



***Language Technologies for
Automatic Readability Assessment
of Health-related Information:
a preliminary investigation into the informed
consent forms used in a Regional Health Service***

Giulia Venturi¹, Sabrina Rinnone¹, Simonetta Montemagni¹, Manuela Sassi¹, Giuseppina Terranova², Elisabetta Flore³ and Tommaso Bellandi³

¹Istituto di Linguistica Computazionale “Antonio Zampolli” (ILC-CNR), Pisa

²Azienda USL5 Pisa

³Laboratorio per le attività di studio e ricerca applicata, Centro Gestione Rischio Clinico e Sicurezza dei Pazienti, Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi

Rationale

Health literacy:
a right and a responsibility



*Health Literacy — When Patients and Providers
Truly Understand One Another*

© 2008 University of Michigan, All rights reserved.

Health-related information
should be accessible to all
members of the society

Rationale

Health literacy:
a right and a responsibility



Health Literacy — When Patients and Providers Truly Understand One Another
© 2000 University of Michigan, All rights reserved.

Health-related information should be accessible to all members of the society

Low Health literacy:
the problem



The breakdown of doctor-patient communication is one of the most frequent cause of adverse events

Research questions

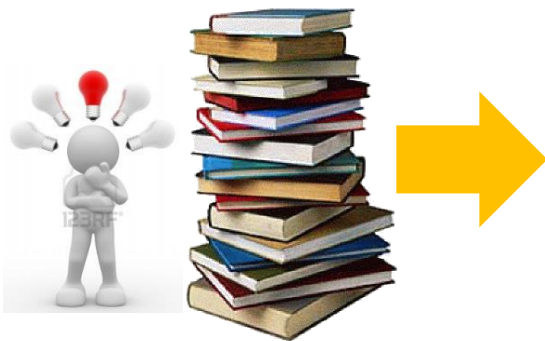


- Can language technologies help to measure doctor-patient distance?
- How accurately can language technologies measure the level of health documents readability
- Can language technologies support a process of document simplification?

Methodology

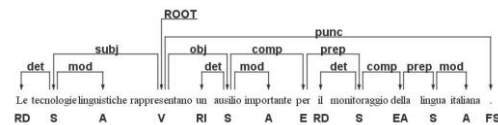
- Collection of a corpus of informed consent forms used in the hospitals of the Tuscan Regional Healthcare Service
 - 584 documents
 - 29 specialties ranging from surgery, to internal medicine, prevention, medical services, general and pediatrics
 - 36 public hospitals in Tuscany
- Automatic readability assessment using READ-IT, the first readability assessment tool for Italian based on Natural Language Processing techniques
 - So far used to test the readability of
 - educational materials,
 - administrative and legislative texts,
 - drivers license tests,
 - etc...

READ-IT: automatic readability assessment software for the Italian language



READ-IT

Automatically parsed corpus



Automatic extraction of linguistic features (linguistic profiling)



Automatic readability evaluation and detection of complex text passages

READ-IT: an example

Readability of a consent form for a surgical operation to repair ectropion

Testo da analizzare	<u>Suddivisione in frasi</u>	<u>Suddivisione in token</u>	<u>Parti del discorso</u>	<u>Annotazione</u>	<u>Analisi globale della leggibilità</u>	<u>Proiezione della leggibilità sul testo</u>
---------------------	------------------------------	------------------------------	---------------------------	--------------------	--	---

Nota: ogni ritorno a capo costituisce un'interruzione di frase. Prestare attenzione ai testi copiati da documenti pdf.

SCHEDA INFORMATIVA E CONSENSO INFORMATO ALL'INTERVENTO DI CORREZIONE DI ECTROPION (ALL'INTERVENTO DI CORREZIONE DI ENTROPION)

Redatto secondo le indicazioni SOI (Società Oftalmologica Italiana)

DEFINIZIONE DI ECTROPION

L'ectropion consiste nell'eversione del margine libero della palpebra inferiore che perde il contatto con il bulbo oculare.

