



Università  
Ca'Foscari  
Venezia

Corso di Dottorato Industriale di ricerca  
in Lingue, culture e società  
moderne e Scienze del Linguaggio  
ciclo XXXIII

Tesi di Ricerca

## **Il *priming* strutturale in parlanti italiani con afasia**

SSD: L-LIN/01

**Coordinatore del Dottorato**

ch. prof. Enric Bou Maqueda

**Supervisore universitario**

ch. prof.ssa Giulia Bencini

**Dottoranda**

Martina Garzon

Matricola 956358

# INDICE

<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>3</b>
<b>1. AFASIA: DEFINIZIONE E CONTESTO CULTURALE</b> .....	<b>5</b>
1.1 DEFINIZIONE DI AFASIA.....	5
1.2 CLASSIFICAZIONE INTERNAZIONALE DEL FUNZIONAMENTO, DELLA DISABILITÀ E DELLA SALUTE (ICF).....	7
1.2.1 <i>Cenni sull'ICF</i> .....	7
1.2.2 <i>Afasia e Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute</i> .....	9
<b>2. MODELLI DI PRODUZIONE</b> .....	<b>12</b>
<b>3. FRASI CON ORDINE CANONICO E NON CANONICO</b> .....	<b>14</b>
3.1 CARATTERISTICHE DELLE FRASI PASSIVE.....	17
<b>4. AGRAMMATISMO</b> .....	<b>20</b>
4.1 AGRAMMATISMO IN AFASIA.....	20
4.1.1 <i>Ruolo dell'animatezza</i> .....	21
4.1.2 <i>Complessità dei verbi</i> .....	21
4.2 TEORIE SULL'AGRAMMATISMO.....	22
4.3 AREE CEREBRALI COINVOLTE NELLA COMPrensIONE E PRODUZIONE SINTATTICA.....	25
<b>5. CLINICA DELL'AFASIA</b> .....	<b>28</b>
5.1 VALUTAZIONE DELL'AFASIA.....	28
5.1.1 <i>Aachener Aphasie Test (AAT)</i> .....	28
5.1.2 <i>Batteria per l'Analisi dei Deficit Afasici (BADA)</i> .....	30
5.1.3 <i>Northwestern Assessment of Verbs and Sentences (NAVS)</i> .....	32
5.1.4 <i>Psycholinguistic Assesement of Language Processing in Aphasia (PALPA)</i> .....	33
5.2 TRATTAMENTO DEI DISTURBI GRAMMATICALI DELL'AFASIA.....	34
5.2.1 <i>Helm Elicited Language Program for Syntax Stimulation (HELPSS)</i> .....	34
5.2.2 <i>Treatment of Underlying Forms (TUF)</i> .....	35
5.2.3 <i>Mapping Therapy</i> .....	36
5.2.4 <i>Effect of Verb Network Strengthening Treatment (VNEST)</i> .....	36
5.2.5 <i>Cueing Verb Treatment (CTV)</i> .....	37
5.2.6 <i>Reduced Syntax Therapy (ReST)</i> .....	38
5.2.7 <i>Sentenceshaper</i> .....	38
<b>6. PRIMING STRUTTURALE</b> .....	<b>39</b>
6.1 DEFINIZIONE DI PRIMING STRUTTURALE.....	39

6.2 CARATTERISTICHE DEL PRIMING STRUTTURALE .....	41
6.3 IL RUOLO DELLA PAUSA PRIMA DI INIZIARE A PARLARE .....	41
6.4 MEMORIA IMPLICITA E PRIMING STRUTTURALE .....	42
6.5 COMPrensIONE E PRODUZIONE DI FRASI NON CANONICHE NEI DISTURBI AGRAMMATICI.....	43
6.6 PRIMING STRUTTURALE, APPRENDIMENTO IMPLICITO E TRATTAMENTO DELL'AFASIA .....	46
<b>7. SCORING IN PRODUZIONE .....</b>	<b>48</b>
7.1 SAFFRAN & MARTIN, 1997.....	49
7.2 HARTSUIKER & KOLK, 1998 .....	49
7.3 CHO E THOMPSON, 2010 .....	50
7.4 CHO-REYES, 2016.....	51
7.5 LEE & MAN, 2017 .....	52
7.6 LEE ET AL, 2019 .....	52
7.7 MAN, MEEHAN, 2019 .....	53
7.8 SINTESI DELLO SCORING DELLA PRODUZIONE DI TRANSITIVI IN SOGGETTI AGRAMMATICI .....	54
<b>8. PRIMING STRUTTURALE E SOGGETTI ITALIANI CON AFASIA.....</b>	<b>56</b>
8.1 ESPERIMENTO 1 .....	56
8.1.1 <i>Obiettivo</i> .....	56
8.1.2 <i>Partecipanti</i> .....	56
8.1.3 <i>Valutazione</i> .....	57
8.1.4 <i>Materiale e metodi</i> .....	59
8.1.5 <i>Scoring</i> .....	62
8.1.6 <i>Risultati</i> .....	64
8.1.7 <i>Discussione</i> .....	83
8.2 ESPERIMENTO 2 .....	85
8.2.1 <i>Obiettivo</i> .....	85
8.2.2 <i>Partecipanti</i> .....	85
8.2.3 <i>Materiali e metodi</i> .....	85
8.2.4 <i>Scoring</i> .....	87
8.2.5 <i>Risultati</i> .....	87
8.2.6 <i>Discussione</i> .....	93
8.3 CONCLUSIONI.....	95
<b>9. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>96</b>
<b>RINGRAZIAMENTI .....</b>	<b>115</b>

## **INTRODUZIONE**

Nella mia esperienza all'Ospedale San Camillo I.R.C.C.S. (Ve), in cui ho lavorato fino a luglio 2020 come logopedista e coordinatrice delle logopediste, ho potuto conoscere, valutare e trattare molte persone con afasia con quadri estremamente eterogenei. Ho avuto la fortuna di lavorare in un'azienda in cui ricerca e clinica si sono sempre integrate e ho imparato che nella quotidiana pratica assistenziale è necessario integrare le evidenze presenti in letteratura con la clinica, ponendo sempre al centro della cura la persona. Questo è il motivo che mi ha spinto ad intraprendere questo percorso di Dottorato Industriale e a proporre un progetto che potesse aiutarmi a migliorare il mio lavoro.

Negli anni '80 alcuni ricercatori hanno notato che, durante le conversazioni, i parlanti avevano la tendenza a produrre frasi con la stessa struttura sintattica già utilizzata in precedenza o ripresa dall'interlocutore (Weiner e Labov, 1983; Levelt e Kelter, 1982), questo fenomeno è stato definito come effetto del *priming* strutturale (Bock, 1986). Il *priming* strutturale è stato utilizzato successivamente in alcuni studi in lingua inglese per facilitare l'accesso a strutture sintattiche complesse anche in persone con afasia agrammatica (Cho-Reyes et al., 2016). L'obiettivo di questo studio è, quindi, quello di analizzare l'effetto del *priming* strutturale in parlanti italiani con vari tipi di afasia.

Nel primo capitolo viene fornita una definizione di afasia e come questo disturbo viene definito dalla Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute.

Nel secondo capitolo vengono presentati i principali modelli di produzione.

Nel terzo capitolo viene affrontata la complessità delle strutture frasali e, in particolare dei passivi.

Nel quarto capitolo viene descritto l'agrammatismo, le teorie sull'agrammatismo e le aree anatomiche coinvolte nella comprensione e produzione morfosintattica del linguaggio.

Il quinto capitolo è centrato sulla clinica dell'afasia, ovvero sulla valutazione e sul trattamento dei disturbi morfo-sintattici.

Il sesto capitolo fornisce una revisione completa della letteratura rispetto al *priming* strutturale.

Nel settimo capitolo viene sintetizzata una revisione dello *scoring* nei principali studi che utilizzano il *priming* strutturale in produzione e in soggetti con afasia.

Nell'ottavo capitolo sono illustrati gli esperimenti: nel primo esperimento sono stati reclutati otto soggetti italiani con afasia ai quali sono state mostrate delle immagini da descrivere sia senza la presentazione di una frase prime che dopo la presentazione di una frase prime (attiva

e passiva) da ripetere. Due soggetti agrammatici hanno poi partecipato anche al secondo esperimento in cui il *priming* strutturale è stato proposto per otto sessioni.

I risultati di questo studio mostrano che l'effetto del *priming* strutturale è presente anche nei parlanti italiani con afasia e ciò conferma i dati presenti in letteratura che mostrano come il *priming* strutturale possa facilitare i parlanti con afasia ad accedere alle strutture sintattiche compromesse. Allo stesso tempo emerge una variabilità nell'effetto del *priming* tra i partecipanti, con una minore suscettibilità al *priming* dei pazienti agrammatici e di quelli cronici. I risultati ottenuti sono in linea con la proposta che il deficit sintattico nell'afasia sia dovuto ad una difficoltà nell'elaborazione grammaticale e che il *priming* sia un modo per stimolare la produzione di strutture complesse (Thompson et al., 2015).

# **1. AFASIA: DEFINIZIONE E CONTESTO CULTURALE**

## **1.1 Definizione di afasia**

L'evoluzione della specie umana ha portato ad usare in modo sempre più ricercato il linguaggio e i gesti per interagire a livello sociale, essendo la comunicazione e il rapporto con gli altri fondamentali per soddisfare i propri bisogni (Maslow, 1954). L'interazione, infatti, avviene attraverso lo scambio di messaggi che sono spesso il risultato dell'integrazione tra parole, gesti, mimica e pause, che combinati tra loro in vari modi svolgono un'azione comunicativa. Grazie allo scambio di messaggi le persone possono acquisire e condividere conoscenze, arricchire e perfezionare il loro linguaggio e raggiungere scopi comunicativi comuni. Apparentemente, la comunicazione verbale e quella gestuale sono un fenomeno di semplice utilizzo, ma in realtà sono assai complesse nell'ideazione, nella composizione e nella loro realizzazione (Austin, 1952; Searle, 1969). Tra i disturbi comunicativo-linguistici più invalidanti vi è l'afasia, dal greco "ἄφασία" incapacità di parlare, che viene definita come una parziale o totale perdita "dei complessi processi di interpretazione e formulazione del linguaggio simbolico a causa di un danno focale cerebrale che interessa un'ampia rete di strutture corticali e sottocorticali dell'emisfero dominante per il linguaggio", che per la maggior parte degli individui è il sinistro (Darley, 1982; Basso et al., 1985). È un disturbo acquisito di linguaggio che può presentarsi in assenza di altri disturbi cognitivi, motori o sensoriali. Il danno neurologico può essere conseguente a ictus, trauma cranico, tumori cerebrali o patologie degenerative come le demenze. L'afasia si manifesta con la perdita delle abilità di linguaggio e di comunicazione coinvolgendo selettivamente uno o più domini linguistici: fonologia, lessico, morfologia, sintassi, semantica e pragmatica (Dronkers et al., 1998; Joanette et al., 1999; Schindler et al., 1988). Questo disturbo può interessare tutte le modalità di espressione della comunicazione linguistica quali il discorso, la lettura, la scrittura e la gestualità. Può inoltre coinvolgere in modo più o meno esclusivo la comprensione e la produzione (McNeil & Pratt, 2001; Goodglass & Kaplan, 1983; Rosenbeck et al., 1989; Damasio, 1992). L'afasia si può definire come deficit invisibile, proprio perché non è visibile agli occhi, soprattutto se non sono presenti concomitanti disturbi motori. Secondo l'Associazione Italiana Afasici (A.IT.A.), in Italia, vi è un'incidenza che va da 22.000 a 99.000 nuovi casi di afasia all'anno solo come conseguenza di accidenti vascolari. A questo numero vanno aggiunti i casi relativi a presenza di afasia conseguente a trauma cranico o ad altre patologie. In base a questi dati, si può parlare di un disturbo frequente, ma purtroppo poco conosciuto (Viganò et al., 2021), nonostante comprometta notevolmente la qualità della vita e

la partecipazione sociale degli individui che ne sono affetti sia in maniera lieve che grave (Bullier et al., 2020; Mazaux et al., 2013; Carod-Artal et al. 2009; Lee et al., 2015; Thilarajah et al., 2017). Le difficoltà a livello comunicativo-linguistico di un individuo incidono in maniera rilevante sulla sua socialità e anche sulla qualità della vita dell'individuo stesso e dei suoi *caregiver* (Simmons-Mackie et al., 2007; Grawburg et al., 2014; Wallace et al., 2017). La rilevanza a livello sociale dei disturbi comunicativo-linguistici è emersa ancor di più circa trent'anni fa, quando la carta dei diritti della comunicazione ha sancito che ogni persona, anche con una grave disabilità comunicativo-linguistica, ha il diritto di "influenzare, mediante la comunicazione, le condizioni della propria esistenza" (*National Joint Committee for the Communication Needs of Persons with Severe Disabilities*, 1992). In questo contesto culturale si inserisce la figura del/della logopedista che, attraverso un lavoro in un'equipe multidisciplinare, si definisce come "l'operatore sanitario che, in possesso del diploma universitario abilitante, svolge la propria attività nella prevenzione e nel trattamento riabilitativo delle patologie del linguaggio e della comunicazione in età evolutiva, adulta e geriatrica" (D.M. n. 742, 14 settembre 1994).

In base alle abilità linguistiche che possono essere colpite in modo più o meno selettivo, vengono classificati diversi tipi di afasia (Tabelle 1 e 2) in base a diversi parametri: fluenza, abilità di comprensione, ripetizione e denominazione. Nella pratica clinica i quadri di afasia che si incontrano sono estremamente eterogenei e non è sempre possibile inserire tali quadri in un sistema di classificazione così ben codificato. La classificazione, comunque, permette di individuare le principali difficoltà del soggetto e di semplificare un disturbo molto complesso per condividere informazioni tra professionisti della salute. Ovviamente tale classificazione non ha la pretesa di essere esaustiva nel descrivere i deficit poiché non tiene conto delle risorse dei parlanti e dei loro punti di forza che, invece, risultano maggiormente evidenti da un'analisi più approfondita della valutazione quantitativa e qualitativa dell'interazione comunicativo-linguistica e dall'osservazione delle prove formali somministrate.

Tipo di afasia	Eloquio spontaneo				
	Fuente/non fluente	Deficit fonologico	deficit lessicale	deficit semantico	deficit morfo-sintattico
Afasia di Wernicke	Fluente	Si	Si	Possibile	Si
Afasia transcorticale-sensoriale	Fluente	No	Si	Si	No
Afasia di conduzione	Fluente	Si	No	No	No
Afasia amnestica	Fluente	No	Si	Possibile	No
Afasia di Broca	Non fluente	Si	Si	No	Si
Afasia globale	Non fluente	Si	Si	Possibile	Si
Afasia transcorticale-motoria	Non fluente	No	No	No	Inerzia Verbale
Afasia transcorticale mista	Non fluente	No	Si	No	No

Tabella 1. Tabella riportata in "Afasologia" da Luzzatti (Gilardone & Monti, 2019) - Caratteristiche dell'eloquio spontaneo per tipo di afasia

Tipo di afasia	Prove testistiche		
	Deficit di ripetizione	Deficit di denominazione	Deficit di comprensione
Afasia di Wernicke	Si	Si	Si
Afasia transcorticale-sensoriale	No	Si	Grave
Afasia di conduzione	Si	Parafasie fonemiche	No
Afasia amnestica	No	Si	No
Afasia di Broca	Si	Si	Lieve-medio
Afasia globale	Grave	Grave	Grave
Afasia transcorticale-motoria	No	No	No
Afasia transcorticale mista	No	Si	Grave

Tabella 2. Tabella riportata in "Afasologia" da Luzzatti (Gilardone & Monti, 2019) - Caratteristiche delle principali prove verbali per tipo di afasia

## **1.2 Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute (ICF)**

### **1.2.1 Cenni sull'ICF**

La cura delle patologie è sempre stata appannaggio dell'esperienza e delle conoscenze mediche in cui il paziente doveva seguire pedissequamente le prescrizioni che venivano date per curare quella determinata malattia. Le ricadute sociali e di impatto sulla persona non venivano prese in considerazione o quantomeno erano semplicemente un corollario della malattia stessa. Engel (1977) propone un cambio di punto di vista, ovvero da un approccio biomedico ad uno maggiormente olistico in cui la patologia è considerata come l'integrazione tra fattori biologici, psicologici e sociali, e da qui il modello biopsicosociale. In questo contesto culturale, nel 2001,

l'Organizzazione Mondiale della Sanità pubblica la "Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute", conosciuta con l'acronimo ICF, in cui la malattia non viene più osservata solo come evento indipendente, ma come il risultato dell'interazione tra il danno biologico e l'ambiente circostante. Inoltre, permette di valutare anche le ricadute sulla partecipazione sociale e sulla qualità della vita della persona con quella determinata patologia.

Rispetto alla Classificazione Statistica Internazionale delle Malattie e dei Problemi Sanitari Correlati (ICD-10), che definisce le caratteristiche presenti in ciascuna malattia dal punto di vista dei deficit presenti, l'ICF si propone di capovolgere il punto di osservazione con cui viene considerata la malattia e il suo impatto nella vita della persona attribuendo valore, quindi, non solo al disturbo, ma anche alle attività che possono essere svolte e ai fattori contestuali che ostacolano o favoriscono la partecipazione alla vita sociale. L'ICF è da considerarsi come uno strumento integrativo, e non sostitutivo, all'ICD-10 poiché è fondamentale sia definire una diagnosi di malattia sia aggiungere informazioni sul funzionamento della persona nella sua globalità e complessità all'interno del suo contesto di vita.

L'ICF si divide in due parti e ciascuna con due componenti, come descritto in figura 1.

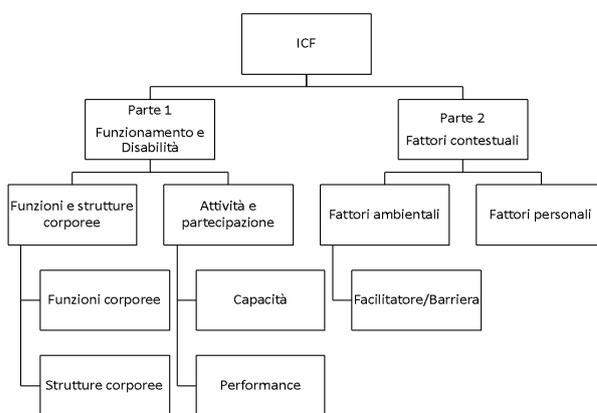


Figura 1. Struttura dell'ICF

L'ICF assegna un codice diverso a ogni etichetta descrittiva, la lettera iniziale del codice identifica la componente così come segue: b - funzioni corporee; s - strutture corporee; d - attività e partecipazione; e - fattori ambientali. Il primo numero dopo la lettera si riferisce al capitolo e i numeri successivi corrispondono al livello di specificazione all'interno del capitolo. Viene poi assegnato un numero che qualifica quando previsti, la *performance* e la *capacità*, e la presenza di barriere e facilitatori. Nella parte di "funzionamento e disabilità" sono specificate le "funzioni corporee" ovvero le funzioni fisiologiche e psicologiche (es. b167 funzioni mentali del linguaggio)

e le “strutture” che corrispondono alle parti anatomiche del corpo umano (es. s110 struttura del cervello). Per “attività” si intendono le azioni che possono essere compiute da una persona (es. d350 conversazione), mentre per “partecipazione” si intende il coinvolgimento del soggetto nella vita sociale (es. d850 lavoro retribuito). Nella parte sui “fattori contestuali”, l’ICF prende in considerazione, nello specifico, quelli ambientali (fisici e sociali) in cui la persona vive e li codifica come facilitatori o barriere (es. e310 famiglia ristretta, e320 amici). I “fattori personali” sono citati perché ritenuti estremamente importanti, ma non vengono descritti nel dettaglio dalla classificazione perché troppo vari e dipendenti dalla cultura di riferimento. A ciascun item viene assegnato un punteggio da 0 a 4, dove 0 corrisponde a nessun problema e 4 a problema completo, a cui si aggiunge un punteggio 8 corrispondente al non specificato e 9 al non applicabile. Per una descrizione più dettagliata si rimanda al manuale ICF.

### ***1.2.2 Afasia e Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute***

Questa classificazione è sempre più diffusa a livello internazionale e utilizzata per la descrizione dello stato di salute delle persone: anche la persona con afasia può essere descritta attraverso dei codici ICF.

Il RCSLT (Royal College of Speech & Language Therapist) nel 2009 ha prodotto un documento in cui ha descritto l’impatto, la valutazione, gli obiettivi e il trattamento delle persone con afasia in ottica ICF. In sintesi, quando ci si riferisce al deficit afasico si prendono in considerazione le aree danneggiate del cervello, il livello delle abilità di comprensione uditiva e visiva, il livello di compromissione del linguaggio orale e scritto e la presenza o meno di disprassia. Analizzando le attività, invece, si prende in considerazione la gravità dei problemi di comunicazione, gli aspetti deficitari della comunicazione, la capacità di comunicare pensieri e idee, la capacità di comunicare con gli altri, la capacità di esprimere e ottenere ciò che si vuole o di cui si ha bisogno, la capacità di apprendere. La partecipazione, invece, si riferisce a tutto ciò che il soggetto fa nella propria vita quotidiana, e quindi si prendono in considerazione la partecipazione nelle attività di tutti i giorni, il lavoro/istruzione, la vita sociale, la riduzione dell’autonomia, la difficoltà nel controllo della propria vita, le limitazioni nel prendere decisioni, le limitazioni nell’integrazione sociale, le limitazioni delle attività educative, le limitazioni nell’indipendenza e il rischio di non essere capiti nei bisogni o abusi. Si valuta anche lo stato di benessere, e quindi se ci sono stress emotivi, stress nelle relazioni e/o la presenza di depressione.

I disturbi morfo-sintattici dell’afasia, oggetto del presente lavoro, ad esempio, potrebbero essere codificati nel seguente modo:

- funzioni:
  - b167 Funzioni mentali del linguaggio
    - b1670 Recepire il linguaggio
      - b16700 Recepire il linguaggio verbale
        - b16701 Recepire il linguaggio scritto
    - b1671 Espressione del linguaggio
      - b16710 Espressione del linguaggio verbale
        - b16711 Espressione del linguaggio scritto
  - attività e partecipazione:
    - d310 Comunicare con – ricevere – messaggi verbali
    - d315 Comunicare con – ricevere – messaggi non verbali
      - d3150 Comunicare con – ricevere – gesti del corpo
        - d3131 Comunicare con – ricevere – segni e simboli comuni
          - d3152 Comunicare con – ricevere – disegni e fotografie
    - d320 Comunicare con – ricevere – messaggi nel linguaggio dei segni
    - d325 Comunicare con - ricevere – messaggi scritti
    - d330 Parlare
    - d350 Conversare

- fattori ambientali

(Di seguito sono riportati solo alcuni esempi, poiché, data la molteplicità degli elementi derivanti dal contesto che possono avere o meno un ruolo nella storia del soggetto, la prassi prevede di selezionare solamente i codici che meglio rappresentano l'individuo. Per un elenco completo si rimanda alla lettura del manuale)

- e320 amici
- e345 estranei
- e420 atteggiamenti individuali degli amici
- e550 servizi, sistemi e politiche legali

L'ICF mostra chiaramente come l'afasia in generale (McCormack & Worrall, 2008), e il disturbo morfosintattico in particolare (Worrall, 2007), abbiano una serie di importanti ricadute sulle attività e sulla partecipazione degli individui.

In ottica ICF, la maggior parte dei test disponibili per valutare il linguaggio fornisce informazioni sulle funzioni, sui deficit specifici, ma non offre informazioni sui rimanenti domini, ovvero sul funzionamento della persona nell'attività principale di conversare e su quali siano le barriere che ostacolano e le facilitazioni che semplifichino il fluire della comunicazione. La valutazione è

specifica e, a meno che non sia previsto, le informazioni ottenute non possono essere traslate da un dominio ad un altro: se un test valuta la morfosintassi nella descrizione di immagine, non è detto che le stesse difficoltà morfosintattiche siano presenti allo stesso modo nell'eloquio durante la conversazione con un interlocutore. Lo stesso vale per la riabilitazione del linguaggio: se migliora la descrizione di immagine (compito strutturato) dopo trattamento non è detto che tali risultati siano traslati automaticamente anche in conversazione. Quindi, non è scontato che un trattamento efficace in un dominio incida allo stesso modo anche sugli altri domini. Per questo motivo è importante verificare la generalizzazione dei risultati, sia con materiale non trattato, che in contesti linguistico-comunicativi diversi.

Questa visione olistica spinge ancora di più la ricerca teorica e quella clinica ad integrarsi per trovare il miglior trattamento possibile adatto ad un tipo di disturbo specifico, in modo da garantire un recupero funzionale che abbia delle positive ricadute su tutti i domini e sulla quotidianità comunicativo-linguistica delle persone con afasia.

## 2. MODELLI DI PRODUZIONE

Una delle caratteristiche del linguaggio è la ricorsività, ovvero la capacità di produrre frasi sempre nuove partendo da una varietà di parole e strutture sintattiche. Le frasi sembrano essere prodotte senza particolari sforzi cognitivi dagli adulti sani; in realtà, sono necessari dei processi complessi che, però, non sono ancora del tutto compresi. Dagli anni '80 sono stati proposti alcuni modelli che tentano di spiegare il modo con cui avviene la produzione delle frasi. Questi modelli hanno in comune alcune componenti, ovvero la concettualizzazione del messaggio, l'accesso lessicale, la costruzione di una frase (la sequenza del materiale lessicale in una struttura grammaticale), il processo morfofonologico e infine la codifica fonologica. Ciò che li distingue è come queste componenti siano legate fra loro (in parallelo o in modo seriale) e se ci sia o meno interazione fra una componente e un'altra.

Dall'analisi della produzione dei soggetti sani e degli errori che possono essere compiuti normalmente, il modello seriale *top-down* a cui più frequentemente si fa riferimento in termini di produzione del linguaggio è quello proposto da Garrett (1975, 1980) e ripreso da Bock e Levelt (1994), in cui viene descritto il processo che permette di passare da ciò che il parlante vuole comunicare, attraverso tre livelli linguistici, alla realizzazione articolatoria della frase. Il modello (Figura 2) parte dal presupposto che tra i vari pensieri di una persona, il parlante selezioni quelli che vuole esternare, ovvero scelga il messaggio. Questo livello è rappresentato da tutta la varietà di fonti verbali, non verbali e pensieri che vengono quindi concettualizzati in una forma ancora non linguistica. Bock e Levelt (1994) considerano i successivi livelli funzionale e posizionale, a differenza di Garrett, parte di un processo di codifica grammaticale: nel livello funzionale il messaggio attiva una serie di rappresentazioni astratte di lessico (lemmi) in cui sono contenute informazioni semantico-lessicali e morfosintattiche, ovvero la struttura argomentale del verbo e l'assegnazione di ruoli tematici (ad es. chi fa l'azione e chi la subisce); nel livello posizionale il lemma viene declinato a livello morfologico e assume un aspetto fonologico (lessema). Inoltre, vengono assegnati i ruoli grammaticali con le loro inflessioni e inserite le parole funzione. In questa trasformazione è necessario che ci sia una corrispondenza biunivoca tra ruoli grammaticali e ruoli tematici. Infine, vi è l'*encoding* fonologico e, quindi, l'articolazione vera e propria. Griffin e Crew (2012), attraverso la raccolta di misure in tempo reale (uso di *eye-tracking*) della formulazione di frasi, oltre ad introdurre uno stadio pre-articolatorio, aggiungono al modello il concetto di incrementalità, ovvero, il fatto che avvenga un pezzo per volta e non sia necessaria una codifica completa di tutti gli elementi della frase prima della sua produzione.

Gli studi di acquisizione della sintassi nei bambini e quelli di *priming* strutturale, invece, hanno portato alla teorizzazione di uno tra i modelli di processamento in parallelo ad interazione bidirezionale ovvero il modello a doppia via proposto da Chang et al. (2006) (Figura 3). Questo modello prevede due componenti indipendenti:

- sistema di significati → associazione tra messaggio e ruoli tematici dei vari concetti lessicali;
- sistema di sequenziamento → sequenza dei ruoli tematici e i segni morfosintattici.

L'accesso al lessico sarebbe controllato da un sistema di *feedback* e *feedforward* che verificherebbe l'interazione tra i livelli concettuale, lessicale e fonologico. Questo sistema interattivo permetterebbe anche di spiegare l'interdipendenza tra apprendimento implicito della sintassi e l'uso di questa conoscenza nella produzione di frasi.

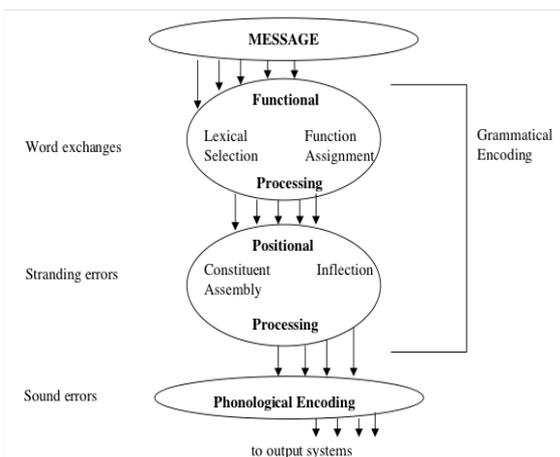


Figura 3. Modello di Bock e Levelt (1994)

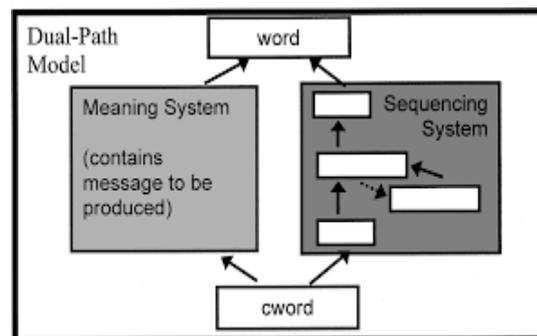


Figura 2. Modello a doppia via di Chang et al., 2006

Ad oggi non ci sono evidenze su quale modello di produzione sia migliore. Ciò che sta emergendo è la forte influenza dei processi cognitivi sulla produzione di frasi, includendo processi cognitivi generali come le funzioni esecutive, l'attenzione e la memoria di lavoro (Murray et al., 1998; Shao et al, 2012; Slevc, 2011). Probabilmente i futuri modelli di produzione dovranno integrare, quindi, ai processi linguistici quelli cognitivi (Thompson et al., 2015).

### **3. FRASI CON ORDINE CANONICO E NON CANONICO**

La conversazione fra due interlocutori avviene attraverso la produzione e comprensione di unità minime, le frasi, che collegate fra di loro formano un discorso più articolato e complesso; le frasi, a loro volta, sono costituite da un insieme di parole, ognuna delle quali ha una funzione specifica e si mette in relazione con una o più parole fino a formare una struttura completa. Nelle teorie linguistiche e psicolinguistiche, due dei concetti fondamentali che ricorrono e spiegano come sono formate le frasi sono la struttura argomentale del verbo e l'associazione dei ruoli tematici. Ogni verbo, infatti, ha una struttura argomentale che definisce i ruoli delle entità coinvolte nell'azione o nell'evento descritto. "Spingere", ad esempio, ha due argomenti che corrispondono a due ruoli tematici: un agente (colui o colei che spinge) e un tema (tutto ciò che può essere spinto). Nelle frasi attive, ad esempio "il ragazzo spinge il carretto", il soggetto grammaticale della frase corrisponde all'agente ("il ragazzo"), mentre l'oggetto è il destinatario dell'azione o il paziente ("il carretto"), il verbo "spingere" assegna i ruoli tematici agli argomenti in modo semplice (Thompson, 2017) e, nei soggetti sani, le frasi che seguono questo ordine, detto canonico, risultano essere più semplici da processare rispetto a quelle che non mantengono questo ordine.

Invece, nelle frasi con ordine non canonico, ad esempio le frasi passive, i ruoli tematici acquisiscono una posizione grammaticale diversa, per cui il destinatario o il paziente diventa il soggetto grammaticale della frase e l'agente può essere inespresso o esplicitato da un sintagma preposizionale (PP) introdotto dalla preposizione "da" (Haegeman, 1996). Secondo la teoria linguistica, le frasi passive sono il risultato di un movimento sintattico del sintagma nominale che dalla sua posizione originale di complemento oggetto si sposta nella posizione di soggetto vuota lasciando una traccia (t) al proprio posto. Il sintagma spostato e la traccia rimangono legati da una co-indicizzazione (i) che segnala il movimento avvenuto e preserva l'assegnazione tematico-argomentale in modo che la posizione lasciata non venga occupata da altri elementi che comprometterebbero la grammaticalità della frase (Chomsky, 1986; Marantz, 1995). Tale operazione viene definita movimento argomentale (*NP-movement*).

Un altro tipo di movimento è quello definito come movimento WH (*wh-movement*) in cui viene descritto il processo di formulazione delle domande con introduzione dei pronomi interrogativi. In inglese, queste domande sono definite come *wh-questions* (*what, when, where, who* e *why*, ma includono, ad esempio, anche *how*).

Di seguito sono riportati alcuni esempi di frasi che descrivono la Figura 4: alcune di esse hanno un ordine canonico (c.-d.-e.-f.), in cui non vi è alcun movimento; altre frasi hanno un ordine non

canonico (e.-f.-g.-h.) in cui il tema, come accennato, lascia la sua posizione originale dopo il verbo lasciando una traccia (t) e creando una dipendenza tra la posizione originale e quella finale.

