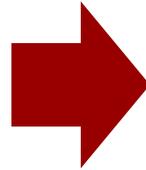
Conll-2018: ~90% LAS  
Stato dell'arte per l'italiano



## Annotazione morfo-sintattica

Evalita 2016: accuratezza = 96,34%  
Stato dell'arte per l'italiano

# NLP: dal testo alla conoscenza di dominio



## Persons

Giotto  
Cimabue  
Giovanni Pisano  
Simone Martini  
Arnolfo di Cambio  
Ambrogio Lorenzetti  
Cennino Cennini  
Dante  
Duccio di  
Buoninsegna  
...

## Geopolitical entities

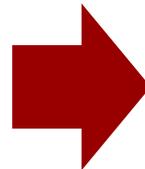
Roma  
Italia  
Assisi  
Siena  
Firenze  
Pisa  
Padova  
Italia settentrionale  
Saint-Denis  
...

## Organizations

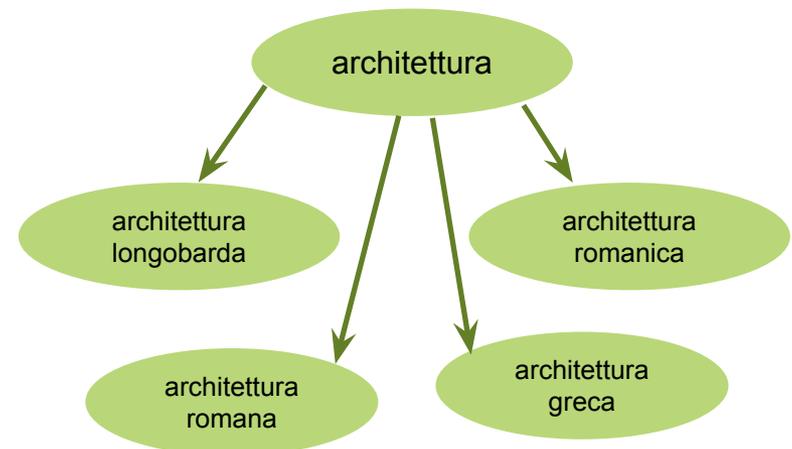
Sacro Romano Impero  
Metropolitan Museum  
Musée de Cluny  
Collezione Salini  
Museo Provinciale  
...

## Domain-specific relevant entities

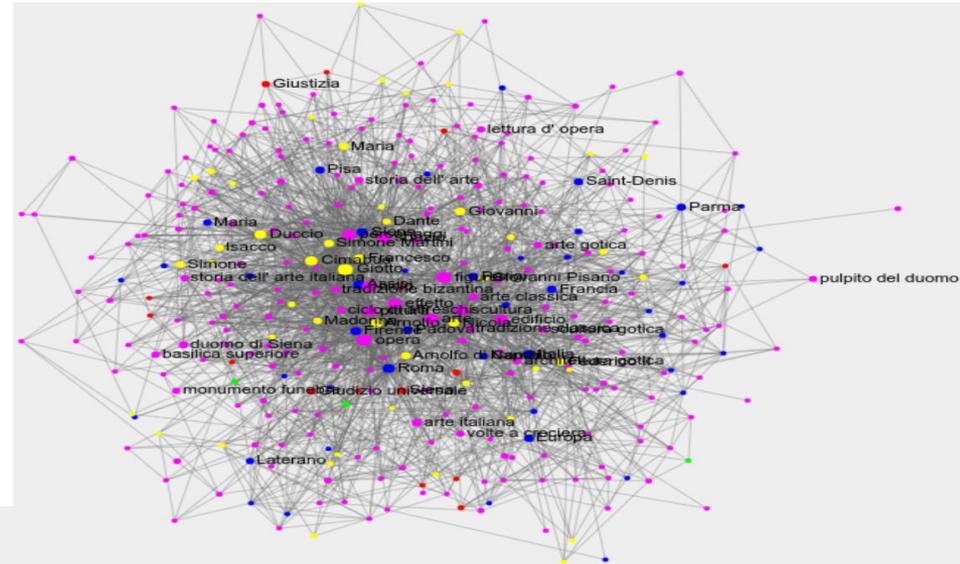
edificio  
affresco  
città  
duomo di Siena  
arte italiana  
colonne  
Giudizio Universale  
storie di San Francesco  
arte classica  
**architettura**  
gotico internazionale  
ciclo di affreschi  
pulpito del duomo  
volte a crociera  
tradizione bizantina  
basilica superiore  
...



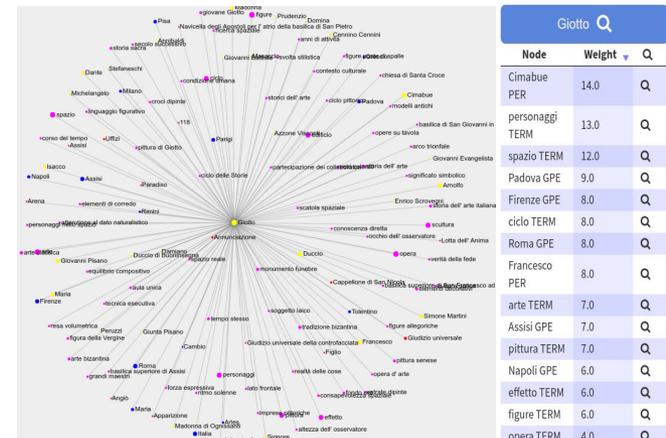
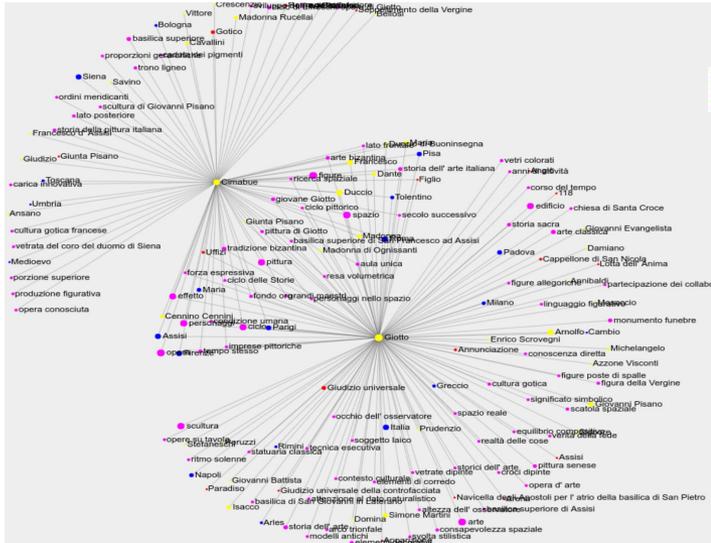
## Taxonomical organization (sharing of semantic head)