Il mancato contatto con la cornea provoca l'esposizione e quindi la mancata protezione della superficie oculare ed inoltre la difficoltà di allontanare le lacrime dal fornice congiuntivale.

I principali sintomi conseguenti all'esposizione della congiuntiva e della cornea sono la lacrimazione, l'eczema della cute palpebrale, l'irritazione oculare, la sensazione di corpo estraneo e, negli stadi più avanzati, la cheratite da esposizione.

L'ectropion di solito è acquisito, il più delle volte si osserva in età senile in relazione a processi involutivi che indeboliscono le strutture palpebrali ed i loro tendini.

Meno frequentemente è cicatriziale per carenza di cute, per traumi, per ustioni o alterazioni dermatologiche.

Analisi completata: i risultati dell'analisi sono ora disponibili nelle apposite schede.

Il testo è nella seguente lingua: ITALIANO

READ-IT: an example (global readability)

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				
Dylan BASE		6,9%				
Dylan LESSICALE		37,0%				
Dylan SINTATTICO		83,5%				
Dylan GLOBALE		100,0%				
indice di leggibilità		livello di semplicità				
GULPEASE		56,9				
[+] [-] Caratteristiche estratte dal testo						
[+] Profilo di base						
[+] Profilo lessicale						
[+] Profilo sintattico						