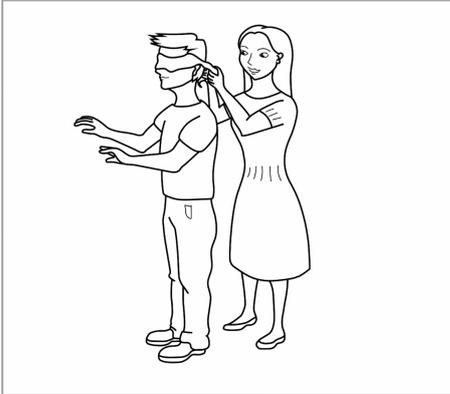


Figura 4. Immagine da descrivere

- a. la ragazza <sub>AGENTE</sub> benda il ragazzo <sub>TEMA</sub> (ordine canonico: attiva, nessun movimento)
- b. chi <sub>AGENTE</sub> benda il ragazzo <sub>TEMA</sub>? (ordine canonico: interrogativa sul soggetto, nessun movimento)
- c. è la ragazza <sub>AGENTE</sub> che benda il ragazzo <sub>TEMA</sub> (ordine canonico: scissa sul soggetto, nessun movimento)
- d. vedo la ragazza <sub>AGENTE</sub> che benda il ragazzo <sub>TEMA</sub> (ordine canonico: relativa sul soggetto, nessun movimento)
- e. il ragazzo<sub>i</sub> <sub>TEMA</sub> viene bendato (t)<sub>i</sub> dalla ragazza <sub>AGENTE</sub> (ordine non canonico: passiva, NP-*movement*)
- f. chi<sub>i</sub> <sub>TEMA</sub> benda la ragazza <sub>AGENTE</sub> (t)<sub>i</sub>? (ordine non canonico: interrogativa sull'oggetto, NP-*movement*)
- g. è il ragazzo<sub>i</sub> <sub>TEMA</sub> che la ragazza benda <sub>AGENTE</sub> (t)<sub>i</sub> (ordine non canonico: scissa sull'oggetto, WH-*movement*)
- h. vedo il ragazzo<sub>i</sub> <sub>TEMA</sub> che la ragazza benda <sub>AGENTE</sub> (t)<sub>i</sub> (ordine non canonico: relativa sull'oggetto, WH-*movement*)

Numerosi studi di psicolinguistica hanno osservato differenze significative nei parlanti sani tra il processamento di frasi non canoniche e processamento di frasi canoniche, a discapito di quelle non canoniche; queste ultime, infatti, richiedono un maggior tempo di processamento rispetto alle frasi canoniche, sinonimo di una maggior difficoltà di processamento. Questi risultati sono emersi dall'analisi del comportamento in tempo reale, nello specifico il tempo di fissazione dello

sguardo (tramite uso di *eye-tracking*), i tempi di reazione e attraverso l'applicazione di altri paradigmi sperimentali tipo l'uso del *priming*; le differenze mostrate non sono altrettanto evidenti con tecniche *offline* (Mack et al., 2017; Swinney & Zurif, 1995; Zurif et al., 1995; del Rio et al., 2012; Tanenhaus et al., 1989).

Nella comprensione, le persone sane solitamente predicono che il primo sintagma incontrato corrisponda all'agente dell'azione, questa anticipazione corrisponde a quella delle strutture canoniche (Thompson, 2019). Ciò avviene anche per le strutture non canoniche, ma quando viene realizzato che il primo NP non corrisponde all'agente, il comprendente deve effettuare una riassegnazione tematica e una rianalisi sintattica al fine di integrare correttamente le informazioni tematiche nelle strutture sintattiche (Thompson, 2019). Oltre all'ordine dei costituenti, la comprensione delle frasi è influenzata anche dal cosiddetto *cue-based retrieval model*. Ovvero, ogni singola parola e sintagma vengono considerati dei blocchi nella memoria dichiarativa<sup>1</sup> con delle specifiche caratteristiche: posizione grammaticale, genere, numero e animatezza (Lewis et al., 2006; McElree, 2006; Van Dyke & Lewis, 2003; Mätzig et al., 2018). In base a queste caratteristiche, i blocchi si possono associare solamente ad altre parole che condividono le medesime caratteristiche per ottenere frasi grammaticali. Nelle frasi complesse, quando ad esempio soggetto e verbo sono lontani nella frase, la comprensione delle frasi avviene anche grazie alla predizione che il comprendente fa sulla base di indizi (*cues*) ricavati dalle caratteristiche delle parole. Se le parole all'interno di una frase condividono tutte le caratteristiche si possono creare delle interferenze e quindi un'errata comprensione. Un esempio esemplificativo di seguito riadattato e tratto da Villata et al. (2018) in italiano:

- i. la ballerina (+ nome, + femminile, + singolare) che la cameriera (+ nome, + femminile, + singolare) ha sorpreso beveva (+ singolare) un cocktail alcolico (*con interferenza*)
- j. le ballerine (+ nome, + femminile, - singolare) che la cameriera (+ nome, + femminile, + singolare) ha sorpreso bevevano (- singolare) un cocktail alcolico (*senza interferenza*)

La frase (i) può produrre interferenza perché "la ballerina" e "la cameriera" condividono tra di loro tutti i tratti che sono in accordo con il verbo terza persona singolare "beveva". In (j) invece, "le ballerine" e "la cameriera" differiscono per il tratto +/- singolare, quindi, vi è solo una parola che può essere accordata al verbo terza persona plurale "bevevano".

Analogamente in produzione, sebbene i parlanti sani siano in grado di utilizzare una strategia incrementale (costruzione della frase parola per parola), la pianificazione risulta essere più

---

<sup>1</sup> Si tratta di una componente della memoria che è coinvolta nella rievocazione esplicita o nel riconoscimento consapevole di informazioni che sono state acquisite o di esperienze che sono state vissute (Squire, 1987)

complessa per le frasi non canoniche, le quali hanno un costo computazionale maggiore rispetto alla produzione di frasi canoniche (Thompson, 2019).

### **3.1 Caratteristiche delle frasi passive**

Nelle frasi attive il soggetto dell'azione riceve il ruolo tematico di agente, mentre l'oggetto può essere il paziente o il destinatario dell'azione. La passivizzazione, invece, implica una riorganizzazione delle funzioni grammaticali, ovvero il paziente o il destinatario dell'azione diventano il soggetto e l'agente diventa il complemento d'agente o argomento esterno del verbo attraverso un sintagma preposizionale introdotto dalla preposizione "da". Una delle caratteristiche principali della forma passiva è la possibilità di ridurre gli argomenti del predicato poiché l'agente può non necessariamente essere espresso. I motivi per cui non è sempre necessario esprimerlo sono molteplici: l'agente è sconosciuto, è anaforicamente dato, è deducibile o può non avere importanza tematica (Givon, 1990). Le frasi passive, inoltre, possono essere reversibili o irreversibili: quando l'agente può diventare paziente e viceversa facendo assumere il significato opposto alla frase vengono definite reversibili, mentre quando lo scambio tra agente e paziente non può avvenire perché la frase originata diventerebbe agrammaticale vengono definite irreversibili (Chilosi et al., 2006). Esempi sono:

- k. un libro è letto da Maria
- l. Maria è letta da un libro \* (agrammaticale)
- m. Maria è seguita da Carlo
- n. Carlo è seguito da Maria

In italiano, la formazione del passivo prevede l'utilizzo dell'ausiliare "essere", che però può rendere la frase ambigua, poiché, se l'agente non viene espresso, la frase può essere considerata un passivo aggettivale o un passivo verbale. Il passivo aggettivale descrive uno stato, mentre quello verbale un'azione (es. o) (Guasti, 2002).

- o. la porta è chiusa
- p. la porta è chiusa da Maria
- q. la porta viene chiusa

L'ambiguità deriva dal fatto che la parola "chiusa" potrebbe corrispondere sia ad un verbo che ad un aggettivo. Se a questa frase si aggiungesse l'agente introdotto dalla preposizione "da" si

potrebbe disambiguare la frase (es. p), così come se all'ausiliare "essere" si dovesse sostituire l'ausiliare "venire" (es. q) (Volpato et al., 2016). In italiano, infatti, il passivo può essere formato anche dall'ausiliare "venire".

La probabilità di produrre passivi o attivi è data dall'accessibilità e dall'animatezza dei ruoli tematici, se i ruoli tematici differiscono in animatezza e, nello specifico, se l'agente è inanimato e il paziente, al contrario, è animato, la probabilità di produzione del passivo aumenta e aumenterebbe ancor di più alla presenza di un *prime* passivo (Vernice & Hartsuiker, 2019; Gàmez & Vasilyeva, 2015). Infatti, nella produzione di frasi transitive c'è una tendenza a produrre nomi animati come soggetti (McDonald et al., 1993).

Come già anticipato, nella struttura passiva l'agente può non essere esplicitato, per questo motivo Jaeggli (1986) ipotizza che la morfologia passiva del verbo abbia la funzione di assorbire l'agente. Poiché il complemento d'agente è opzionale, la morfologia passiva riceve il ruolo tematico associato all'NP soggetto della frase attiva. Quando, però, il sintagma preposizionale introdotto dalla preposizione "da" è esplicitamente espresso, il ruolo tematico dell'argomento esterno è trasmesso, attraverso un'operazione di coindicizzazione, dal morfema passivo al sintagma preposizionale.

Questa teoria è stata confutata da Collins (2005), il quale ipotizza che il ruolo tematico dell'argomento esterno venga assegnato nello stesso modo negli attivi e nei passivi sia con agente esplicito che implicito. La teoria di Collins si basa sul fatto che le costruzioni passive siano la conclusione di una serie di movimenti. Poiché secondo la Minimalità Relativizzata (Rizzi, 1990, 2004a; Starke, 2001), per la quale un elemento non può superare un elemento che abbia le stesse caratteristiche, il movimento dell'argomento interno sull'argomento esterno viene bloccato, Collins ipotizza la Teoria dello *Smuggling* che eviterebbe questo effetto di minimalità. Infatti, Collins (2005) ha affermato che lo *Smuggling* è la soluzione più economica per derivare queste strutture perché elimina l'effetto interveniente e consente relazioni locali.

Secondo questa teoria, la derivazione del passivo prevede, infatti, due diversi passaggi:

- movimento unito di V' e DP (*Determiner Phrase*) in una posizione superiore a quello del soggetto, in *VoiceP*;
- movimento dell'oggetto da *VoiceP* a *IP* (*Inflectional Phrase*).

Per chiarire di seguito un esempio (Figura 5) di come Collins ipotizza possa essere formulata una frase come "Maria è/viene spinta da Luca" (dove l'agente "da Luca" può anche non essere espresso):

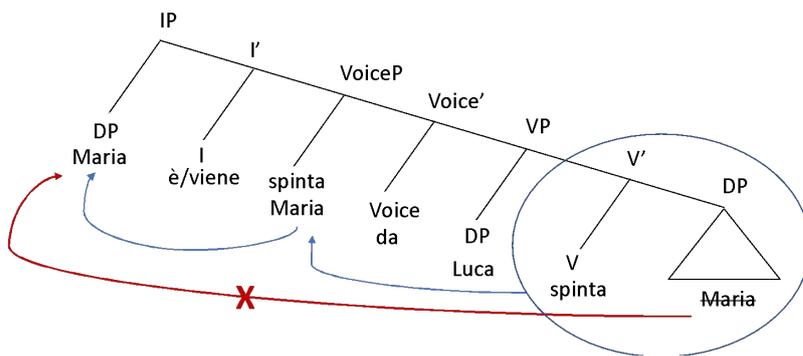


Figura 5. Rappresentazione della teoria dello *Smuggling* secondo Collins (2005)

Poiché lo scopo di questa tesi non è quella di testare la plausibilità di una teoria linguistica rispetto ad un'altra, l'aspetto su cui ci si focalizza è il fatto che le strutture passive sono computazionalmente più complesse rispetto alle frasi attive. Per questo motivo queste strutture sono frequentemente testate in persone che hanno un disturbo di comprensione e produzione sintattica come i parlanti con afasia. Nelle batterie di valutazione dei disturbi in afasia sono presenti test di comprensione e produzione di passivi. Nel capitolo 2 sono descritti con maggiore dettaglio.

## **4. AGRAMMATISMO**

### **4.1 Agrammatismo in afasia**

I deficit a livello morfo-sintattico possono associarsi a tutti i tipi di afasia; tuttavia, sono maggiormente associati a quelle non fluenti e, nello specifico, ad afasia di Broca (Caplan et. al., 2007; McAllister et al., 2009).

I disturbi a livello di produzione di frasi possono includere omissione o sostituzione di morfemi grammaticali, semplificazione di strutture sintattiche, ridotta produzione di verbi, errori nell'ordine delle parole (soprattutto nelle frasi semanticamente reversibili). Le manifestazioni sintattiche sono varie e per tale motivo, Kussmaulm (1877) tentò di diversificare la tipologia di errori compiuti, denominando *agrammatismus* la difficoltà nell'inflessione morfologica e *aktaphasie* la difficoltà di ordinare sintatticamente le parole. In letteratura i disturbi sintattici vengono comunemente denominati "agrammatismo", e di seguito verrà, quindi, utilizzato questo termine per descrivere la difficoltà nella produzione e nella comprensione di frasi.

Alcuni parlanti con agrammatismo, come si è già detto, compiono errori morfologici, come omissioni e sostituzioni di parole funzione e nell'inflessione dei morfemi. Questi errori stanno spesso ad indicare un disturbo nei processi morfosintattici e possono essere selettivamente compromessi (Bock et al., 1992; Mack et al., 2017).

Dal punto di vista sintattico, le persone con afasia hanno maggiori difficoltà nella produzione di frasi con ordine non canonico e con i verbi che hanno una struttura argomentale complessa (Caplan & Hanna, 1998, Bastiaanse & van Zonneveld, 2005; Lee & Thompson, 2004). La stessa difficoltà emerge in comprensione con le frasi non canoniche (Caplan et al., 2007; Caramazza & Zurif, 1976; Thompson & Choy, 2009) e con frasi sintatticamente ambigue (DeDe, 2010). Infatti, sebbene si pensasse che l'agrammatismo fosse una caratteristica peculiare del processo di produzione, diversi studi hanno mostrato che le persone con agrammatismo presentavano anche disturbi nella comprensione di frasi con struttura sintattica non canonica (Berndt et al., 1996, Kolk & Friederici 1985) come i passivi, le scisse sull'oggetto, le relative sull'oggetto e in strutture semanticamente reversibili (Caplan & Hildebrandt, 1988), dove il significato e il contesto non poteva essere utilizzato per favorire la corretta comprensione dell'enunciato (Caramazza & Zurif, 1976; Schwartz et al., 1980). Le persone con agrammatismo compiono, inoltre, più errori dei controlli nell'assegnazione dei ruoli tematici che sono potenzialmente reversibili sia in comprensione che in produzione (es. *il ragazzo viene bendato dalla ragazza* può essere interpretata erroneamente come "il ragazzo benda la ragazza" poiché viene elaborata

come fosse una frase canonica). La produzione di frasi con ordine non canonico può essere compromessa in modo selettivo, ad esempio, può risultare più difficile la produzione delle scisse sull'oggetto rispetto alle *wh-questions* con il movimento dell'oggetto (Thompson et al., 2003).

#### **4.1.1 Ruolo dell'animatezza**

Quando il soggetto e l'oggetto grammaticali hanno diverse caratteristiche di animatezza vengono prodotti meno errori nell'attribuzione dei ruoli (Schwartz et al., 1980). Analogamente a ciò che succede in comprensione, gli agrammatici producono frequentemente errori in frasi semanticamente reversibili (Cho & Thompson, 2010; Saffran et al., 1980; Thompson & Lee, 2009) e tendono ad usare correttamente le informazioni di animatezza producendo meno errori nelle frasi semanticamente irreversibili in cui il soggetto e l'oggetto hanno caratteristiche di animatezza diverse (Saffran et al., 1980). Infatti, il deficit di assegnazione tematica in afasia è più comune in frasi semanticamente reversibili, dove entrambi i nomi sono animati rispetto alle frasi non reversibili, dove uno è animato e l'altro è inanimato (Martin & Blossom-Stach, 1986; Saffran et al., 1980). Quindi, quando vengono selezionati dal lessico due nomi con la medesima caratteristica di animatezza, questa non agevola l'assegnazione alla funzione soggetto di un nome rispetto ad un altro con il conseguente risultato di una possibile inversione dei ruoli (Bock & Warren, 1985). Questo tipo di errore è frequente nella produzione di passivi (Caramazza & Miceli, 1991; Faroqi-Shah & Thompson, 2003; Cho & Thompson, 2010; Martin & Blossom-Stach, 1986).

#### **4.1.2 Complessità dei verbi**

La maggior parte degli agrammatici mostra difficoltà nella produzione di verbi rispetto ai nomi (Kim & Thompson 2000, 2004; Miceli et al., 1984, Zingeser & Bernd, 1990), tuttavia esistono delle eccezioni, cioè un pattern in cui vi è una difficoltà maggiore con i nomi rispetto ai verbi (Berndt et al., 1997). Anche le proprietà intrinseche del verbo possono incidere sul disturbo di produzione, ad esempio un verbo con tre o più argomenti risulta più difficile rispetto ad uno con meno di tre argomenti (Cho-Reyes et al., 2016; Cho-Reyes & Thompson, 2012; Thompson et al., 1997); inoltre, i verbi con una struttura argomentale complessa implicano una rappresentazione lessicale interna al verbo e quindi spesso risultano più difficili (Dragoy & Bastiaanse 2010, Kim & Thompson 2004).

I quadri afasici con agrammatismo non è detto siano caratterizzati dalla presenza in contemporanea di deficit nella struttura delle frasi, di una difficoltà nella produzione dei verbi e di errori nella morfologia grammaticale, ma possono essere contraddistinti in maniera selettiva da uno o più di questi disturbi. Diventa quindi necessario identificare i sottocomponenti del processo sintattico e della performance agrammatica per poter garantire una corretta diagnosi e proporre un efficace trattamento.

## **4.2 Teorie sull'agrammatismo**

Nel corso del tempo sono state formulate numerose ipotesi per spiegare un fenomeno linguistico così complesso come l'agrammatismo. Nonostante il tentativo di dare spiegazioni univoche al disturbo, l'estrema eterogeneità dei deficit rilevati nei diversi studi, da un lato ha aumentato il numero di ipotesi disponibili, dall'altro continua a non permettere di considerarne alcuna come soddisfacente. Una delle ipotesi più diffuse sulla natura dell'agrammatismo è che la persona con afasia metta in atto una strategia compensativa per minimizzare l'impatto delle difficoltà articolatorie durante la produzione linguistica applicando una sorta di "principio di economia" (Isserlin, 1922; Caplan et al. 2007). Infatti, spesso l'agrammatismo si associa ad afasia di Broca che è caratterizzata da un importante disturbo articolatorio; limitare l'eloquio solamente all'utilizzo di parole ad alto contenuto informativo e omettere tutto ciò che può essere considerato superfluo come i funtori permette agli agrammatici di ridurre notevolmente lo sforzo articolatorio necessario alla produzione degli enunciati.

Il modello di produzione di Levelt e Bock, descritto in precedenza, offre uno spunto per un ulteriore punto di vista, ovvero che il disturbo agrammatico possa essere il risultato di un danno al livello posizionale, ovvero dove vengono stabiliti gli elementi grammaticali e aggiunti i funtori all'interno della frase. Questa ipotesi spiega tutte le produzioni degli agrammatici caratterizzate prevalentemente dall'omissioni di funtori e dalla presenza di verbi nella loro forma infinita.

Le due teorie sopra citate descrivono l'agrammatismo come prerogativa della produzione linguistica e non considerano il disturbo che si verifica in comprensione. La *Mapping Hypothesis* (Schwartz et al., 1980), invece, ipotizza che le difficoltà di comprensione e produzione siano dovute ad un danno centrale nel processo di costruzione sintattica coinvolgendo, quindi, sia il livello funzionale sia quello posizionale compresi i processi di mapping tematico-argomentale, di movimento e co-indicizzazione delle tracce. Questa ipotesi permette di identificare due varianti di agrammatismo: la variante lessicale spiegherebbe errori di produzione e comprensione di frasi canoniche transitive (es. "la donna benda l'uomo") in cui non è possibile determinare il significato della frase dalle singole parole, ma solo dalla posizione nella frase. La

variante procedurale, invece, spiegherebbe le difficoltà nella produzione e comprensione delle frasi non canoniche poiché la difficoltà sarebbe a carico del mapping tematico-argomentale. Questa ipotesi del meccanismo centrale non spiega, però, la doppia dissociazione ormai dimostrata in letteratura tra produzione e comprensione sintattica (Miceli et al., 1983; Caplan et al., 1985).

La *Tree Pruning Hypothesis* di Friedmann e Grodzinsky (1997), invece, spiegherebbe l'agrammatismo in produzione come una difficoltà ad accedere alle rappresentazioni dei livelli più elevati delle strutture sintattiche. Secondo tale ipotesi, il deficit sarebbe collegato sia alle diverse tipologie di categorie flessive, sia alla loro collocazione all'interno dell'albero sintattico facendo seguito all'ordine gerarchico delle categorie funzionali descritto da Pollock (1989). Quindi l'agrammatismo sarebbe il risultato di una struttura sintattica potata, che danneggerebbe la produzione di tutti quegli elementi che stanno al di sopra del nodo di potatura.

Altra ipotesi è la *Trace Deletion Hypothesis* (TDH) di Grodzinsky (1986, 2000) in cui la difficoltà a livello morfosintattico sarebbe originata dalla perdita della traccia delle posizioni originali prima del movimento sintattico; quindi, si basa sull'ipotesi che i parlanti con afasia siano incapaci di rappresentare le tracce al livello di struttura. La cancellazione delle tracce causerebbe un'incorretta assegnazione del ruolo tematico all'elemento spostato e, conseguentemente, un'errata interpretazione e comprensione della frase. Tale ipotesi spiegherebbe la difficoltà nei pazienti con agrammatismo nella comprensione selettiva di frasi in forma non canonica, come nelle frasi passive. Questa ipotesi è stata oggetto di numerose critiche da parte della comunità scientifica perché non si è rivelata utile per la spiegazione dei disturbi morfosintattici in comprensione, in particolare per quelle frasi che non coinvolgono movimenti sintattici (Hickok, 2000; Vasic, 2006), non si adatterebbe a tutte le lingue, ma solo all'inglese (Banreti 2000; Frisch et al., 2000) e non è in grado di spiegare la diversità di gravità dei deficit presenti. Infatti, questa teoria non spiegherebbe neppure come sia possibile una *performance* in tempo reale normale degli agrammatici in seguito a risposte corrette in compiti di selezione di immagini e di giudizi di grammaticalità (Caplan et al., 2007). Un'ipotesi, quindi, è che il disturbo agrammatico derivi da un deficit intermittente nelle risorse necessarie per l'analisi sintattica. L'uso di tecniche di analisi in tempo reale (*eye tracking*) nella difficoltà di comprensione di frasi, inoltre, supporta anche l'ipotesi di una sintassi indebolita poiché il pattern dei movimenti oculari durante le risposte corrette risulta simile a quello dei controlli sani, ma con un leggero ritardo (Dickey et al., 2007; Dickey & Thompson, 2009). Questa posizione è molto vicina alle convinzioni di Hanne et al. (2011) che da un'analisi dei movimenti oculari trovano un chiaro ritardo rispetto ai controlli per le risposte non corrette. Inoltre, come in studi precedenti, la *performance* dei soggetti con afasia

è peggiore dei controlli, la comprensione delle frasi non canoniche è peggiore rispetto a quelle canoniche e i tempi di reazione, oltre ad essere significativamente più lunghi rispetto ai controlli, sono ancora più lunghi per le frasi non canoniche rispetto a quelle canoniche.

Nel 2009, Thompson e Choy ipotizzano un disturbo in comprensione nel formare o computare le rappresentazioni sintattiche dovuto ad un deficit di integrazione lessicale, in cui vi è una difficoltà ad integrare le informazioni lessicali con un livello di rappresentazione sintattica o con un più alto livello semantico. Yee et al. (2008) mostrano evidenze di una riduzione di attivazione lessicale nell'afasia di Broca e non un ritardo di attivazione. Dickey et al. (2007), invece, mostrano un ritardo nell'attivazione lessicale dei parlanti con afasia di Broca. Questi risultati divergenti non permettono di chiarire se si tratti, quindi, di un deficit nella fase di accesso lessicale o di integrazione lessicale.

In produzione, Thompson et al. (2003) sostengono che la difficoltà aumenti con l'incremento della struttura argomentale del verbo. Secondo l'*Argument Structure Complexity Hypothesis* (ASCH) i pazienti con agrammatismo avrebbero una difficoltà crescente rispettivamente con intransitivi, transitivi e ditransitivi (Thompson, 1997). Tra gli intransitivi, si evidenzia una maggiore difficoltà nella produzione di verbi inaccusativi, in cui il soggetto grammaticale svolge il ruolo di tema dell'azione rispetto ai verbi inergativi, in cui il soggetto grammaticale svolge il ruolo di agente dell'azione. I verbi inaccusativi, infatti, secondo Burzio (1986), prevedono un movimento sintattico del tema che dalla posizione postverbale si sposta a quella preverbale. Ciò giustificherebbe l'aumento della difficoltà in base all'aumento della complessità argomentale del verbo poiché frasi con verbi a struttura argomentale più ricca corrispondono a movimenti e trasformazioni grammaticali più complessi. Ciò risulta essere compatibile con la *Tree Pruning Hypothesis*.

Altre ipotesi descrivono l'agrammatismo come il risultato di un deficit a carico di altre abilità cognitive, quale ad es. un disturbo attentivo (*Trade off hypothesis*) questo spiegherebbe la capacità di alcuni agrammatici di riconoscere frasi agrammaticali e contemporaneamente manifestare difficoltà a comprendere e produrre all'aumentare della lunghezza delle frasi (Linebarger et al., 1983). Il ruolo della memoria a breve termine uditivo-verbale nella comprensione sintattica è ancora molto dibattuto in ambito neuropsicologico. Ad esempio, secondo Haarmann e Kolk, (1991) l'analisi sintattica fallisce nei parlanti agrammatici perché gli elementi di rappresentazione sintattica che hanno la necessità di essere attivati simultaneamente nella memoria di lavoro sono spesso non attivi nello stesso momento a causa di un disturbo nel timing dovuto alla lesione cerebrale. Questo modello si basa su un processo concatenato: *in primis* le parole in *input* permettono un recupero della forma delle parole, poi la forma delle parole permette il recupero delle categorie lessicali associate e infine, le categorie

lessicali permettono il recupero delle categorie frasali. Tutti questi elementi dovrebbero essere disponibili contemporaneamente in memoria, ma poiché i parlanti con agrammatismo avrebbero necessità più tempo del normale o un elemento rimane in memoria per meno tempo del normale, il processo fallisce.

### ***4.3 Aree cerebrali coinvolte nella comprensione e produzione sintattica***

Storicamente, i deficit grammaticali in comprensione e produzione sono stati sempre associati a lesioni del giro frontale inferiore nell'emisfero sinistro (Kean, 1977; Rogalsky & Hickok, 2011; Zurif et al., 1993). Il dibattito, però, è ancora acceso sul ruolo di questa area e sul coinvolgimento anche di altre aree più posteriori, come la corteccia temporale anteriore e posteriore e le regioni occipito-parietali dell'emisfero sinistro. L'ipotesi maggiormente plausibile è che, essendo il linguaggio una funzione estremamente complessa, sia coinvolta una rete di aree cerebrali sia anteriori che posteriori e sia corticali che sottocorticali (Friederici, 2017; Walenski et al., 2019). Le evidenze in letteratura risultano comunque contrastanti. Una ricerca recente (den Ouden et al., 2019), che analizza il danno lesionale in associazione ad un'eventuale disconnessione dei corrispettivi di fascia bianca, mostra che le lesioni del giro frontale inferiore porterebbero ad una produzione agrammatica caratterizzata da omissioni, da un uso scorretto di morfemi, articoli e preposizioni, mentre lesioni del giro temporale superiore posteriore e del giro angolare causerebbero difficoltà con l'accesso alle informazioni della struttura argomentale del verbo e in particolare difficoltà nell'assegnazione dei ruoli tematici e nella comprensione di frasi non canoniche. Lesioni del giro temporale mediale superiore, invece, sarebbero associate con una *performance* povera nei compiti di produzione e comprensione di frasi e una difficoltà nelle frasi non canoniche in comprensione. Infatti, i *network* neurali coinvolti nel processamento di frasi canoniche e non canoniche sembrano essere differenti.

Numerosi studi su cervelli sani mostrano l'esistenza di due reti neurali coinvolte in processi di elaborazione sintattica, una dorsale e una ventrale (Friederici, 2002; Rolheiser et al., 2011; Griffiths et al., 2013; Ries et al., 2019). La rete ventrale sarebbe coinvolta nell'elaborazione sintattica di strutture più semplici e coinvolge il giro temporale superiore anteriore e l'opercolo frontale collegati tramite il fascicolo uncinato (UF) posto ventralmente. La rete dorsale sarebbe coinvolta nell'elaborazione di strutture sintattiche complesse e coinvolge la porzione posteriore dell'area di Broca (BA 44) e il giro superiore temporale posteriore collegati tramite fascicolo arcuato e il fascicolo longitudinale superiore, un percorso situato dorsalmente.

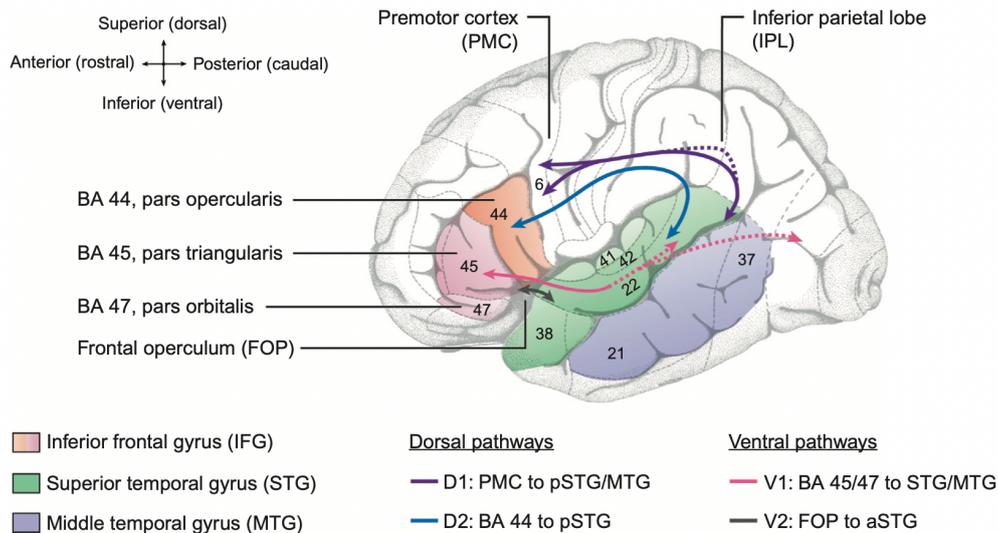


Figura 6. Figura ripresa da Friederici, 2016 Regioni e tratti di fibre rilevanti per il linguaggio nell'emisfero sinistro. I numeri rappresentano le aree di Brodmann (BA). BA 44 e BA 45 costituiscono l'area di Broca. BA 22 corrisponde all'area di Wernicke. I diversi percorsi delle fibre sono colorati così come riportati in legenda. Il percorso dorsale (D1) connette la corteccia premotoria (PMC) con il giro temporale superiore posteriore (pSTG) e medio (MTG) e coinvolge il fascicolo longitudinale superiore (SLF). Il percorso dorsale (D2) collega BA 44 con pSTG e coinvolge il fascicolo arcuato (AF). Il percorso ventrale (V1) collega BA 45/47 con STG/MTG e coinvolge il sistema di fibre della capsula extrema (ECFS)/fascicolo longitudinale inferiore fronto-occipitale (IFOF). Il percorso ventrale (V2) collega l'opercolo frontale (FOP) con il giro temporale superiore anteriore (aSTG) e coinvolge il fascicolo uncinato (UF).

Gli studi sui pazienti affetti da ictus non consentono di distinguere il ruolo di BA 44 e dell'opercolo frontale, perché entrambe le regioni sono irrorate dall'arteria media e quindi, nel caso, ugualmente colpite. In generale, le lesioni nel giro frontale inferiore che coinvolgono queste due regioni si traducono principalmente in deficit di elaborazione sintattica (per una revisione si veda Grodzinsky, 2000), sebbene gli studi siano molto diversi fra loro nella selezione del gruppo, nella progettazione degli esperimenti e nella metodologia.

A supporto che la rete ventrale e dorsale siano coinvolte nell'elaborazione sintattica, lo studio di Griffiths et al. (2013) ha mostrato che i pazienti con lesioni nell'emisfero sinistro che coinvolgono parti della rete ventrale o della rete dorsale hanno mostrato qualche deficit nell'elaborazione sintattica; lo studio di Wilson et al. (2011) ha mostrato come negli afasici progressivi non fluenti vi sia la degenerazione del tratto delle fibre dorsali che collega la corteccia temporale (TC) e l'area posteriore di Broca portando a deficit nell'elaborazione di frasi sintatticamente complesse. Il coinvolgimento della rete dorsale nell'elaborazione sintattica trova supporto anche negli studi sull'acquisizione del linguaggio: i bambini, in un'età in cui sono ancora carenti nell'elaborazione di frasi non canoniche, hanno una rete dorsale, e in particolare D2 (Figura 6), che non è ancora completamente mielinizzata (Brauer et al., 2011) e che il grado di mielinizzazione è correlato alle prestazioni comportamentali nell'elaborazione di frasi non canoniche (Skeide, 2012).

Per quanto riguarda la rete ventrale, i rapporti sulla relazione tra capacità sintattiche e lesioni della corteccia temporale sono piuttosto scarsi perché le lesioni del lobo temporale sono principalmente legate a deficit semantici. Tuttavia, i pazienti con lesioni temporali che si estendono e includono la porzione anteriore mostrano deficit di comprensione sintattica (Dronkers et al., 2004). Inoltre, nei pazienti con ictus vi è correlazione tra integrità della sostanza bianca e le loro prestazioni comportamentali. Ciò indica che la sintassi viene elaborata sia dorsalmente che ventralmente (Rolheiser et al., 2011).

## 5. CLINICA DELL'AFASIA

### 5.1 Valutazione dell'afasia

Nella pratica clinica la valutazione dell'afasia consiste in un percorso complesso che prevede sia l'osservazione degli scambi comunicativi che la somministrazione di test formali. L'osservazione delle modalità comunicative adottate dalla persona con afasia con il proprio *caregiver*, e comunque nei vari contesti comunicativi, permette di valutare le abilità linguistiche residue in contesto naturale, ma ancor di più i compensi messi in atto o quelli non utilizzati dal soggetto nella sua routine quotidiana. Inoltre, permette di fornire informazioni rispetto al disturbo linguistico, suggerimenti e indicazioni al *partner* comunicativo per agevolare lo scambio. La somministrazione di test standardizzati, invece, permette di definire il grado di gravità del disturbo di linguaggio, oggettivare quali siano i livelli linguistici maggiormente colpiti rispetto ad altri e monitorare l'andamento nel tempo del disturbo oltre che l'efficacia di un eventuale trattamento riabilitativo. I test descritti di seguito sono quelli che sono stati utilizzati nel presente studio e che vengono utilizzati comunemente nella pratica clinica.