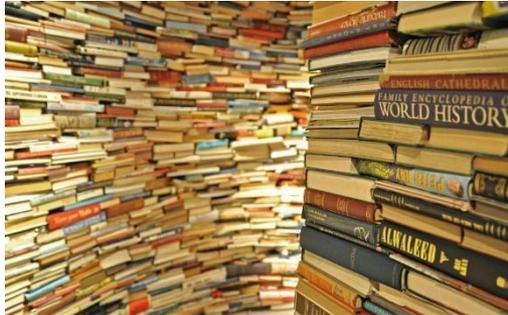
# NLP: dal testo alla conoscenza di dominio



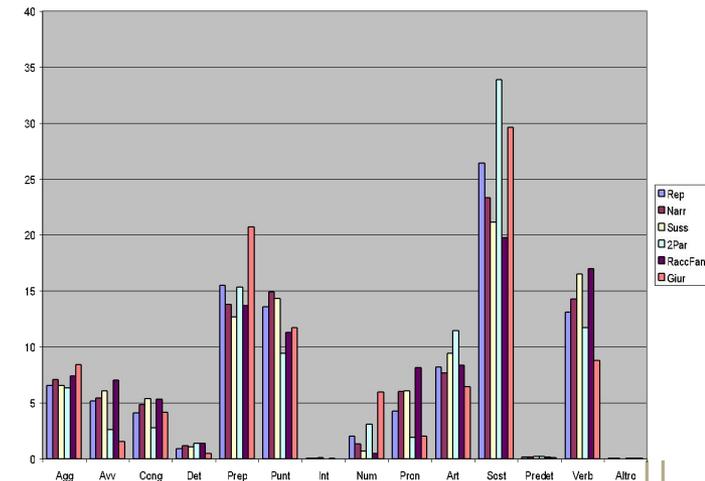
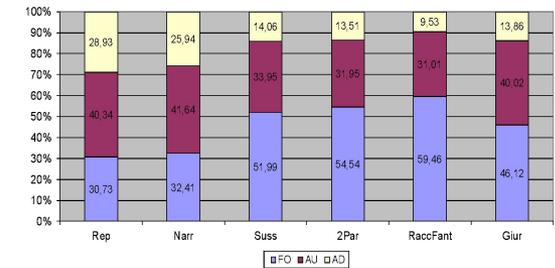
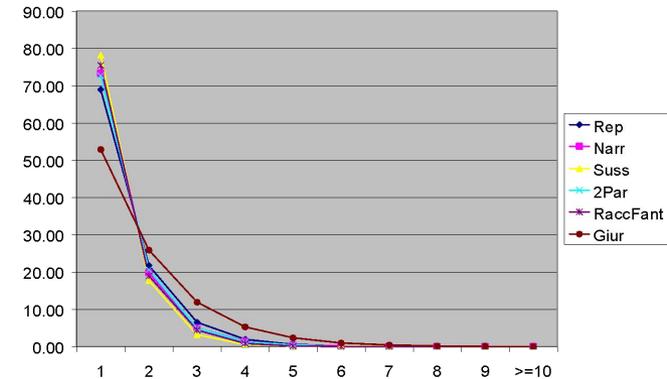
■ Terminology 
 ■ Organizations 
 ■ Persons 
 ■ GeoPolitical Entities 
 ■ Locations



# NLP: dal testo alla conoscenza linguistica

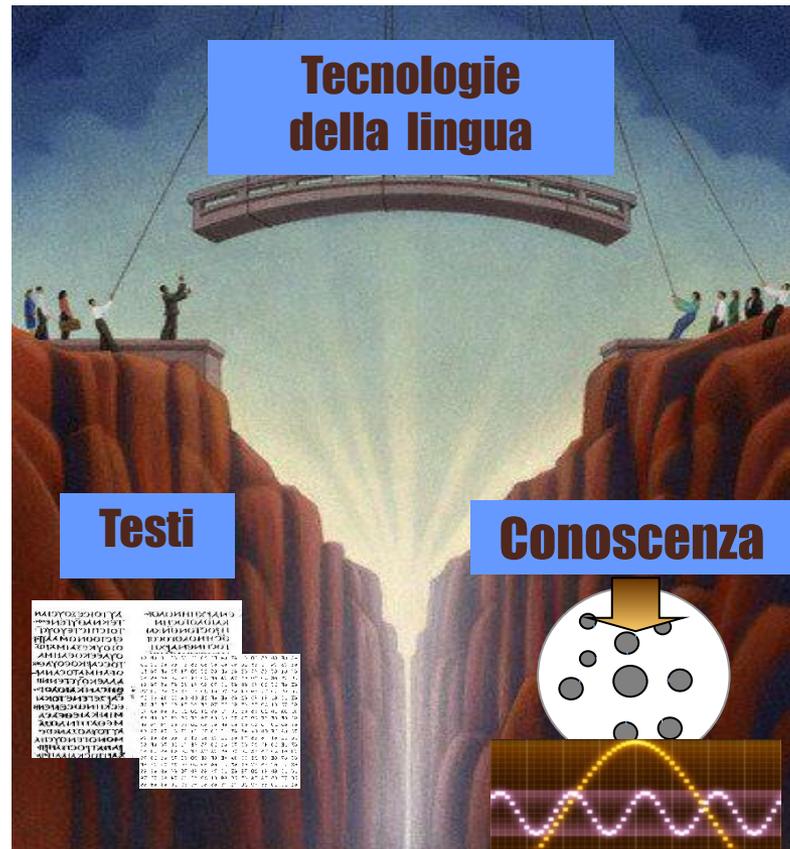


- Scientific articles
- Patents
- Technical documents
- Social Media
- Web pages
- Blogs
- ...





# Le tecnologie della lingua come ponte tra testo e conoscenza



didacta  
IN  
TE  
RA

# Le tecnologie della lingua: **tassello importante** della scuola



# Intelligenza Artificiale per la Scuola

Forte potenziale innovativo per

– insegnanti

- nella **produzione e/o personalizzazione** di materiali didattici digitali
- nel **monitoraggio dell'evoluzione della competenza** linguistica degli apprendenti
- nella valutazione dell'**impatto della propria azione formativa**

– studenti

- fornendo ambienti di apprendimento **innovativi e collaborativi**, es. auto-valutazione

– istituzione scolastica

- nel **monitoraggio e valutazione** della propria azione

# Intelligenza Artificiale per la Scuola: la situazione internazionale

## Iniziative ed eventi

- The 19th Workshop on Innovative Use of NLP for Building Educational Applications - 10 March 2024, Mexico City, Mexico
- EUROCALL 2024 (Computer Assisted Language Learning) - 26-29 August 2024, Trnava, Slovakia
- ACL 9th Workshop on Speech and Language Processing for Assistive Technologies (SLPAT-2022) - 27 May, 2022, Dublin
- ACL Special Interest Group on Speech and Language Processing for Assistive Technologies (dal 2011)
- ACL SIGEDU, Special Interest Group for Building Educational Applications (dal 2017)
- 6th Workshop on NLP Techniques for Educational Applications (NLPTEA 2020) - December, Suzhou, China

