

# Rappresentazione cognitiva di morfologia e lessico

# Morfologia e processi cognitivi

- A livello di teoria linguistica, si può descrivere un livello 'del morfema', unità minima portatrice di opposizioni di significato, ma non sempre autonoma
  - Grammaticali/ lessicali
  - Legati/ Liberi
- Processi di formazione delle parole
  - Composizione, derivazione, flessione
  - Tratti lessicali e regole di combinazione

# Morfologia e processi cognitivi

- Domande sul livello morfologico:
- Questi elementi e regole formalizzati nella teoria hanno una rappresentazione a livello cognitivo?
- Ci sono effetti non strettamente grammaticali che agiscono sui processi di accesso alle parole e alla morfologia?

# Morfologia e processi cognitivi

per cena mangerò un \_\_\_\_\_

- La linguistica formale mi dice che in quella posizione posso trovare un nome maschile
- (probabilmente appartenente a un certo campo semantico)

# Morfologia e processi cognitivi

per cena mangerò un panino  
coniglio  
magrotto d'anatra

- Nomi maschili che denotano cibo.
- I tempi di lettura di queste parole molto probabilmente sono diversi. Perché?

# Morfologia e processi cognitivi

- Nello svolgere questa operazione non entrano solo in gioco proprietà strettamente grammaticali o lessicali
- In questo caso i tempi di lettura diversi possono essere dovuti a una proprietà dello stimolo linguistico non strettamente grammaticale: la frequenza

# Morfologia e processi cognitivi

- Proprietà delle parole come frequenza, vicinato ortografico, età di acquisizione ecc non sono proprietà grammaticali in senso stretto, come il fatto di appartenere alla classe dei verbi o delle preposizioni
- Queste proprietà hanno effetti evidenti nei compiti sperimentali → vanno misurate e ne va tenuto conto nella progettazione e nell'analisi dei dati di un esperimento.

# Morfologia e processi cognitivi

- Le misurazioni aiutano nella comprensione dei **processi cognitivi** collegati al linguaggio (parole usate di più vengono recuperate in meno tempo...)
- Gli effetti di processi linguistici 'core' vanno considerati al netto dell'effetto di queste variabili



# Come misurare queste proprietà?

- Studi quantitativi: permettono di misurare proprietà che incidono su compiti sperimentali, e quindi di controllarle nella costruzione di esperimenti

# Come misurare queste proprietà?

- Gli **studi quantitativi** misurano la distribuzione delle parole e il loro uso e forniscono dati importanti su altre variabili che influiscono nel processing linguistico (ad esempio: frequenza d'uso, vicinato ortografico)
- La teoria linguistica permette di fare predizioni su alcune proprietà della distribuzione delle parole in un corpus es.  
ART\_ + NOUN

# Come misurare queste proprietà?

- **MA** la teoria linguistica non ha mezzi per prevedere altre caratteristiche es. frequenza di una parola lessicale: ciò va misurato

Può predire che l'articolo "il" sia più frequente del nome "cane", ma non può fare previsioni sul fatto che "cane" sia più o meno frequente di "genziana"

# Come misurare queste proprietà?

- Queste proprietà vanno misurate rispetto all'effettivo uso della lingua
- Alcuni metodi usati
  - Studi su corpora
  - Studi di rating

# Studi su corpora

- Corpora: raccolte di testi scritti (oppure orali)
- Il linguaggio permette di realizzare infiniti messaggi, prendiamo un campione di ciò che si realizza
- Frequenza: quante volte una parola occorre in un corpus
- distribuzione delle parole nei contesti, cooccorrenze

- Questionari in cui ai partecipanti viene richiesto di valutare un item assegnando un punteggio su una scala Likert.
- Es. giudizi di frequenza soggettiva “quanto spesso incontri questa parola?”
  - 0 = mai incontrata
  - 1 = incontrata una volta nella vita
  - 2 = meno di una volta all’anno
  - 3 = una volta all’anno
  - 4 = una volta al mese
  - 5 = una volta alla settimana
  - 6 = una volta al giorno
  - 7 = più di una volta al giorno