#### 5.1.1 Aachener Aphasia Test (AAT) (Luzzatti et al.,1994)

L'*Aachener Aphasia Test*, conosciuto con l'acronimo AAT, è un test neurolinguistico costruito in lingua tedesca per la diagnosi dei deficit afasici. La versione italiana (Luzzatti et al., 1991) è ancora molto utilizzata perché è uno strumento con una solidità statistica in grado di proporre una diagnosi di afasia. L'AAT non solo consente una descrizione delle prestazioni del paziente tramite punteggi grezzi ottenuti alle diverse sottoprove ma permette di confrontare la prestazione del soggetto con quella di un gruppo di riferimento e di valutare l'eventuale differenza di gravità per le varie prove che lo caratterizzano. È composto da diverse prove riportate nella tabella 3 con i relativi punteggi ed il *range* totale per prova.

Prove	Sottoprove	Punteggi	Range totale per prova
Linguaggio Spontaneo	6 livelli di osservazione	0-5	-
Test dei Gettoni (errori)	5 sottoprove per 10 item	1-0	50-0
Ripetizione	5 sottoprove per 10 item	0-3	0-150
Linguaggio Scritto	3 sottoprove per 10 item	0-3	0-90
Denominazione	4 sottoprove per 10 item	0-3	0-120
Comprensione	4 sottoprove per 10 item	0-3	0-120

Tabella 3. Prove e sottoprove dell'AAT

Ogni prova è poi suddivisa in varie sottoprove che permettono di valutare le diverse unità di elaborazione come fonemi, lessemi e frasi.

Il Linguaggio Spontaneo è caratterizzato da una conversazione su argomenti della vita quotidiana, per esempio la storia della malattia, la composizione del nucleo familiare, il lavoro, gli hobby. Il dialogo tra esaminatore e soggetto viene registrato e si procede poi a valutare le capacità di comunicazione residua considerando diversi parametri quali articolazione, prosodia, linguaggio automatico, struttura semantica, fonetica e morfo-sintattica.

Il Test dei Gettoni presente nell'AAT è una versione modificata da Orgass (1976) su 50 item del classico test del De Renzi e Vignolo (1962).

La Ripetizione è composta da cinque sottoprove che vanno a valutare la riproduzione di fonemi, parole bisillabiche con complessità progressiva di cluster consonantici, prestiti (parole straniere ormai di uso comune anche in italiano), nomi composti, sintagmi nominali a legame preposizionale ed infine frasi.

La prova del Linguaggio Scritto è composta da tre sottoprove che valutano la lettura ad alta voce di parole e frasi, il dettato per composizione ed il dettato per scrittura manuale.

La prova di Denominazione è suddivisa in denominazione di oggetti dal nome semplice, di colori, di oggetti dal nome composto e descrizione di scene.

La prova di Comprensione è composta da quattro parti che vanno a valutare la comprensione orale e scritta di singole parole e di frasi.

La correzione e valutazione varia a seconda della prova. Nel Test dei Gettoni si conteggia il numero degli errori compiuto dal soggetto ad ogni item. Si assegna il punteggio zero quando l'*item* è eseguito correttamente ed un punteggio pari a uno quando la prestazione del soggetto all'*item* indicato è errata. La correzione delle prove di Ripetizione, Linguaggio Scritto, Denominazione e Comprensione copre un *range* di tre punti per ogni item. In particolare, si assegna zero punti quando la risposta è totalmente errata, un punto o due punti quando il soggetto fornisce una risposta parzialmente errata con minore o maggiore corrispondenza allo stimolo proposto, tre punti per la risposta corretta. Ogni sottoprova è composta da dieci *item* fino a raggiungere un punteggio totale compreso nel *range* che va da zero a trenta come riporta la tabella 3.

I punteggi grezzi ottenuti dai pazienti alle varie prove AAT non possono essere confrontati tra loro poiché le prove hanno una diversa scala ed un diverso livello di difficoltà. Gli autori hanno previsto una conversione dei punteggi grezzi in ranghi percentile (RP), in punteggi normalizzati

T, in punteggi standard nine (SN) ed in quattro livelli di gravità di compromissione (grave, medio, lieve, nessun deficit o deficit minimale).

### **5.1.2 Batteria per l'Analisi dei Deficit Afasici (BADA) (Miceli et al., 1994)**

La Batteria per l'Analisi dei Deficit Afasici (BADA) è un esame neuropsicologico che scompone il linguaggio e propone una sottoprova per ciascun livello del linguaggio:

- discriminazione fonemica e accoppiamento uditivo-visivo
- ripetizione di non parole
- lettura di non parole
- scrittura sotto dettato di non parole
- copia ritardata di non parole
- decisione lessicale uditiva e visiva
- ripetizione di parole
- lettura di parole
- scrittura di parole sotto dettato
- copia ritardata di parole
- riconoscimento di parole (fra 4 – 6 – 8 stimoli)
- riconoscimento di non parole (fra 4 – 6 stimoli)
- ripetizione di serie di parole e non parole

#### Prove semantico-lessicali

- comprensione uditiva e visiva di nomi
- comprensione uditiva e visiva di verbi
- denominazione orale e scritta di nomi
- denominazione orale e scritta di verbi
- denominazione di nomi descritti dall'esaminatore

#### Prove grammaticali

- giudizi di grammaticalità uditivi e visiva
- ripetizione di sintagmi e frasi
- lettura di frasi
- comprensione uditiva e visiva di frasi
- produzione orale spontanea
- descrizione orale e scritta di sequenze di immagini
- descrizione orale controllata di immagini

- produzione scritta spontanea
- descrizione scritta di immagini
- descrizione scritta controllata di immagini

Nello specifico, per quanto riguarda la valutazione morfo-sintattica la prova di comprensione è costituita da 60 frasi semanticamente reversibili (30 attive e 30 passive) e una su presentazione visiva che comprende 45 stimoli (23 attivi e 22 passivi). I distrattori possono essere costituiti da frasi con inversione dei ruoli tematici e da alternative morfologicamente o semanticamente correlate. Le prove di produzione, invece, comprendono una prova di produzione spontanea, descrizione orale di sequenze di immagini che raccontano una breve storia, descrizione di immagini e una controllata che permetta di elicitarne 6 strutture attive e 6 passive.

Ogni prova viene corretta quantitativamente individuando poi una percentuale d'errore totale, ma è possibile anche quantificare gli errori a seconda della struttura (ad es. si possono quantificare gli errori nelle strutture reversibili).

Di seguito, alcuni esempi di item presenti nella batteria per la valutazione morfo-sintattica che comprendono i passivi.

La Comprensione uditiva di frasi prevede che il soggetto indichi la figura corrispondente alla frase letta dal somministratore (Figura 6). Nell'esempio riportato, la figura che funge da distrattore ha i ruoli tematici invertiti.



← Item 18: *“la donna è baciata dalla bambina”*

Figura 7. Esempio di un item della comprensione uditiva di frasi da B.A.D.A.

La comprensione visiva di frasi è molto simile a quella uditiva, la differenza è che la frase non è letta dall'esaminatore, ma è scritta al centro, tra le due immagini. Si chiede al soggetto di leggerla e di indicare la figura corrispondente.

Le varie prove di descrizione sono costituite da immagini in cui viene richiesto al soggetto di produrre frasi che descrivano l'evento. Nella descrizione controllata di immagini, invece, viene

chiesto al soggetto di denominare l'immagine in alto e successivamente di descrivere l'immagine in basso, così come descritto nella figura 7.

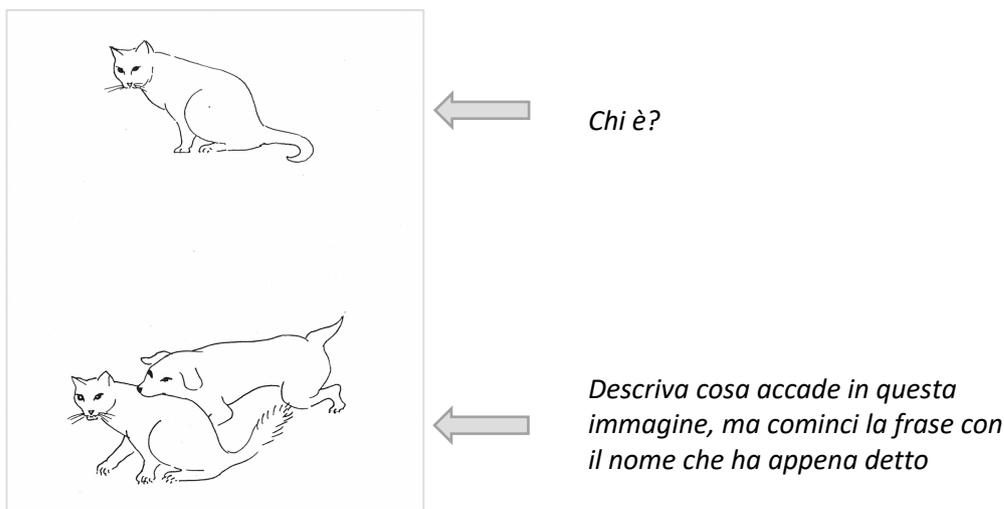


Figura 8. Esempio di un item di denominazione controllata di immagini da B.A.D.A.

### **5.1.3 Northwestern Assessment of Verbs and Sentences – NAVS (Barbieri et al., 2019)**

La *Northwestern Assessment of Verbs and Sentences* (NAVS) è stata sviluppata in inglese da Cho-Reyes & Thompson nel 2012. L'adattamento in italiano è recente e non è ancora possibile acquistare il materiale del test, ma gli autori sono molto disponibili. È formata da cinque subtest:

- 1) prova di denominazione di figure;
- 2) prova di indicazione di figure;
- 3) prova di produzione della struttura argomentale;
- 4) prova di produzione di frasi su Prime;
- 5) prova di comprensione di frasi.

I primi due valutano la produzione e comprensione di verbi isolati che differiscono rispetto alla struttura argomentale. Il terzo la produzione congiunta degli stessi verbi con i rispettivi argomenti (obbligatori e opzionali) all'interno di un compito di produzione di frasi, le etichette lessicali vengono fornite dall'esaminatore. Gli ultimi due valutano produzione e comprensione di frasi che variano per complessità sintattica e che quindi comprendono anche movimenti sintattici di tipo NP e *wh-* (frasi attive, passive, scisse sul soggetto, scisse sull'oggetto, relative sul soggetto, relative sull'oggetto).

Per ogni prova viene calcolata la percentuale di risposte corrette.

Per quanto riguarda la produzione di frasi su imitazione (PPFI), viene fornita la seguente consegna: "ora le mostrerò alcune coppie di figure. Io dirò una frase per la figura a sinistra, e lei

dovrà dire una frase uguale per la figura a destra. Risponda più velocemente e accuratamente possibile". Si presentano poi le coppie di figure (esempio figura 8) e si continua "Qui ci sono due figure. In ogni figura c'è un uomo e una donna. L'azione per queste due figure è "baciare"".

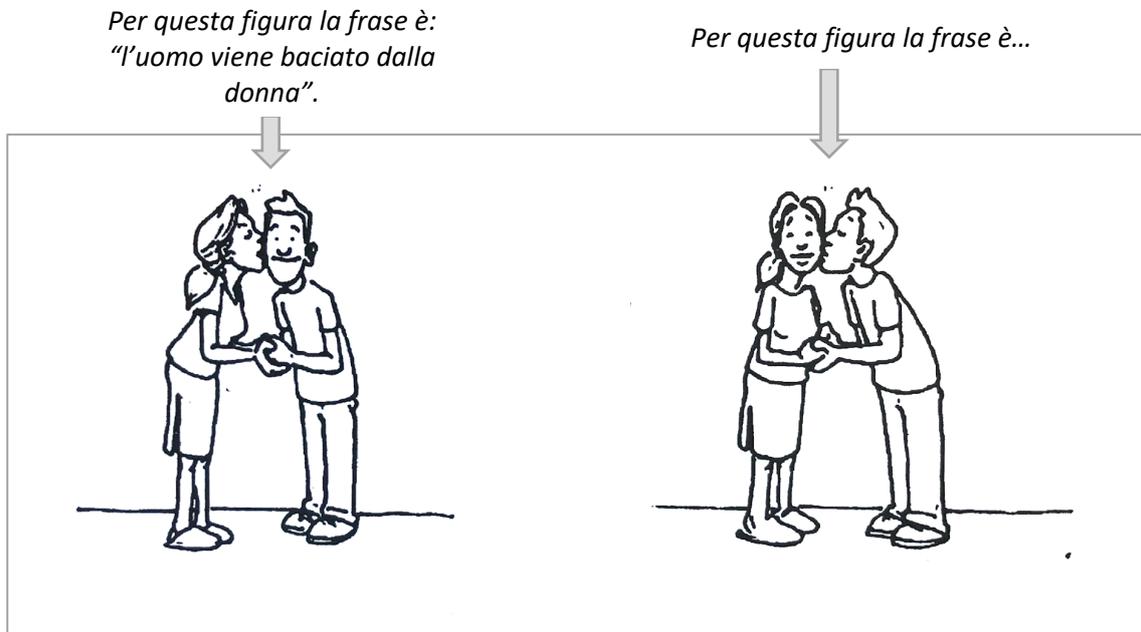
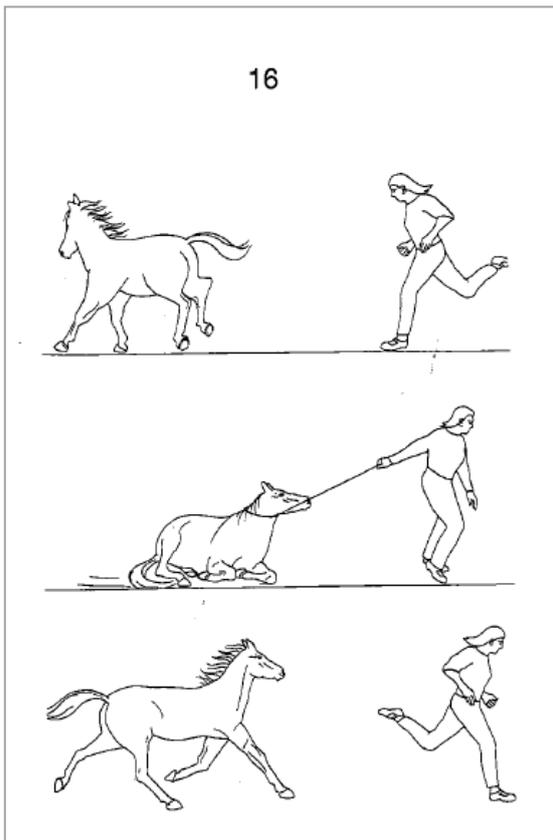


Figura 9. Esempio del materiale della prova di produzione di frasi su imitazione del NAVS.

#### **5.1.4 Psycholinguistic Assessment of Language Processing in Aphasia (PALPA) (Pinto-Grau et al., 2020)**

Il *Psycholinguistic Assessment of Language Processing in Aphasia* (PALPA) è uno strumento di valutazione psicolinguistico sviluppato da Kay et al. (1992) con lo scopo di compensare le batterie di analisi dell'afasia proponendo una procedura di valutazione con approccio basato sul deficit. Infatti, non deve essere necessariamente somministrato nella sua interezza, ma solo i *subtest* che servono a identificare la componente deficitaria in base alle ipotesi. Questo approccio è molto ecologico e serve ad ottimizzare il tempo a disposizione, a focalizzare le energie dell'individuo e ad orientare le idee del clinico. Un altro vantaggio di questo test è la grande quantità di stimoli per ogni *subtest*.

Nel presente lavoro abbiamo utilizzato il *subtest* 55 per la comprensione di frasi reversibili composta da 60 item, di cui un esempio è riportato di seguito (figura 9).



← Item 16: “il cavallo viene inseguito dalla ragazza”

Figura 10. Esempio di item tratto dal Task 55 del PALPA

## 5.2 Trattamento dei disturbi grammaticali dell'afasia

Secondo la *consensus conference* sulla riabilitazione neuropsicologica della persona adulta (Basso et al., 2012), la letteratura è ricca di studi eterogenei sul trattamento della morfosintassi, soprattutto rispetto alle tecniche e ai tempi (frequenza e durata) riabilitativi. Di seguito, una revisione della letteratura sui trattamenti conosciuti.

### 5.2.1 Helm Elicited Language Program for Syntax Stimulation (HELPSS)

(Helm-Estabrooks, & Ramsberger, 1986; Doyle et al., 1987; Fink et al., 1995; Murray et al., 2001).

Si riferisce al piano posizionale del modello di produzione, già descritto, e si basa sui principi della psicologia comportamentale: se una risposta viene associata a uno stimolo dato e lo stimolo viene presentato più volte, la risposta verrà appresa. È un trattamento che ha l'obiettivo di condizionare la produzione del parlante con agrammatismo e presuppone una difficoltà crescente nella proposta delle strutture sintattiche: imperative intransitive, imperative transitive, interrogative con “chi” e “cosa”, interrogative con “dove” e “quando”, dichiarative

intransitive, dichiarative transitive, comparative, domande si/no. Il trattamento si struttura su due livelli: il primo prevede la lettura di un breve testo narrativo in cui viene fornito un modello e si chiede al partecipante di ripetere quel modello attraverso una domanda, il secondo, invece, prevede che il modello non venga dato e si chiede al partecipante di fornire comunque la risposta target.

In letteratura, questo tipo di trattamento è conosciuto anche con il nome di *Sentence production program for aphasia* (SPPA), Helm-Eastabrooks & Nicholas, 2000 o *Syntax Stimulation Program* (SSP).

I risultati mostrano che i partecipanti migliorano nella produzione di frasi trattate, ma si evidenziano risultati meno consistenti sulle prove di generalizzazione in frasi non trattate e nel mantenimento delle prestazioni nel tempo. Inoltre, non è stata osservata una generalizzazione nell'eloquio spontaneo.

### **5.2.2 Treatment of Underlying Forms (TUF)**

(Ballard & Thompson, 1999; Thompson et al., 2003; Murray et al., 2004; Thompson & Shapiro, 2005; Dickey & Thompson, 2007; Murray et al., 2007; Stadie et al., 2008).

Questo tipo di trattamento si basa sull'ipotesi che gli individui con agrammatismo abbiano un normale accesso ai verbi e alle informazioni tematiche, ma una difficoltà a comprendere le frasi non canoniche e quindi con il movimento.

Il trattamento inizia con le frasi attive che vengono trasformate nelle strutture target insieme al partecipante e si chiede poi al partecipante di ripetere in autonomia la trasformazione. Si focalizza su strutture frasali complesse, non canoniche e si fonda sulla premessa che trattare proprietà del linguaggio sottostanti, astratte e complesse permette di generalizzare a strutture non trattate, con proprietà linguistiche simili, ma meno complesse (CATE, *Complexity Account of Treatment Efficacy*, Thompson et al. 2003)

I risultati dalla letteratura mostrano che vi è generalizzazione in strutture non trattate ma linguisticamente simili (es. usando nel trattamento la struttura di frasi scisse sull'oggetto migliora anche la produzione di domande *wh-* sull'oggetto perché coinvolgono la stessa operazione sintattica, viceversa non migliora la produzione di passivi perché coinvolgono tipi differenti di movimento). La generalizzazione, dunque, avviene dalla forma più complessa alla forma più semplice. Inoltre, durante l'eloquio spontaneo i partecipanti riescono ad accedere ad un numero maggiore di forme verbali e usano gli argomenti del verbo. L'eloquio, anche se non

in tutti i casi, diventa più informativo e coerente dopo il trattamento. I benefici di questo trattamento sono emersi sia in produzione che in comprensione.

### **5.2.3 Mapping Therapy**

(Swartz et al., 1994; Byng et al., 1994; Mitchum et al., 1995; 2000; Haendiges et al., 1996; Rochon et al., 2005; Harris et al., 2012; Thompson et al., 2010; Dickey & Yoo, 2010; Mack, et al., 2017).

Si basa sulla definizione di agrammatismo per cui esso è il sintomo prodotto dal danno del *mapping* tra i costituenti grammaticali (soggetto, oggetto) e i ruoli tematici (agente, tema) e quindi si basa sull'ipotesi di un deficit tra livello funzionale e posizionale del modello di produzione.

È un trattamento che ha l'obiettivo di aiutare a delineare il significato della frase attraverso l'ordine delle parole, si chiede al paziente di identificare i ruoli dell'evento e dove questi ruoli sono posizionati nella frase. Ci sono diverse versioni della *mapping therapy*, in generale si passa dal trattamento di strutture semplici a quelle complesse, per esempio da forme attive a passive, e sono usati stimoli sia orali che scritti. Nella maggior parte dei casi le frasi vengono presentate per iscritto, ai pazienti viene chiesto di sottolineare l'agente e il tema con diversi colori mediante l'utilizzo di domande. La complessità viene poi aumentata in base al numero di complementi e proponendo frasi con struttura argomentale non canonica. In letteratura, la maggior parte degli studi si concentrano sul trattamento della comprensione, fa eccezione Rochon 2005 che, invece, studia la produzione. I risultati degli studi con *mapping therapy* mostrano un miglioramento nella comprensione di frasi canoniche e non canoniche trattate e un miglioramento in comprensione e in produzione dei tipi di frasi trattate. Non sembra, invece, esserci generalizzazione tra frasi con struttura diversa.

### **5.2.4 Effect of Verb Network Strengthening Treatment (VNEST)**

(Edmonds et al., 2009; 2014; 2015; Edmonds & Babb, 2011; Furnas & Edmonds, 2014; Hoover et al., 2015; Edmonds, 2016).

Questo tipo di trattamento si basa sulla centralità del verbo nella semantica e nella sintassi della produzione di frasi e quindi sul recupero dei verbi all'interno delle frasi e dei ruoli tematici corrispondenti.

Il verbo viene scritto e si generano almeno 3 agenti e 3 temi che si possono combinare con il verbo. In questa fase i partecipanti vengono aiutati con le domande scritte «chi» e «che cosa». Possono inoltre avere delle opzioni scritte se non sono in grado di generare da soli i nomi. Vengono usate poi delle domande per provare ad estendere l'associazione del verbo. Poi vengono date delle frasi scritte per un giudizio semantico di cui la metà degli argomenti sono inappropriati. Infine, viene richiesto ai partecipanti di generare agenti e temi senza alcun aiuto da parte del terapeuta.

I risultati degli studi sopra citati mostrano un miglioramento della produzione di nomi e verbi nelle frasi con generalizzazione negli stimoli non trattati. Gli studi riportano una combinazione positiva di VneST, trattamento di gruppo e somministrazione del protocollo attraverso il computer.

### **5.2.5 Cueing Verb Treatment (CTV)**

(Loverso et al., 1988; 1992; Loverso & Milione, 1992)

In questo tipo di trattamento i verbi sono considerati il fulcro e le *wh-questions* la strategia per elicitarle le frasi SV e SVO. Prevede sei livelli di trenta verbi ciascuno presentati in modo randomizzato:

- ripetizione e copia di una combinazione di soggetto e verbo;
- tramite un *wh-cue*, scelta del soggetto corretto per completare la combinazione soggetto e verbo;
- tramite un *wh-cue*, generazione del soggetto corretto per completare la combinazione soggetto e verbo;
- ripetizione e copia di una combinazione di verbo e oggetto;
- tramite un *wh-cue*, scelta del soggetto e dell'oggetto corretto;
- tramite un *wh-cue*, generazione del soggetto corretto e dell'oggetto per completare la combinazione soggetto e verbo.

I risultati mostrano che questo tipo di trattamento è più efficace con persone con afasie fluenti rispetto a quelle con afasie non fluenti.

Tutti i trattamenti sopra descritti si focalizzano sul dominio ICF delle funzioni con alcune ricadute anche sull'attività e, in particolare nell'eloquio spontaneo.

Di seguito, invece, due trattamenti che si focalizzano sull'attività.

### **5.2.6 Reduced Syntax Therapy (ReST)**

(Springer, 2003)

Si basa sulla realizzazione di frasi agrammatiche attraverso una combinazione di parole, scelte tra le più informative per veicolare informazioni. Deriva dall'idea di Kolk (1987) che considera l'agrammatismo come un sintomo positivo.

### **5.2.7 Sentenceshaper**

(Linebarger & Romania, 2000)

È un tipo di trattamento che si somministra tramite computer. Vengono proposti elementi della frase e viene richiesto di assemblarli per formare strutture più lunghe e per monitorare e completare le strutture intermedie senza la pressione del tempo della normale conversazione. Questo software può essere utilizzato anche come Comunicazione Alternativa Aumentativa.

## 6. PRIMING STRUTTURALE

### 6.1 Definizione di priming strutturale

L'attenzione al *priming* strutturale risale già ai primi anni '80: alcuni ricercatori notarono che, durante le conversazioni, i parlanti avevano la tendenza a produrre frasi con la stessa struttura sintattica già utilizzata in precedenza o ripresa dall'interlocutore (Weiner e Labov, 1983; Levelt e Kelter, 1982). In letteratura questo fenomeno viene chiamato *priming* sintattico, persistenza sintattica o *priming* strutturale, ovvero la tendenza ad allineare il proprio eloquio con una struttura sintatticamente simile a quella precedentemente utilizzata o ascoltata (Bock, 1986; Bock & Loebell, 1990) indipendentemente dal lessico, dai ruoli tematici che ne fanno parte o dalla sequenza di parole. Il primo studio sperimentale che ha mostrato questo effetto è stato pubblicato nel 1986 da Bock, con un esperimento che nascondeva ai partecipanti il vero obiettivo dello studio, un "*covert task*". Durante l'esperimento infatti veniva utilizzato un compito di "*Running Recognition Memory*" in cui si chiedeva ai partecipanti se avessero già visto o sentito in precedenza le immagini e le frasi a cui Bock li esponeva. A questo si associava l'esperimento di *priming* strutturale: ai partecipanti veniva chiesto di ripetere le frasi e descrivere ad alta voce le immagini con il pretesto di migliorare la loro prestazione. Alcune delle frasi proposte costituivano in realtà le frasi prime che, ipoteticamente, avrebbero dovuto orientare in modo implicito la descrizione delle immagini successivamente presentate. L'effetto del *priming* strutturale è stato confermato dai risultati ottenuti poiché i partecipanti hanno descritto le immagini utilizzando effettivamente la stessa struttura sintattica della frase *prime*. Per chiarire meglio, se nella frase *prime* viene utilizzata la forma passiva, sarà più alta la probabilità che il parlante produca, nella descrizione di un'immagine *target* successiva, un passivo (Bock, 1986; Bock & Griffin, 2000; Hartsuiker & Kolk, 1998; Segaert et al, 2011); se, in lingua inglese, viene proposto un dativo con doppio oggetto, aumenterà la probabilità che il parlante produca una frase con doppio oggetto anziché la versione alternativa del dativo con la preposizione (Bernolet & Hartsuiker, 2010; Bock, 1986; Bock & Griffin, 2000; Hartsuiker & Kolk, 1998; Pickering & Branigan, 1998; Branigan et al. 2000; Segaert et al., 2014).

Dal primo esperimento di Bock, gli studi di *priming* si sono moltiplicati e hanno indagato il funzionamento del *priming* in vari contesti linguistici (Pickering e Ferreira, 2008). Infatti, l'effetto del *priming* strutturale è stato osservato in produzione (es. Bock, 1986; Pickering & Branigan, 1998), in comprensione (es. Branigan et al, 2005; Kaschak & Glenberg, 2004), tra comprensione e produzione (es. Bock, 1986; Bock & Griffin, 2000), nel linguaggio scritto (es. Kaschak et al,

2014; Pickering & Branigan, 1998), tra linguaggio parlato e scritto (es. Cleland & Pickering, 2006), in contesti sperimentali (Bock, 1986), nel dialogo controllato (Branigan et al., 2000; Lee et al., 2019), nel dialogo naturale (Szmrecsanyi, 2005; Gries, 2005), in varie lingue (Hartsuiker & Kolk, 1998b), tra una lingua e un'altra (Hartsuiker et al., 2004; Loebell & Bock, 2003), in varie modalità (Cleland & Pickering, 2006), nei bambini (Bencini, 2008; Huttenlocher et al., 2004), in parlanti con disturbi di linguaggio (Thompson et al., 2010; 2016) e di memoria (Ferreira et al., 2008).

Gli studi con il *priming* strutturale dagli anni '80 ad oggi hanno permesso di ipotizzare l'esistenza di una "sintassi astratta" poiché l'effetto del *priming* strutturale si verificherebbe anche in assenza di contenuti condivisi tra *prime* e *target* (Bock, 1986; 1989; Bock & Loebell, 1990). Tuttavia, un recente studio (Ziegler et al., 2019) ha messo in discussione questa teoria, che sembrava consolidata. Ziegler e colleghi, per primi, hanno replicato l'esperimento di Bock & Loebell (1990) con un campione di soggetti più ampio (300 nativi inglesi a fronte dei 96 partecipanti nello studio precedente) e analizzato la produzione con strumenti statistici più aggiornati (modelli logistici misti anziché proporzioni). Una delle caratteristiche a supporto della teoria della sintassi astratta, secondo Bock e Loebell, era che frasi locative fungevano da *prime* per la struttura passiva tanto quanto il *prime* passivo, come se le due strutture condividessero tra loro qualcosa di astratto. Nel loro esperimento, però, hanno utilizzato solamente locative con il verbo "essere" e la preposizione "da", elementi che caratterizzano anche la frase passiva. Ziegler et al., propongono, quindi, lo stesso esperimento con l'aggiunta di *prime* locativo senza il verbo "essere" e senza la preposizione "da" (1d). Di seguito un esempio delle frasi *prime* che propongono nel loro esperimento:

1a *The senator was awed by the statue* (passive)

1b *The senator unveiled the statue* (attivo)

1c *The senator was speaking by the statue* (locative con verbo essere e preposizione da)

1d *The senator has spoken about the statue* (locative senza verbo essere e senza preposizione)

I risultati mostrano un effetto significativo nella produzione di passivi dopo *prime* passivo e dopo *prime* locativo con verbo essere e preposizione "da", ma non dopo *prime* locativo senza verbo essere e preposizione "da". Ciò fa emergere l'idea che l'effetto *priming* possa dipendere dalla presenza di contenuti lessicali condivisi (nel caso specifico dalla presenza della preposizione "da" e dell'ausiliare "essere" condiviso tra la struttura passiva e la locativa). Secondo questi autori, infatti, la teoria della sintassi astratta va ridimensionata valutando attentamente gli effetti del *priming* strutturale considerando le caratteristiche delle rappresentazioni e valutando animatezza, struttura semantica degli eventi, morfologia condivisa e prosodia. Data la singolarità dello studio il dibattito risulta ancora aperto.

## **6.2 Caratteristiche del priming strutturale**

Riassumendo la letteratura, è possibile sintetizzare le caratteristiche proprie del *priming* strutturale:

- vi è un effetto di cumulativo (Jaeger & Snider, 2008; Saffran & Martin, 1997): la presenza di un *prime* che si ripete più volte aumenta l'effetto del *priming*, ovvero la probabilità che la frase possa essere strutturata sintatticamente allo stesso modo di quella precedentemente presentata;
- si osserva un effetto *priming* inverso alla frequenza d'uso di una determinata struttura di quella determinata struttura (Scheepers, 2003; Snider & Jaeger, 2009; Reitter, 2008): meno frequente è la struttura che si utilizza maggiore è l'effetto che si ottiene;
- la dimensione dell'effetto risente della "spinta lessicale" o "*lexical boost*" (Pickering & Branigan, 1998; Gries, 2005; Schoonbaert et al., 2007; Cleland & Pickering, 2003): l'effetto *priming* è maggiore se tra *prime* e *target* c'è condivisione del lessico. Se c'è condivisione solo del verbo, l'effetto si ottiene solo se non è presente altro materiale in comune tra uno e l'altro (Hartsuiker et al., 2008)
- l'effetto del *priming* strutturale persiste: molti studi mostrano un effetto del *priming* strutturale anche dopo la presentazione di materiale diverso tra *prime* e *target* (Chorrey et al., 2016; Bock et al., 2007; Bock & Griffin, 2000; Chang et al., 2006; Dell & Chang, 2014; Hartsuiker et al., 2008), anche a distanza di una settimana (Kaschak et al., 2011) e addirittura di un mese (Lee & Man, 2017). Ci sono altri studi, invece, che mostrano una decadenza dell'effetto a seconda del materiale che si frappone tra *prime* e *target* (Levelt & Kelter, 1982; Branigan et al., 1999; Wheeldon & Smith, 2003; Reitter, 2008). Questa contraddizione potrebbe essere solo apparente poiché il decadimento dell'effetto potrebbe non essere dovuto al *priming* strutturale di per sé, ma dipenderebbe dall'effetto del "*lexical boost*" che decade rapidamente (Hartsuiker et al. 2008).

## **6.3 Il ruolo della pausa prima di iniziare a parlare**

I dati relativi alla latenza tra comparsa dello stimolo e produzione della risposta forniscono delle informazioni rispetto ai tempi di pianificazione, nello specifico, permettono di evidenziare l'esistenza di un modello incrementale nella pianificazione della frase (Levelt, 1989; 1992). Gli

studi sperimentali sulla velocità di produzione con cui vengono generate le frasi dimostrano che un parlante sia in grado di pianificare solamente una parola (o una frase) prima di iniziare a produrre (Allum & Wheeldon, 2007).

L'analisi della latenza di risposta è stata effettuata anche in relazione alla presentazione del *priming* strutturale. Fino ad ora, gli studi hanno mostrato che l'uso del *priming* strutturale riduce i tempi altrimenti necessari per la generazione di una frase (Corley & Scheepers, 2002; Segart et al., 2011; 2014; Smith & Wheeldon, 2001; Wheeldon & Smith, 2003). Questa riduzione induce a pensare che il *priming* abbia un ruolo di facilitatore che incide sul tempo di produzione di frasi con strutture già presentate/ascoltate poiché esso risulta inferiore rispetto alla produzione di frasi con strutture sintattiche non precedentemente presentate/ascoltate. Il *priming* strutturale, quindi, inciderebbe sul processamento sintattico mostrando una riduzione delle risorse di processamento necessarie alla produzione delle frasi *target*.