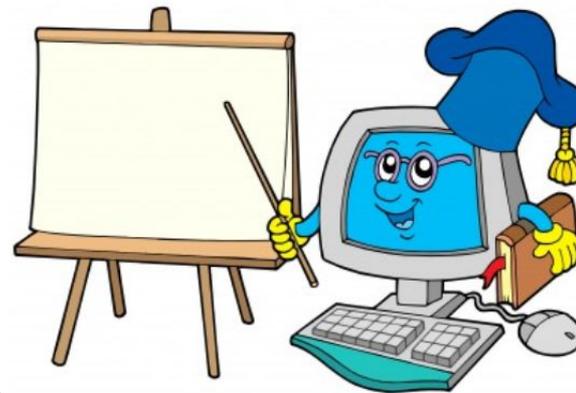
## Competizioni internazionali

- Grammatical Error Correction
- Native Language Identification
- Automated Prediction of Item Difficulty and Item Response Time

# Intelligenza Artificiale per la Scuola: principali aree di applicazione

Ricostruzione  
dell'identikit  
linguistico di  
apprendenti

Modellare  
l'evoluzione  
dell'apprendimento  
linguistico



Supporto alla  
costruzione di  
mappe  
concettuali

Valutazione del  
livello di leggibilità  
dei materiali  
didattici

Misura della  
distanza linguistica  
tra gli apprendenti  
e i materiali  
didattici

# Intelligenza Artificiale per la scuola: principali aree di applicazione

Ricostruzione  
dell'identikit  
linguistico di  
apprendenti

Modellare  
l'evoluzione  
dell'apprendimento  
linguistico



Supporto alla  
costruzione di  
mappe  
concettuali

Valutazione del  
livello di leggibilità  
dei materiali  
didattici

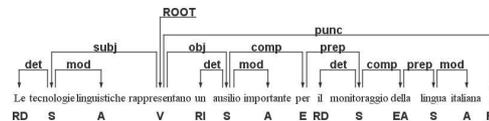
Misura della  
distanza linguistica  
tra gli apprendenti  
e i materiali  
didattici

# Ricostruzione dell'identikit linguistico di apprendenti

La metodologia:



Annotazione linguistica



**Profiling-UD**

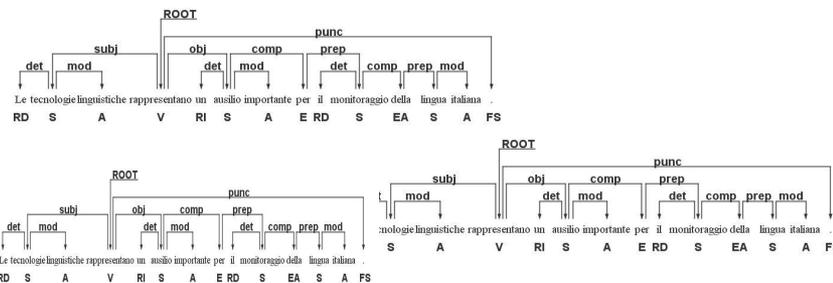
(<http://www.italianlp.it/demo/profiling-UD/>)

Strumento per l'estrazione automatica delle caratteristiche linguistiche di un testo

Analisi della struttura linguistica per il monitoraggio delle abilità linguistiche

# Ricostruzione dell'identikit linguistico di apprendenti

Corpus linguisticamente analizzato in modo automatico



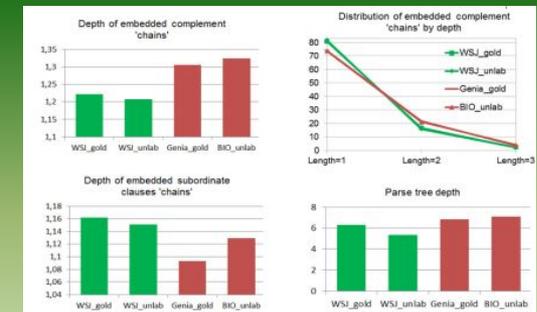
Vocabolario di Base

**Profiling-UD**

Strumento per l'estrazione automatica delle caratteristiche linguistiche di un testo

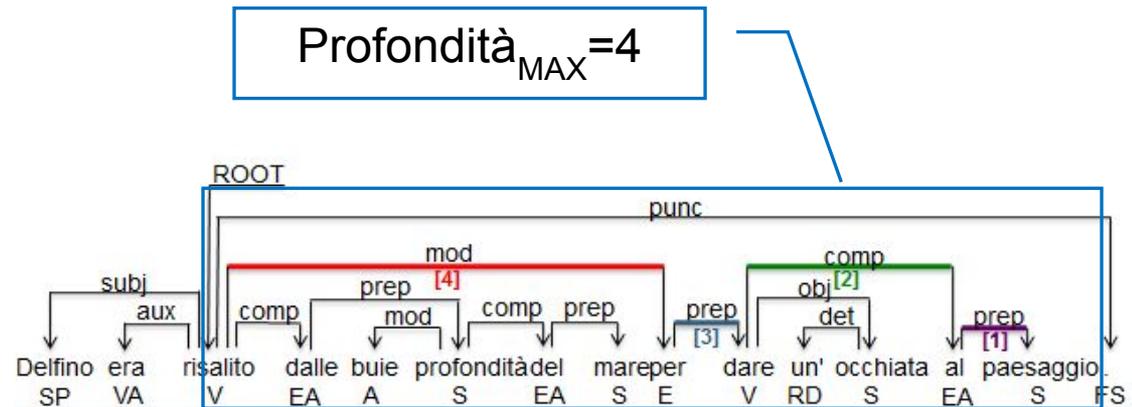
Il profilo linguistico del testo è ricostruito sulla base delle caratteristiche linguistiche rilevate rispetto a diversi livelli di annotazione linguistica

- Lemmatizzazione
- Annotazione morfosintattica
- Annotazione sintattica a dipendenze

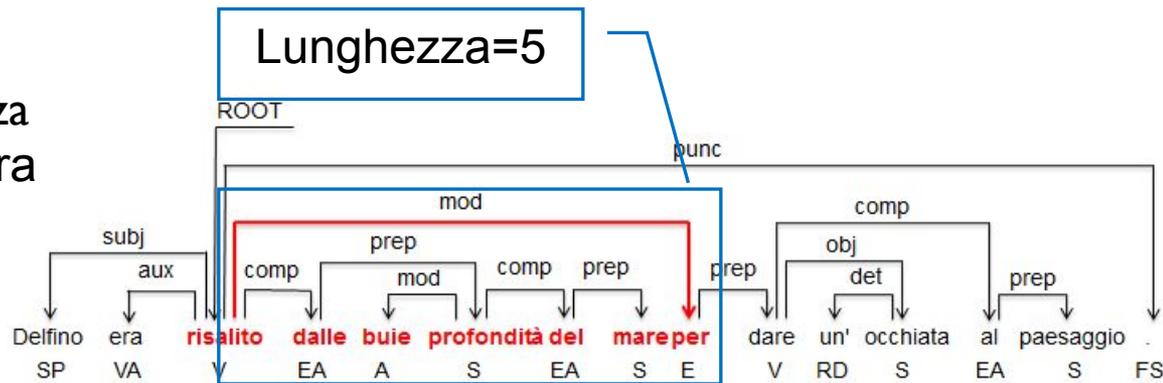


# Il profilo linguistico: qualche esempio

- Profondità dell'albero sintattico (numero massimo di relazioni di dipendenza consecutive)