- In questo modo possiamo misurare alcune caratteristiche che nei corpora non vengono riportate
- Giudizi di grammaticalità espliciti, età di acquisizione ecc

# Rating vs Corpora

## Corpus

- fotografa uno stato 'fisso' della lingua,
- è limitato a un tipo di uso (scritto, orale),
- è più generico ma più ecologico: ogni parola è nel suo contesto;
- problemi di raccolta e di campionamento

## Rating

- più specifico e predittivo di alcune variabili sperimentali,
- può concentrarsi più facilmente su una popolazione in particolare
- è meno ecologico (domande esplicite)
- partecipanti diversi possono assegnare punteggi con strategie diverse



# Perchè misurare queste proprietà?

- Esempio: Studio comportamentale di decisione lessicale
- In uno studio comportamentale, il partecipante deve svolgere un task e vengono presi i tempi di risposta (RT) e il numero di risposte giuste (accuratezza)

# Esempio: compito di decisione lessicale

- Tempi di risposta diversi = Tempi di elaborazione diversi = Processi cognitivi diversi
- Tempi più lunghi/accuratezze inferiori = processi che richiedono più impegno cognitivo

# Esempio: compito di decisione lessicale

- Misura tempi di recupero (accesso lessicale) di una parola
- Tempo più lungo, processo più complicato
- **Non è un task ecologico**, difficilmente il parlante produce o viene esposto a parole in isolamento in atti linguistici naturali

ma riproduce, isolandola in laboratorio, **una parte di un processo**: accedere alla memoria/rappresentazione (ortografica o acustica) delle parole

- Il partecipante vede delle stringhe di lettere sullo schermo e preme un tasto quando sono parole della sua lingua, un altro tasto quando non lo sono
- Nella modalità uditiva, lo stimolo è presentato acusticamente
- Se si tratta di una parola esistente, preme un tasto, se è una non parola ne preme un altro.

# Decisione lessicale: parole

CANE



# Decisione lessicale: non parole

FUFO



Come usare il compito di decisione lessicale per rispondere a una domanda teorica?

Immaginiamo di disegnare un esperimento che compara il tempo di accesso dei nomi e dei verbi

## **Nomi**

Casa

Barca

Vaso

## **verbi**

Spartire

Bocciare

Collidere



- I tempi di risposta a un decisione lessicale con questi stimoli sono inferiori per I nomi
  - accedere ai nomi è più veloce che accedere ai verbi.
  - accedere ai nomi è più facile che accedere ai verbi.
- É un'inferenza corretta?