Ci sono recenti evidenze che indicano che il *priming* strutturale sia supportato da un meccanismo implicito/di apprendimento implicito, tramite il quale il sistema sintattico "impara" ad analizzare una struttura grammaticale, facilitando e velocizzando l'elaborazione della stessa struttura già incontrata (Chang et al., 2012; Yan et al., 2018). In linea con questa spiegazione. Alcuni studi di *priming* strutturale in soggetti con diagnosi di amnesia anterograda hanno rilevato una dissociazione tra memoria esplicita ed implicita: meccanismo di *priming* strutturale intatto in assenza di riconoscimento di frasi ed immagini che venivano presentate più di una volta durante l'esperimento (Heyselaar et al, 2017; Ferreira et al., 2008).

#### **6.4 Memoria implicita e priming strutturale**

La persistenza sintattica è strettamente legata alla memoria perché, come si intuisce, la frase *prime* può influenzare il *target* solo se la sua struttura sintattica lascia una traccia nella memoria stessa. In genere, la memoria si suddivide tra esplicita (o dichiarativa) e implicita (o non dichiarativa o procedurale). La memoria esplicita è una forma di memoria a lungo termine che include la memoria episodica e semantica (ha a che fare con eventi, fatti e ricordi); con memoria implicita, invece, si intende tutto l'insieme delle conoscenze a cui non si ha un accesso consapevole. La memoria implicita è resistente nel tempo, esattamente come la persistenza sintattica. (Bock et al, 2007; Bock & Griffin, 2000, Ferreira et al., 2008). Tuttavia, la memoria implicita non ha a che fare, però, con proprietà astratte o di relazione e ciò va in contrasto con le caratteristiche della sintassi che potrebbe essere astratta (anche se, come citato

precedentemente, stanno emergendo punti di vista discordanti, vedi Ziegler et al., 2019) e che mette in relazione le diverse parole all'interno di una frase.

Il ruolo della memoria implicita sul *priming* strutturale, o meglio sui suoi effetti a breve e a lungo termine, è ancora oggi oggetto di un dibattito acceso. L'effetto a breve termine del *priming* si riferisce a quando la frase *target* è prodotta immediatamente dopo alla frase *prime*. In questo caso, come è già stato riportato tra le caratteristiche del *priming* strutturale, ci sono evidenze in cui l'effetto *priming* aumenta quando tra *prime* e *target* vi è la condivisione di parole contenuto, ad esempio il verbo (Pickering & Branigan, 1998). Sebbene si osservi l'emergere dell'effetto anche in assenza di condivisione di parole contenuto (Bernolet et al., 2016). Il meccanismo che sottende a questo effetto non è ancora chiarito, alcuni sostengono sia un effetto di attivazione residua (Pickering & Branigan, 1998; Reitter et al., 2011), altri un effetto della memoria implicita (Snider & Jaeger, 2013), altri ancora un effetto di un rapido apprendimento ippocampale (Chang et al., 2012) e altri ipotizzano un coinvolgimento della memoria esplicita (Hartsuiker et al., 2008; Bernolet et al., 2016, Branigan et al., 2016; Zhang et al., 2020).

L'effetto del *priming* a lungo termine, invece, si riferisce alla tendenza dei partecipanti ad aumentare l'uso di una determinata struttura durante la lunghezza dell'esperimento indipendentemente dalla struttura *prime* che ha preceduto il *target* (Jaeger & Snider, 2008, 2013; Kaschak, 2007). Il ruolo della memoria implicita sull'effetto a lungo a termine del *priming* strutturale ottiene maggiori consensi in letteratura poiché si basa sul presupposto che i partecipanti agli esperimenti non siano a conoscenza degli obiettivi degli stessi e quindi della manipolazione del linguaggio che subiscono (Bock, 1986; Bock & Griffin, 2000).

Un recente studio (Heyselaar et al., 2021) sull'uso del *priming* strutturale nell'arco della vita per testare la correlazione tra le abilità di memoria e l'effetto *priming* fa emergere che l'effetto a breve e quello a lungo termine sarebbero dipendenti dalla memoria implicita e nella fattispecie da due sottocomponenti: dalla componente percettiva alla base degli effetti a breve termine e dalla componente concettuale alla base degli effetti a lungo termine. Alla luce di questo, il dibattito sui meccanismi che sottendono al *priming* strutturale è ancora aperto.

## **6.5 Comprensione e Produzione di frasi non canoniche nei disturbi agrammatici**

Fin dai primi studi neurolinguistici in afasia, si è notato che i pazienti con disturbi di tipo agrammatico hanno problemi con la comprensione e la produzione di frasi non canoniche rispetto a quelle canoniche. La produzione dei verbi passivi è compromessa nei parlanti con

agrammatismo e capire la natura del deficit (cfr. teorie che spiegano l'agrammatismo) è fondamentale per proporre la valutazione più idonea del quadro linguistico/agrammatico e il miglior trattamento possibile per il tipo di disturbo.

Alcuni studi hanno attribuito la difficoltà a produrre frasi complesse ad un deficit di struttura (es. Schwartz et al., 1994), mentre altri hanno imputato la difficoltà ad un deficit di tipo morfologico. Caplan e Hanna (1998), ad esempio, hanno studiato la produzione di parlanti con agrammatismo in un compito di descrizione controllata di immagini in cui i partecipanti dovevano produrre frasi attive e passive partendo da un determinato argomento. È emerso che la produzione dei ruoli tematici era più semplice per le frasi attive rispetto a quelle passive e che i morfemi grammaticali collegati all'assegnazione dei ruoli tematici erano maggiormente danneggiati rispetto a quelli non collegati all'assegnazione dei ruoli tematici. Ciò ha permesso di ipotizzare che la difficoltà fosse a carico del sistema morfologico, ipotesi confermata anche da Faroqi-Shah & Thompson (2003). Questi autori hanno rilevato che la maggior parte degli errori con inversione dei ruoli era associata alla presenza di errori a carico dell'ausiliare e/o nella preposizione suggerendo un deficit nella morfologia piuttosto che nell'assegnazione dei ruoli tematici. Altri studi, invece, hanno trovato che i ruoli tematici erano danneggiati indipendentemente dall'aspetto morfologico. Nel loro studio Bastianese e Edwards (2004) mostrano che, in un compito di riordino di frasi, uno degli errori più frequente era costituito dall'inversione di ruoli, suggerendo che il deficit era nella mappatura che definisce i ruoli tematici nei ruoli grammaticali anche quando la morfologia passiva non stava giocando un ruolo decisivo nella costruzione delle frasi.

Per capire meglio il meccanismo sottostante, Cho e Thompson (2010) conducono un esperimento con *priming* strutturale e soggetti agrammatici fornendo un suggerimento sulla morfologia passiva senza dare direttamente l'argomento con cui iniziare la frase (Caplan & Hanne, 1998) e senza rendere disponibili tutte le componenti della frase con la morfologia completa (Bastianese & Edwards, 2004). In questo studio è stato osservato che i parlanti con agrammatismo erano in grado di produrre frasi che in altro modo non erano stati in grado di produrre (Hartsuiker & Kolk, 1998; Saffran & Martin, 1997), corredate dalla morfologia passiva (Hartsuiker & Kolk, 1998; Marin & Schwartz, 1998) suggerendo che il sistema di produzione di frasi di questi individui aveva conservato la capacità di adattarsi agli input linguistici.

Cho e Thompson (2010), nel loro esperimento, hanno inoltre analizzato i movimenti oculari dei partecipanti per poter ottenere maggiori informazioni rispetto a ciò che accade prima e durante la produzione. I movimenti oculari prima dell'inizio della produzione indicano il modo in cui i partecipanti comprendono l'evento, creano il messaggio e identificano i partecipanti all'evento (Griffin & Bock, 2000). In accordo con il modello di produzione precedentemente descritto, la

scelta del passivo viene fatta in base alla disponibilità del lemma corrispondente al tema dell'azione (Bock et. al, 1992). I movimenti oculari analizzati durante la produzione, invece, indicano come sono formulate e articolate le frasi. In questa fase, sono associati all'ordine e alla codifica dei costituenti della frase (Griffin & Bock, 2000). Prima di produrre le parole corrispondenti ai partecipanti dell'evento, i parlanti guardano ciascun partecipante in ordine di produzione, in modo da poter selezionare la parola corrispondente e la relativa codifica fonologica (Meyer et al., 1998). Prima di articolare ciascun nome, i parlanti tendono a spostare lo sguardo sull'oggetto successivo da denominare (Meyer et al., 1998; Meyer & van der Meulen, 2000). Inoltre, la difficoltà dei parlanti nel codificare gli elementi lessicali si riflette sulla durata maggiore della fissazione dello sguardo (Griffin, 2001; Meyer & Lethaus, 2004; Meyer et al., 1998). La frequenza d'uso (Griffin, 2001; Meyer et al., 1998) e la lunghezza delle parole (Zelinsky & Murphy, 2000) sono fattori che influenzano la difficoltà di codifica. I parlanti con agrammatismo, a differenza dei parlanti sani, non usano una strategia incrementale parola per parola con eventuali correzioni in itinere, ma tendono a pianificare la frase partendo dal verbo e poiché la produzione della componente verbale è deficitaria, tendono a produrre frasi non grammaticali (Cho & Thompson, 2010; Lee et al., 2015; Thompson, 2019).

In questo esperimento viene forzata la produzione dei partecipanti con afasia di Broca chiedendo loro di descrivere l'immagine usando la stessa struttura del *prime* proposto (per l'analisi degli errori si rimanda al capitolo 7). Il loro studio evidenzia che i pazienti compiono relativamente pochi errori nella morfologia, ma compiono più errori relativi all'inversione di ruoli ed all'uso di verbi attivi-per-passivi. Ciò denota che a fronte di una capacità preservata di accesso e di generazione di rappresentazioni sintattiche vi sia una difficoltà nella generazione di frasi grammaticali. A conferma di quanto emerso da studi precedenti in cui i parlanti con agrammatismo erano in grado di riprodurre le medesime strutture del *prime* subito dopo l'esposizione allo stesso (Saffran & Martin, 1997; Harsuiker and Kolk, 1998; Marin & Schwartz, 1998) o dopo la presenza di materiale tra *prime* e *target* (Cho-Reyes et al, 2016) o a distanza (Lee & Man, 2017, Schuchard et al. 2017). L'elevato numero di inversione di ruoli, però, potrebbe far pensare ad una difficoltà di mappaggio dei ruoli tematici in quelli grammaticali o nell'individuazione corretta della posizione all'interno della frase (Cho & Thompson, 2010). Queste conclusioni supportano alcuni dei metodi riabilitativi che vengono proposti a parlanti con agrammatismo quali la TUF (*Treatment of Underlying Forms*) e la *mapping therapy* (descritte precedentemente nel capitolo 5) poiché entrambe si concentrano sul consolidamento del mapping da ruoli tematici a strutture sintattiche attraverso un metodo esplicito.

Cho-Reyes et al., 2016 confermano, però, che le abilità di apprendimento implicito del linguaggio nei parlanti con afasia sono risparmiate (Schuchard & Thompson, 2014) e non deficitarie

(Christiansen et al, 2010; Ziemmerer et al., 2014). Data la natura implicita e di permanenza del *priming* strutturale, quindi, sarebbe interessante verificare se questo possa avere un ruolo nel facilitare ed incrementare la produzione di frasi complesse negli agrammatici integrando questo metodo nei protocolli di trattamento per persone agrammatiche (Kohen et al., 2007; Boyle et al., 2021).

## **6.6 Priming strutturale, apprendimento implicito e trattamento dell'afasia**

Nonostante il *priming* strutturale sia ormai studiato da oltre trent'anni solo recentemente alcuni studi hanno iniziato ad indagare il suo ruolo sul recupero dell'afasia. Uno dei principali interrogativi a cui era necessario dare una risposta, infatti, era se il *priming* strutturale intervenisse nell'apprendimento oppure se determinasse solamente una facilitazione temporanea alle strutture sintattiche proposte (Bock & Griffin, 2000, Pickering & Ferreira, 2008 e Chang et al., 2006). Dati gli effetti di persistenza del *priming* strutturale, Lee & Man (2017) hanno proposto ad un paziente agrammatico un protocollo di trattamento utilizzando il *priming* strutturale in produzione. Gli autori sono partiti dal presupposto che l'effetto *priming* si componesse di due parti: la prima dovuta alla ripetizione e alla lettura ad alta voce della frase *prime*, la seconda dovuta alla descrizione dell'immagine *target*, ovvero una sorta di frase *prime* autoprodotta. L'ipotesi da cui sono partiti è che le numerose ripetizioni di una determinata struttura sintattica potesse rendere più accessibile quella stessa struttura e aumentare la probabilità che nell'immagine *target* il partecipante producesse una frase con quella determinata struttura. Questa modulazione della produzione comporterebbe una riconnessione di reti neurali che supporterebbero poi la produzione orale anche senza l'uso del *priming*. Da questo studio emerge che la produzione del paziente, dopo la sessione di trattamento, è migliorata sia rispetto alle frasi trattate che a quelle non trattate mantenendosi stabile anche dopo un mese. Hanno inoltre osservato un miglioramento della complessità sintattica nel campione di eloquio spontaneo.

Per quanto riguarda l'uso del *priming* strutturale nel trattamento della comprensione, Schuchard et al. (2017) mostra, invece, solo minimi miglioramenti nella comprensione di frasi passive utilizzando il *priming* strutturale. Una delle ipotesi, quindi, a conclusione dello studio, è che i parlanti agrammatici possano trarre maggiori benefici da un trattamento esplicito in comprensione (es. TUF) anziché da uno implicito.

Le ricerche ad ora presenti in letteratura sono troppo esigue per poter confermare l'efficacia del *priming* strutturale come metodo di trattamento dell'afasia. Nonostante vi siano evidenze che il trattamento dell'afasia con *priming* strutturale abbia un'efficacia maggiore in produzione rispetto alla comprensione restano da approfondire alcuni aspetti. Risulta, infatti, ancora da chiarire quali caratteristiche del disturbo agrammatico (es. gravità, caratteristiche, abilità cognitive) permettano di trarre maggior beneficio da un trattamento implicito (es. *priming* strutturale), rispetto ad un trattamento esplicito (es. TUF o *mapping therapy*) o dall'integrazione fra i due metodi.

## **7. SCORING IN PRODUZIONE**

La preparazione dei materiali, la scelta delle procedure e il reclutamento dei partecipanti sono fasi di fondamentale importanza per raccogliere dati utili a confermare o confutare le proprie ipotesi. Non meno importante è la raccolta delle produzioni orali verbali, che implica alcuni passaggi a cui dedicare estrema attenzione: la trascrizione degli enunciati e l'interpretazione degli stessi.

Per l'analisi della produzione, uno degli aspetti più critici è, infatti, sicuramente quello di individuare i parametri per interpretare in maniera omogenea le frasi prodotte dai partecipanti. Questa criticità interessa le produzioni di soggetti con linguaggio preservato e, ancor di più, quelle di parlanti con afasia, essendo la produzione computazionalmente complessa. La produzione dei soggetti con afasia risulta, infatti, molto difficoltosa per la compromissione, spesso, di tutti i livelli linguistici, extralinguistici e paralinguistici. Sono infatti presenti numerose pause piene e vuote, ripianificazioni, anomalie nella prosodia, distorsioni fonetiche, parafasie fonologiche o neologismi talvolta inintelligibili, errori lessicali, morfologici e sintattici oltre che deficit nella coesione e coerenza.

Considerando, inoltre, che la produzione del linguaggio sembra essere il risultato di interazioni tra vari livelli (si veda il modello interattivo descritto in precedenza), gli errori rilevati nella *performance* potrebbero essere il risultato di cadute in domini diversi da quelli osservati. Le ricerche mostrano che il carico di elaborazione totale per produrre un determinato enunciato è determinato dai costi relativi all'enunciato stesso che è in costruzione e dai costi sostenuti nelle attività simultanee che non fanno parte del compito. Il costo per formare un enunciato è la somma del numero, della complessità delle operazioni che vengono richieste (ad es. accesso a più componenti lessicali o determinare la relazione grammaticale fra i ruoli) e dello sforzo necessario per completare gli aspetti di elaborazione del linguaggio, come l'accesso alle forme meno familiari. Queste difficoltà rendono l'interpretazione della produzione e la localizzazione dell'origine dell'errore talvolta critiche perché spesso non vi è un'unica spiegazione possibile (Charest & Johnston, 2011). L'interpretazione degli enunciati, inoltre, può cambiare significativamente i risultati e le conclusioni di uno studio, quindi, si ritiene necessario che vi sia chiarezza sui criteri scelti e coesione con quelli utilizzati in studi simili.

Un esempio che spiega queste criticità è la definizione di "inversione di ruoli" che non risulta omogenea negli studi di *priming* strutturale. Nella maggior parte degli studi, infatti, si fa riferimento all'agente e al tema che assumono una posizione invertita nella struttura passiva o in quella attiva. Infatti, in una struttura che ha le caratteristiche della struttura passiva ma con

agente e tema invertiti, sicuramente si può far riferimento ad una “inversione di ruoli” perché vi sono dei marcatori nella morfologia all’interno della frase che indicano che effettivamente il parlante avrebbe voluto produrre un passivo; per la voce attiva la questione è controversa perché non sono presenti dei marcatori passivi (es. presenza di ausiliare essere, participio passato o preposizione “da”) e, quindi, la posizione di agente e tema potrebbe essere dovuta alla volontà di produrre un passivo, ma con difficoltà nella generazione della morfologia oppure potrebbe essere un enunciato effettivamente attivo con i ruoli invertiti.

A seconda dell’ipotesi, quindi, cambia l’interpretazione dell’errore.

Si è reso, quindi, necessario effettuare una revisione della letteratura per verificare come altri ricercatori che hanno utilizzato il *priming* strutturale nei loro esperimenti hanno classificato le produzioni dei soggetti con afasia. Di seguito sono descritti i criteri utilizzati nei vari studi di *priming* strutturale proposto a soggetti con afasia.

### 7.1 Saffran & Martin, 1997

Lo studio di Saffran e Martin ha previsto la ripetizione degli enunciati prime, nello *scoring*, quindi, sono state prese in considerazione solamente gli enunciati che seguivano una ripetizione corretta, considerando corretta quella che conteneva tutti gli elementi fondamentali per definirne la struttura.

Per quanto riguarda le produzioni, sono state considerate come “attivi” tutte quelle frasi che erano caratterizzate dalla struttura canonica attiva: NP – V – NP, dove V era diverso dal verbo “to be” (essere). Le frasi con inversioni tematiche di ruolo non sono state prese in considerazione.

Per quando riguarda la classificazione dei “passivi”, invece, la struttura presa in considerazione era: NP – V – PP. Tuttavia, il criterio individuato consentiva maggiore libertà di errore rispetto agli attivi poiché per un soggetto con afasia la produzione di una struttura passiva risulta più complessa ed è più difficile che sia ben formata. Sono state quindi accettate sostituzioni di “by” (es. quando l’interpretazione dell’evento non poteva essere considerata locativa), omissioni dell’ausiliare “be” e omissioni/sostituzioni morfologiche (ad esempio la desinenza “-ed” per la formazione del participio).

### 7.2 Hartsuiker & Kolk, 1998

Lo studio è stato effettuato in olandese e dapprima sono state trascritte le produzioni complete di pause, esitazioni e ripartenze, successivamente le trascrizioni sono state corrette

classificandole in base alla struttura grammaticale. Sono state proposte due classificazioni per identificare le strutture “passive”, una maggiormente restrittiva e una più rilassata.

I criteri per la classificazione specificati nell’articolo sono i seguenti:

- 1) codifica stretta P1 e P2: viene definito “passivo” l’enunciato che contiene nome, ausiliare, participio passato e preposizione seguita da un nome (P1) e quello in cui il participio viene posto nella posizione finale della frase (P2)
- 2) codifica allargata: viene codificato “passivo” quando vi è la presenza di ausiliare passivo e participio passivo nell’enunciato. In questa classificazione più rilassata ovviamente sono stati inclusi tutti gli enunciati classificati come passivi nella codifica più stretta e in più sono stati compresi anche i passivi senza agente, i passivi strumentali e i passivi locativi.

Nei casi in cui la produzione che poteva essere considerata passiva era mancante della preposizione e dell’ausiliare o del participio passato, l’enunciato è stato escluso dal conteggio finale e codificato come “altro”.

### 7.3 Cho e Thompson, 2010

Le risposte sono state corrette in base a tre elementi: assegnazione dei ruoli tematici, struttura della frase e morfologia. Poiché nella consegna del compito veniva chiesto al soggetto di produrre la stessa struttura della frase *prime*, le risposte sono state considerate corrette solo quando il parlante ha prodotto una frase attiva dopo *prime* attivo e una frase passiva dopo *prime* passivo. In generale, le frasi sono state considerate attive quando la struttura seguiva l’ordine NP – AUS – V – NP (considerando in inglese, ad esempio, la forma ausiliare “*is*” e la forma del verbo in “*-ing*”) e passive quando la struttura seguiva l’ordine NP – AUS – V – PP (ad esempio l’ausiliare “*is*”, la desinenza del participio “*-ed*” e la preposizione “*by*”). Anche in questo studio sono stati specificati alcuni criteri per includere nella codifica alcune produzioni che altrimenti sarebbero state eliminate: quando le parole sono risultate corrette nonostante l’utilizzo di altre forme (es. “*a boy*” anziché “*the boy*”), quando un nome è stato affiancato da un elemento aggiuntivo (es. “*a tall girl*”), quando un nome è stato sostituito da uno semanticamente simile, ma con lo stesso genere (es. “*lady*” per “*woman*”) e quando il verbo è stato sostituito con un verbo simile con lo stesso numero di argomenti (es. “*push*” per “*shove*”). La ripetizione di uno o più nomi presenti nelle frasi *prime* è stata conteggiata come corretta solamente nei casi in cui il nome era semanticamente simile e con il genere appropriato al *target* da descrivere. Sono stati esclusi i neologismi fonologici e comunque tutte le produzioni in cui il 50% o più dei fonemi non corrispondeva al *target*.

Quando i ruoli tematici sono stati assegnati in modo corretto, ma gli enunciati presentavano omissioni o sostituzione di morfemi, questi sono stati codificati come errori nella morfologia grammaticale. Dato che la consegna esplicitava di usare nella descrizione del *target* la medesima struttura del *prime*, le risposte sono state valutate come RR (“*reversal role*” o inversione dei ruoli) se i due partecipanti sono stati invertiti rispetto ai ruoli tematici assunti nell’evento. Le risposte, invece, sono state valutate come errori frasali se frasi con struttura attiva sono state prodotte dopo *prime* passivo (attivi per passivi) e viceversa (passivi per attivi). Le risposte sono state classificate come errori su elementi lessicali se contenevano parole non correlate alle parole *target*: nomi e verbi semanticamente diversi dai *target*; verbi semanticamente simili, ma con strutture di argomento verbale diverse dai verbi *target*; un sostantivo di genere neutro ripetuto dalla frase *prime*; ed entrambi i nomi ripetuti direttamente dalla frase *prime*. Tutte le risposte che non hanno soddisfatto i criteri sopra descritti sono state valutate come “altro” (ad esempio, risposte incomplete contenenti solo un soggetto e un ausiliare).

#### 7.4 Cho-Reyes, 2016

Anche in questo studio, come in Saffran & Martin, per garantire effetti di *priming*, la ripetizione corretta delle frasi prime era essenziale per procedere allo *scoring* delle produzioni. Quindi, tutte le risposte precedute da un’errata ripetizione delle frasi *prime* sono state eliminate dall’analisi dei dati. È stato proposto un *prime* per verificarne l’effetto sulla produzione di frasi dative che, in inglese, possono essere costruite con il doppio oggetto (DO), ad es. “*the lawyer is bringing the partner the document*” o con la preposizione (PO), ad es. “*the lawyer is bringing the document to the partner*” (la traduzione in italiano è la stessa per entrambe le frasi poiché non vi sono più strutture per costruire la forma dativa: “l’avvocato porta il documento al collega”). Le risposte sono state, quindi, classificate come DO, PO o “altro”. Quando i partecipanti hanno prodotto più di una frase, è stato considerato solo il primo tentativo. Un tentativo è stato definito come una frase contenente almeno un soggetto, un verbo e un oggetto. Una risposta è stata valutata come DO se la struttura della frase seguiva un ordine NP – V – NP – NP e la posizione dei ruoli tematici era corretta. Una risposta è stata classificata come PO se conteneva una struttura NP – V – NP – PP e la posizione dei ruoli tematici corretta.

Per i soggetti con afasia, l’omissione o l’aggiunta di preposizioni non è stata accettata perché fondamentale per l’esperimento; tuttavia, le sostituzioni di preposizione sono state accettate nelle risposte PO: preposizioni che potrebbero essere usate con nomi animati (ad esempio, “*for*”, “*with*”, “*of*” per “*to*”) sono state accettate, ma non altre (es. “*in*”, “*at*”). L’omissione di un determinante in un sintagma nominale e la sostituzione di qualsiasi forma verbale è stata

codificata. Le parafasie fonologiche sono state accettate se il 70% o più fonemi di una parola di destinazione sono stati prodotti correttamente.

Le risposte che non potevano essere valutate come DO o PO, ad es. frasi transitive oppure totalmente sgrammaticate, sono state classificate come "altro".

### 7.5 Lee & Man, 2017

Come in Cho-Reyes, 2016, anche in questo studio sono state utilizzate strutture dative DO e PD ("prepositional dative") per analizzare l'effetto del *priming* strutturale su un soggetto con afasia caratterizzata da agrammatismo.

Le risposte sono state considerate "corrette" se includevano tutte le parole target nella struttura PD (ad es. "*the boy is giving the guitar to the singer*" ovvero "il ragazzo sta dando la chitarra al cantante"). Sono stati inoltre accettate gli enunciati contenenti parole semanticamente correlate al target (ad es., "*boy*" per "*man*"; "*hand*" per "*give*"), omissioni di copule (es., "*is*"), sostituzione della preposizione con altre semanticamente appropriate (cioè, "*for the boy*" invece di "*to the boy*") ed errori fonetici che non interferiscono con l'intelligibilità della parola (ad esempio, "*livery*" per "*delivery*"). Alla presenza di più tentativi di risposta, è stata analizzata solamente l'ultima produzione (ad esempio, "*the chef is taking... no... ok, the chef is serving the chicken to the king*"). Una risposta è stata presa in considerazione quando sono stati prodotti almeno un soggetto e un verbo.

Gli errori sono stati poi classificati per tipologia: le risposte sono state considerate non proposizionali, quando la produzione era caratterizzata da una sequenza di nomi senza verbo; sono stati identificati errori nella struttura argomentale del verbo quando gli argomenti non corrispondevano alla struttura del verbo ("*man giving guitar the singer*" per "*the man is giving guitar to the singer*") o non erano presenti argomenti seppur previsti ("*the postman deliviring the man*") o ancora presentavano un ordine errato di ruoli tematici ("*the man is showing the dress to the woman*" per "*the woman is showing the dress to the man*"); sono state identificate le sostituzioni di verbi con altri che non prevedono una costruzione dativa; infine, sono stati individuati gli errori a livello lessicale.

### 7.6 Lee et al, 2019

Questo studio analizza l'effetto *priming* nel dialogo. Le produzioni sono state classificate come "corrette" se per un'azione transitiva è stata prodotta una frase attiva o passiva. Sono state accettate sostituzioni di parole *target* con i relativi sinonimi (ad esempio, "*girl*" per "*woman*",

“offer” per “hand”) e sostituzione di preposizioni con altre legittime (cioè “for the boy” invece che “to the boy”). È stata presa in considerazione l’ultima risposta in presenza di autocorrezioni. Inoltre, per le risposte dei soggetti con afasia, sono stati accettati omissioni di articoli e parafasie fonemiche comprensibili almeno al 50%. Tutti gli altri tipi di risposta (inversione di ruoli, strutture diverse da quelle target, strutture argomentali scorrette, frasi non proposizionali, sostituzione di verbi, sostituzioni di nomi e altro) sono stati considerati “errati” e, quindi, esclusi dalle analisi.

### 7.7 Man, Meehan, 2019

Le risposte dei partecipanti sono state trascritte *verbatim* e sono successivamente state codificate come “corrette” e “scorrette”. Quando comparivano più tentativi, è stata presa in considerazione l’ultima produzione.

Sono state considerate “corrette”:

- le produzioni complete contenenti tutti i nomi e il verbo in una delle strutture alternative target (attive o passive per le frasi transitive e PO o DO per le dative);
- frasi con sinonimi, parafasie fonologiche riconoscibili, omissione di articoli e disfluenze;
- per gli attivi: NP (agente) V NP (tema), anche con varianti nel verbo;
- per i passivi: tema in posizione preverbale, agente postverbale e preceduto dalla preposizione “by”; possibile omissione dell’ausiliare del verbo; presenza di preposizioni plausibili come sostitute di “by” (“for”, “to”, “with”).

Sono, invece, state considerate “scorrette”:

- errori di inversioni di ruoli in cui i ruoli tematici sono opposti alla struttura *target*;
- errori nella struttura argomentale del verbo, omissioni o produzione incompleta degli argomenti;
- sostituzione di nomi e verbi con significati completamente diversi rispetto al target;
- risposte che non includono frasi;
- frasi con strutture diverse dai *target*;
- risposte non intelligibili.

## 7.8 Sintesi dello scoring della produzione di transitivi in soggetti agrammatici

Tutti gli studi citati hanno esplicitato molto chiaramente quali siano stati i criteri scelti per lo *scoring* della produzione dei partecipanti. Per facilitare la lettura e focalizzare gli aspetti che sono stati presi in considerazione anche nel presente studio si veda la tabella 4 sulla classificazione delle produzioni transitive e sugli errori compiuti da soggetti afasici in compiti di *priming* strutturale.

Studio	Corrette	Scorrette
Saffran & Martin, 1997	NP – V – NP NP – V – PP Sostituzioni di “by” Omissioni di “be” Omissioni/Sostituzioni morfologiche	
Hartsuiker & Kolk, 1998	Cod. Rigida NP – V – PP	Cod. allargata NP – V – PP Omissioni Agente Passivi strumentali Passivi locativi
Cho e Thompson, 2010	Frase attiva dopo prime attivo Frase passiva dopo prime passivo Sostituzioni lessicali (caratteristiche simili al <i>target</i> ) Errori morfologici	Errori morfologici Attivi per passivi Passivi per attivi Inversioni dei ruoli Sostituzioni lessicali (caratteristiche diverse dal <i>target</i> )
Lee et al, 2019	Frase attiva o passiva Sostituzioni lessicali con sinonimi Sostituzioni di preposizioni con altre plausibili Omissioni di articoli Parafasie fonemiche	Inversioni di ruoli Strutture diverse da attivo o passivo Frase non proposizionali Sostituzioni di verbi Sostituzioni di nomi
Man, Meehan, 2019	NP – V – NP NP – V – PP Omissione di Ausiliare Sostituzioni di preposizioni con altre plausibili	Inversioni di ruoli Errori nella struttura argomentale del verbo Sostituzioni nomi/verbi Frase non proposizionali Strutture diverse da quelle target Risposte non intelligibili

Tabella 4. Sintesi dei criteri per lo scoring della produzione di frasi transitive in soggetti con afasia in seguito alla proposta di compiti con *priming* strutturale

Nel capitolo successivo, al paragrafo 8.1.5 sono esplicitati i criteri che sono stati individuati per lo *scoring* delle produzioni dei soggetti con afasia che hanno partecipato al nostro studio.

## **8. PRIMING STRUTTURALE E SOGGETTI ITALIANI CON AFASIA**

L'esperimento è stato approvato dal Comitato Etico per la sperimentazione clinica (CESC) della provincia di Venezia e I.R.C.C.S. San Camillo. Tutti i partecipanti sono stati informati e hanno dato il loro consenso alla partecipazione del presente studio.

I dati sono stati raccolti presso l'Ospedale San Camillo I.R.C.C.S. S.R.L. Società Unipersonale tra marzo e dicembre 2019 ad eccezione di un soggetto i cui dati sono stati raccolti a marzo 2021.

### **8.1 Esperimento 1**

#### **8.1.1 Obiettivo**

I dati in letteratura sull'effetto del *priming* strutturale sono disponibili in soggetti con agrammatismo e in lingua inglese. Pertanto, l'obiettivo di questo esperimento è di analizzare l'effetto del *priming* strutturale in soggetti parlanti italiani con diversi tipi di afasia con e senza agrammatismo associato. Sono stati, quindi, reclutati tutti i soggetti che abbiano acconsentito di partecipare allo studio con disturbo del linguaggio acquisito conseguente a lesione unilaterale nell'emisfero sinistro di origine vascolare ad esclusione di quelli con aprassia dell'articolazione, con afasia globale e con grave disturbo di comprensione.

#### **8.1.2 Partecipanti**

Sono stati reclutati 8 soggetti, tra cui 6 maschi e 2 femmine (media età = 56 anni, DS = 13.01, range = 32-72), tutti madrelingua italiana. A tutti i soggetti è stata diagnosticata afasia conseguente a ictus vascolare ischemico o emorragico senza documentati disturbi di linguaggio o neurologici precedenti all'evento ictale. Tutti destrimani e con acuità visiva e uditiva entro i limiti di norma. Per i dettagli su scolarità e mesi dall'esordio dell'evento si vedano le tabelle 5 e 6. Sono stati, inoltre, raccolti dati di *neuroimaging* per un'analisi descrittiva accurata del campione (RMN o TAC più vicine alla valutazione).

Soggetto	Genere	Età	Scolarità	Mesi dall'esordio	Eziologia
P1	M	50	13	45	emorragica
P2	M	44	8	5	emorragica
P3	M	58	13	4	ischemica ed emorragica
P4	M	72	13	1	ischemica

P5	F	65	13	11	ischemica
P6	M	61	18	242	emorragica
P7	F	32	13	11	ischemica
P8	M	64	5	1	Ischemica ed emorragica

Tabella 5. Informazioni anagrafiche partecipanti

	Età	Scolarità	Mesi dall'esordio
Media	55.75	12	40
ds	13.01	3.89	82.87

Tabella 6. Media e deviazione standard delle informazioni anagrafiche

La maggior parte dei soggetti reclutati è stata valutata entro 12 mesi dall'esordio di malattia. Due pazienti, invece, convivono con il disturbo afasico da molto più tempo, nello specifico P1 da 3 anni e 9 mesi e P6 da 20 anni e 2 mesi.