- Lunghezza delle relazioni di dipendenza sintattica (distanza tra la testa e il dipendente, in tokens)



# Ricostruzione dell'identikit linguistico di apprendenti: ClA (Corpus Italiano di Apprendenti L1)

Barbagli A., Lucisano P.,  
Dell'Orletta F., Montemagni S.,  
Venturi G. (2016) "ClA: an L1  
Italian Learners Corpus to Study  
the Development of Writing  
Competence". In Proceedings of  
the 10th Edition of International  
Conference on Language  
Resources and Evaluation

CENTRO	n. alunni	PERIFERIA	n. alunni
Scuola A	26	Scuola D	13
Scuola B	27	Scuola E	24
Scuola C	24	Scuola F	20
		Scuola G	22
Totale	77		79
Totale elaborati: 1.352 (156 studenti)			

## Questionario studenti: esempi

		Centro	Periferia
Titolo di studio della madre	Entro l'obbligo	3,2	50,8
	Diploma	19,4	26,2
	Laurea	77,4	23,1
	Totale	100,0	100,0
Titolo di studio del padre	Entro l'obbligo	6,7	53,3
	Diploma	16,7	33,3
	Laurea	76,7	13,3
	Totale	100,0	100,0

		Centro	Periferia
Lavoro della madre	Operai e artigiani	18,3	68,2
	Medie professionalità	26,8	25,8
	Alte professionalità	54,9	6,1
	Totale validi	100	100
Lavoro del padre	Operai e artigiani	16,2	75,7
	Medie professionalità	36,5	21,4
	Alte professionalità	47,3	2,9
	Totale validi	100	100



# Ricostruzione dell'identikit linguistico di apprendenti: CItA (Corpus Italiano di Apprendenti L1)

Due tipi di annotazione:

- Annotazione linguistica (automatica)
- Annotazione e correzione degli errori commessi dagli apprendenti (manuale)

# Ricostruzione dell'identikit linguistico di apprendenti: ClA (Corpus Italiano di Apprendenti L1)

Esempi di caratteristiche linguistiche estratte dall'annotazione automatica automatica

Caratteristiche linguistiche	I anno (%)	II anno (%)
Preposizioni	10,68	11,37
Preposizioni articolate	2,82	3,27
Pronomi	9,31	8,38
Pronomi clitici	4,79	4,32
Pronomi personali	1,7	1,27
Sostantivi	19,92	20,66
Complementi oggetto post-verbali	82	84,64
Complementi oggetto pre-verbali	81,27	80
Lemmi del Vocabolario di Base (De Mauro)	82,38	80,75

# Ricostruzione dell'identikit linguistico di apprendenti: CItA (Corpus Italiano di Apprendenti L1)

Due tipi di annotazione:

- Annotazione linguistica (automatica)
- **Annotazione e correzione degli errori commessi dagli apprendenti (manuale)**

Definizione di uno schema di annotazione degli errori oggi non esistente per la lingua italiana

- Organizzata su tre livelli:
  - aree di competenza linguistica: grammatica, ortografia, lessico
  - categoria morfo-sintattica coinvolta, es. verbo, articolo, pronome, preposizione
  - tipo di errore, es. omissione, eccesso, mancanza di concordanza
- Esempio di annotazione di uso errato del pronome relativo:
  - *La scienza non so perché mi fa pensare a un fenomeno costruito su un'altura <M t="l9" c="per cui">che</M>ci vuole molto ingegno.*

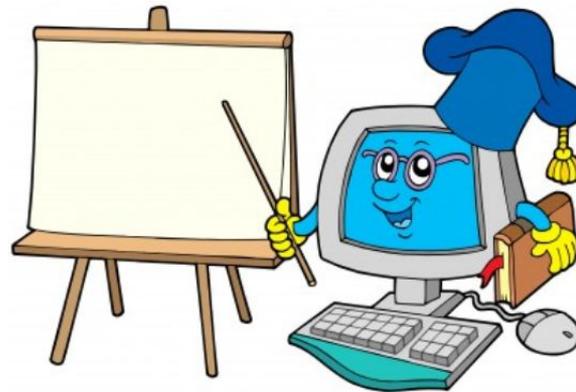
# Ricostruzione dell'identikit linguistico di apprendenti: ClA (Corpus Italiano di Apprendenti L1)

Categoria	Sotto-categoria	I anno			II anno			Totale %
		Freq.%	Media	Dev.	Freq.%	Media	Dev.	
<b>Grammatica</b>								
Verbi	<b>Uso dei tempi</b>	7,78 (150)	0,99	2,29	15,67 (239)	1,47	4,05	11,26 (389)
	<b>Uso dei modi</b>	4,25 (82)	0,54	1,39	4,92 (75)	0,49	0,99	4,55 (157)
	<b>Concordanza con il soggetto</b>	2,85 (55)	0,37	1,38	4 (61)	0,41	1,27	3,36 (116)
Preposizioni	<b>Uso errato</b>	6,48 (125)	0,83	2,58	6,75 (103)	0,66	1,21	6,6 (228)
	<b>Omissione o eccesso</b>	1,03 (20)	0,13	0,40	0,72 (11)	0,07	0,25	0,90 (31)
Pronomi	Uso errato	5,09 (98)	0,65	1,13	3,54 (54)	0,36	0,97	4,4 (152)
	<b>Omissione</b>	0,41 (8)	0,05	0,36	0,59 (9)	0,06	0,39	0,49 (17)
	Eccesso	2,70 (52)	0,35	0,61	1,57 (24)	0,16	0,46	2,2 (76)
	<b>Uso errato del pronome relativo</b>	2,13 (41)	0,27	0,70	1,70 (26)	0,17	0,44	1,94 (67)
Articoli	<b>Uso errato</b>	5,81 (112)	0,75	3,72	3,54 (54)	0,35	1,09	4,81 (166)
Congiunzioni e/o connettivi	Uso errato	0,57 (11)	0,07	0,33	0,52 (8)	0,05	0,23	0,55 (19)
<b>Altro</b>		7,31 (141)	0,94	3,66	5,18 (79)	0,49	1,79	6,37 (220)
<b>Ortografia</b>								
Doppie	<b>Uso per difetto</b>	6,74 (130)	0,83	2,49	5,05 (77)	0,48	1,56	5,99 (207)
	Eccesso	3,27 (63)	0,42	0,89	3,67 (56)	0,37	1,13	3,45 (119)
Uso dell' <i>h</i>	<b>Per difetto</b>	3,21 (62)	0,39	1,03	1,64 (25)	0,17	0,62	2,52 (87)
	Per eccesso	1,66 (32)	0,21		1,11 (17)	0,10		1,42 (49)
Monosillabi	<b>Uso errato dei monosillabi accentati</b>	4,87 (94)	0,63	1,07	4,07 (62)	0,40	0,83	4,52 (156)
	Uso di <i>po</i> o <i>pò</i> anziché <i>po'</i>	1,66 (32)	0,21	0,72	1,64 (25)	0,17	0,52	1,65 (57)
Apostrofo	<b>Uso errato</b>	4,82 (93)	0,61	1,01	4,52 (69)	0,46	0,89	4,69 (162)
<b>Altro</b>		21,77 (420)	2,76	4,58	23,02 (351)	2,27	4,60	22,32 (771)
<b>Lessico</b>								
Vocabolario	<b>Uso errato</b>	5,60 (108)	0,70	1,64	6,56 (100)	0,66	1,09	6,02 (208)
<b>Numero totale di errori</b>		1929			1525			