## Nomi

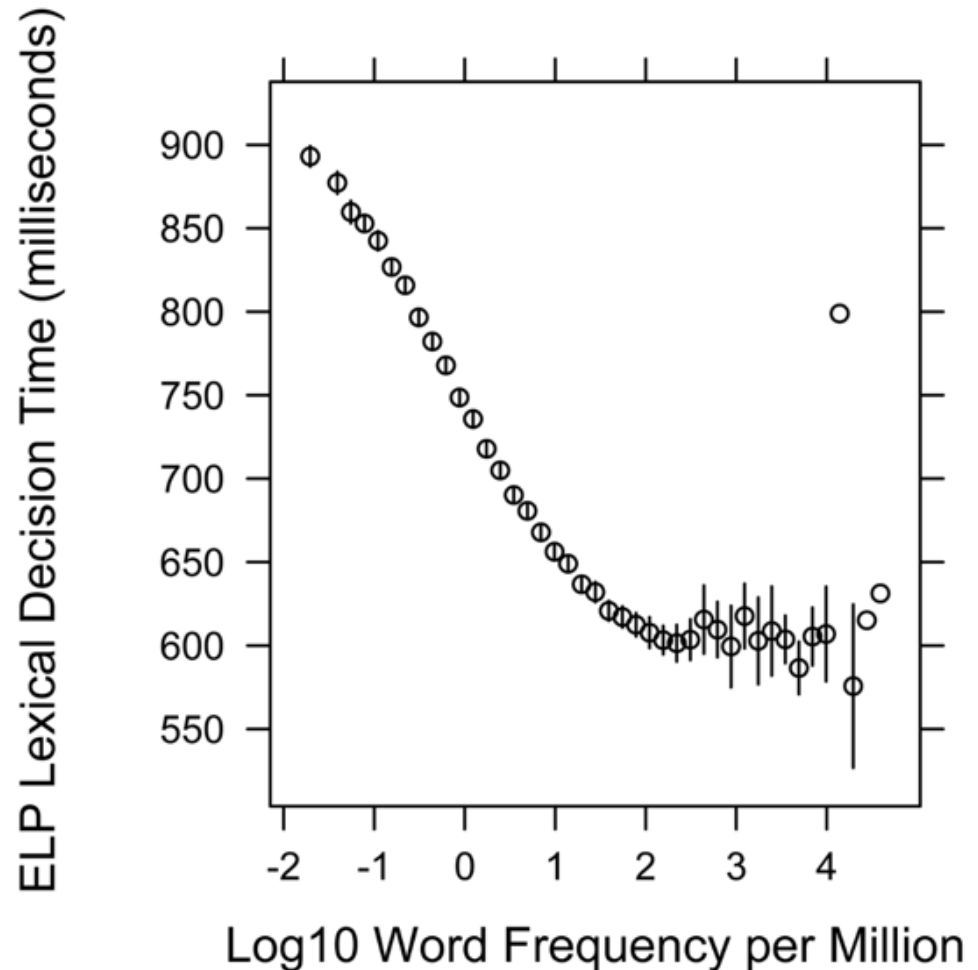
	frequenza	lunghezza
Casa	556810	4
Barca	45057	5
Vaso	9653	4

## Verbi

	freq	lungh
Spartire	2503	8
Bocciare	1529	8
Collidere	329	9

- Tenendo conto che
  - parole più frequenti = minori RT
  - più corte = minori RT
- La varianza può essere spiegata da queste proprietà
- La prestazione in un compito di decisione lessicale su questi stimoli non permette di dire che i nomi sono più veloci dei verbi per un motivo legato solo alle loro proprietà grammaticali

- Parole più frequenti vengono riconosciute più velocemente



- L'elaborazione di stimoli linguistici risente di effetti non strettamente dipendenti da proprietà del codice, come la frequenza.
- Si devono misurare questi effetti non linguistici per comprendere quanto della performance osservata può essere spiegata facendovi riferimento.

# Non solo la frequenza

- Quali sono le proprietà che dobbiamo tenere in conto?
- Frequenza
- Lunghezza
- Età di acquisizione
- Vicinato ortografico
- E poi, a seconda dei compiti, altre quali vicinato semantico...

- Ortografica (numero di lettere) se il compito è scritto
- Sillabica se il compito è orale
- Parole più lunghe vengono lette più lentamente

# Età di acquisizione

- Età di acquisizione: a quanti anni è stata acquisita la parola.
- Parole acquisite prima sono riconosciute più velocemente
- Difficile misurazione (mancano corpora per l'italiano, spesso si ricorre a rating su adulti)



- A seconda del compito richiesto, altre variabili incidono in maniera più o meno evidente:
- Vicinato ortografico
- Frequenze dei bi- tri-  $n$ -grammi...
  - ATLETA vs CANE (in parole)
  - CAME vs CZME (in non parole)
- Vicinato semantico...(compiti di decisione lessicale semantica)

# Il livello della parola: conclusioni

- Nei processi di accesso al lessico incidono anche proprietà non legate allo stato grammaticale delle parole, quali frequenza, lunghezza...
- Le rappresentazioni mentali di elementi della 'core grammar' descritti dalla linguistica teorica vanno esaminate al netto di queste proprietà

# Il livello della parola: conclusioni

- È possibile misurare queste proprietà tramite rilevamenti e studi quantitativi e tenerle controllate nei contesti sperimentali (es. scegliendo stimoli della stessa lunghezza ecc.)
- L'effetto di queste proprietà va tenuto in considerazione nel disegnare task che utilizzino stimoli linguistici