### 8.1.3 Valutazione

La valutazione dei partecipanti è stata effettuata attraverso test e alcune sottoprove di batterie che vengono utilizzate nella quotidiana pratica clinica e che sono descritti nel dettaglio nel capitolo 2.1:

A.A.T. (Luzzatti et al., 1994)

- Test dei gettoni
- Ripetizione
- Linguaggio scritto
- Denominazione
- Comprensione orale e scritta

B.A.D.A. (Miceli et al., 1994)

- Comprensione uditiva di frasi
- Comprensione visiva di frasi
- Descrizione orale di immagini
- Descrizione orale controllata di immagini
- Giudizi di grammaticalità uditivi
- Giudizi di grammaticalità visiva

PALPA (Pinto-Grau et al., 2020)

- Prova 55

NAVS (Barbieri et al., 2019)

- Prova di denominazione di figure
- Prova di indicazione di figure
- Prova di produzione della struttura argomentale
- Prova di produzione di frasi su imitazione (attive e passive)
- Prova di comprensione di frasi (attive e passive)

Di seguito i dettagli sulla valutazione per singolo soggetto valutato.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Media
<b>AAT</b>									
Token test (PG/0)	9	29	21	4	29	16	31		19,86
Token test (PT)	62	49	53	67	49	56	48		54,86
Gravità Token Test	lieve	medio	lieve	minim.	Medio	lieve	medio		
Ling. Scritto (PG/90)	88	42	72	61	26	53	38	42	52,75
Linguaggio scritto (PT)	71	48	58	54	45	52	47	48	52,88
Gravità Ling. Scritto	assenza	medio	lieve	lieve	medio	medio	medio	medio	
Ripetizione (PG/150)	145	82	128	138	104	-	80	149	118
Ripetizione (PT)	66	44	56	60	49	-	44	76	56,43
Gravità Ripetizione	minim.	Medio	lieve	lieve	medio		medio	assenza	
Denominazione (PG/120)	117	59	58	113	82	88	71	112	87,5
Denominazione (PT)	80	46	46	78	52	54	49	76	60,13
Gravità Denominazione	assenza	medio	medio	assenza	medio	lieve	medio	assenza	
Comprensione (PG/120)	109	94	89	114	105	107	85	54*	100,43
Comprensione (PT)	63	54	51	68	60	62	50	62*	58,29
Gravità Comprensione	minim.	Lieve	medio	assenza	lieve	lieve	medio	lieve	
<b>BADA (punteggi grezzi sugli errori)</b>									
Comprensione uditiva di frasi (PG/60)	4	7	8	3	8	8	9	10	7,13
Comprensione visiva di frasi (PG/45)	0	3	8	2	9	2	10	ns	4,86
Descrizione orale di immagini (PG/8)	1	8	8	0	5	8	7	0	4,63
Descrizione orale controllata di immagini (PG/10)	2	10	10	0	9	10	9	3	6,63
Giudizi di grammaticalità uditivi (PG/48)	2	5	17	0	5	10	7	6	6,5
Giudizi di grammaticalità visivi (PG/24)	2	10	9	1	9	6	11	ns	6,86
<b>PALPA (item corretti)</b>									
Task 55	52	47	47	55	53	45	39	50	48,5
<b>NAVS (percentuale corrette)</b>									
Denominazione di figure	68	14	41	86	27	55	41	-	47
Indicazione di figure	100	100	86	100	100	91	100	-	96,76

Produzione di frasi su imitazione (attive)	100	20	40	100	100	60	80	-	71,42
Produzione di frasi su imitazione (passive)	80	0	20	100	0	0	0	-	28,57
Comprensione di frasi (attive)	100	100	100	100	100	100	80	-	97,14
Comprensione di frasi (passive)	100	100	100	100	100	60	10	-	81,43

Tabella 7. Risultati ottenuti dalla somministrazione delle batterie e dei test per la valutazione del linguaggio.

\* solo comprensione orale; ns: non somministrabile

A quattro partecipanti è stata diagnosticata un'afasia agrammatica (P3, P5, P6 e P7), mentre ai rimanenti quattro è stata diagnosticata un'afasia fluente e in particolare anomica (P1, P2 e P8) e di conduzione (P4).

#### 8.1.4 Materiale e metodi

Sono state individuate 16 immagini di eventi corrispondenti a descrizioni transitive con agenti inanimati e pazienti animati (Tabella 8).

Verbi Transitivi	Agenti Inanimati	Pazienti Animati
bagnare	acqua	pompieri
bruciare	candela	uomo
fulminare	saetta	donna
centrare	pera	donna
colpire	roccia	ragazzo
inseguire	macchina	bambino
investire	ambulanza	infermiera
urtare	bici	vecchio
travolgere	carrarmato	soldato
pungere	rosa	bambina
schiacciare	sasso	uomo
scioccare	notizie	uomo
sollevare	vento	donna
spaventare	zucca	ragazzo
svegliare	radio	uomo
trascinare	bici	uomo

Tabella 8. Elenco verbi e nomi utilizzati durante l'esperimento

La composizione delle immagini prevedeva la possibilità di descriverle sia con una frase nella forma attiva che nella corrispettiva passiva. Le immagini, in bianco e nero, contenevano solamente l'azione, l'agente e il paziente. La posizione sul foglio dell'agente e del paziente è

stata controbilanciata, infatti, metà delle immagini presentavano l'agente inanimato a sinistra del foglio e le altre metà a destra.

Le frasi *prime* sono state individuate sulla base delle immagini da descrivere: anch'esse transitive, medesimo verbo dell'immagine target e attori diversi, ma con le stesse caratteristiche di animatezza.

<b>Prime attivo</b>	<b>Prime passivo</b>
la pioggia bagna la bambina	la bambina viene bagnata dalla pioggia
il fuoco brucia il boscaiolo	il boscaiolo viene bruciato dal fuoco
la saetta fulmina il cane	il cane viene fulminato dalla saetta
il masso centra il vecchio	il vecchio viene centrato dal masso
la mela colpisce l'uomo	l'uomo viene colpito dalla mela
la volante insegue il ladro	il ladro viene inseguito dalla volante
la macchina investe il passante	il passante viene investito dalla macchina
l'autobus urta la ragazza	la ragazza viene urtata dall'autobus
il motoscafo travolge il pescatore	il pescatore viene travolto dal motoscafo
la spina punge il ragazzo	il ragazzo viene punto dalla spina
l'albero schiaccia l'elettricista	l'elettricista viene schiacciato dall'albero
la storia sciocca la bambina	la bambina viene scioccata dalla storia
la gru solleva la mucca	la mucca viene sollevata dalla gru
l'ombra spaventa la vecchia	la vecchia viene spaventata dall'ombra
la radio sveglia l'impiegata	l'impiegata viene svegliata dalla radio
la corda trascina la ragazza	la ragazza viene trascinata dalla corda

Tabella 9. Frasi *prime* attive e passive

Ai soggetti veniva presentato oralmente e per iscritto una frase *prime* nella sua forma attiva o passiva (Tabella 9), veniva poi chiesto di ripetere la frase sentita e successivamente di descrivere l'immagine presentata che era caratterizzata dalla stessa azione della frase udita precedentemente, ma con attori diversi. Per facilitare l'accesso al lessico, il verbo nella sua forma infinita è stato scritto in posizione centrale in basso all'immagine (Figura 11). Per la presentazione dell'esperimento è stato utilizzato il software Psychopy (Peirce, 2007).

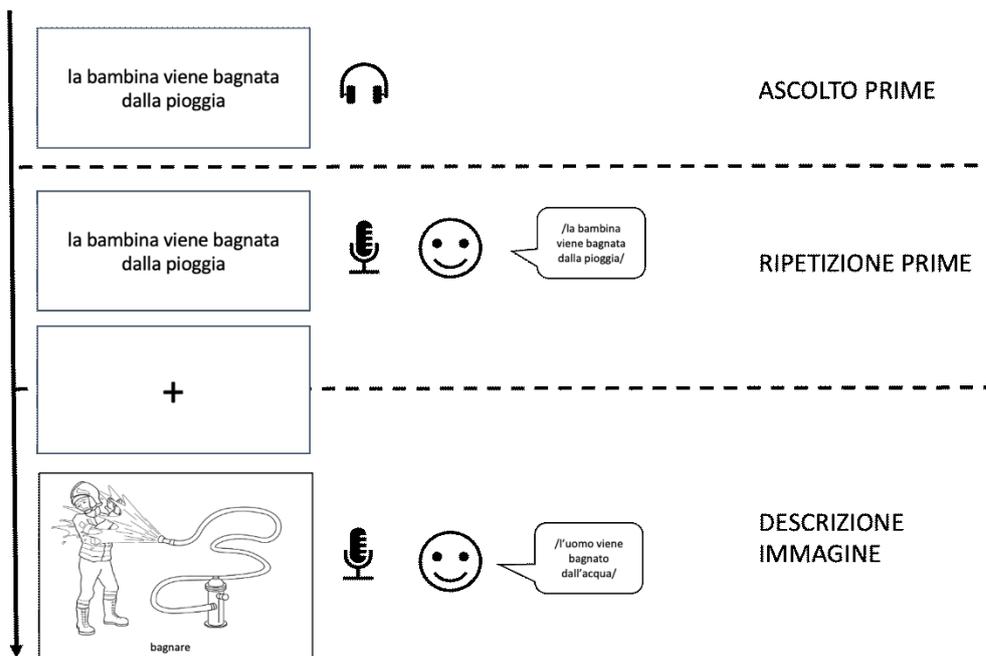


Figura 11. Procedura dell'esperimento 1

Le frasi *prime* sono state audio registrate e presentate direttamente attraverso un MacBook 12". Le immagini sono state presentate due volte nella stessa sessione, una con la frase *prime* attiva e l'altra con la corrispondente passiva. L'ordine di presentazione è stato controbilanciato tra i partecipanti (ordine A e ordine B), così come la somministrazione della condizione *prime/no prime*: le stesse immagini sono state fatte descrivere dal partecipante senza l'esposizione alla frase *prime*, per metà dei partecipanti nella prima seduta (T1) e per l'altra metà nella seconda seduta (T2), a distanza di 5 giorni l'una dall'altra (Figura 11).

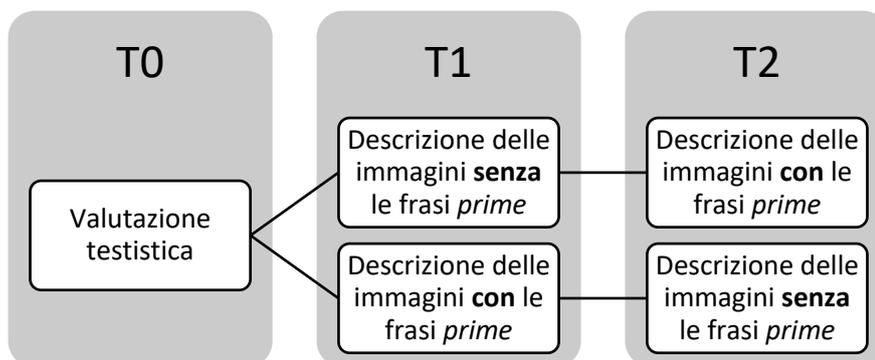


Figura 12. Fasi di valutazione e somministrazione del *priming*

Nello specifico, ai soggetti P1, P3, P5 e P7 nella prima sessione è stata proposta una frase *prime* da ripetere prima della descrizione dell'immagine *target* e nella seconda sessione sono state

mostrate solamente le immagini da descrivere; ai soggetti P2, P4, P6 e P8, invece, in T1 sono state mostrate le immagini da descrivere senza che fossero anticipate dalla frase *prime* e in T2 è stato proposto lo stesso compito con la frase *prime* da ripetere (Tabella 10).

Soggetto	T1: prima sessione		T2: seconda sessione	
	<i>Prime/No Prime</i>	Ordine	<i>Prime/No Prime</i>	Ordine
P1	Con <i>Prime</i>	A	No <i>Prime</i>	B
P2	No <i>Prime</i>	A	Con <i>Prime</i>	B
P3	Con <i>Prime</i>	B	No <i>Prime</i>	A
P4	No <i>Prime</i>	B	Con <i>Prime</i>	A
P5	Con <i>Prime</i>	A	No <i>Prime</i>	B
P6	No <i>Prime</i>	A	Con <i>Prime</i>	B
P7	Con <i>Prime</i>	B	No <i>Prime</i>	A
P8	No <i>Prime</i>	B	Con <i>Prime</i>	A

Tabella 10. Dettagli di bilanciamento per presentazione del *prime* e dell'ordine di presentazione

### 8.1.5 Scoring

Le risposte dei partecipanti sono state trascritte *verbatim* da un giudice e controllate da un secondo giudice, così come lo *scoring* è stato effettuato da una persona e ricontrollato da un'altra per garantire una maggiore oggettività.

La ripetizione della frase *prime* è stata valutata come corretta se completa di tutte le componenti della struttura del *prime*. In presenza di errori, le produzioni non sono state scartate, ma sono stati codificati e analizzati gli errori. Sia per la ripetizione della frase *prime* che per la descrizione di immagine, in presenza di più tentativi di produzione, è stata presa in considerazione la più completa e corretta. Come in Hartsuiker & Kolk (1998) sono stati proposti più livelli di analisi, utilizzando dapprima un criterio più rigido e restrittivo (definito d'ora in poi come "*strict*") e poi uno maggiormente elastico (definito d'ora in poi come "*lax*").

Il primo livello di analisi "*strict*" permette di restringere il numero di interpretazioni possibili relativamente ad un enunciato, infatti, è stato considerato "attivo" ogni enunciato che ha rispettato l'ordine NP - V - NP, mentre "passivo" la successione NP - AUS (essere/venire/rimanere) - V - PP. Nella codifica "*strict*" sono state considerate corrette tutte le frasi complete, con l'ordine corretto dei ruoli tematici in relazione all'immagine da descrivere e con la produzione del verbo assegnato o di uno semanticamente correlato con lo stesso numero di argomenti; nel caso della struttura passiva inoltre sono stati considerati corretti gli enunciati con l'ausiliare essere/venire e con la preposizione "da" (o "di" considerato errore fonologico). In questa prima fase, dal punto di vista morfologico sono stati tollerati la mancanza

di accordo tra articolo-nome e nome-verbo, l'omissione dei determinanti e la presenza di parafasie semantiche plausibili.

Il secondo livello di analisi, codificato come "lax", permette di valutare anche gli errori presenti negli enunciati e quindi lo *scoring* è soggetto a maggior interpretazione. La codifica qualitativa degli errori permette di formulare delle ipotesi circa il funzionamento dei meccanismi sottostanti la produzione. Nella codifica "lax", infatti, sono state considerate le risposte riconducibili ad una struttura attiva o passiva anche se con omissioni di un ruolo tematico o dell'ausiliare o della preposizione. In questa versione dello *scoring* sono stati tollerati errori morfologici nella coniugazione del verbo (es. presenza del verbo lessicale nella sua forma infinita). Sono state, invece, definite sempre "altro", sia nella versione dello *scoring* "strict" che in quello "lax", le risposte non proposizionali ("il bambino % il bambino % la bicicletta"), quelle che descrivevano un altro evento ("la ragazza e.e.e inciampata, allora la ragazza è rinciampata e giù per terra" per "la donna viene sollevata dal vento"), quelle riflessive ("qui c'è un ragazzo che si mette con la mano sopra la candela e si scotta") e quelle con perseverazioni.

Di seguito una sintesi dei criteri di codifica utilizzati per ogni frase prodotta considerando la produzione riconducibile ad una struttura attiva:

<b>Struttura della frase: ATTIVA</b>	"strict"	"lax"
<b>Omissioni</b>		
Enunciato incompleto: S (soggetto)	altro	attivo
Enunciato incompleto: O (oggetto)	altro	attivo
Enunciato incompleto: AUS (ausiliare)	altro	attivo
Enunciato incompleto: S + O	altro	attivo
<b>Morfologia</b>		
Accordo: articolo-nome	attivo	attivo
Accordo: nome-verbo	attivo	attivo
Accordo: articolo-nome + Verbo infinito	altro	attivo
Verbo infinito	altro	attivo
<b>Inversione dei ruoli</b>	altro	attivo
<b>Lessico scorretto</b>		
nome scorretto	attivo	attivo
verbo scorretto (differente struttura argomentale)	altro	attivo
<b>Ordine strano</b>	altro	attivo

Tabella 11. *Scoring* per gli enunciati considerati attivi

Di seguito una sintesi dei criteri di codifica utilizzati per ogni frase prodotta considerando la produzione riconducibile ad una struttura passiva:

<b>Struttura della frase: PASSIVA</b>	"strict"	"lax"
<b>Omissioni</b>		
Enunciato incompleto: AGENTE	altro	passivo
Enunciato incompleto: S	altro	passivo

Enunciato incompleto: AUS	altro	passivo
Enunciato incompleto: PREP (preposizione)	altro	passivo
Enunciato incompleto: AUS + PREP	altro	passivo
Enunciato incompleto: PREP + AUS	altro	passivo
Enunciato incompleto: S + AUS	altro	passivo
Enunciato incompleto: ARTICOLO	passivo	passivo
<b>Morfologia</b>		
Accordo: articolo - nome	passivo	passivo
Accordo: nome - verbo	passivo	passivo
Verbo infinito	passivo	passivo
Participio errato	altro	passivo
Preposizione errata	passivo	passivo
Participio errato + Preposizione errata	altro	passivo
<b>Inversione di ruoli</b>	altro	passivo
<b>Lessico scorretto</b>		
nome scorretto	passivo	passivo
verbo scorretto (uguale struttura argomentale)	passivo	passivo
<b>Ordine strano</b>	altro	passivo

Tabella 12. *Scoring* per gli enunciati considerati passivi

## 8.1.6 Risultati

### 8.1.6.2 Analisi della ripetizione

Sono state trascritte *verbatim* tutte le frasi ripetute per un totale di 256 (32 enunciati x 8 partecipanti) produzioni. Per ogni frase è stato calcolato solo il numero delle tipologie di errore presente, ovvero, se in un enunciato erano presenti due errori fonologici in due diverse parole contenuto veniva considerata la presenza di un errore fonologico nell'intera frase. Se, invece, fossero stati presenti diversi errori fonologici e morfologici sarebbero stati classificati come un errore fonologico e un errore morfologico. Nonostante la ripetizione non fosse esattamente corrispondente alla frase *prime*, trattandosi di soggetti con afasia, si è deciso di non eliminare dall'analisi gli enunciati relativi alla descrizione di immagine prodotti in seguito alla ripetizione scorretta.

Soggetto	Ripetizioni Corrette
P1	91%
P2	13%
P3	69%
P4	100%
P5	19%

P6	50%
P7	25%
P8	100%

Tabella 13. Percentuale ripetizioni della frase *prime* valutate come “corrette”

Per quanto concerne la ripetizione delle frasi *prime* è stata comunque eseguita un’analisi qualitativa degli errori. La percentuale di produzione corrette varia molto da soggetto a soggetto: il soggetto P2, infatti, produce solo il 13% di ripetizioni corrette e gli errori più frequenti sono errori fonologici e latenze anomiche; i soggetti P5 e P7, che producono rispettivamente il 19% e il 25% di ripetizioni corrette, producono numerosi errori fonologici. In generale, gli enunciati ripetuti in modo corretto (Grafico 1) sono stati il 58% rispetto a quelli che contenevano qualche errore (42%).

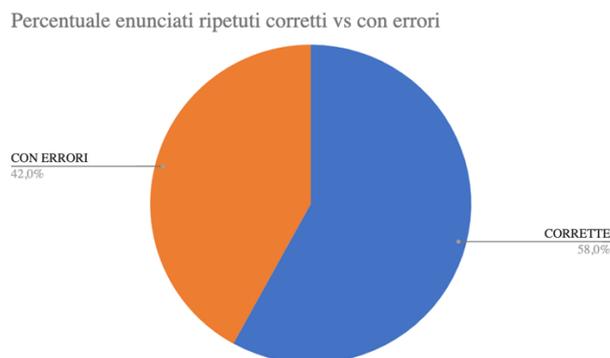


Grafico 1. Percentuale enunciati ripetuti corretti versus percentuale di enunciati ripetuti con errori

Per errori fonologici si intendono le sostituzioni, omissioni, aggiunte di fonemi e la presenza di *conduites d’approche*; per latenze anomiche si intendono tutte le pause piene e vuote intra e intersegmentali; per errori morfologici si intendono errori di accordo tra determinate e nome, sostituzioni o omissioni di preposizione e sostituzioni o omissioni di determinanti. Nello specifico, su 256 produzioni: 85 enunciati contenevano errori fonologici (es. “il fuoco brus brucia il boscaiolo”, “la ragazza viene trascinata dalla corza”), 19 latenze anomiche (“la mela %<sup>2</sup> colpisce % l'uomo”), 1 errori lessicali (“la ragazza viene urtata dall'automobile no dall'autobus”) e 10 errori morfologici (es. “il macchina investe il passante”, “la l'impiegato viene % radio per % radio”).

---

<sup>2</sup> % pausa vuota

### 8.1.6.3 Analisi delle descrizioni di immagini

Sono state trascritte *verbatim* tutte le produzioni relative alle descrizioni di immagini per un totale di 384 (48 frasi x 8 partecipanti). Per l'analisi dei risultati sulle produzioni relative alla descrizione delle immagini target di seguito sono stati suddivisi in due paragrafi i risultati derivanti dall'analisi "strict" e quelli derivanti dall'analisi "lax". Il Grafico 2 riporta il totale delle produzioni considerate "attive", "passive" o "altro" secondo lo *scoring* "strict" e secondo lo *scoring* "lax". In un'analisi con criteri più stringenti, ovvero "strict" sono stati classificati come "altro" un numero decisamente superiore di frasi (181) rispetto a quando i criteri individuati sono stati maggiormente elastici (77). La tendenza, invece, delle produzioni considerate "attive" e "passive" è la stessa nelle due modalità di *scoring*.

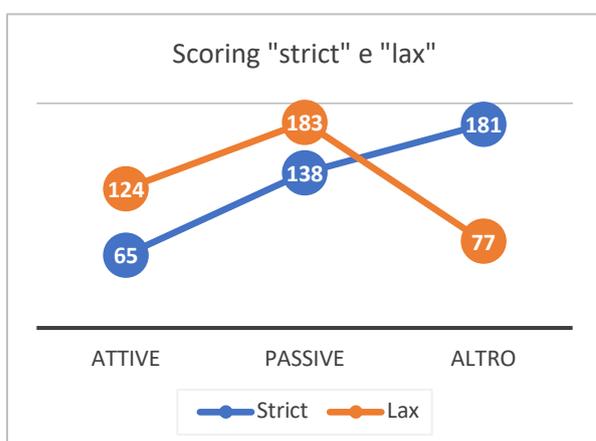


Grafico 2. Totale produzioni considerate come "attive", "passive" o "altro" nelle due modalità di scoring

Per i dettagli si rimanda ai successivi paragrafi.

#### 8.1.6.2.1 Analisi dello *scoring* "strict"

Sono state trascritte *verbatim* le 384 produzioni relative alla descrizione delle immagini *target* (48 enunciati x 8 partecipanti).

I dati sono stati analizzati utilizzando modelli logistici misti (Baayen et al., 2008; Jaeger, 2008) nel pacchetto lme4 di R (Bates, 2010) considerando come variabile di *outcome* la probabilità (*log odds*) di produrre strutture passive. Il modello è stato costruito in base alle seguenti variabili: condizione *Prime* (*Prime* passivo, *Prime* attivo e *No Prime*), tipo di afasia (Agrammatica vs Non Agrammatica) e ordine di presentazione degli item.

	Stima	Errore Standard	Valore Z	I.C.	Pr(> z )
(intercetta)	-1.59	0.49	-3.22	-2.71 a -0.61	0.00128 **
Condizione del <i>prime</i> 1: <i>Prime</i> attivo vs <i>Prime</i> passivo	-0.37	0.22	-1.67	-0.84 a 0.06	0.09498 .
Condizione del <i>prime</i> 2: No <i>Prime</i> vs <i>Prime</i> passivo	-0.25	0.25	-1.02	-0.78 a 0.23	0.31001
Tipo di afasia: Agrammatico vs non agrammatico	-1.72	0.38	-4.59	-2.69 a -0.94	4.36e-06 ***
Ordine degli item	0.04	0.02	2.22	0.00 a 0.07	0.02625 *
Condizione del <i>prime</i> 1 x Tipo di afasia	0.25	0.22	1.137	-0.20 a 0.68	0.25536
Condizione del <i>prime</i> 2 x Tipo di afasia	-0.01	0.23	-0.065	-0.51 a 0.43	0.94848

Tabella 14. Effetti fissi del campione totale. Legenda: I.C., intervallo di confidenza.

L'analisi sulla totalità del campione ha avuto lo scopo di verificare se i soggetti con afasia, nonostante le differenze interindividuali, potessero essere sensibili all'effetto del priming. Dall'analisi statistica effettuata (Tabella 14) emerge una differenza marginale nella produzione di strutture passive nella descrizione d'immagini durante la presentazione di un *prime* passivo rispetto ad un *prime* attivo, con un aumento della produzione di passivi dopo il *prime* passivo ( $p = .09$ ). Non sembra esserci, invece, differenza nell'uso dei passivi dopo la presentazione di *prime* passivo e senza la presenza di un *prime*. Inoltre, emerge che i soggetti con produzione agrammatica tendano a produrre significativamente meno passivi rispetto a coloro i quali non sono affetti da afasia con agrammatismo ( $p < .001$ ). I dati mostrano che il numero delle esposizioni alle strutture passive incidono sulla produzione passiva, infatti, le produzioni dei passivi aumentano in modo significativo con il progredire dell'esperimento ( $p < .05$ ). L'interazione tra presentazione del *prime* passivo/*prime* attivo e del *prime* passivo/no *prime* con la tipologia di afasia, se con agrammatismo o meno, non sembra essere significativa.

Per agevolare la lettura dei risultati proponiamo di seguito un'analisi grafica basata su dati di proporzione.

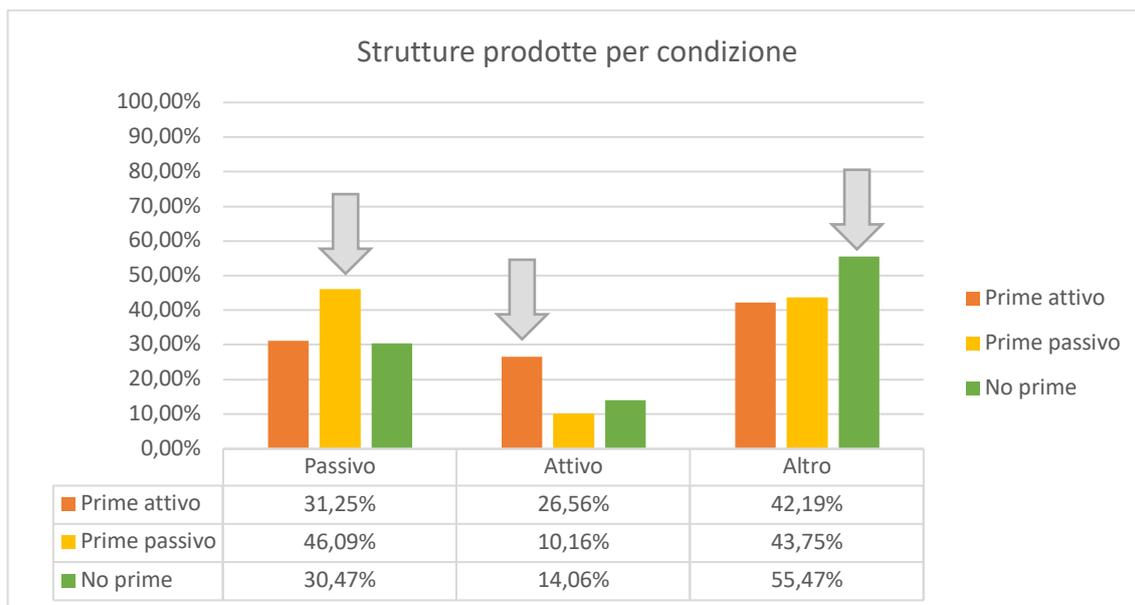


Grafico 3. Percentuale delle strutture prodotte con uno scoring “strict” per condizione

Dall’osservazione complessiva dei soggetti che hanno partecipato allo studio emerge un effetto *priming* (Grafico 3), infatti, la produzione di strutture passive aumenta dopo la presentazione di un *prime* passivo rispetto alla condizione in cui viene presentato un *prime* attivo ( $p = 0.09$ ) o non viene presentato alcun *prime*. Lo stesso vale per la produzione di attivi dopo *prime* attivo rispetto alle altre condizioni. Nella condizione *no prime*, aumentano le produzioni definite come “altro”, quindi, in questo caso non vi è alcun allineamento con strutture precedentemente ascoltate.

Soggetti	Produzione passivi			Produzione Attivi			Produzione “Altro”		
	Prime Attivo	Prime Passivo	No Prime	Prime Attivo	Prime Passivo	No Prime	Prime Attivo	Prime Passivo	No Prime
P1	16	13	12	0	0	0	0	3	4
P2	7	11	1	1	1	1	8	4	14
P3	3	4	2	3	2	5	10	10	9
P4	1	13	12	14	1	0	1	2	4
P5	3	2	0	5	3	8	8	11	8
P6	0	0	0	7	5	2	9	11	14
P7	0	3	2	1	1	0	15	12	14
P8	10	13	10	3	0	2	3	3	4
<b>Totale</b>	<b>40</b>	<b>59</b>	<b>39</b>	<b>34</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>56</b>	<b>71</b>

Tabella 15. Numero di enunciati considerati come passivi, attivi e altro in base allo scoring “strict” nelle diverse condizioni

Data l'eterogeneità dei soggetti è stata, poi, effettuata un'analisi qualitativa per singolo soggetto (Tabella 15), dalla quale emerge che, nonostante in generale i soggetti abbiano prodotto un numero più elevato di passivi dopo *prime* passivo rispetto alle altre condizioni, fanno eccezione il soggetto P1 che ha prodotto solamente passivi dopo *prime* attivo, il soggetto P5 che ha prodotto un numero ridotto di passivi sia dopo *prime* passivo che dopo *prime* attivo e il soggetto P6 che non ha prodotto alcun passivo (Grafico 4).

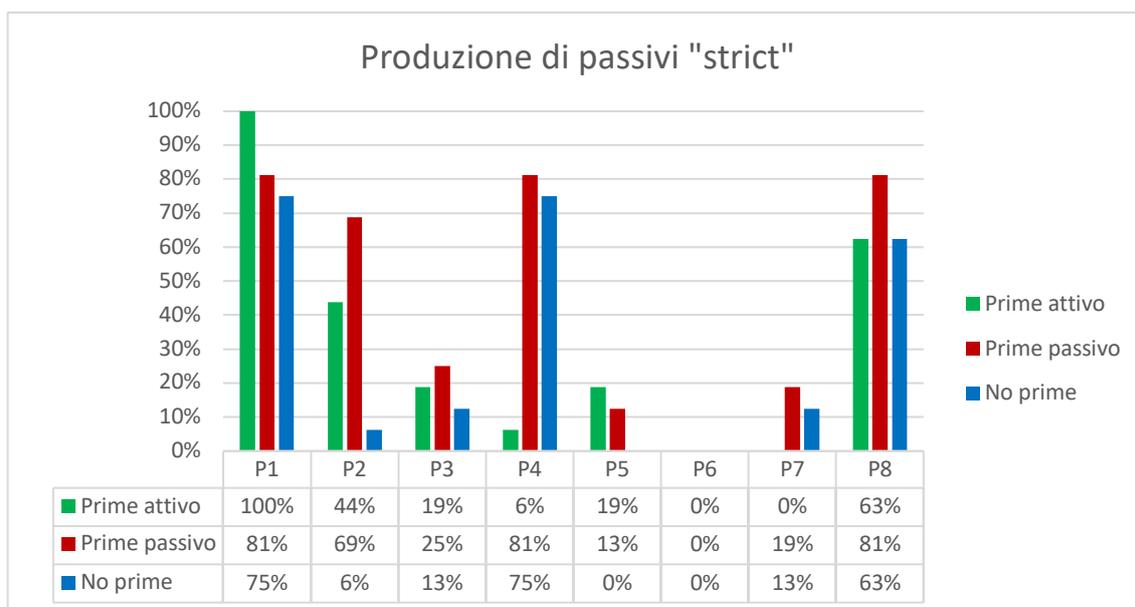


Grafico 4. Percentuale di passivi "strict" nelle diverse condizioni sul totale delle produzioni

Eliminando le produzioni corrette come "altro" e analizzando, quindi, solamente le produzioni transitive, si può osservare che il soggetto P1 produce esclusivamente passivi in tutte le condizioni e il soggetto P6 non produce passivi in nessuna condizione. I soggetti P4 e P7 producono un numero elevato di passivi nella condizione *no prime* rispetto alle altre condizioni. I soggetti P2, P3, P5 e P8 producono un numero maggiore di passivi dopo la presentazione di un *prime* passivo rispetto alle altre condizioni.