# Intelligenza Artificiale per la scuola: principali aree di applicazione

Ricostruzione  
dell'identikit  
linguistico di  
apprendenti

Modellare  
l'evoluzione  
dell'apprendimento  
linguistico



Supporto alla  
costruzione di  
mappe  
concettuali

Valutazione del  
livello di leggibilità  
dei materiali  
didattici

Misura della  
distanza linguistica  
tra gli apprendenti  
e i materiali  
didattici

# Monitoraggio dell'evoluzione dell'apprendimento linguistico

Ricostruzione del **processo di apprendimento** delle abilità di scrittura

Ipotesi di partenza:

- data una coppia di temi di uno studente, ordinata cronologicamente, il secondo documento dovrebbe presentare una forma linguistica più evoluta rispetto al precedente

Il processo di apprendimento è trattato come un compito di classificazione probabilistica:

- per ogni studente e sulla base delle caratteristiche linguistiche estratte, il classificatore dovrà predire l'ordine cronologico di scrittura delle coppie di temi attribuendo classe
  - 1: se  $t(d2) > t(d1)$  [d2 è stato scritto DOPO d1]
  - 0: se  $t(d2) < t(d1)$  [d2 è stato scritto PRIMA di d1]

# Monitoraggio dell'evoluzione dell'apprendimento linguistico

Ricostruzione del **processo di apprendimento** delle abilità di scrittura

## Qualche risultato

- *Alessio Miaschi, Dominique Brunato, Felice Dell'Orletta (2021) "A NLP-based stylometric approach for tracking the evolution of L1 written language competence". In Journal of Writing Research, Vol. 13, N. 1*

Intervallo temporale	F-score
I anno - II anno (senza prova comune)	0.68
I anno - II anno (con la prova comune)	0.73
Prova comune I anno – II anno	0.96

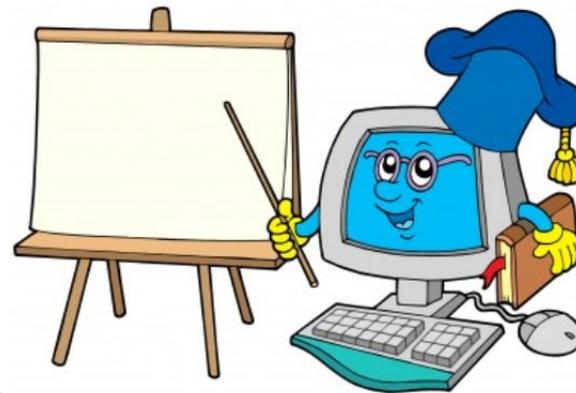
## Alcune delle caratteristiche linguistiche più determinanti:

- caratteristiche di base del testo (lunghezza frase)
- uso di forme verbali
- uso dei pronomi
- posizione del soggetto pre e post-verbale

# Intelligenza Artificiale per la scuola: principali aree di applicazione

Ricostruzione  
dell'identikit  
linguistico di  
apprendenti

Modellare  
l'evoluzione  
dell'apprendimento  
linguistico



Supporto alla  
costruzione di  
mappe  
concettuali

Misura della  
distanza linguistica  
tra gli apprendenti  
e i materiali  
didattici

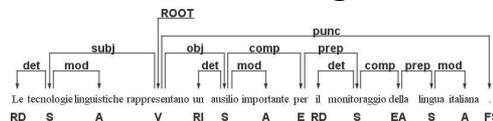
Valutazione del  
livello di leggibilità  
dei materiali  
didattici

# Valutazione del livello di leggibilità dei materiali didattici

La metodologia:



Annotazione linguistica



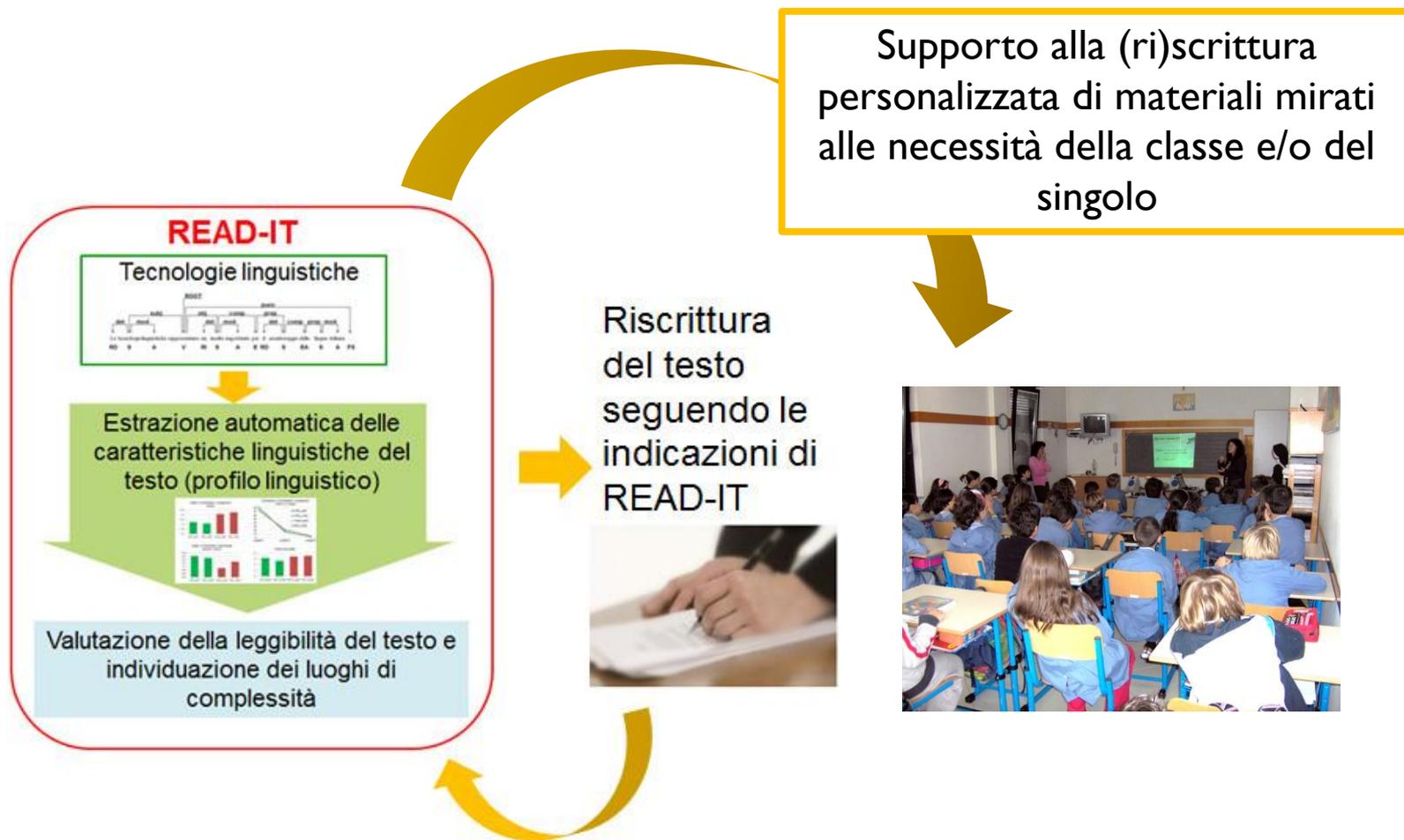
**READ-IT** (<http://www.italianlp.it/demo/read-it/>)