- La linguistica teorica fornisce delle descrizioni della lingua
- Questo non significa che non sia utile affatto a spiegare dati sperimentali, ma si devono tenere in considerazione anche le variabili non strettamente grammaticali che entrano nell'elaborazione di stimoli linguistici
- Esempio: teorie linguistiche sono alla base di quello che possiamo osservare in deficit neuropsicologici del linguaggio

Psicologia dei processi Cognitivi – Modulo Linguaggio  
**Neuropsicologia del Linguaggio**

- La teoria linguistica è stata di aiuto alla neuropsicologia del linguaggio e le discipline hanno tratto mutuo beneficio.
- La neuropsicologia del linguaggio: primo approccio che ha permesso di formulare chiare ipotesi sulle strutture anatomiche coinvolte nei processi cognitivi legati all'elaborazione del segnale linguistico

- La neuropsicologia moderna nasce proprio come neuropsicologia del linguaggio, con la descrizione di Broca (anche se descrizioni di deficit linguistici conseguenti a lesioni sono già presenti fin dall'antichità)
- Correlazione anatomo-clinica tra lesione e comportamento
- Piede della terza circonvoluzione frontale sx = area di Broca → eloquio ridotto, perdita delle funzionalità grammaticali

# Psicologia cognitiva del linguaggio

- Modello teorico di come avvengono i processi di elaborazioni dei segnali linguistici
- La descrizione del deficit neuropsicologico si riferisce al danno delle componenti di un modello e alla loro mutua collocazione (“architettura funzionale”) nel sistema cognitivo



- Scopo: definire i vari passaggi astratti che portano alla realizzazione di un compito linguistico.
- Lo stato dell'informazione in ciascuno di questi passaggi è chiamato "rappresentazione".
- I "processi" trasformano le rappresentazioni da un formato all'altro, o le attivano per i passaggi necessari a portare a termine il compito.

**Rappresentazioni =**

informazioni in un dato formato che deve essere specificato, insieme al contenuto

**Processi =**

che trasformano una classe di rappresentazioni in un'altra o attivano la classe di rappresentazioni successiva

- I deficit neuropsicologici, compresi quelli concernenti la diagnosi clinica, sono inseriti in una logica che riguarda l'elaborazione dell'informazione
- Localizzare la lesione funzionale all'interno di un modello teorico dell'elaborazione di un determinato tipo di informazione

- La neuropsicologia fa parte delle scienze cognitive: lo scopo è costruire una teoria cognitiva (in cosa consiste esattamente un compito mentale?)

E la localizzazione cerebrale?

Il progresso avviene solo quando lo permette il livello di dettaglio raggiunto dalla teoria

Lo scopo della neuropsicologia e delle neuroscienze in generale non è “trovare l’area di...” ma costruire una teoria cognitiva

La localizzazione è un mezzo, non un fine

- Il sistema cognitivo, e il cervello, possono essere infatti utilmente considerati come organizzati in “moduli”, cioè in sottosistemi anatomicamente e funzionalmente indipendenti tra loro (Fodor, 1983; Shallice, 1988) che sostengono precise funzioni mentali.
- Dal punto di vista anatomico e funzionale un modulo può corrispondere a una regione cerebrale e alla sua attività, ma non necessariamente.
- Può corrispondere più facilmente ad un circuito o rete di neuroni interconnessi tra loro e connessi in vario modo ad altre reti, da cui tuttavia rimangono relativamente indipendenti.

- Considerare i vari compiti come relativamente indipendenti e dissociabili tra loro è però una strategia di partenza che consente di trarre profitto da quanto offerto dalla clinica (Semenza, Bisiacchi e Rosenthal, 1989).

# Doppia dissociazione

- Una **doppia dissociazione** è ritenuta garanzia, una volta superati certi requisiti (cosa che non avviene in tutti i casi), del fatto che due compiti siano indipendenti tra loro nel sistema cognitivo.