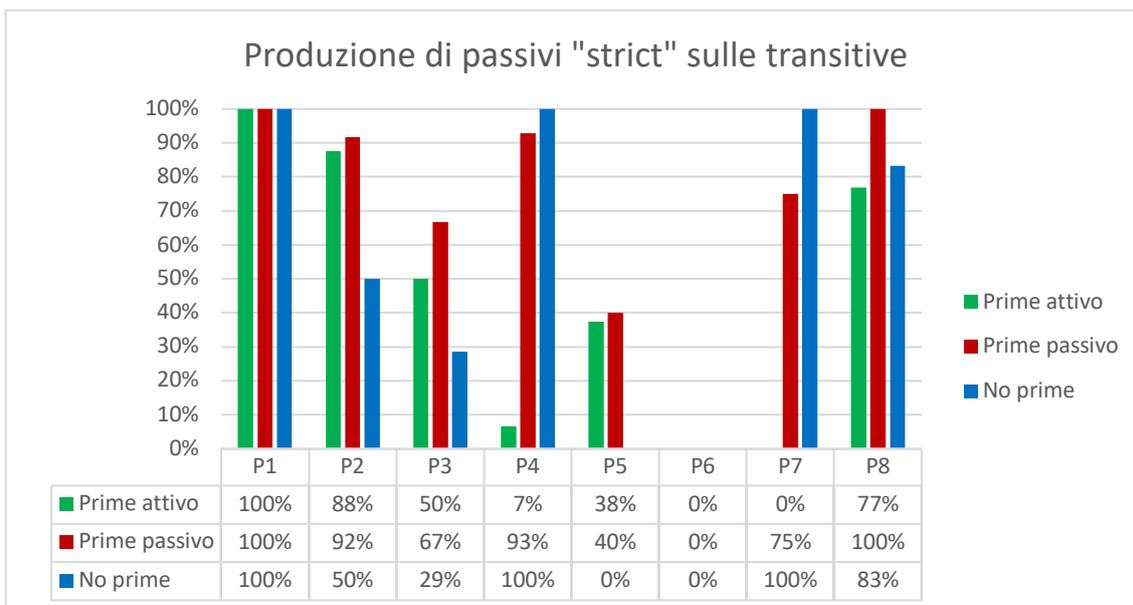


Grafico 5. Percentuale di produzione dei passivi "strict" nelle diverse condizioni rispetto al totale di produzioni di strutture transitive

Al contrario, quando viene presentato il *prime* attivo, aumenta la produzione di strutture attive nei soggetti P3, P5, P4, P6 e P8, nei soggetti P7 e P2 non si modifica la produzione di attivi in base alla condizione e il soggetto P1 non ne produce (Grafico 6), in quanto, come è stato rilevato produce esclusivamente strutture passive in tutte le condizioni (Grafici 4 e 5).

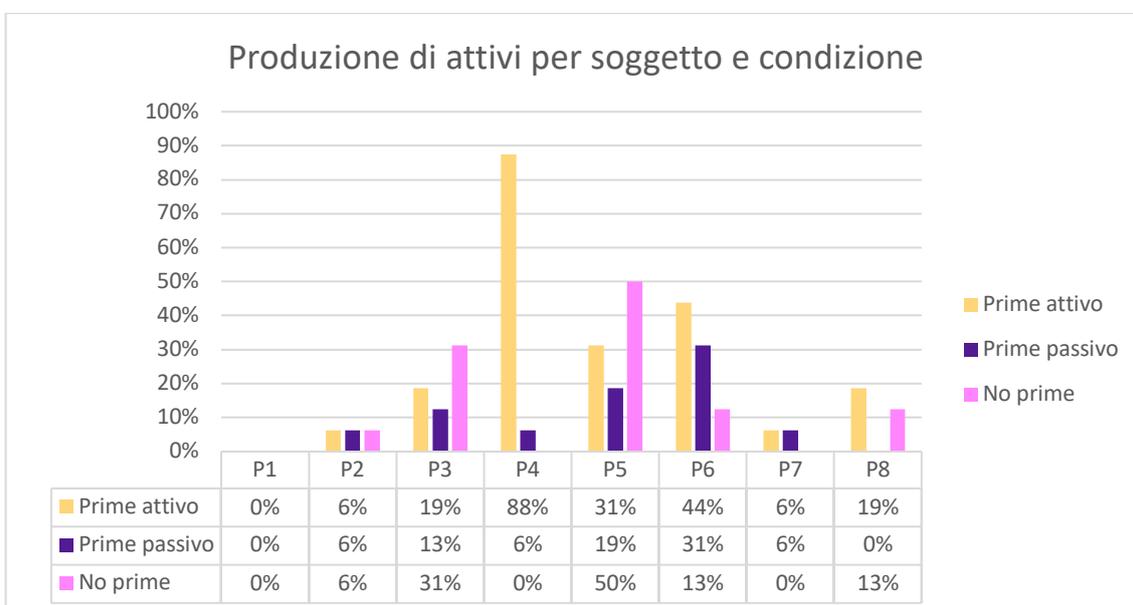


Grafico 6. Percentuale di attivi prodotti per soggetto e per condizione sul totale delle produzioni

L'analisi della produzione di strutture attive sulla produzione di transitivi (Grafico 7) conferma che in presenza di *prime* attivo aumenta la produzione di attivi, mentre in presenza di *prime*

passivo diminuisce la produzione di attivi ad eccezione del soggetto P6 che produce esclusivamente attivi in tutte le condizioni e del soggetto P1 che non produce alcun attivo. Nella condizione *no prime*, invece, alcuni soggetti producono numerosi attivi (P3, P5 e P6), mentre altri non ne producono nessuno (P4 e P7).

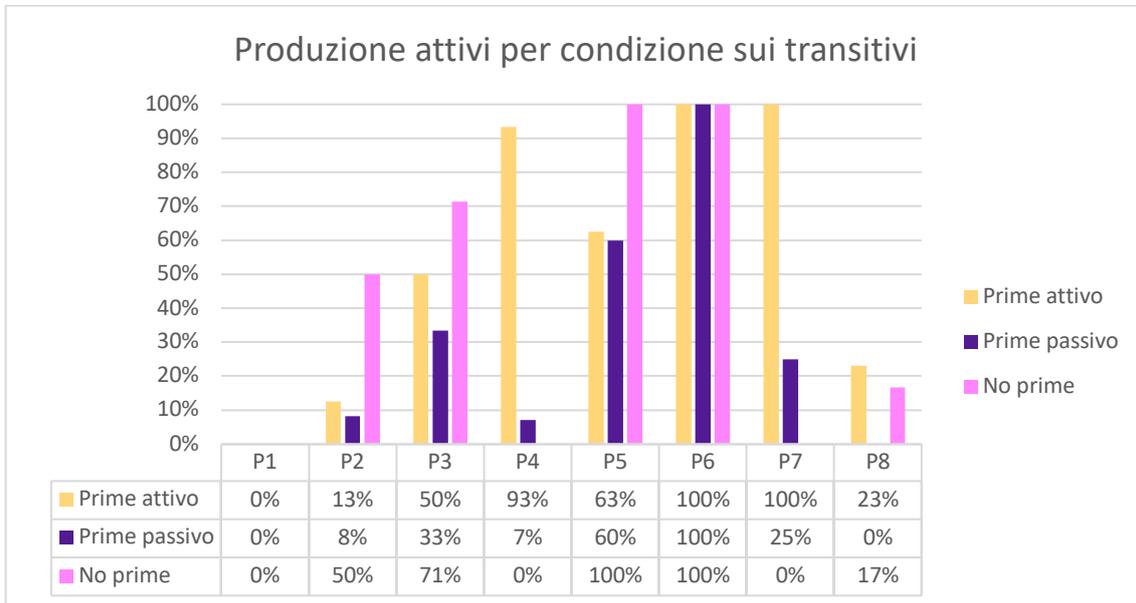


Grafico 7 - Percentuale di produzione degli attivi "strict" nelle diverse condizioni rispetto al totale di produzioni di strutture transitive

Il campione è stato analizzato anche in base al tipo di afasia: soggetti con afasia agrammatica (P2, P5, P6 e P7) e con afasia non agrammatica (P1, P3, P4, P8). Nei soggetti con afasia non agrammatica l'effetto *priming* risulta significativo rispetto a quelli con afasia agrammatica ( $p < 0.001$ ).

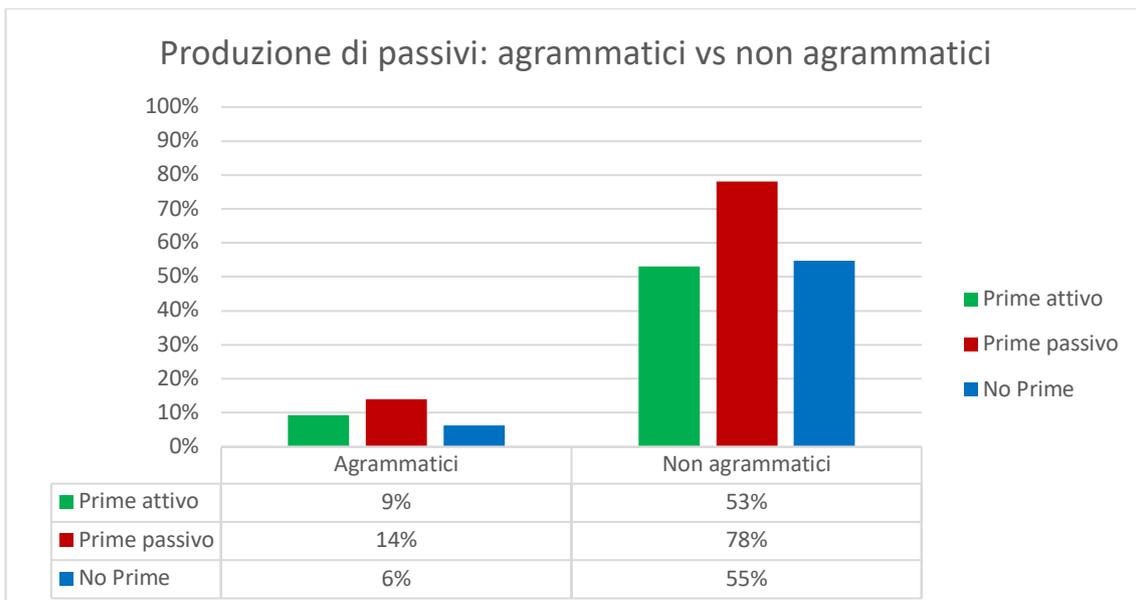


Grafico 8. Percentuale di produzione di passivi per condizione nei soggetti con afasia agrammatica e nei soggetti con altri tipi di afasia

Considerando che il soggetto P1 produce esclusivamente passivi e il soggetto P6 non ne produce nessuno, è stata effettuata un'ulteriore analisi statistica escludendoli dal campione.

	Stima	Errore Standard	Valore Z	Pr(> z )
(intercetta)	-1.48773	0.42039	-3.539	0.000402 ***
Condizione del prime 1: Prime attivo vs Prime passivo	-0.53220	0.23889	-2.228	0.025895 *
Condizione del prime 2: No Prime vs Prime passivo	-0.22087	0.26281	-0.840	0.400681
Tipo di afasia: Agrammatico vs non agrammatico	-1.21588	0.24503	-4.962	6.97e-07 ***
Ordine degli item	0.03658	0.01942	1.883	0.059660 .
Condizione del prime 1 x Tipo di afasia	0.41547	0.22943	1.811	0.070165 .
Condizione del prime 2 x Tipo di afasia	-0.07035	0.24052	-0.292	0.769921

Tabella 16. Effetti fissi senza i due soggetti considerati *outlier*

Dai dati emerge una differenza significativa tra la presentazione di un *prime* attivo e di un *prime* passivo, con un aumento della produzione di passivi dopo il *prime* passivo ( $p < .05$ ). Si conferma, inoltre, una differenza significativa tra il gruppo di soggetti con afasia agrammatica e non agrammatica ( $p < .001$ ). I soggetti con afasia agrammatica producono significativamente meno passivi rispetto ai soggetti con afasia non agrammatica ( $p < .001$ ). Inoltre, emerge che, le produzioni dei passivi aumentino in modo marginale con l'aumentare degli item ( $p = 0.06$ ). Il modello proposto mostra che i soggetti con afasia agrammatica sono marginalmente meno sensibili alla condizione di *prime* attivo e passivo ( $p = 0.07$ ), mentre non sembra esserci differenza nella produzione di frasi passive tra i diversi tipi di afasia e la presentazione del *prime* rispetto alla descrizione senza *prime*.

### 8.1.6.2.2 Analisi dello scoring "lax"

Soggetti	Produzione passivi			Produzione Attivi			Produzione Altro		
	Prime Attivo	Prime Passivo	No Prime	Prime Attivo	Prime Passivo	No Prime	Prime Attivo	Prime Passivo	No Prime
P1	16	14	12	0	0	0	0	2	4
P2	12	13	6	2	1	2	2	2	8
P3	9	12	3	5	2	7	2	2	6
P4	1	14	13	14	1	0	1	1	3
P5	4	6	1	7	8	14	5	2	1
P6	0	2	0	14	13	11	2	1	5
P7	2	4	5	10	4	4	4	8	7
P8	11	13	10	3	0	2	2	3	4
<b>Totale</b>	<b>55</b>	<b>78</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>29</b>	<b>40</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>38</b>

Tabella 17. Numero di enunciati considerati come passivi, attivi e altro in base allo scoring "lax" nelle diverse condizioni.

L'effetto del *priming* strutturale si manifesta anche interpretando le produzioni in modo meno rigido, infatti, dopo la ripetizione del *prime* passivo aumentano le produzioni della struttura passiva, lo stesso vale per *prime* attivo e struttura attiva e nella versione *no prime* dell'esperimento vi è meno allineamento con una struttura piuttosto che l'altra (Grafico 9).

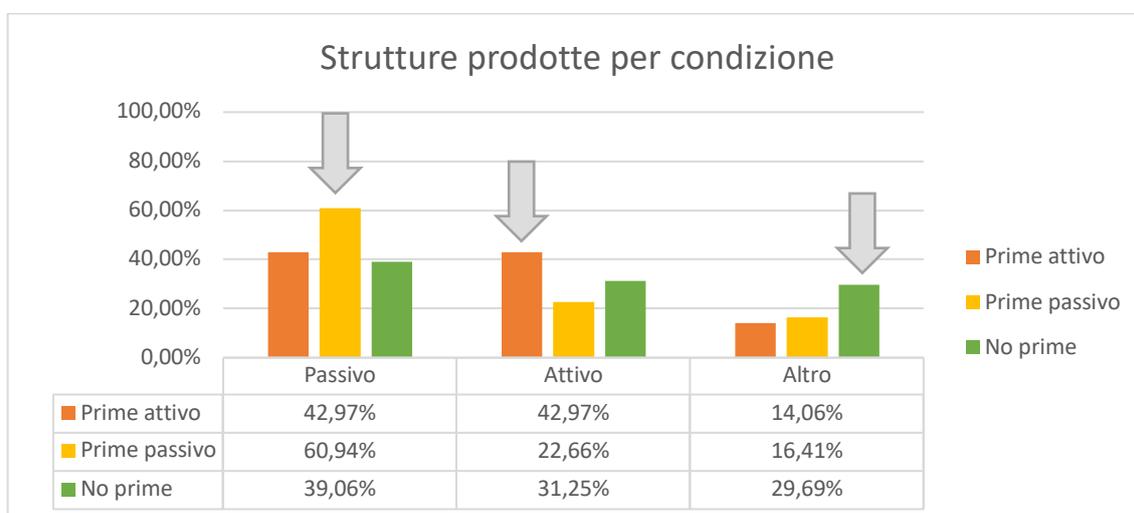


Grafico 9 – Percentuale delle strutture prodotte con uno scoring "lax" per condizione

Analizzando ciò che accade per singolo soggetto, l'effetto del *priming* strutturale risulta ancora più evidente rispetto ad uno *scoring* rigido, nella produzione di passivi; infatti, tutte le produzioni dei soggetti risentono del *prime* passivo, compreso il soggetto P6, che non risultava produrre alcun passivo nella versione rigida dello *scoring* (Grafico 10). Unica eccezione è costituita dal soggetto P1 che, come già è stato detto, ha prodotto solamente passivi nello *scoring* "strict".

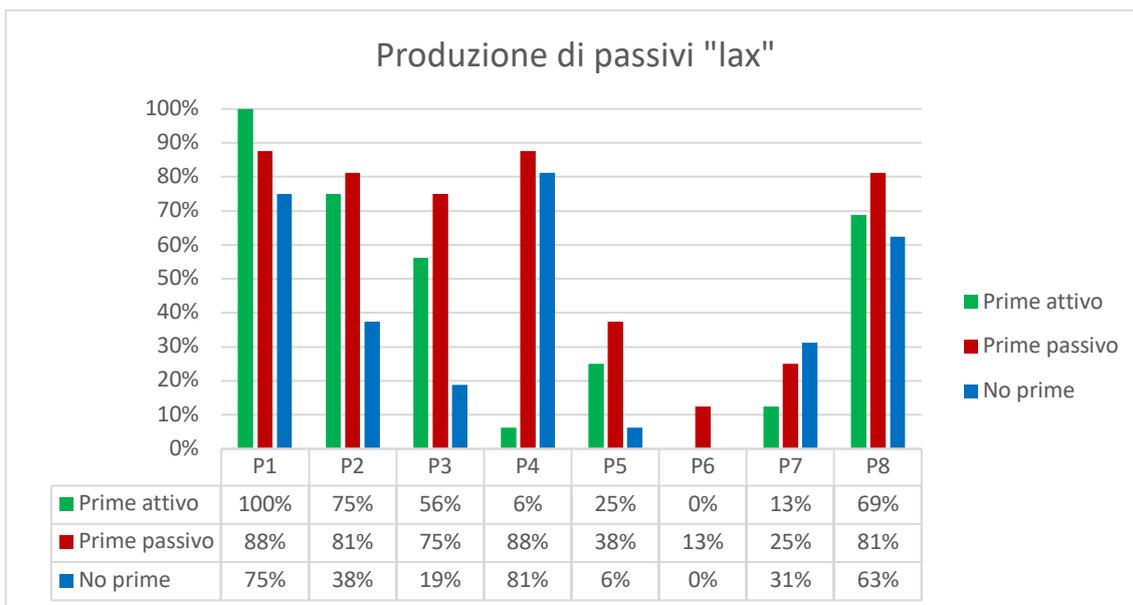


Grafico 10 - percentuale di produzione di passivi "lax" nelle diverse condizioni sul totale delle produzioni

L'interesse per uno *scoring* maggiormente elastico ha permesso di analizzare in modo qualitativo la tipologia di errori più frequenti commessi dai partecipanti.

Nelle tabelle sottostanti sono dettagliati il numero di errori suddivisi per tipologia (altro, morfologia, inversione di ruoli, lessico scorretto e ordine dei costituenti della frase) sia per le produzioni riconducibili alla struttura attiva (Tabella 18) che per quelle riconducibili alla struttura passiva (Tabella 19).

Struttura della frase: ATTIVA	N° errori
<b>Altro</b>	<b>7</b>
Enunciato incompleto: S (soggetto)	2
Enunciato incompleto: O (oggetto)	3
Enunciato incompleto: AUS (ausiliare)	1
Enunciato incompleto: S + O	1
<b>Morfologia</b>	<b>15</b>
Accordo: articolo-nome	3
Accordo: nome-verbo	1
Accordo: articolo-nome + Verbo infinito	2
Verbo infinito	9
<b>Inversione dei ruoli</b>	<b>46</b>
<b>Lessico scorretto</b>	<b>5</b>
nome scorretto	2
verbo scorretto (differente struttura argomentale)	3
<b>Ordine strano</b>	<b>1</b>

Tabella 18. Classificazione errori nelle strutture attive

<b>Struttura della frase: PASSIVA</b>	<b>N° errori</b>
<b>Altro</b>	<b>40</b>
Enunciato incompleto: complemento d'agente	14
Enunciato incompleto: S	6
Enunciato incompleto: AUS	9
Enunciato incompleto: PREP (preposizione)	3
Enunciato incompleto: AUS + PREP	3
Enunciato incompleto: PREP + compl. d'agente	1
Enunciato incompleto: S + AUS	3
Enunciato incompleto: ARTICOLO	1
<b>Morfologia</b>	<b>18</b>
Accordo: articolo - nome	2
Accordo: nome - verbo	1
Verbo infinito	5
Participio errato	2
Preposizione errata	6
Participio errato + Preposizione errata	2
<b>Inversione di ruoli</b>	<b>2</b>
<b>Lessico scorretto</b>	<b>5</b>
nome scorretto	4
verbo scorretto (uguale struttura argomentale)	1
<b>Ordine strano</b>	<b>1</b>

Tabella 19. Classificazione errori nelle strutture passive

Considerando le strutture attive (Grafico 11), l'errore preponderante è costituito dalle inversioni di ruoli tematici (in verde), seguito da errori relativi alla morfologia (arancione), enunciati incompleti (definiti come "altro" in viola) e dall'uso scorretto del lessico (giallo), e solo in un caso un ordine strano nei componenti della frase (*/alito di vento, il... la bambina sollo... solleva.../*).

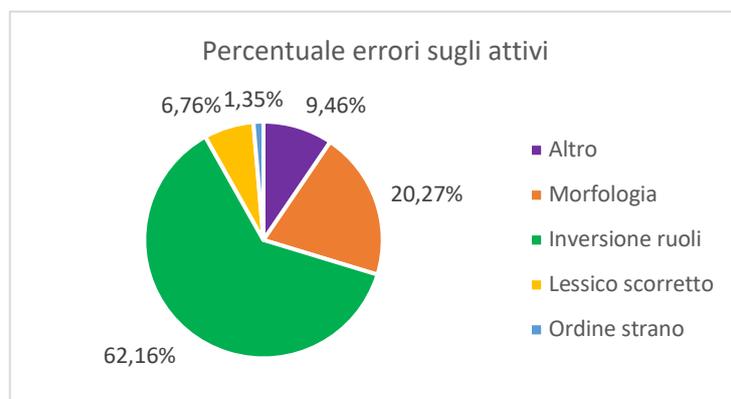


Grafico 11. Percentuale errori sulle strutture attive

Nelle strutture passive (Grafico 12), invece, emerge un maggior numero di enunciati incompleti (in viola), seguiti da errori nella morfologia (in arancione), uso di lessico scorretto (in giallo) e solo in minima parte sono presenti inversioni di ruoli (in verde). Solo in un caso viene prodotto un ordine insolito dei componenti (*/colpito % viene in testa da una % petr... petra/*).

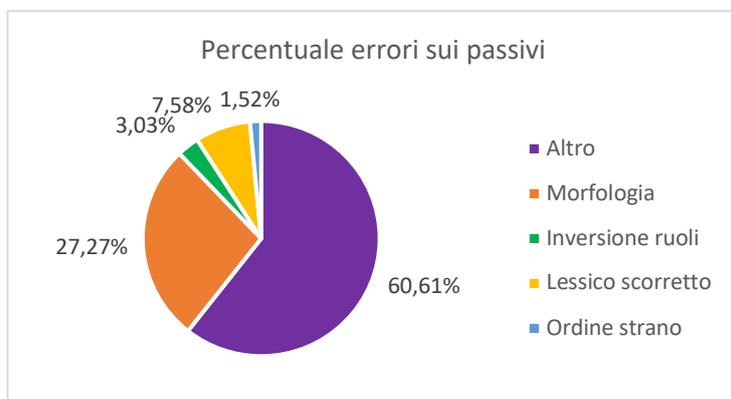


Grafico 12. Percentuale errori nelle strutture passive

I soggetti con afasia caratterizzata da agrammatismo compiono una percentuale maggiore di errori nella descrizione di immagini (Grafico 13) rispetto ai soggetti con afasia senza agrammatismo. Il 20% delle produzioni dei soggetti con afasia agrammatica contengono errori morfologici, il 5% errori lessicali, il 21% sono enunciati completi e il 24% contengono inversioni di ruoli tematici. Per quanto riguarda i soggetti con afasia non agrammatica il 3% delle produzioni contiene errori morfologici, il 3% errori lessicali, il 10% enunciati incompleti e l'1% inversioni di ruoli tematici.

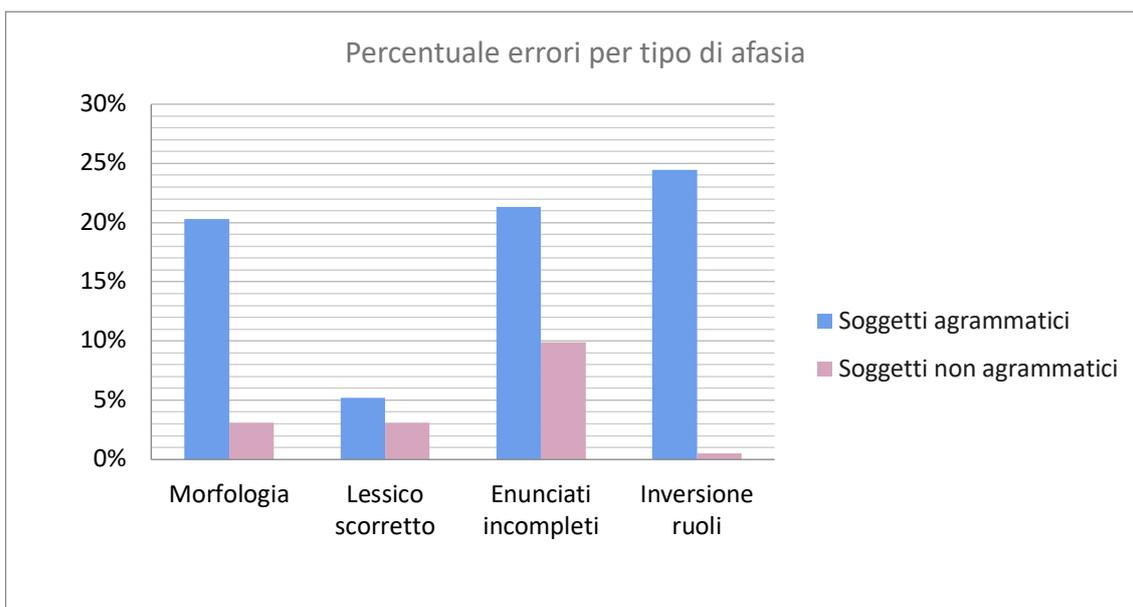


Grafico 13. Percentuale di errori nella produzione di soggetti con afasia agrammatica vs soggetti con afasia non agrammatica

Rispetto all'errore identificato come "inversione di ruoli" viene commesso dai partecipanti in tutte le condizioni, ovvero sia dopo *prime* attivo, sia dopo *prime* passivo e anche nella condizione *no prime*. La differenza sostanziale è che solamente due volte l'inversione di ruoli coinvolge la produzione passiva e solo dopo *prime* passivo (Grafico 14).

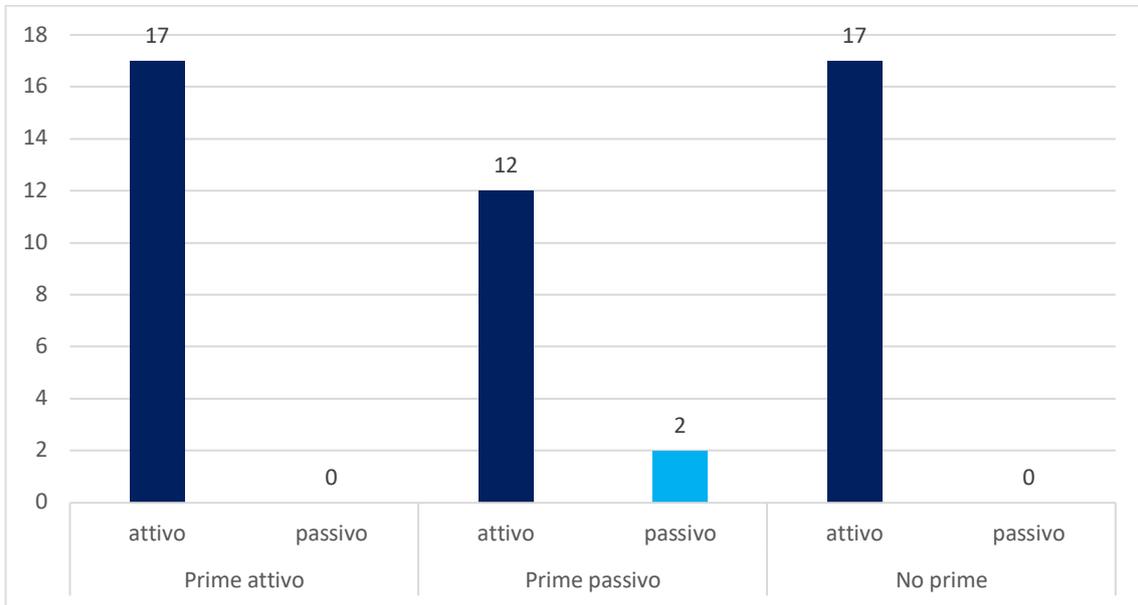


Grafico 14 – visualizzazione degli errori classificati come "inversione di ruoli" nelle strutture attive e passive per condizione

Analizzando nel dettaglio i singoli soggetti, emerge che solamente i soggetti P5, P6 e P7 producono inversioni di ruoli tematici. Di questi, solo il soggetto P5 ha prodotto due inversioni di ruoli in enunciati classificabili come passivi. I soggetti che compiono le inversioni di ruolo hanno tutti un'afasia classificata come agrammatica.

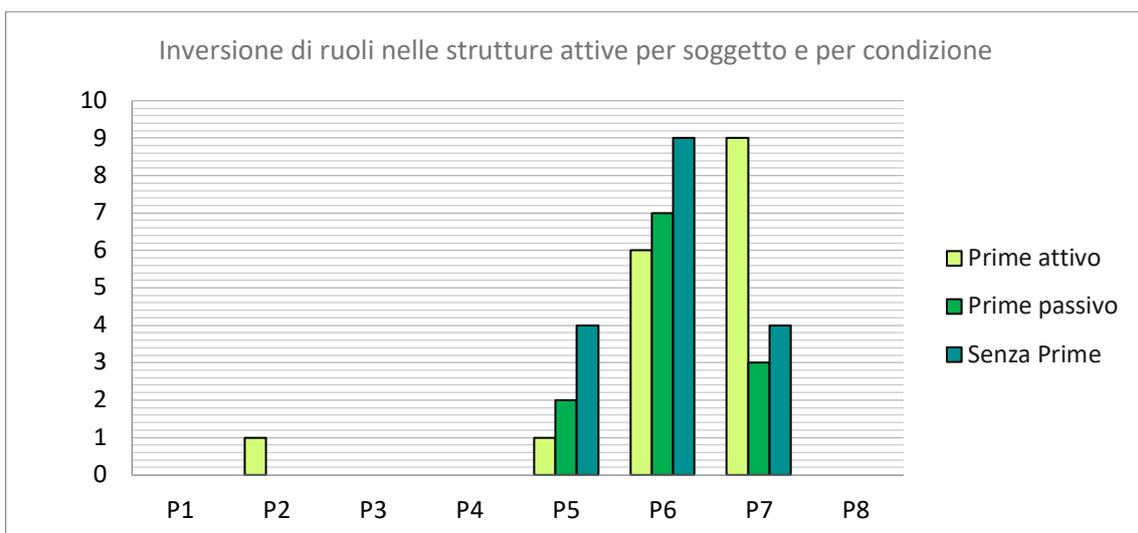


Grafico 15 – inversione di ruoli nelle strutture attive suddivise per soggetto e per condizione

Le inversioni di ruoli tematici possono essere considerate come inversioni di ruolo vere e proprie, come tentativi di produzione di una frase passiva, ma con difficoltà nella produzione morfologica corretta oppure come difficoltà nell'interpretazione delle immagini (si veda la discussione per ulteriori dettagli).

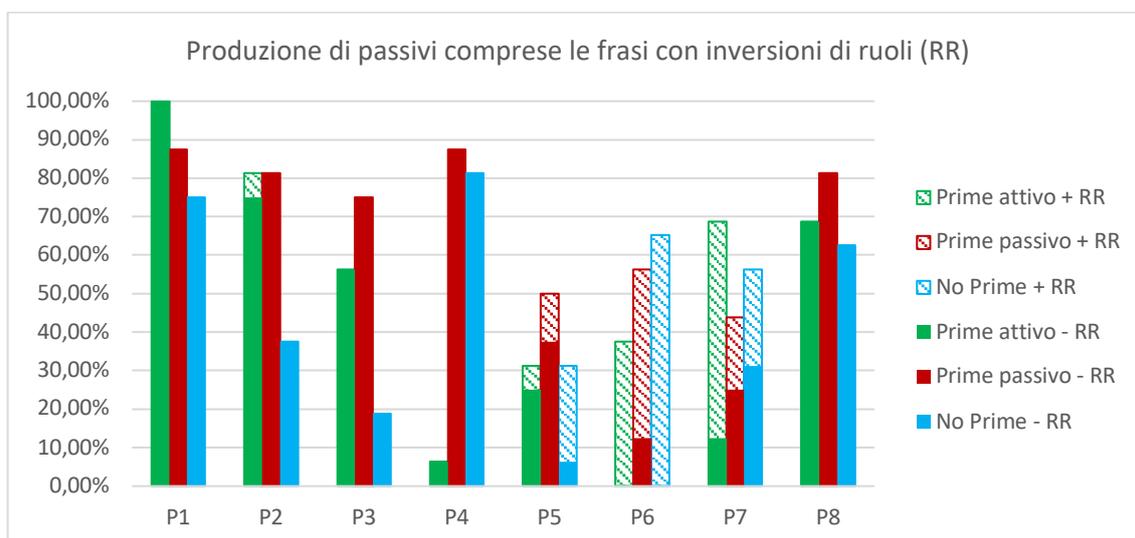


Grafico 16 - percentuale di produzione di passivi considerando l'inversione di ruoli come un tentativo di produzione del passivo con mancata morfologia

Il Grafico 4 mostra la produzione di passivi escludendo dall'analisi le inversioni di ruoli tematici, ma, nell'ipotesi che queste vengano considerate come mancati passivi, dovrebbero essere aggiunte alle produzioni passive già codificate. Nel grafico 16, quindi, sono mostrate le percentuali delle produzioni di strutture passive compresi gli enunciati in cui sono presenti le inversioni di ruoli tematici. La partecipante P7 sembra produrre un numero maggiore di passivi dopo *prime* attivo rispetto alle altre condizioni. Il soggetto P6 che non produce passivi, in questo caso, beneficia dell'effetto *priming* nel caso di *prime* passivo rispetto al *prime* attivo, ma non rispetto alla condizione *no prime*.

Le "inversioni di ruolo" sono state analizzate anche in base all'agente che talvolta viene reso animato dall'implicito intervento di un'entità animata esterna all'evento (macchina, ambulanza, bici, carrarmato, notizie). Il numero delle inversioni di ruoli tematici in questi enunciati risulta inferiore rispetto ai casi in cui l'agente è inanimato:

- soggetto P2: 0 inversioni di ruolo in presenza di agente inanimato vs 1 in presenza di agente inanimato, ma con entità implicita animata esterna;
- soggetto P5: 6 inversioni di ruolo in presenza di agente inanimato vs 3 in presenza di agente inanimato, ma con entità implicita animata esterna;

- soggetto P6: 15 inversioni di ruolo in presenza di agente inanimato vs 7 in presenza di agente inanimato, ma con entità implicita animata esterna;
- soggetto P7: 15 inversioni di ruolo in presenza di agente inanimato vs 1 in presenza di agente inanimato, ma con entità implicita animata esterna.