Strumento automatico per l'analisi della leggibilità di un testo



Valutazione della leggibilità e individuazione dei luoghi di complessità del testo in vista della loro semplificazione

# Un ausilio alla scrittura semplificata del testo



Supporto alla (ri)scrittura personalizzata di materiali mirati alle necessità della classe e/o del singolo

Riscrittura del testo seguendo le indicazioni di READ-IT



# La valutazione della leggibilità: esempi

## Versione originale

Testo da analizzare	Suddivisione in frasi	Suddivisione in token	Parti del discorso	Annotazione	Analisi globale della leggibilità	Proiezione della leggibilità sul testo
indice di leggibilità		livello di difficoltà				
READ-IT Base				97,5%		
READ-IT Lessicale				84,8%		
READ-IT Sintattico				77,0%		
READ-IT Globale				99,6%		

## Versione semplificata con il supporto di READ-IT

Testo da analizzare	Suddivisione in frasi	Suddivisione in token	Parti del discorso	Annotazione	Analisi globale della leggibilità	Proiezione della leggibilità sul testo
indice di leggibilità		livello di difficoltà				
READ-IT Base				86,6%		
READ-IT Lessicale				94,7%		
READ-IT Sintattico				4,9%		
READ-IT Globale				50,0%		

Alta leggibilità



Bassa leggibilità

# La valutazione dei luoghi di complessità linguistica: esempi

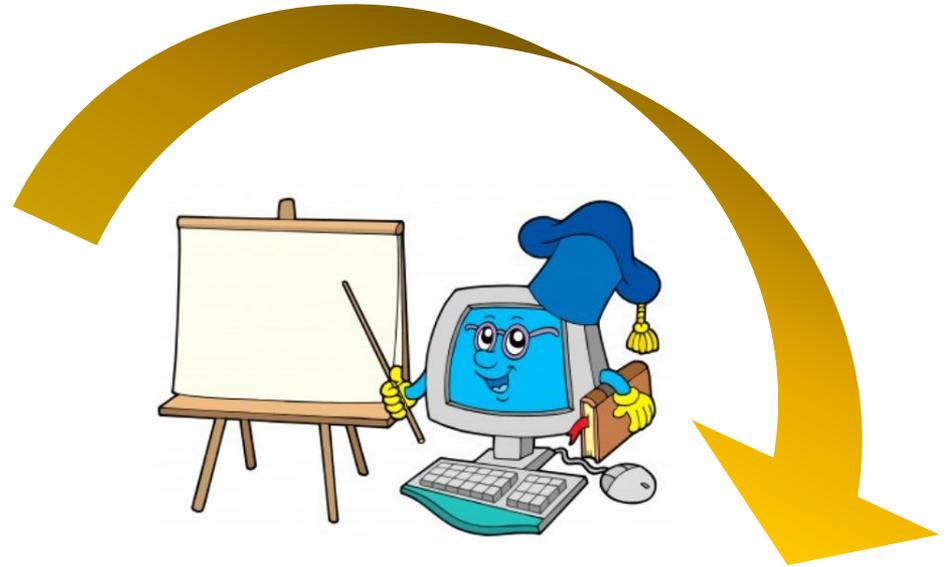
## Versione originale

SID	frase	base	less.	sint.	glob.
1.	Il Futurismo in Italia				
2.	L'affacciarsi sulla scena culturale europea del Futurismo, prima avanguardia artistica in Italia, è un evento determinante anche nel modo di concepire l'arte e la figura dell'artista.				
3.	Nella nuova ottica futurista, l'arte non deve più essere un'attività contemplativa confinata nelle accademie e nei musei, ma l'esercizio di una forza vitale operante all'interno della società; e l'artista, in quanto artefice di tale esercizio, deve acquisire un ruolo sociale nuovo e una partecipazione diretta alla dimensione della storia.				
4.	Questa aspirazione a far coincidere l'arte con la vita, che è il Futurismo a introdurre, diviene un tratto tipico delle avanguardie artistiche d'inizio Novecento.				
5.	L'arte, per i Futuristi, è azione, è forza perturbante la realtà.				
6.	E della realtà, l'arte futurista, investe tutti gli aspetti: oltre alle arti figurative, anche la moda, la cucina, la fotografia, il cinema, la musica, l'architettura, il teatro, la letteratura (48), la grafica pubblicitaria ed editoriale.				
7.	Carattere tipico del Futurismo è infatti l'utilizzo di tutti i possibili canali di comunicazione, per una diffusione più ampia possibile della propria poetica.				
8.	Il Futurismo è anche la prima avanguardia artistica che rediga manifesti d'intenti programmatici.				
9.	Il primo, pubblicato nel 1909 sul quotidiano parigino «Le Figaro» dal poeta e scrittore italiano Filippo Tommaso Marinetti (1876-1944), attesta la nascita ufficiale di questo movimento d'avanguardia.				
10.	Vi sono celebrati lo sprezzo del pericolo, il coraggio fisico, la ribellione; vi è proclamata la bellezza della velocità, che ha portato a un radicale mutamento nella percezione della realtà («Un'automobile ruggente, che sembra correre sulla mitraglia, è più bello della Vittoria di Samotracia»), l'importanza dell'aggressività («Nessuna opera che non abbia un carattere aggressivo può essere un capolavoro») e la necessità della guerra («sola igiene del mondo») e dell'affrancamento dalla tradizione.				
11.	Il Manifesto tecnico della pittura futurista				