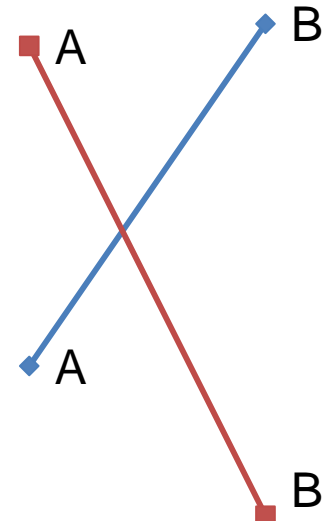
# Doppia dissociazione

Paziente 1:

compito A+, compito B-

Paziente B:

compito A-, compito B+



# Doppia dissociazione

- La dissociazione, rende quindi trasparente il funzionamento di una porzione del sistema cognitivo.
- Questo però avviene a condizione che l'osservazione possa essere catturata da una teoria convincente in grado di spiegare e prevedere nuovi fenomeni

- L'osservazione del comportamento dei pazienti in una serie di prove serve a costruirsi un modello del compito cognitivo.
- Un modello di un compito cognitivo consiste in una descrizione delle  
rappresentazioni +  
processi
- che intervengono nel trasformarle o attivarle a seconda delle esigenze del compito stesso.

- La teoria linguistica permette di interpretare i dati osservati in linguaggio patologico, ad esempio identificare una doppia dissociazione tra quanto osservato nelle afasie anteriori e posteriori

- Afasie anteriori: maggior danno alla componente grammaticale
- Afasie posteriori: deficit a livello della semantica e del lessico

- Ancora più nel dettaglio, le descrizioni della linguistica formale sono utili per riconoscere e classificare i deficit tipici dell'agrammatismo. (manifestazione possibile in un'afasia anteriore, non-fluente)
- Esempio di parlato agrammatico:

# Agrammatismo

Pennello, insaponare per fare barba.  
Rado lametta... poi fare la barba pennello  
e lametta.

**Prendo il** pennello, **mi** insapon**o** per fare  
**la** barba. **Mi** rado **con la** lametta... Poi mi  
**faccio** la barba **con il** pennello e **la**  
lametta.

## **Struttura sintattica semplificata:**

- frasi brevi
- struttura delle frasi ridotta a S(V)O
- omissione di verbi
- assenza di frasi subordinate



- Omissione delle categorie funzionali (elementi delle cosiddette “classi chiuse”):
  - articoli
  - pronomi
  - preposizioni, congiunzioni
  - avverbi di tempo e aspetto
  - verbi ausiliari, modali
  - flessione del verbo

- Problemi con la flessione



- Mancanza dell'Accordo tra gli elementi di una frase

*“a man is walking on the road”*

→ *“man walking road”*

→ *“man ... road”*

# Omissione o sostituzione?

- In inglese: possiamo spiegare economicamente il fenomeno come omissione della morfologia flessiva
  - John runs → John run
  - two cats → two cat

# Omissione o sostituzione?

- In italiano le parole appartenenti ad una classe aperta (N, V, A) appaiono flesse in ogni loro occorrenza.
- L'omissione dei morfemi flessivi genererebbe non-parole, probabilmente implausibili anche dal punto di vista fonotattico: *corre* → *\*corr-*

- In italiano gli errori di agrammatismo sono principalmente sostituzioni di forme flesse con altre forme “non marcate”
  - Gianni correva → Gianni corre;
  - due gatti → due gatto
- Più semplici (o più frequenti?)

- **Sostituzione** di morfemi: un'interpretazione più economica perchè rende conto sia dell'agrammatismo in inglese che in italiano:

- *runs* → *run* (-s → [∅])

- *corre* → *correre* (-e → -ere)

- *cats* → *cat* (-s → [∅])

- *gatti* → *gatto* (-i → -o)

Pennello, insaponare per fare barba.  
Rado lametta... poi fare la barba pennello  
e lametta.

**Prendo il** pennello, **mi** insapon**o** per fare  
**la** barba. **Mi** rado **con la** lametta... Poi  
**faccio** la barba **con il** pennello e **la**  
lametta.