Un'ulteriore analisi riguarda il genere maschile/femminile: quando il genere di agente e paziente del *target* corrisponde, il soggetto P5 produce 4 inversioni di ruolo, il soggetto P6 ne produce 10 e il soggetto P7 ne produce 6. Nella condizione, invece, in cui il genere di agente e paziente del *target* non corrisponde, il soggetto P5 produce 5 inversioni di ruolo, il soggetto P6 ne produce 12 e il soggetto P7 ne produce 10. Quando il genere corrisponde tra *prime* e *target* le inversioni di ruolo dei soggetti P5, P6 e P7 sono rispettivamente 1, 2 e 2, mentre quando il genere non corrisponde sono rispettivamente 4, 11, 10.

#### 8.1.6.1 Analisi descrittiva della lesione

Nonostante il numero esiguo di soggetti esaminati, è stata effettuata comunque una analisi descrittiva delle lesioni cerebrali. Le immagini delle risonanze magnetiche o delle TAC sono state mappate con il *software* MRICron (<http://www.cabiatl.com/mricro/mricron/index.html>) (Rorden & Brett, 2000) disegnando su un *template* T1 *standard* (ICBM152) con coordinate dell'Istituto Neurologico di Montreal (MNI), orientato approssimativamente per corrispondere allo spazio di Talairach (Talairach & Tournoux, 1988). Per la procedura, il *template* è stato orientato sugli assi medio-sagittale e medio-coronale in modo che fossero il più vicini possibile all'orientamento originale dell'immagine di ciascun soggetto. Per ogni paziente sono state create delle mappe delle aree danneggiate con ogni *voxel* etichettato come 0 (intatto) o 1 (lesionato). Infine, tutte le mappe delle lesioni sono state ruotate di nuovo con l'orientamento canonico per allinearli allo standard dello spazio stereotassico del MNI (in 2 mm x2 mm x2 mm *voxel*) e sono stati filtrati con una maschera personalizzata basata sul modello ICBM152 per escludere i *voxel* delle lesioni al di fuori dei tessuti cerebrali di sostanza bianca e grigia. Con questo processo, si sono create delle mappe della lesione di ogni singolo paziente, con il volume lesionato e nello spazio standard MNI.

Dall'analisi è stato escluso il soggetto P4 poiché non sono risultati disponibili i dati di *neuroimaging*. Per individuare le aree frequentemente lesionate nei pazienti, le mappe dei pazienti sono state sovrapposte con il *software* MRICron (Figura 13). Inoltre, con la tecnica della sottrazione sono state controllate le aree più comuni legate all'agrammatismo e all'effetto *priming*. Ognuno di questi *outcome* è stato poi sovrapposto al *template* di etichettatura anatomica automatica (AAL) (Tzourio-Mazoyer et al.,2002) e al *template* Johns Hopkins

University (JHU) DTI based white matter atlas (Mori et al., 2005) per fornire rispettivamente informazioni sulla materia grigia compromessa e alla trattografia per la sostanza bianca. Di seguito sono state indicate solamente le aree con una compromissione superiore al 50%.

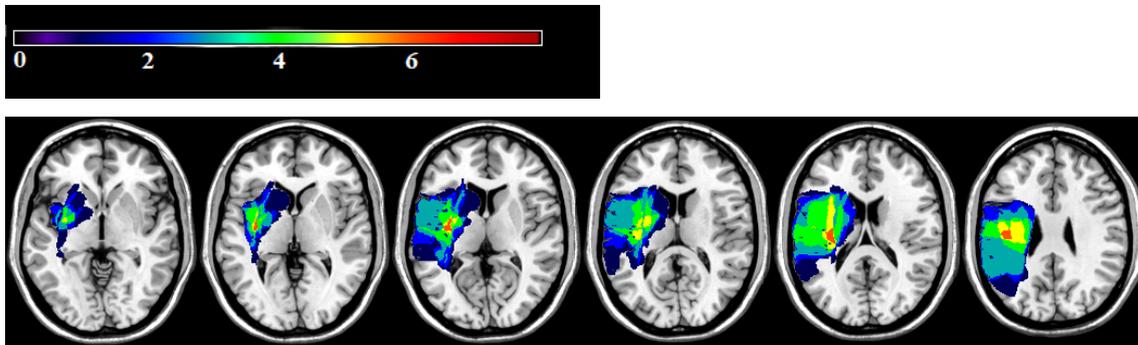


Figura 13. Intero gruppo di soggetti (con metodo di sovrapposizione delle mappe dei singoli). La barra indica il range di colori in base al numero di soggetti.

Area	N>0	%N>0	Max	MaxX	MaxY	MaxZ
Giro di Heschl_L	1718	95%	5	-36	-22	12
Giro sopramarginale_L	9285	94%	5	-51	-23	20
Opercolo rolandico_L	7364	93%	6	-35	-25	20
Nucleo lenticolare Putamen_L	7239	91%	6	-32	-14	8
Nucleo lenticolare Pallidum_L	1917	84%	4	-25	-1	-3
Giro angolare_L	7602	82%	3	-46	-51	24
Giro frontale inferiore parte opercolare_L	6225	75%	5	-35	9	17
Giro sopramarginale e angolare lobo parietale inferiore_L	14103	73%	3	-59	-52	36
Insula_L	9549	64%	6	-39	-10	0
Giro temporale superiore_L	11378	62%	4	-43	-12	1
Nucleo Caudato_L	4392	57%	4	-21	-16	24

Tabella 20. Aree di sostanza grigia coinvolte. N>0 = numero di voxel lesionati nell'area specifica; %N>0 = percentuale di lesione nell'area specifica; Max = numero di soggetti con lesione nella determinata area; MaxX – MaxY – MaxZ = coordinate MNI punto di centro di massa dell'area specifica.

Area	N>0	%N>0	Max	MaxX	MaxY	MaxZ
Superior_fronto-occi	507	100%	5	-23	-3	24
External_capsule_R	5066	90%	6	-36	-13	3
Anterior limb_of_int	2741	87%	5	-24	-2	14
Superior_longitudina	5674	86%	6	-34	-14	21
Posterior_corona_rad	2426	65%	6	-30	-25	19
Superior_corona_radi	4802	64%	6	-30	-23	19

Retrolicular_part	1421	57%	5	-29	-29	18
Posterior limb_of_in	1886	50%	6	-29	-25	18

Tabella 21. Aree di sostanza bianca coinvolte. N>0 = numero di voxel lesionati nell'area specifica; %N>0 = percentuale di lesione nell'area specifica; Max = numero di soggetti con lesione nella determinata area; MaxX – MaxY – MaxZ = coordinate MNI punto di centro di massa dell'area specifica.

Si è poi svolta una sottrazione dai pazienti con agrammatismo e quelli senza (Figura 14).

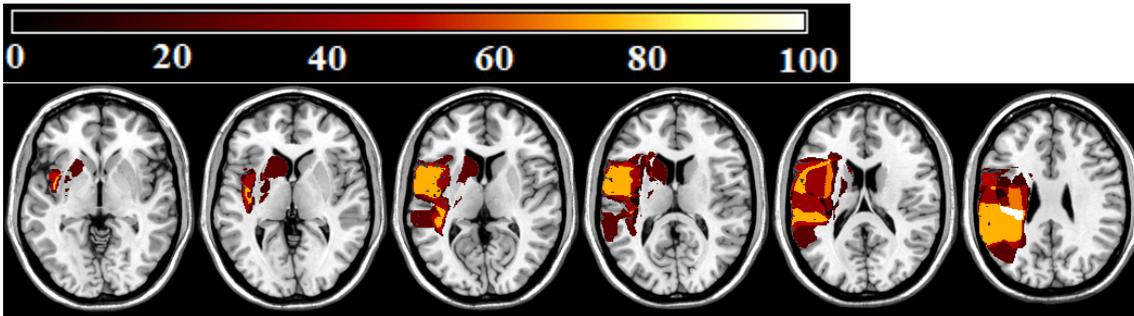


Figura 14. Area sottogruppo soggetti con agrammatismo (con metodo della sottrazione tra soggetti agrammatici P3, P5, P6 e P7 vs non agrammatici P1, P2 e P8). La barra indica il range di colori in base alla percentuale di pazienti mostrati

Area	N>0	%N>0	Max	MaxX	MaxY	MaxZ
Giro postcentrale_L	31008	100%	100	-46	-23	29
Insula_L	13270	88%	100	-36	7	-5
Giro precentrale_L	28068	100%	75	-57	5	15
Opercolo rolandico_L	7905	100%	75	-42	-5	3
Giro sopramarginale_L	9863	100%	75	-52	-22	16
Giro frontale inferiore parte triangolare_L	19630	98%	75	-39	19	18
Giro di Heschl_L	1705	95%	75	-40	-19	3
Giro frontale inferiore parte opercolare_L	7786	94%	75	-50	5	6
Giro temporale medio_L	36515	93%	75	-60	-55	24
Temporal_Sup_L	15002	82%	75	-43	-11	-1
Nucleo caudato_L	6404	83%	50	-20	-23	21

Tabella 22. Aree di sostanza grigia coinvolte. N>0 = numero di voxel lesionati nell'area specifica; %N>0 = percentuale di lesione nell'area specifica; Max = numero di soggetti con lesione nella determinata area; MaxX – MaxY – MaxZ = coordinate MNI punto di centro di massa dell'area specifica.

Area	N>0	%N>0	Max	MaxX	MaxY	MaxZ
Superior_longitudina	5642	85%	100	-33	-32	28
Posterior_corona_rad	2195	59%	100	-30	-33	24
Anterior limb_of_int	1622	52%	50	-21	1	9

Tabella 23. Aree di sostanza bianca coinvolte. N>0 = numero di voxel lesionati nell'area specifica; %N>0 = percentuale di lesione nell'area specifica; Max = numero di soggetti con lesione nella determinata area; MaxX – MaxY – MaxZ = coordinate MNI punto di centro di massa dell'area specifica.

Dall'analisi descrittiva delle lesioni dei soggetti emerge che vi è grande variabilità nel nostro campione sia come ampiezza che come localizzazione delle lesioni. Come descritto in letteratura, i soggetti che presentano afasia agrammatica hanno una compromissione del giro frontale inferiore (IFG), dell'insula, della parte opercolare del giro frontale inferiore (BA 44) e un coinvolgimento anche del lobo temporale che sembra avere un coinvolgimento in una *performance* povera nella produzione e comprensione di frasi.

In modo simile, di seguito sono rappresentate le lesioni nei pazienti in assenza dell'effetto del *priming* versus quelli con effetto del *priming* (Figura 15).

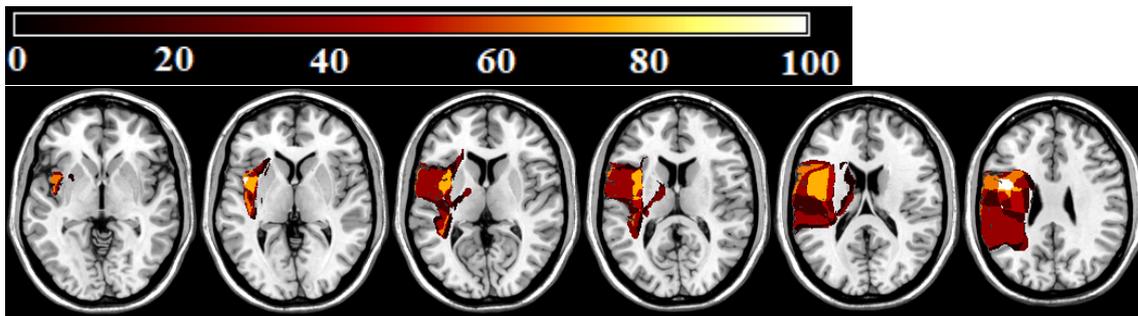


Figura 15. Area sottogruppo soggetti senza l'effetto del priming (con metodo della sottrazione tra soggetti senza effetto P1, P5 e P6 vs con effetto P2, P3, P7 e P8)

Area	N>0	%N>0	Max	MaxX	MaxY	MaxZ
Giro sopramarginale_L	8971	91%	75	-48	-26	24
Opercolo rolandico_L	6943	87%	100	-45	0	1
Giro di Heschl_L	1550	86%	75	-34	-23	12
Giro frontale inferiore parte opercolare_L	5828	70%	100	-62	10	20
Giro sopramarginale e angolare lobo parietale inferiore_L	13278	68%	67	-51	-19	37

Tabella 24. Aree di sostanza grigia coinvolte. N>0 = numero di voxel lesionati nell'area specifica; %N>0 = percentuale di lesione nell'area specifica; Max = numero di soggetti con lesione nella determinata area; MaxX – MaxY – MaxZ = coordinate MNI punto di centro di massa dell'area specifica.

Area	N>0	%N>0	Max	MaxX	MaxY	MaxZ
Superior_longitudina	5641	85%	100	-33	11	21
Posterior_corona_rad	1959	53%	67	-34	-52	21

Tabella 25. Aree di sostanza bianca coinvolte. N>0 = numero di voxel lesionati nell'area specifica; %N>0 = percentuale di lesione nell'area specifica; Max = numero di soggetti con lesione nella determinata area; MaxX – MaxY – MaxZ = coordinate MNI punto di centro di massa dell'area specifica.

Dalle analisi emerge che i soggetti in cui l'effetto *priming* non compare sono quelli con una lesione nel giro frontale inferiore parte opercolare (BA 44).

### 8.1.7 Discussione

Uno dei principali risultati di questo studio è che il *priming* strutturale risulta efficace nei parlanti italiani con vari tipi di afasia. La produzione di passivi, infatti, aumenta in modo significativo dopo la presentazione di un *prime* passivo rispetto alla presentazione di un *prime* attivo. Questo si aggiunge alla crescente letteratura che mostra come il *priming* faciliti l'accesso e l'uso delle frasi con strutture complesse in soggetti con afasia. All'effetto *priming* si aggiunge anche l'effetto animatezza poiché, essendo l'agente di *prime* e *target* inanimati, i partecipanti erano già orientati a produrre strutture passive con l'animato in posizione soggetto. Nella condizione *no prime*, infatti, i soggetti tendevano a produrre comunque enunciati passivi anche se in numero inferiore rispetto alla condizione con *prime* passivo (Bock, 1986).

Inoltre, da questo esperimento si evidenzia una differenza tra l'effetto *priming* in soggetti con afasia agrammatica e soggetti con altri tipi di afasia. I soggetti agrammatici hanno prodotto meno enunciati passivi rispetto ai non agrammatici. Al contrario di quanto affermato da Ferreira & Bock (2006), il nostro studio non conferma l'ipotesi che se qualcosa è meno conosciuto sia più suscettibile di apprendimento. Essendo, però, il campione molto eterogeneo e piccolo sarebbe necessario ampliarlo per confermare o disconfermare questa affermazione.

Le caratteristiche individuali dei soggetti hanno portato ad ipotizzare una maggiore o minore suscettibilità del *priming* strutturale: un partecipante, infatti, non ha mai prodotto passivi e un partecipante, al contrario, li ha prodotti in modo esclusivo. Questi due soggetti sono pazienti cronici, affetti da afasia rispettivamente da oltre 3 e da oltre 20 anni. Una delle caratteristiche che non è stata presa in considerazione nello studio è proprio la distanza dall'esordio; non è stata, infatti, considerata una variabile che potesse incidere sull'effetto del *priming* strutturale. Effettivamente, questi soggetti non hanno beneficiato del *priming*, poiché non hanno modificato la propria produzione in base a *prime* proposto. Probabilmente sarebbe utile ampliare il campione considerando come variabili anche la distanza dall'esordio oltre che la tipologia di afasia.

In linea con gli studi di Thompson (2010), da questi dati emerge che i soggetti afasici in generale e anche gli agrammatici in particolare, sono in grado di produrre frasi passive con una morfologia relativamente conservata (dall'analisi dello *scoring "strict"*); si può, quindi, ipotizzare che la difficoltà nella produzione di frasi complesse non sia dovuta ad un deficit di rappresentazione, ma sia conseguente ad una difficoltà di processamento. In quanto tale, la produzione della struttura passiva potrebbe migliorare con l'allenamento all'utilizzo della struttura stessa.

Lo *scoring "lax"* ha permesso di valutare qualitativamente, attraverso l'analisi degli errori, le produzioni dei soggetti. Per quanto riguarda l'assegnazione dei ruoli tematici, errore più

frequente, è necessario precisare che la prosodia non ha mai fatto pensare che gli enunciati fossero con il soggetto spostato a destra. Inoltre, le immagini sono state disegnate in modo che non ci fosse ambiguità nell'interpretazione dell'evento. Nonostante queste premesse, poiché le "inversioni dei ruoli" presenti sono state identificate nella struttura attiva non è possibile disambiguare se siano effettivamente inversioni di ruoli tematici oppure se siano mancati passivi, ovvero con la posizione dei ruoli tematici corretta, ma con l'assenza della relativa morfologia passiva. Dall'analisi qualitativa non sembra esserci una relazione tra la condizione di *prime* e l'inversione di ruolo quindi, probabilmente questo tipo di errore non è dovuto alla presenza o meno del *prime*, ma è possibile sia derivato alle caratteristiche di animatezza dei ruoli. Infatti, dalla letteratura emerge che i parlanti sani tendono a preferire un soggetto animato e un oggetto inanimato (Dahl and Fraurud, 1006; Øvrelid, 2004; Bock, 1986), selezionando la struttura passiva quando il paziente è animato (Gennari et al., 2012). Alcuni esempi nei parlanti con afasia: "il il vecchio urta la bicicletta" anziché "il vecchio viene urtato dalla bicicletta" oppure "le bambina punge eh punge la rosa" per "la bambina viene punta dalla rosa". Le inversioni di ruolo danno origine, in questi casi, ad enunciati semanticamente non plausibili, molto rari nell'eloquio spontaneo delle persone con agrammatismo (Miceli et al., 1989). Questo esperimento non permette di capire se l'inversione di ruolo sia dovuta ad un'errata interpretazione dell'evento raffigurato da parte del partecipante, dall'effetto dell'animatezza o dai deficit morfosintattico e/o di assegnazione tematica che caratterizzano la sua produzione. Sarebbe utile, quindi, approfondire l'aspetto della consapevolezza di produzione di frasi "assurde" semanticamente con ulteriori studi. Inoltre, sarebbe interessante verificare l'effetto *priming* in un gruppo di soggetti con agrammatismo proponendo frasi con agente inanimato ma con presenza di un'entità implicita animata esterna rispetto frasi con agente inanimato senza la presenza di un'entità implicita animata. In questo studio, infatti, il numero di osservazioni è esiguo e non permette di trarre conclusioni circa l'influenza del grado di animatezza degli agenti.

Nonostante secondo questa ipotesi, ci possano essere difficoltà nell'accesso alla morfologia passiva, si può affermare che la capacità di produzione dei passivi da parte dei soggetti afasici e, in particolare, agrammatici, non sia stata completamente persa, poiché nello *scoring "strict"* compaiono dei passivi completi e corretti, mentre nelle prove valutative (tramite B.A.D.A. e N.A.V.S.) non comparivano.

Da questo studio emerge che l'uso del *priming* strutturale possa fornire indicazioni rispetto al grado di elicitabilità di strutture complesse in soggetti con una difficoltà linguistica a livello morfosintattico.

## 8.2 Esperimento 2

### 8.2.1 Obiettivo

L'obiettivo di questo esperimento è di analizzare l'effetto del *priming* strutturale in alcuni dei soggetti con agrammatismo che hanno partecipato al primo esperimento attraverso la presentazione di frasi *prime* attive e passive con agente con diverse caratteristiche di animazione.

### 8.2.2 Partecipanti

A due dei soggetti agrammatici dell'esperimento precedente (P6 e P7) è stata somministrato il *priming* strutturale per 8 sessioni. Per i dettagli della valutazione si faccia riferimento alla Tabella 7.

### 8.2.3 Materiali e metodi

Il materiale preparato *ad hoc* era costituito da 32 verbi transitivi, 32 agenti (16 agenti animati e 16 agenti inanimati) e 32 pazienti animati (Tabella 26).

Verbo transitivo	Agente	Animazione Agente	Paziente	Animazione Paziente
accarezzare	veterinario	<i>animato</i>	gatto	<i>animato</i>
bendare	donna	<i>animato</i>	uomo	<i>animato</i>
calciare	cavallo	<i>animato</i>	uomo	<i>animato</i>
catturare	postino	<i>animato</i>	cane	<i>animato</i>
guidare	farfalla	<i>animato</i>	donna	<i>animato</i>
cavalcare	uomo	<i>animato</i>	elefante	<i>animato</i>
coprire	uomo	<i>animato</i>	donna	<i>animato</i>
inseguire	cane	<i>animato</i>	postino	<i>animato</i>
mangiare	balena	<i>animato</i>	pescatore	<i>animato</i>
mordere	gatto	<i>animato</i>	veterinario	<i>animato</i>
punzecchiare	ape	<i>animato</i>	uomo	<i>animato</i>
prendere	donna	<i>animato</i>	farfalla	<i>animato</i>
seguire	poliziotto	<i>animato</i>	ladro	<i>animato</i>
rincorrere	donna	<i>animato</i>	uomo	<i>animato</i>
picchiare	uomo	<i>animato</i>	cavallo	<i>animato</i>
strozzare	serpente	<i>animato</i>	uomo	<i>animato</i>
bagnare	acqua	<i>inanimato</i>	pompieri	<i>animato</i>
bruciare	candela	<i>inanimato</i>	uomo	<i>animato</i>
centrare	pera	<i>inanimato</i>	donna	<i>animato</i>

colpire	sasso	<i>inanimato</i>	uomo	<i>animato</i>
fulminare	lampo	<i>inanimato</i>	donna	<i>animato</i>
investire	ambulanza	<i>inanimato</i>	infermiera	<i>animato</i>
pedinare	macchina	<i>inanimato</i>	bambino	<i>animato</i>
pungere	rosa	<i>inanimato</i>	bambina	<i>animato</i>
schiacciare	sasso	<i>inanimato</i>	uomo	<i>animato</i>
scioccare	notizie	<i>inanimato</i>	uomo	<i>animato</i>
sollevare	vento	<i>inanimato</i>	donna	<i>animato</i>
spaventare	zucca	<i>inanimato</i>	uomo	<i>animato</i>
svegliare	sveglia	<i>inanimato</i>	uomo	<i>animato</i>
trascinare	bici	<i>inanimato</i>	uomo	<i>animato</i>
travolgere	carrarmato	<i>inanimato</i>	soldato	<i>animato</i>
urtare	bici	<i>inanimato</i>	vecchio	<i>animato</i>

Tabella 26. Elenco verbi e nomi utilizzati per la descrizione delle immagini target

La composizione delle immagini prevedeva la possibilità di descriverle sia con una frase nella forma attiva che nella corrispettiva passiva. Le immagini erano in bianco e nero e contenevano solo l'azione, l'agente e il paziente. La posizione sul foglio dell'agente e del paziente è stata controbilanciata, infatti, metà delle immagini presentavano l'agente a sinistra del foglio e le altre metà a destra. Ad ogni immagine sono state associate frasi *prime* attive e passive utilizzando lo stesso verbo e con agente animato o inanimato in corrispondenza con l'animatezza dell'agente nell'immagine da descrivere. Per 25 item vi era corrispondenza di genere (femminile/maschile) tra agente e paziente di *prime* e *target* (unica eccezione per l'item 22, in cui agente e paziente del *prime* erano maschili e nel *target* entrambi femminili), mentre per i rimanenti 7 item differiscono per genere dell'agente (4 item), per genere del paziente (2 item) e per genere dell'agente e del paziente (1 item).

Sono state create successivamente otto liste da somministrare in otto sessioni diverse: innanzitutto sono state create due liste di immagini da somministrare, ciascuna con 16 elementi diversi controbilanciate per animatezza dell'agente e posizione nel foglio. Da ciascuna delle due liste ne sono state create altre tre in base al *prime* attivo/passivo proposto e in base all'ordine di presentazione delle immagini. Ogni lista conteneva 16 frasi *prime* da ripetere e 16 immagini *target* da descrivere.

L'esperimento consisteva nel presentare al paziente una frase nella forma attiva o passiva, si richiedeva al paziente di ripetere la frase udita e successivamente si presentava l'immagine, con la stessa azione della frase udita precedentemente, ma con agente e paziente diversi e con uguale caratteristica di animatezza. A questo punto al paziente si chiedeva di descrivere l'immagine. Per agevolare l'accesso al lessico, il verbo nella sua forma infinita è stato scritto in

posizione centrare in basso all'immagine. Per la presentazione dell'esperimento è stato utilizzato, come nell'esperimento 1, il software Psychopy (Peirce, 2007).

#### 8.2.4 Scoring

Lo *scoring* è stato effettuato utilizzando gli stessi criteri dell'esperimento 1.

#### 8.2.5 Risultati

Le produzioni relative alla ripetizione e alle descrizioni dell'immagine *target* sono state trascritte *verbatim* per un totale di 256 ripetizioni della frase *prime* e 256 enunciati *target* (2 soggetti x 16 item x 8 giorni).

La ripetizione è stata considerata corretta quando c'era corrispondenza tra frase *prime* e ripetizione: nell'ordine dei ruoli tematici, nel modo e tempo del verbo e, se ripetizione di *prime* passivo, nella presenza della preposizione "da".

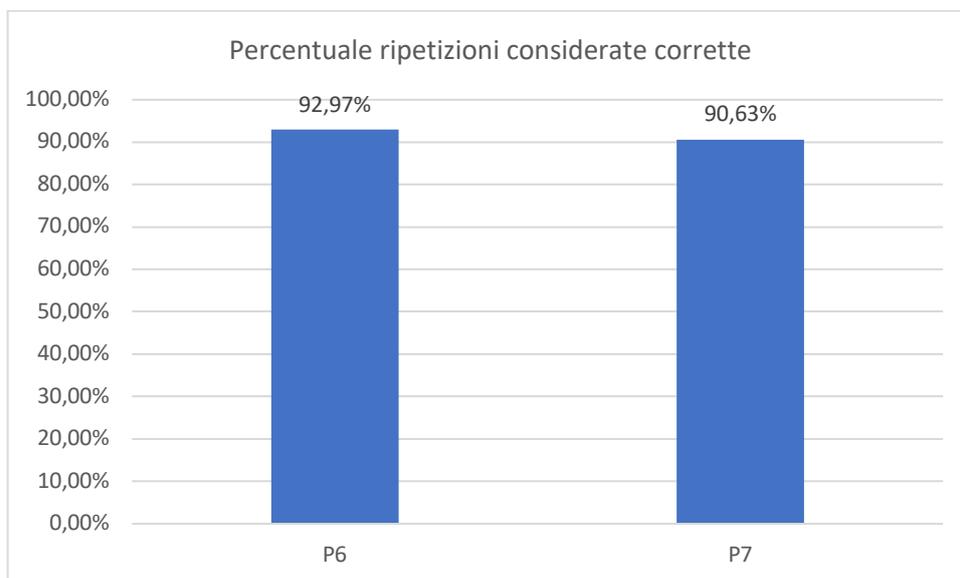


Grafico 17. Percentuale di ripetizioni considerate corrette nei due partecipanti

La maggior parte delle ripetizioni è stata considerata corretta per entrambi i soggetti (Grafico 17). Gli errori riscontrati sono stati soprattutto a carico del livello morfosintattico (accordo tra articolo e nome; trasformazione del verbo da forma passiva ad attiva; produzione del verbo nella forma infinita) e lessicale (parafasie semantiche con cambio di genere rispetto alla frase *prime*). Gli errori fonologici non sono stati conteggiati se non hanno compromesso l'intelligibilità della ripetizione.

## Fluenza

Allo *scoring* relativo alla descrizione delle immagini target è stato assegnato un giudizio di fluenza, dove 0 corrispondeva a non fluente per la presenza di esitazioni, ripetizioni, pause lunghe e 1 corrispondeva a fluente per la minima presenza di questi errori. Questo giudizio di fluenza è stato assegnato da due giudici indipendenti.

Il soggetto P7 non ha ricevuto il *prime* in giornate consecutive poiché dopo la quarta somministrazione ha avuto una crisi epilettica per cui la partecipante si è dovuta assentare dalle sedute di trattamento per due giorni. Alla ripresa, nonostante non sia stato segnalato nessun peggioramento neurologico dal medico di reparto, si è rilevato un peggioramento delle prestazioni dal punto di vista prettamente clinico. Infatti, prendendo in considerazione il dato di fluenza (Grafico 18), ad esempio, nei primi quattro giorni c'è stata una tendenza in aumento della fluenza, dal quinto giorno gli enunciati considerati non fluenti sono aumentati notevolmente per poi migliorare di nuovo con le somministrazioni successive.

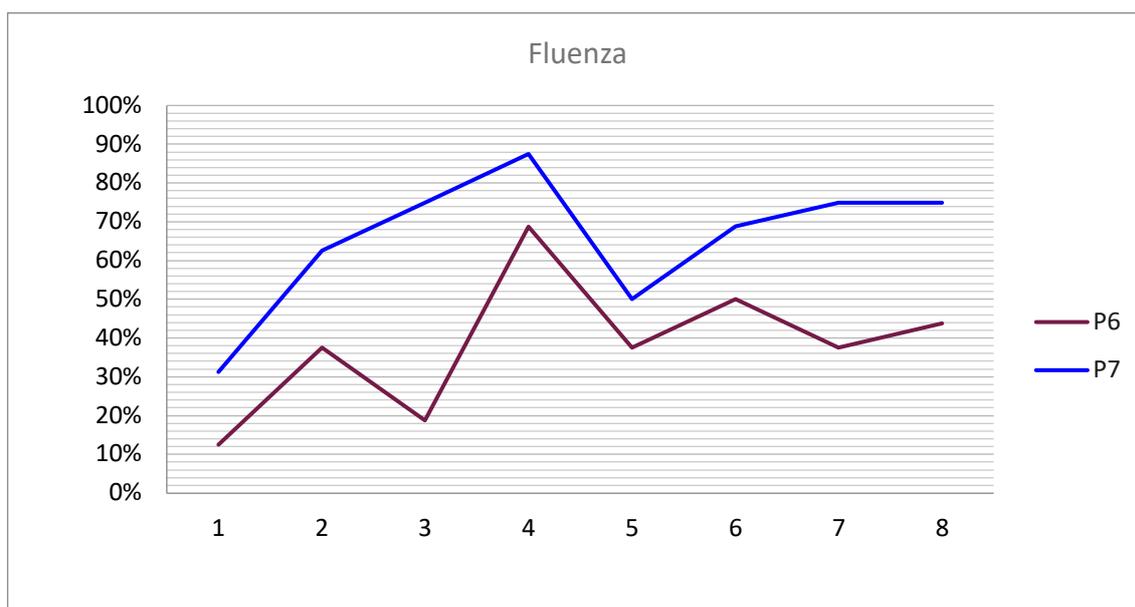


Grafico 18. Percentuale di fluenza per soggetto e per sessione

Anche per il soggetto P6, l'andamento della fluenza non omogeneo e, in particolare, risulta esserci un miglioramento notevole nella sessione 4, per poi esserci un peggioramento nella sessione successiva. Tra la sessione 4 e la sessione 5 è trascorso il fine settimana (sabato e domenica).

Si riscontra, tuttavia, in entrambi i soggetti un miglioramento marginale tra la prima e l'ultima sessione ( $t(1)=-4, p=.07$ ).

### *Produzione di passivi*

Con la somministrazione consecutiva di *prime* attivo e passivo per 8 sessioni, P6 non ha prodotto passivi secondo uno *scoring* “*strict*”. Analizzando qualitativamente le produzioni, però, nella versione “*lax*” dello *scoring*, il paziente ha prodotto, in seguito alla proposta di *prime* passivo, un passivo in terza (a), uno in quarta (b) e uno in quinta (c) sessione. Questi passivi sono caratterizzati dalla mancanza dell’ausiliare, ma con ruoli tematici in ordine corretto, verbo al participio passato e presenza della preposizione “*da*”, ad eccezione di (c), in cui non è chiaro se la *conduite d’approche* sull’articolo (*lalalape*) sia un tentativo di produzione della preposizione o semplicemente la ripetizione del determinante.

- a) *la la donna fulminata fu fulminata s.& la donnna fulminata fulminata fulminata dalla saetta*
- b) *ragazzo scioccato dalla dalla televisione*
- c) *ragazzo ragazzo punge cchiato punzecchaito lalalape*

La partecipante P7, secondo uno *scoring* “*strict*” produce 12 passivi completi, di cui solo 1 dopo *prime* attivo; mentre in uno *scoring* “*lax*” produce 25 passivi, di cui solo 2 dopo *prime* attivo. La maggior parte dei passivi viene prodotta quando l’agente è inanimato (9 vs 3 nella versione di *scoring* “*strict*” e 19 vs 6 nello *scoring* “*lax*”). Dei 25 passivi, i 12 in comune con lo *scoring* “*strict*” sono stati classificati come passivi completi, ovvero completi di tutta la morfologia passiva, mentre nei rimanenti 13:

- d) *la donna sollevata dalla da terra*
- e) *la macchina eh viene inseguita dun bambino*
- f) *una donna eh fa % surminata eh allora % una donna è fulminata eh basta*
- g) *un bambino eh le eh ehm % bambina no % uma % donna una donna eh % è tiga no % è centrare duna pera*
- h) *ehm eh la ragazza eh è fulmintata eh % da terra*
- i) *un bambino è schiacciata eh una pietra*
- j) *la ragazza guida dalla farfalla*
- k) *un bambino sciocca dalla televisione*
- l) *la ragazza viene bendato dal ragazzo*
- m) *dalla machina eh % è pedinata ehm % allora eh una macchina eh % è pedinata eh % eh un bambino*
- n) *da bambina è punge eh % la rosa*

o) *il poliziotto viene seguito da ladro*

p) *eh vigili del focolo viene bagnato eh % ehm % viene bagnato % viene bagnato %  
l'acqua*

manca l'agente (f); manca l'ausiliare (d, j, k); è scorretto il participio passato (j, k, n); manca la preposizione (i, m, n, p); i ruoli tematici sono invertiti (e, m, o); l'accordo di genere è scorretto tra soggetto e participio (i, l); vi sono errori lessicali (h); il verbo è nella sua forma infinita (g).