Easy-to-read



Difficult-to-read

READ-IT: readability assessment at the sentence level

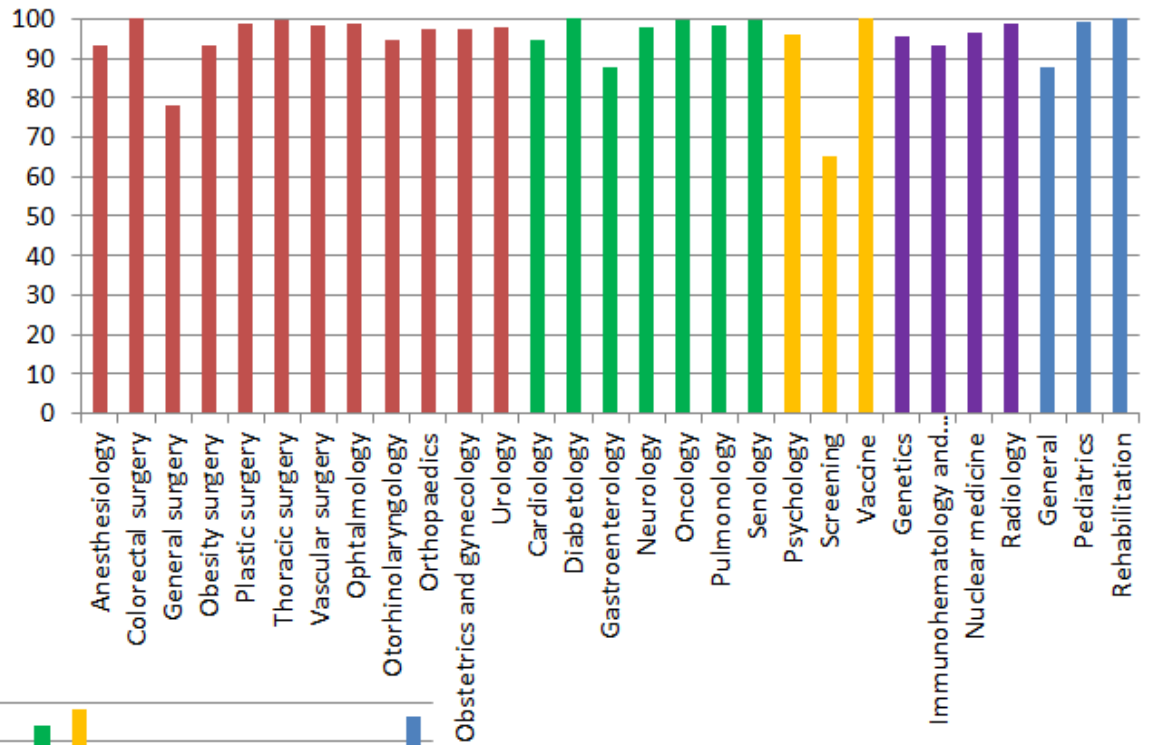
SID	frase	Proiezione della leggibilità sul testo			
		base	less.	sint.	glob.
1.	SCHEDA INFORMATIVA E CONSENSO INFORMATO ALL'INTERVENTO DI CORREZIONE DI ECTROPION (ALL'INTERVENTO DI CORREZIONE DI ENTROPION)	Orange	Yellow	Orange	Red
2.	Redatto secondo le indicazioni SOI (Società Oftalmologica Italiana)	Yellow	Yellow	Yellow	Orange
3.	DEFINIZIONE DI ECTROPION				
4.	L'ectropion consiste nell'eversione del margine libero della palpebra inferiore che perde il contatto con il bulbo oculare.	Yellow	Orange	Yellow	Yellow
5.	Il mancato contatto con la cornea provoca l'esposizione e quindi la mancata protezione della superficie oculare ed inoltre la difficoltà di allontanare le lacrime dal fornice congiuntivale.	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
6.	I principali sintomi conseguenti all'esposizione della congiuntiva e della cornea sono la lacrimazione, l'eczema della cute palpebrale, l'irritazione oculare, la sensazione di corpo estraneo e, negli stadi più avanzati, la cheratite da esposizione.	Yellow	Orange	Yellow	Red
7.	L'ectropion di solito è acquisito, il più delle volte si osserva in età senile in relazione a processi involutivi che indeboliscono le strutture palpebrali ed i loro tendini.	Yellow	Orange	Yellow	Orange
8.	Meno frequentemente è cicatriziale per carenza di cute, per traumi, per ustioni o alterazioni dermatologiche.	Yellow	Orange	Yellow	Orange
9.	Può anche essere paralitico per paralisi del nervo faciale e meccanico per il peso esercitato sul bordo da neoformazioni palpebrali.	Yellow	Orange	Yellow	Yellow
10.	DEFINIZIONE DI ENTROPION				
11.	L'entropion consiste nell'inversione del margine libero della palpebra inferiore e/o superiore e comporta il conseguente contatto delle ciglia con il bulbo oculare.	Yellow	Orange	Yellow	Orange
12.	Il contatto delle ciglia con la cornea causa dolore e provoca costantemente delle lesioni superficiali a carico della congiuntiva e della cornea che possono talvolta complicarsi anche con lesioni severe.	Yellow	Yellow	Yellow	Orange