- In questo caso, la teoria linguistica è utilissima per spiegare dei dati di parlato afasico

MA

- Anche in questi compiti emergono anche dei problemi che possono non essere legati a fatti spiegabili con una teoria linguistica in senso stretto.
- Es. effetti di frequenza  
    sia della forma lessicale che grammaticale
- Es. effetti della memoria di lavoro



# Morfologia e deficit linguistici

- Dallo studio dei deficit linguistici e in particolare dell'agrammatismo
- Informazioni sulla formazione delle parole nel nostro cervello e nel sistema cognitivo.
- I risultati sono stati importanti e forniscono indicazioni su come il cervello immagazzini ed elabori le parole morfologicamente complesse
- Neuropsicologia dei composti

# Composizione

- La composizione: uno dei processi per la formazione di parole
- Le parole composte sono parole complesse formate da più forme libere, nella maggior parte dei casi parole, che possono quindi occorrere anche in isolamento.

# Composizione

- La composizione, come è descritta dalla linguistica teorica, ha una rappresentazione a livello cognitivo?
- Quali sono i processi cognitivi coinvolti nella composizione?
- In che modo il cervello combina due (o più) parole esistenti per formarne una nuova?

# Composizione

- Le parole composte sono recuperate “intere”, come item lessicali non decomponibili o vengono applicate regole di composizione?
- Quali condizioni cliniche possono essere informative rispetto al nostro modo di elaborare parole composte?

## Conoscenza dello stato di un composto

*Hittmair-Delazer et al, 1994; Semenza et al, 1997; Blanken, 2000; Badecker, 2001; Chiarelli et al. 2007*

*Compito di Denominazione:* Se Quando la parola target è un composto, viene sostituita generalmente con un'altra parola composta

e.g. (*Hittmair-Delazer et al, 1994*):

“loutspracher” o “spindelgrammophon\*”  
invece di “plattenspieler”

Parole non composte non vengono mai sostituite con parole composte

nemmeno nel caso di parole non composte che presentano una parola realmente esistente (tartaruga, elefante; penguin > penbird\*)

# Composizione

Effetto “composto” indipendente dalla trasparenza del composto.

Anche la struttura sintattica del composto è spesso conservata N+N, V+N... (Chiarelli, Menichelli & Semenza, 2007)

Anche i neologismi composti sono prodotti con delle regole di composizione, le stesse che vengono applicate nei composti

## Regole di composizione: conservate

*(Hitmair-Delazer et al, 1994; Semenza et al., 1997; Badecker, 2001; Mondini et al., 2004)*

Gli errori di sostituzione sono coerenti con le regole sintattiche che uniscono i costituenti

- Windmühle > Schneemühle \*
- Salztreuer > Sandtreuer\*
- Schneeman > Schneekappe\*
- Portarifiuti > Spazzarifiuti\*
- Fermacarte > Fermafogli\*

## Processi di composizione

A volte è prodotto solo uno dei due componenti

*lighthouse* > *light...*  
*slowdown* > *... down*

Ma il paziente spesso ne è consapevole (Bedeker, 2011)

*seahorse* > *horse...something*  
*slowdown* > *...something down*



## Processi di composizione

*Semenza et al., 1997; Mondini et al., 2004.*

In Italiano V-N

[[*aspira*] V [*polvere*] N] N

sono NOMI

Nella produzione di pz agrammatici che omettono Verbi, anche all'interno di parole composte spesso è omesso il Verbo,

mentre nei N-N vengono omessi con uguale frequenza

[[*ferro*] N [*via*] N] N

## Genere nei composti

Il paziente MB ( Mondini, Luzzatti & Semenza, 1999)  
prestazione deficitaria con:

- I nomi in cui il genere non sia assegnato semanticamente e che finiscono in –e
- nomi composti in cui il genere veniva assegnato sulla base del morfema finale del secondo componente  
'tosaerba', 'cavalcavia'

Dissociazione tra la regola di assegnazione di genere nei composti VN e la regola morfofonologica

## Accordo tra componenti

Nome-Agg conservano l'accordo

Mondini, Jarema, Luzzatti, Burani and Semenza (2002)

Agrammatici con problemi nell'accordo, lo conservano nei composti di questo tipo

*sangue freddo; croce rossa*

vs.