## Versione semplificata

SID	frase	base	less.	sint.	glob.
1.	Accanto all'esperienza cubista e avendo con essa molti punti in comune nasce negli stessi anni, a opera di artisti italiani, il Futurismo.				
2.	Nel 1909, a Parigi, Filippo Tommaso Marinetti, pubblica sul giornale "Le Figaro" il primo Manifesto del Futurismo.				
3.	L'anno dopo a Milano si raduna il primo gruppo di artisti futuristi; la loro esperienza artistica non si limita alla pittura e alla scultura, ma spazia anche nell'ambito dell'architettura, della letteratura, del teatro, della poesia, della musica.				
4.	Ai futuristi interessano i progressi della scienza e le innovazioni tecnologiche, "magnificare la vita odierna, la bellezza della velocità".				
5.	Proprio perché la realtà è in continuo movimento non esiste più un unico punto d'osservazione, l'oggetto e lo spazio circostante sembrano fondersi, la prospettiva scompare.				
6.	Pittori futuristi sono: Umberto Boccioni, Carlo Carrà, Giacomo Balla, Gino Severini, Luigi Russolo, Fortunato Depero.				
7.	A Boccioni non interessa riprodurre la semplice sensazione del movimento relativo, bensì rendere il dinamismo universale, o assoluto, che è dentro alle forme stesse.				
8.	La sua idea è quella di una forma in continua espansione nello spazio.				
9.	A Giacomo Balla invece interessa il movimento come visto in una ripresa cinematografica: come in un susseguirsi di fotogrammi sono presenti simultaneamente diverse immagini che evidenziano la dinamicità della scena rappresentata.				

# Ausilio nella **scrittura** e **personalizzazione** dei materiali **didattici**



# Trattamento automatico della lingua per la scuola: principali aree di applicazione

Ricostruzione dell'identikit linguistico di apprendenti

Monitoraggio dell'evoluzione dell'apprendimento linguistico



Supporto alla costruzione di mappe concettuali

Valutazione del livello di leggibilità dei materiali didattici

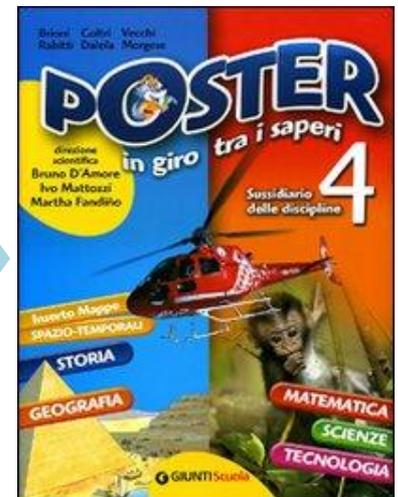
Misura della distanza linguistica tra gli apprendenti e i materiali didattici

# Riscrittura del testo per chi?

- Quanto sono distanti i materiali didattici dalle **diverse** competenze linguistiche degli apprendenti?
- La differenza tra le rispettive caratteristiche è indicativa della distanza tra la competenza linguistica degli apprendenti e i testi scolastici



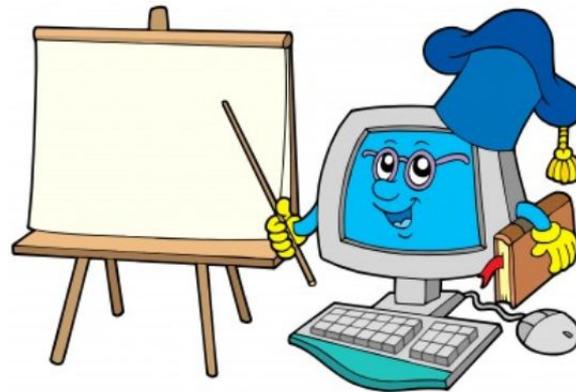
**Distanza:**  
**Ortografia**  
**Lessico**  
**Morfologia**  
**Sintassi**  
**Semantica**



# Intelligenza Artificiale per la scuola: principali aree di applicazione

Ricostruzione  
dell'identikit  
linguistico di  
apprendenti

Monitoraggio  
dell'evoluzione  
dell'apprendimento  
linguistico

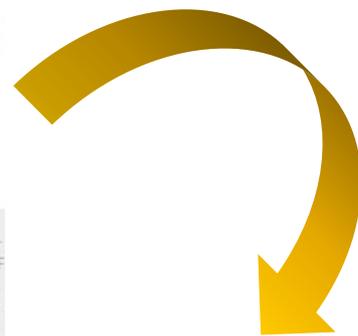
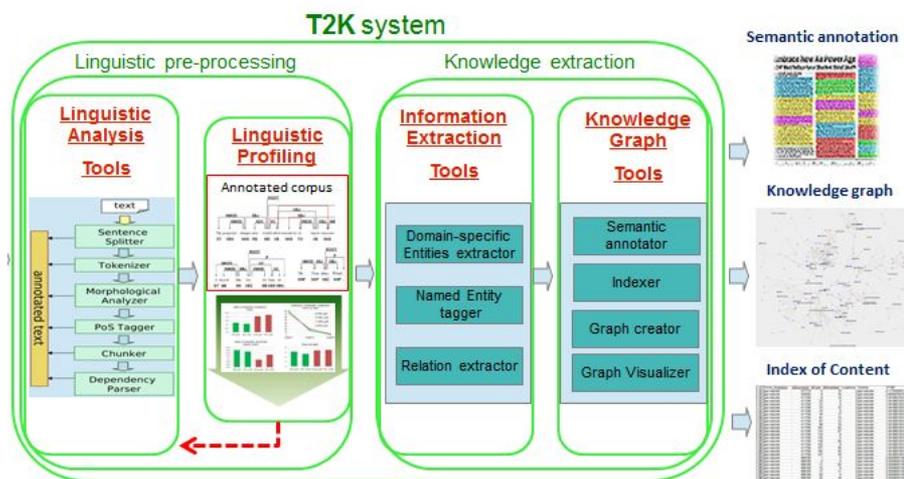


Supporto alla  
costruzione di  
mappe  
concettuali

Misura della  
distanza linguistica  
tra gli apprendenti  
e i materiali  
didattici

Valutazione del  
livello di leggibilità  
dei materiali  
didattici

# Un ausilio all'organizzazione dei contenuti



Elementi informativi fondamentali



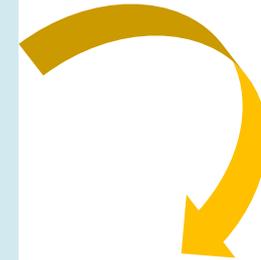
Supporto alla creazione di mappe concettuali

# Verso la costruzione di mappe concettuali

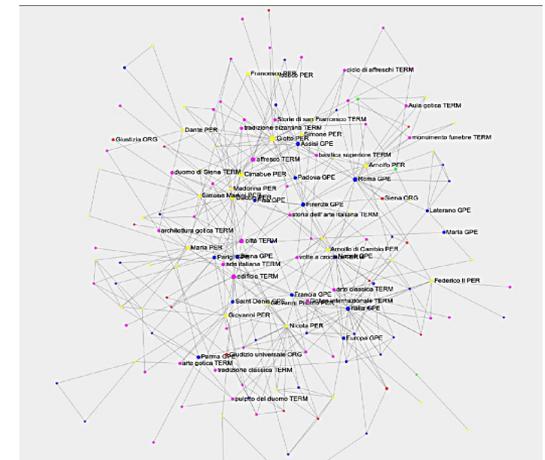


## Termini rilevanti

edificio  
 affresco  
 città  
 duomo di Siena  
 arte italiana  
 colonne  
 Giudizio Universale  
 storie di San Francesco  
 arte classica  
**architettura**  
 gotico internazionale  
 ciclo di affreschi  
 pulpito del duomo  
 volte a crociera  
 tradizione bizantina  
 basilica superiore  
 ...