READ-IT: readability assessment at the sentence level

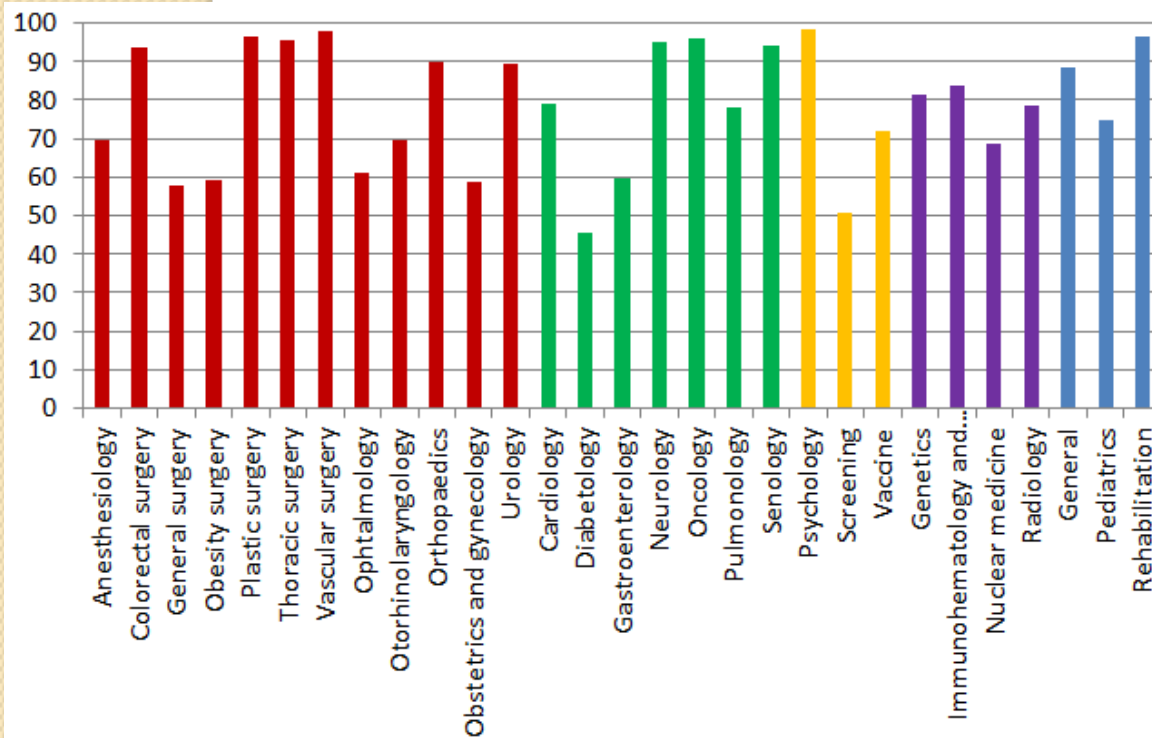
SID	Testo da analizzare	Suddivisione in frasi	Suddivisione in token	Parti del discorso	Annotazione	Analisi globale della leggibilità	Proiezione della leggibilità sul testo			
							base	less.	sint.	glob.
1.	SCHEDA INFORMATIVA E CONSENSO INFORMATO ALL'INTERVENTO DI CORREZIONE DI ECTROPION (ALL'INTERVENTO DI CORREZIONE DI ENTROPION)									
2.	Redatto secondo le indicazioni SOI (Società Oftalmologica Italiana)									
3.	DEFINIZIONE DI ECTROPION									
4.	L'ectropion consiste nell'eversione del margine libero della palpebra inferiore che perde il contatto con il bulbo oculare.									
5.	Il mancato contatto con la cornea provoca l'esposizione e quindi la mancata protezione della superficie oculare ed inoltre la difficoltà di allontanare le lacrime dal fornice congiuntivale.									
6.	I principali sintomi conseguenti all'esposizione della congiuntiva e della cornea sono la lacrimazione, l'eczema della cute palpebrale, l'irritazione oculare, la sensazione di corpo estraneo e, negli stadi più avanzati, la cheratite da esposizione.									
7.	L'ectropion di solito è acquisito, il più delle volte si osserva in età senile in relazione a processi involutivi che indeboliscono le strutture palpebrali ed i loro tendini.									
8.	Meno frequentemente è cicatriziale per carenza di cute, per traumi, per ustioni o alterazioni dermatologiche.						33,2	79,2	35,5	84,1
9.	Può anche essere paralitico per paralisi del nervo faciale e meccanico per il peso esercitato sul bordo da neoformazioni palpebrali.									
10.	DEFINIZIONE DI ENTROPION									
11.	L'entropion consiste nell'inversione del margine libero della palpebra inferiore e/o superiore e comporta il conseguente contatto delle ciglia con il bulbo oculare.									
12.	Il contatto delle ciglia con la cornea causa dolore e provoca costantemente delle lesioni superficiali a carico della congiuntiva e della cornea che possono talvolta complicarsi anche con lesioni severe.									