*sangue secco; croce gialla*

# Composizione

- Contributi della neuropsicologia allo studio delle parole composte
- Indipendenza nella rappresentazione dello stato di parola composta
- Rappresentazione della struttura e delle regole di composizione
- Rappresentazione del composto come 'parola intera' e come somma di costituenti
- Regole di decomposizione presenti anche nei composti opachi
- Regole per l'assegnazione del genere grammaticale

# Morfologia flessiva

- Livello più funzionalizzato rispetto alla composizione (vedi slide: morfologia)
- Esperimenti di morfologia nominale in italiano (Luzzatti & De Bleser, 1997)

# Morfologia flessiva

- 2 pazienti con agrammatismo: DR e MG
- Esperimento 1 Flessione di genere:
  - Nomi animati
    - maschili in –o
    - femminili in -a
    - maschili animati in –e
    - femminili animati in –e
  - Nomi non animati
    - Femminili in –o (mano, radio...)
    - Maschili in –a (clima)

TABLE 1  
Construction of the Gender Task: Simple Common Nouns

Sex	Morphological ending					Gender
	-o	-a	-e	CE	V' -i	
Male ( <i>n</i> = 25)	{	<i>il marito</i> ( <i>n</i> = 5)	<i>il poeta</i> ( <i>n</i> = 10)	<i>il padre</i> ( <i>n</i> = 5)		Masculine ( <i>n</i> = 20)
			<i>la sentinella</i> ( <i>n</i> = 5)			
Female ( <i>n</i> = 10)		<i>la mucca</i> ( <i>n</i> = 5)	<i>la madre</i> ( <i>n</i> = 5)			
Neutral ( <i>n</i> = 40)	{	<i>il mondo</i> ( <i>n</i> = 5)	<i>il clima</i> ( <i>n</i> = 5)	<i>il paese</i> ( <i>n</i> = 5)	<i>il tunnel</i> ( <i>n</i> = 10)	Masculine ( <i>n</i> = 25)
		<i>la mano</i> ( <i>n</i> = 5)	<i>la barca</i> ( <i>n</i> = 5)	<i>la nube</i> ( <i>n</i> = 5)		Feminine ( <i>n</i> = 15)
Total ( <i>n</i> = 75)		( <i>n</i> = 15)	( <i>n</i> = 30)	( <i>n</i> = 20)	( <i>n</i> = 10)	

*Note.* CE, consonant ending; V', stressed vowel ending; *n*, number of items for each category.

- Task: ripetere il nome con l'articolo corretto
- Prestazione di MG:
  - i nomi in cui il genere è semanticamente interpretato sono completati correttamente
  - Sovraestensione del tratto formale (il mano, la poeta)



- Con **nomi propri**, performance risparmiata

TABLE 2  
Construction of the Gender Task: Proper Names

Sex	Ending			
	<i>-o</i>	<i>-a</i>	<i>-e</i>	CE
Male ( <i>n</i> = 20)	Paolo ( <i>n</i> = 5)	Andrea ( <i>n</i> = 5)	Gabriele ( <i>n</i> = 5)	Oscar ( <i>n</i> = 5)
Female ( <i>n</i> = 20)		Piera ( <i>n</i> = 10)	Violante ( <i>n</i> = 5)	Ester ( <i>n</i> = 5)

- Quando non è mantenuta la conoscenza di una proprietà lessicale, applicazione di una regola per assegnare il genere.
- Sovraestensione della regola fonologica collegata alla morfologia.

# Conclusioni

- Le categorie descritte dalla linguistica teorica possono essere utili per la descrizione di deficit afasici
- A loro volta le patologie possono essere utili per comprendere se e gli elementi descritti nella teoria linguistica hanno una rappresentazione
- E delle strutture neurali dedicate alla loro elaborazione