## Grafo della conoscenza



## Persone

Giotto  
 Cimabue  
 Giovanni Pisano  
 Simone Martini  
 Arnolfo di Cambio  
 Ambrogio Lorenzetti  
 Cennino Cennini  
 Dante  
 Duccio di  
 Buoninsegna  
 ...

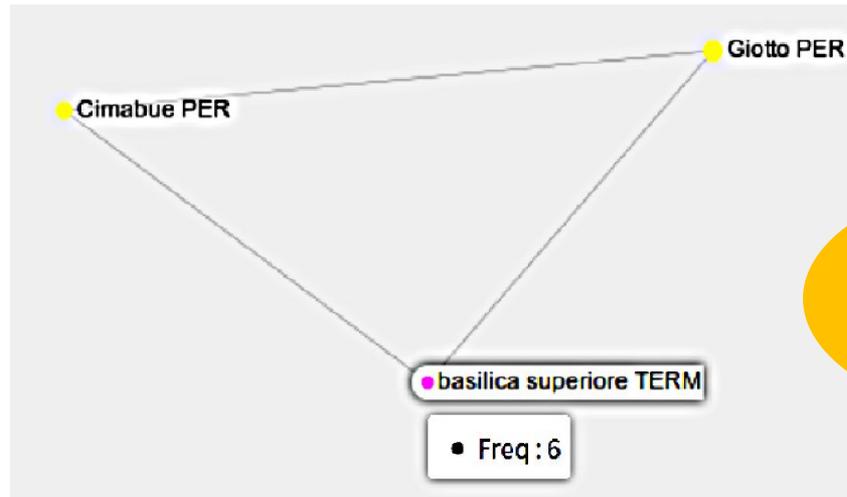
## Luoghi

Roma  
 Italia  
 Assisi  
 Siena  
 Firenze  
 Pisa  
 Padova  
 Italia settentrionale  
 Saint-Denis  
 ...

## Organizzazioni

Sacro Romano Impero  
 Metropolitan Museum  
 Musée de Cluny  
 Collezione Salini  
 Museo Provinciale  
 ...

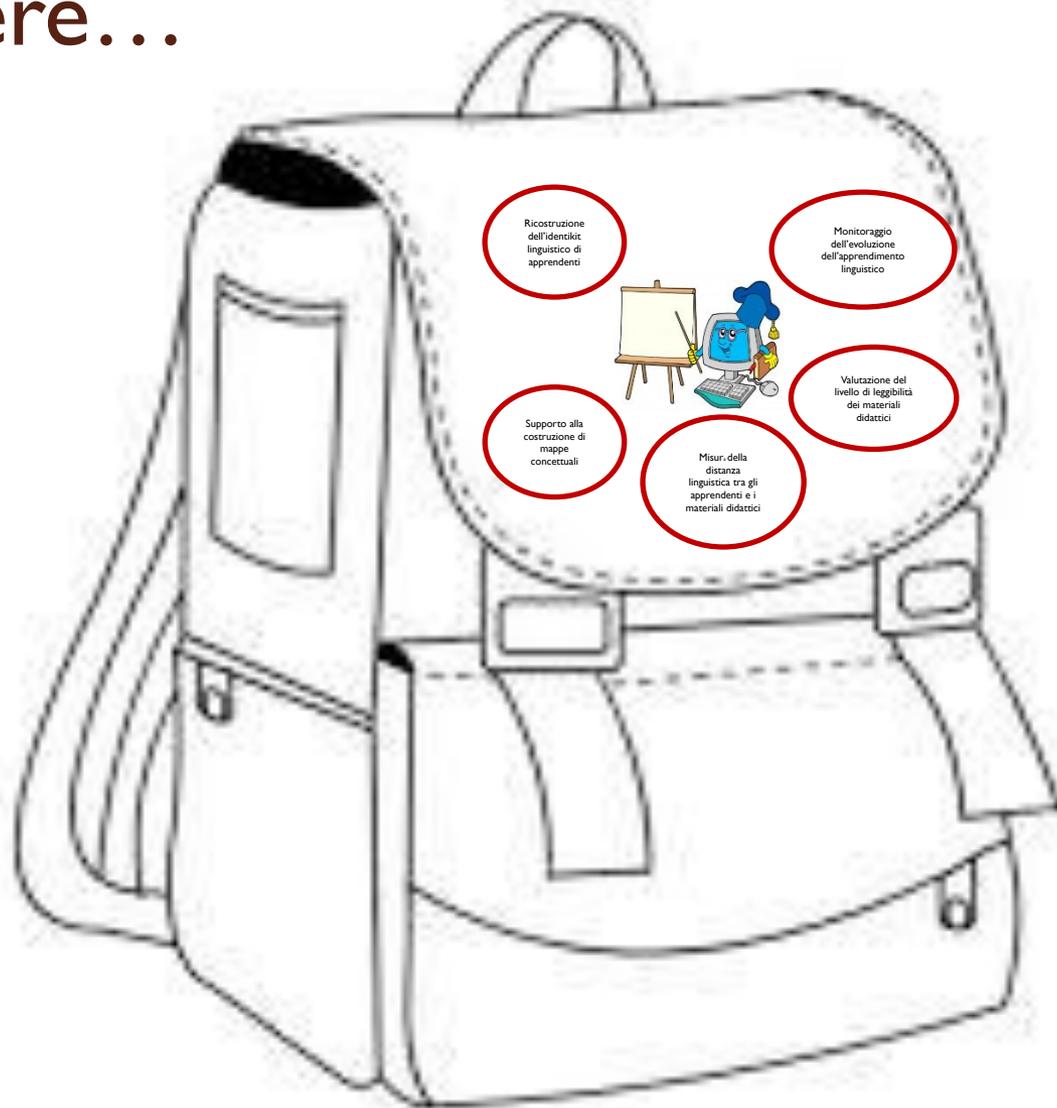
# Verso la costruzione di mappe concettuali



Relazioni  
condivise tra  
due entità

Con queste premesse fondamentali, **Cimabue** affronta negli anni Ottanta la decorazione del capocroce della **basilica superiore** di **San Francesco** ad **Assisi**, dove lavorerà di lì a poco il giovane **Giotto**, impegnato nell'esecuzione delle storie del santo.

# Per concludere...



## ... pronti per partire!

Grazie per  
l'attenzione!!!