Results of the lexical READ-IT model

Difficult-to-read
Level of difficulty
Easy-to-read

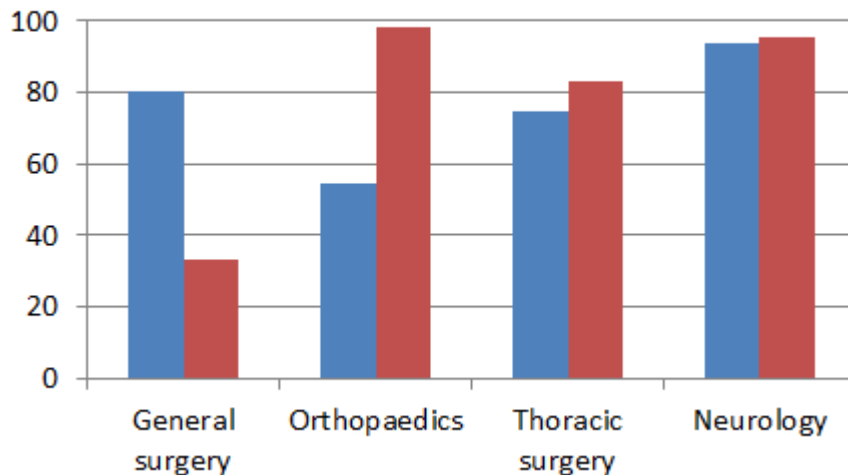
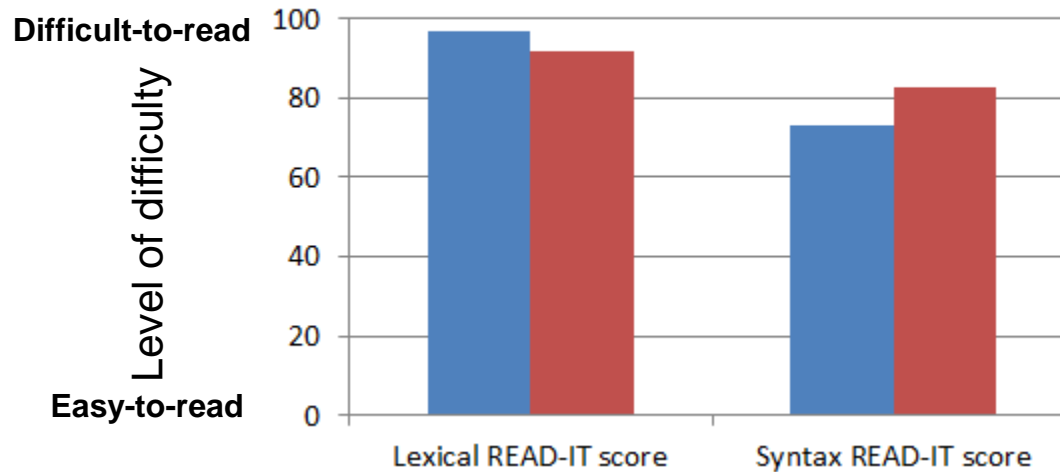


Results of the syntax READ-IT model



- Surgery
- Internal Medicine
- Prevention
- Medical Services
- Other

Comparison between two different healthcare trusts



Results of the **syntax** READ-IT model: comparison between forms concerning the same specialties but released by two different healthcare trusts

Conclusion & Current directions of research

- NLP-based readability assessment tools can help
 - to measure the linguistic complexity of informed consent forms
 - to guide the editor to identify linguistically complex passages that need to be simplified
- Future steps:
 - customization of the tool to assess the readability of the healthcare jargon
 - Focus on the adaptation of the lexical level
 - design of guidelines to prepare easy-to-read informed consent forms



Thank you!

giulia.venturi@ilc.cnr.it

www.italianlp.it