#### *Inversioni di ruoli tematici*

In tutti gli enunciati classificati come "inversioni di ruoli" erano presenti sia l'agente che il tema. In entrambi i soggetti, gli errori identificati come "inversioni di ruoli" sono nelle frasi con struttura attiva. Per il soggetto P6, 16 sono effettuate dopo *prime* passivo e 12 dopo *prime* attivo, mentre per il soggetto P7, 18 dopo *prime* attivo e 16 dopo *prime* passivo. Solo il soggetto P7 produce 3 frasi riconducibili ad una struttura passiva, di cui 2 con agente inanimato, e inversioni di ruolo (e, m, o).

Le "inversioni di ruolo" possono essere causate anche dalle caratteristiche di animatezza dell'agente. Infatti, la maggior parte di questi errori sono presenti nella condizione in cui l'agente è inanimato rispetto alla condizione in cui l'agente è animato (Grafico 19).

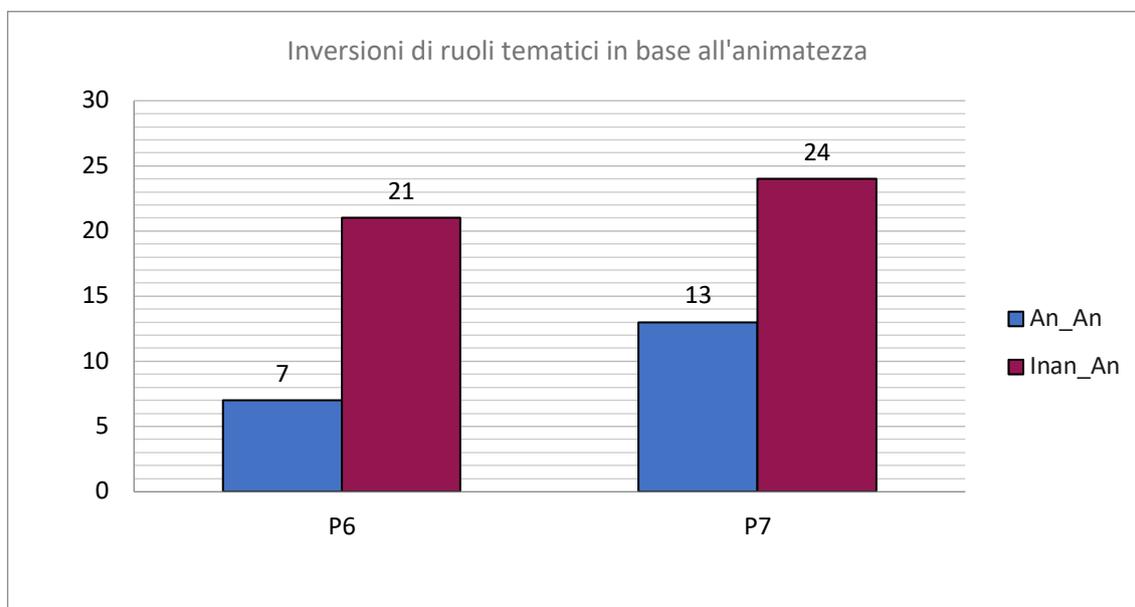


Grafico 19. Numero di inversioni di ruoli tematici in base alle caratteristiche di animatezza dell'agente

È stata però effettuata un'analisi qualitativa anche rispetto a genere di agente e paziente di *prime* e *target*.

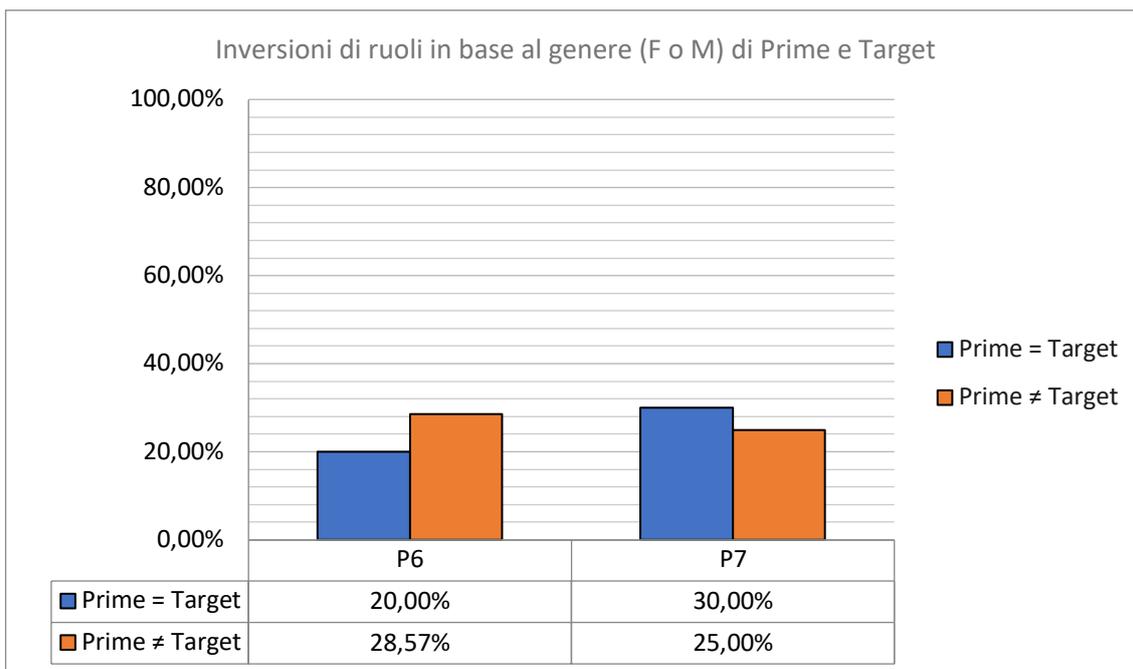


Grafico 20. Percentuale di "inversioni di ruoli" sul totale delle produzioni in cui prime e target corrispondono e non corrispondono

Le inversioni di ruoli tematici sono presenti sia che il genere di agente e paziente tra *prime* e *target* corrisponda sia che non vi sia corrispondenza. Vi è una maggior percentuale di errori quando il genere di agente e/o paziente tra la frase *prime* e la descrizione *target* non corrispondono nel soggetto P6, mentre una tendenza inversa per il soggetto P7.

<b>Prime ≠ Target (7 item x 4 giorni)</b>		<b>P6</b>	<b>P7</b>
Agente = Paziente	Agente ≠ Paziente	2	4
Agente ≠ Paziente	Agente = Paziente	4	2
Agente ≠ Paziente	Agente ≠ Paziente	2	1
<b>Prime = Target (25 item x 4 giorni)</b>		<b>P6</b>	<b>P7</b>
Agente = Paziente		14	17
Agente ≠ Paziente		6	13

Tabella 27. Inversioni di ruoli tematici considerando genere di agente e paziente e la corrispondenza tra prime e target

Analizzando i due soggetti, però, risulta simile il comportamento nella produzione di errori: quando il genere di agente e paziente corrispondono al genere di agente a paziente del *target* aumenta la produzione di ruoli tematici invertiti. Questo potrebbe essere dovuto all'interferenza che possono creare due NP con lo stesso genere. Dai dati si evince che il numero di inversioni di ruoli decresce quando genere di agente e paziente differisce, ma è uguale in *prime* e *target* e diminuisce ulteriormente quando è diverso in tutte le condizioni, segnale di una minor interferenza.

	Animatezza dell'agente	Genere nel target	
		Agente ≠ Paziente	Agente = Paziente
P6	An_An	2	5
	Inan_An	8	13
P7	An_An	3	10
	Inan_An	15	9

Tabella 28. Produzioni di enunciati con inversioni di ruoli tematici rispetto all'animatezza dell'agente e alla corrispondenza di genere tra agente e paziente nell'immagine *target*

Per analogia con l'esperimento 1, le "inversioni di ruolo" sono state anche assimilate ai passivi con mancata morfologia passiva nello *scoring* "lax". Dal grafico 21 risulta quindi un aumento degli enunciati considerati passivi. Il soggetto P6 ha prodotto un numero maggiore di passivi nelle sessioni centrali, al terzo, quarto e quinto giorno, mentre la partecipante P7 ha avuto un picco di errori nella quinta sessione (dopo la crisi epilettica) e poi una diminuzione nelle sessioni successive.

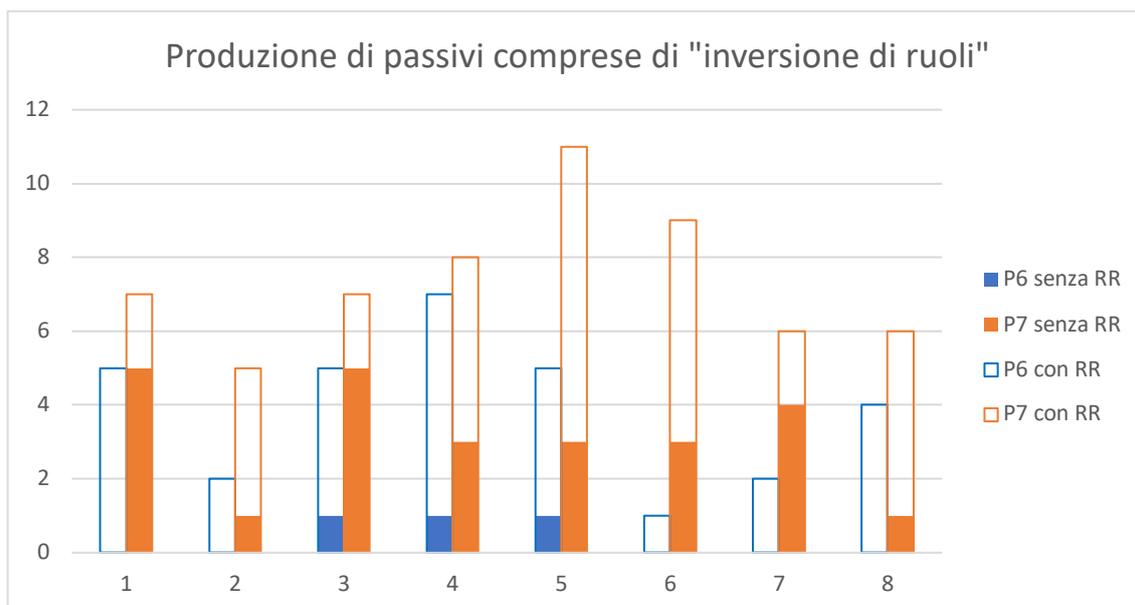


Grafico 21. Differenza nella produzione di passivi considerando tali le inversioni di ruolo o meno nelle otto sessioni di somministrazione del priming

### Animatezza

Anche il ruolo dell'animatezza di agente e paziente è stato valutato sia considerando lo *scoring* "strict" che quello "lax". Entrambi i soggetti producono una percentuale maggiore di passivi nella condizione in cui l'agente è inanimato e paziente animato rispetto alla condizione in cui agente e paziente siano entrambi animati (Grafico 22).

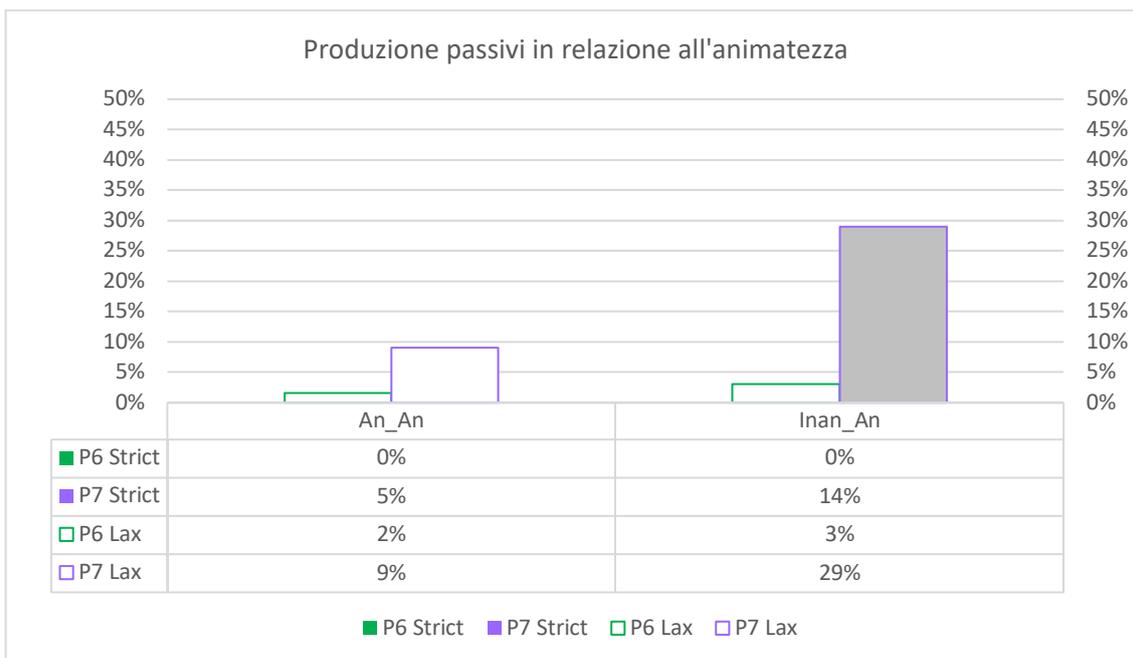


Grafico 22. Percentuale di produzione di passivi in base alle caratteristiche di animatezza dell'agente

### 8.2.6 Discussione

L'analisi qualitativa degli enunciati prodotti dai partecipanti alle otto sessioni di *priming* strutturale evidenzia che i soggetti con afasia caratterizzata da agrammatismo, se fornito un *cue* adeguato, sono in grado di produrre autonomamente frasi non canoniche come il passivo. In particolare, il soggetto P6, nonostante fosse agrammatico da oltre 20 anni, è riuscito a produrre frasi con una struttura passiva quasi completa (mancanza dell'ausiliare in due frasi) e la partecipante P7, anch'essa con afasia agrammatica, ha prodotto numerosi enunciati con struttura completa della morfologia passiva (*scoring "strict"*). Durante le prove valutative, questi due soggetti, non hanno prodotto alcun tipo di passivo, né alla descrizione orale controllata di immagini del B.A.D.A., né alla produzione di frasi su imitazione per elicitare i passivi del N.A.V.S. Il numero di passivi prodotti rimane comunque esiguo, a fronte dell'elevata esposizione al *prime* passivo (totale di 64 *prime* passivi nelle 8 sessioni), soprattutto per il soggetto P6. Nonostante il deficit agrammatico di questo soggetto sia cronico e grave, l'esposizione al *priming* ci fornisce indicazioni rispetto al grado di stimolabilità di una struttura sintattica complessa e non utilizzata dal soggetto da molto tempo.

Lo *scoring "lax"* ha permesso di analizzare in modo qualitativo gli errori compiuti dai partecipanti, ma risente, ovviamente, dell'interpretazione data agli errori durante il processo di *scoring*. Infatti, ad esempio le frasi "la ragazza guida dalla farfalla" e "un bambino sciocca dalla televisione" potrebbero essere sia enunciati passivi con errori morfologici sia enunciati attivi con

ripetizione di parole (es. della preposizione) della frase *prime* proposta precedentemente. In questo caso è molto difficile disambiguare l'errore, considerando anche che il *priming* ha un effetto sia sulla struttura che sul lessico (Ziegler et al., 2019).

Da questi dati emerge che la probabilità di produzione dei passivi dipende anche dalla variabile animatezza e genere di agente e paziente. Si conferma che se l'agente è inanimato aumenta la probabilità di produzione di passivo rispetto alla presenza di agente animato (McDonald et al., 1993). L'effetto animatezza incide quindi anche sulla corretta assegnazione dei ruoli tematici, errore probabilmente influenzato anche dalla corrispondenza di genere tra agente e paziente e tra *prime* e *target*. Infatti, quando vi è corrispondenza di genere tra agente e paziente (entrambi femminili o entrambi maschili) potrebbe esserci un effetto interferenza descritto in comprensione (Villata, 2018) per il quale, quando gli attori condividono i tratti morfologici è più facile che si presentino delle difficoltà nella corretta interpretazione degli enunciati.

### **8.3 Conclusioni**

L'obiettivo principale di questo studio era quello di utilizzare il *priming* strutturale come strumento per verificare il grado di stimolabilità di produzioni sintatticamente complesse in soggetti con diversi tipi di afasia. I dati raccolti nei due esperimenti mostrano che il *priming* strutturale può essere utilizzato come metodo per facilitare la produzione di frasi con strutture compromesse in soggetti italiani con afasia. Lo studio fornisce indicazioni rispetto alla suscettibilità di produzione di frasi non canoniche in persone con un disturbo di linguaggio acquisito. Qualitativamente si può affermare che anche i soggetti con agrammatismo possono beneficiarne, poiché in seguito alla presentazione del *prime* passivo producono effettivamente alcuni enunciati passivi, ma sono significativamente meno suscettibili al cambiamento rispetto ai soggetti con afasia non agrammatica. Le variabili che devono essere considerate sono, in linea con i dati presenti in letteratura, l'effetto animatezza e genere dei ruoli tematici poiché incidono sulla probabilità di produzione di strutture passive e sulla probabilità di interferenza nell'assegnazione dei corretti ruoli tematici. Da questo studio si evince anche che l'effetto ottenuto sia variabile a seconda delle caratteristiche dei pazienti: tipo di afasia, gravità del disturbo e distanza dall'esordio. Infatti, la cronicità del disturbo è sicuramente un elemento negativo che probabilmente rende l'eloquio meno modificabile da un intervento esterno. La scarsa numerosità e la marcata eterogeneità dei partecipanti permettono di fornire solamente delle conclusioni provvisorie che andranno verificate su un campione più ampio e meno eterogeneo. Inoltre, sarebbe opportuno: approfondire la consapevolezza dei partecipanti qualora dovessero produrre frasi semanticamente non plausibili; prevedere un follow up per verificare la durata dell'effetto del *priming* strutturale; misurare il grado di trasferibilità della produzione di passivi in altri contesti (es. descrizione di immagini diverse, eloquio).

Il *priming* strutturale, per le sue caratteristiche, potrebbe essere, inoltre, proposto come trattamento implicito delle strutture sintattiche complesse. In ogni caso, sarebbe necessario confrontarlo con altre metodologie di trattamento esplicite (es. TUF, Mapping Therapy, ecc) e verificarne le ricadute funzionali.

## 9. BIBLIOGRAFIA

- Allum, P. H., & Wheeldon, L. R. (2007). Planning scope in spoken sentence production: the role of grammatical units. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33(4), 791.
- American Speech-Language-Hearing Association (1992). National Joint Committee for the communication needs of Persons with severe disabilities. Guidelines for meeting the communication needs of persons with severe disabilities.
- Austin, J. L. (1952). How to talk. Some simple ways. In *Proceedings of the Aristotelian Society* (Vol. 53, pp. 227-246). Aristotelian Society, Wiley.
- Baayen, R. H., Davidson, D. J., & Bates, D. M. (2008). Mixed-effects modeling with crossed random effects for subjects and items. *Journal of memory and language*, 59(4), 390-412.
- Ballard, K. J., & Thompson, C. K. (1999). Treatment and generalization of complex sentence production in agrammatism. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 42(3), 690-707.
- Bánrési, Z. (2000). Which grammar has been chosen for neurological feasibility?. *Behavioral and Brain Sciences*, 23(1), 21-22.
- Barbieri, E., Brambilla, I., Thompson, C. K., & Luzzatti, C. (2019). Verb and sentence processing patterns in healthy Italian participants: Insight from the Northwestern Assessment of Verbs and Sentences (NAVS). *Journal of communication disorders*, 79, 58-75.
- Barbieri, E., Luzzatti, C., & Thompson, C. K. (2021). Assessing Verb-Argument Structure and Syntactic Complexity in Aphasia with the Italian Version of the Northwestern Assessment of Verbs and Sentences (NAVS-I). *assessment*, 5, 6.
- Basso A, Lecours AR, Moraschini S, Vanier M. (1985). Anatomoclinical correlations of the aphasias as defined through computerized tomography: exceptions. *Brain Lang*; 26: 201-229
- Bastiaanse, R., & Edwards, S. (2004). Word order and finiteness in Dutch and English Broca's and Wernicke's aphasia. *Brain and language*, 89(1), 91-107.
- Bastiaanse, R., & van Zonneveld, R. (2005). Sentence production with verbs of alternating transitivity in agrammatic Broca's aphasia. *Journal of neurolinguistics*, 18(1), 57-66.
- Bates, D. M. (2010). lme4: Mixed-effects modeling with R.
- Bates, Douglas (2010). lme4: Mixed-effects modeling with R. Available online at <http://lme4.r-forge.r-project.org/book/>.
- Belletti, A., & Manetti, C. (2019). Topics and passives in Italian-speaking children and adults. *Language acquisition*, 26(2), 153-182.

- Bencini, G. M., & Valian, V. V. (2008). Abstract sentence representations in 3-year-olds: Evidence from language production and comprehension. *Journal of memory and language*, 59(1), 97-113.
- Bencini, G., Bock, J. K., & Goldberg, A. (2002). How abstract is grammar? Evidence from structural priming in language production. In *15th CUNY Conference on Human Sentence Processing*.
- Berndt, R. S., Mitchum, C. C., & Haendiges, A. N. (1996). Comprehension of reversible sentences in “agrammatism”: A meta-analysis. *Cognition*, 58(3), 289-308.
- Berndt, R. S., Mitchum, C. C., Haendiges, A. N., & Sandson, J. (1997). Verb retrieval in aphasia. 1. Characterizing single word impairments. *Brain and language*, 56(1), 68-106.
- Bernolet, S., & Hartsuiker, R. J. (2010). Does verb bias modulate syntactic priming?. *Cognition*, 114(3), 455-461.
- Bernolet, S., Collina, S., & Hartsuiker, R. J. (2016). The persistence of syntactic priming revisited. *Journal of Memory and Language*, 91, 99-116.
- Bock, J. K. (1986). Syntactic persistence in language production. *Cognitive psychology*, 18(3), 355-387.
- Bock, J. K., & Warren, R. K. (1985). Conceptual accessibility and syntactic structure in sentence formulation. *Cognition*, 21(1), 47-67.
- Bock, K. (1989). Closed-class immanence in sentence production. *Cognition*, 31(2), 163-186.
- Bock, K. (1990). *Framing sentences*. *Cognition*, 35(1), 139. doi:10.1016/0010-0277(90)90035-i
- Bock, K., & Griffin, Z. (2000). The persistence of syntactic priming: Transient activation or implicit learning? *Journal of Experimental Psychology: General*, 129(2), 177.
- Bock, K., & Levelt, W. J. (1994). *Language production: Grammatical encoding* (pp. 945-984). Academic Press.
- Bock, K., & Loebell, H. (1990). Framing sentences. *Cognition*, 35(1), 1-39.
- Bock, K., Dell, G. S., Chang, F., & Onishi, K. H. (2007). Persistent structural priming from language comprehension to language production. *Cognition*, 104(3), 437-458.
- Bock, K., Loebell, H., & Morey, R. (1992). From conceptual roles to structural relations: bridging the syntactic cleft. *Psychological review*, 99(1), 150.
- Boyle, M., Gordon, J. K., Harnish, S. M., Kiran, S., Martin, N., Rose, M. L., & Salis, C. (2021). Evaluating Cognitive-Linguistic Approaches to Interventions for Aphasia Within the Rehabilitation Treatment Specification System. *Archives of physical medicine and rehabilitation*.
- Branigan, H. (2007). Syntactic priming. *Language and Linguistics Compass*, 1(1-2), 1-16.

- Branigan, H. P., & Messenger, K. (2016). Consistent and cumulative effects of syntactic experience in children's sentence production: Evidence for error-based implicit learning. *Cognition*, 157, 250-256.
- Branigan, H. P., Pickering, M. J., & Cleland, A. A. (1999). Syntactic priming in written production: Evidence for rapid decay. *Psychonomic Bulletin & Review*, 6(4), 635-640.
- Branigan, H. P., Pickering, M. J., & Cleland, A. A. (2000). Syntactic co-ordination in dialogue. *Cognition*, 75(2), B13-B25.
- Branigan, H. P., Pickering, M. J., & McLean, J. F. (2005). Priming prepositional-phrase attachment during comprehension. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31(3), 468.
- Branigan, H. P., Pickering, M. J., McLean, J. F., & Cleland, A. A. (2007). Syntactic alignment and participant role in dialogue. *Cognition*, 104(2), 163-197.
- Branigan, H. P., Pickering, M. J., Stewart, A. J., & McLean, J. F. (2000). Syntactic priming in spoken production: Linguistic and temporal interference. *Memory & Cognition*, 28(8), 1297-1302.
- Branigan, H., Pickering, M. (2016) "An Experimental Approach to Linguistic Representation", *Behavioral and Brain Sciences*, November, pp. 1–73.
- Brauer, J., Anwender, A., & Friederici, A. D. (2011). Neuroanatomical prerequisites for language functions in the maturing brain. *Cerebral cortex*, 21(2), 459-466.
- Buckle, L., Lieven, E., & Theakston, A. L. (2017). The effects of animacy and syntax on priming: A developmental study. *Frontiers in Psychology*, 8, 2246.
- Bullier, B., Cassoudeh, H., Villain, M., Cogné, M., Mollo, C., De Gabory, I., ... & Glize, B. (2020). New factors that affect quality of life in patients with aphasia. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 63(1), 33-37.
- Burzio, L. (1986). *Italian syntax: A government-binding approach* (Vol. 1). Springer Science & Business Media.
- Byng, S., Nickels, L., & Black, M. (1994). Replicating therapy for mapping deficits in agrammatism: Remapping the deficit?. *Aphasiology*, 8(4), 315-341.
- Caplan, D., & Hanna, J. E. (1998). Sentence production by aphasic patients in a constrained task. *Brain and Language*, 63(2), 184-218.
- Caplan, D., & Hildebrandt, N. (1988). Specific deficits in syntactic comprehension. *Aphasiology*, 2(3-4), 255-258.
- Caplan, D., Baker, C., & Dehaut, F. (1985). Syntactic determinants of sentence comprehension in aphasia. *Cognition*, 21(2), 117-175.
- Caplan, D., Waters, G., & DeDe, G. (2007). Specialized verbal working memory for language comprehension. *Variation in working memory*, 272-302.

- Caplan, D., Waters, G., DeDe, G., Michaud, J., & Reddy, A. (2007). A study of syntactic processing in aphasia I: Behavioral (psycholinguistic) aspects. *Brain and language*, 101(2), 103-150.
- Caplan, D., Waters, G., Kennedy, D., Alpert, N., Makris, N., DeDe, G., ... & Reddy, A. (2007). A study of syntactic processing in aphasia II: Neurological aspects. *Brain and Language*, 101(2), 151-177.
- Caramazza, A., & Miceli, G. (1991). Selective impairment of thematic role assignment in sentence processing. *Brain and Language*, 41(3), 402-436.
- Caramazza, A., & Zurif, E. B. (1976). Dissociation of algorithmic and heuristic processes in language comprehension: Evidence from aphasia. *Brain and language*, 3(4), 572-582.
- Carod-Artal, F. J., & Egido, J. A. (2009). *Quality of Life after Stroke: The Importance of a Good Recovery. Cerebrovascular Diseases*, 27(1), 204–214. doi:10.1159/000200461
- Carragher, M., Sage, K., & Conroy, P. (2015). Outcomes of treatment targeting syntax production in people with Broca's-type aphasia: evidence from psycholinguistic assessment tasks and everyday conversation. *International journal of language & communication disorders*, 50(3), 322-336.
- Chang, F., Dell, G. S., & Bock, K. (2006). Becoming syntactic. *Psychological review*, 113(2), 234.
- Chang, F., Dell, G. S., Bock, K., & Griffin, Z. M. (2000). Structural priming as implicit learning: A comparison of models of sentence production. *Journal of psycholinguistic research*, 29(2), 217-230.
- Chang, F., Janciauskas, M., & Fitz, H. (2012). Language adaptation and learning: Getting explicit about implicit learning. *Language and Linguistics Compass*, 6(5), 259-278.
- Charest, M., & Johnston, J. R. (2011). Processing Load in Children's Language Production: A Clinically Oriented Review of Research. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology & Audiology*, 35(1).
- Chilosi A.M., Cipriani P., Giorgi A., Fazzi B., Pfanner L. (2006). *TCGB. Test di comprensione grammaticale per bambini*. Pisa: Edizioni del Cerro (First Edition 1995).
- Cho-Reyes, S., & Thompson, C. K. (2012). Verb and sentence production and comprehension in aphasia: Northwestern Assessment of Verbs and Sentences (NAVS). *Aphasiology*, 26(10), 1250-1277.
- Cho-Reyes, S., Mack, J., & Thompson, C. (2016). Grammatical encoding and learning in agrammatic aphasia: Evidence from structural priming. *Journal of memory and language*, 91, 202-218.
- Cho, S., & Thompson, C. K. (2010). What goes wrong during passive sentence production in agrammatic aphasia: An eyetracking study. *Aphasiology*, 24(12), 1576-1592.

- Chomsky, N. (1986). *Barriers* (Vol. 13). MIT Press (MA).
- Christiansen, M. H., Kelly, M. L., Shillcock, R. C., & Greenfield, K. (2010). Impaired artificial grammar learning in agrammatism. *Cognition*, 116(3), 382-393.
- Clark, H. H. (1965). Some structural properties of simple active and passive sentences. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 4(5), 365-370.
- Cleland, A. A., & Pickering, M. J. (2003). The use of lexical and syntactic information in language production: Evidence from the priming of noun-phrase structure. *Journal of Memory and Language*, 49(2), 214-230.
- Cleland, A. A., & Pickering, M. J. (2006). Do writing and speaking employ the same syntactic representations?. *Journal of Memory and Language*, 54(2), 185-198.
- Cole, J. R., & Reitter, D. (2019). The role of working memory in syntactic sentence realization: A modeling & simulation approach. *Cognitive Systems Research*, 55, 95-106.
- Collins, C. (2005). A smuggling approach to the passive in English. *Syntax*, 8(2), 81–120. doi:10.1111/j.1467-9612.2005.00076.
- Corley, M., & Scheepers, C. (2002). Syntactic priming in English sentence production: Categorical and latency evidence from an Internet-based study. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(1), 126-131.
- Dahl, O., and Fraurud, K. (1996). Animacy in grammar and discourse. *Pragm. Bey. N. Ser.* 47–64. doi: 10.1075/pbns.38.04dah
- Damasio, A. R. (1992). Aphasia. *New England Journal of Medicine*, 326(8), 531-539.
- Darley, F.L. (1982). *Aphasia*. Philadelphia, PA: W.B. Saunders
- De Renzi, E., Vignolo, L.A. (1962) The Token Test: a sensitive test to detect receptive disturbances in aphasics, "Brain," 85, 665-678. DUBOIS, J., ILLICAEN, H., ANGELERGUES, A
- Decreto Ministeriale 14 settembre 1994, n. 742 "Regolamento concernente l'individuazione della figura e del relativo profilo professionale del logopedista"; G.U. n. 6 del 9 gennaio 1995
- DeDe, G. (2010). Utilization of prosodic information in syntactic ambiguity resolution. *Journal of psycholinguistic research*, 39(4), 345-374.
- del Río, D., López-Higes, R., & Martín-Aragoneses, M. T. (2012). Canonical word order and interference-based integration costs during sentence comprehension: The case of Spanish subject- and object-relative clauses. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65(11), 2108–2128.
- Dell, G.S., Chang, F. (2014) The P-chain: relating sentence production and its disorders to comprehension and acquisition. *Phil. Trans. R. Soc. B* 369: 20120394. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2012.0394>

- Dewart, M. H. (1979). The role of animate and inanimate nouns in determining sentence voice. *British Journal of Psychology*, 70(1), 135-141.
- Dickey, M. W., & Thompson, C. K. (2007). The relation between syntactic and morphological recovery in agrammatic aphasia: A case study. *Aphasiology*, 21(6-8), 604-616.
- Dickey, M. W., & Thompson, C. K. (2009). Automatic processing of wh-and NP-movement in agrammatic aphasia: Evidence from eyetracking. *Journal of Neurolinguistics*, 22(6), 563-583.
- Dickey, M. W., & Yoo, H. (2010). Predicting outcomes for linguistically specific sentence treatment protocols. *Aphasiology*, 24(6-8), 787- 801.
- Dickey, M. W., Choy, J. J., & Thompson, C. K. (2007). Real-time comprehension of wh-movement in aphasia: Evidence from eyetracking while listening. *Brain and Language*, 100(1), 1-22.
- Doyle, P. J., Goldstein, H., & Bourgeois, M. S. (1987). Experimental analysis of syntax training in Broca's aphasia: A generalization and social validation study. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 52(2), 143-155.
- Dragoy, O., & Bastiaanse, R. (2010). Verb production and word order in Russian agrammatic speakers. *Aphasiology*, 24(1), 28-55.
- Dronkers NF, Ludy CA, Redfern BB. Pragmatics in the absence of verbal language: Descriptions of a severe aphasic and a language-deprived adult. *Neurolinguistic* 1998; 11:179-190.
- Dronkers, N. F., Wilkins, D. P., Van Valin Jr, R. D., Redfern, B. B., & Jaeger, J. J. (2004). Lesion analysis of the brain areas involved in language comprehension. *Cognition*, 92(1-2), 145-177.
- Edmonds, L. A. (2016). A review of Verb Network Strengthening Treatment: Theory, methods, results, and clinical implications. *Topics in Language Disorders*, 36(2), 123-135.
- Edmonds, L. A., & Babb, M. (2011). Effect of verb network strengthening treatment in moderate-to-severe aphasia. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 20(2), 131-145.
- Edmonds, L. A., Mammino, K., & Ojeda, J. (2014). Effect of verb network strengthening treatment (VNeST) in persons with aphasia: Extension and replication of previous findings. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 23(2), S312- S329;
- Edmonds, L. A., Nadeau, S. E., & Kiran, S. (2009). Effect of Verb Network Strengthening Treatment (VNeST) on lexical retrieval of content words in sentences in persons with aphasia. *Aphasiology*, 23(3), 402-424.
- Edmonds, L. A., Obermeyer, J., & Kernan, B. (2015). Investigation of pretreatment sentence production impairments in individuals with aphasia: towards understanding

the linguistic variables that impact generalisation in Verb Network Strengthening Treatment. *Aphasiology*, 29(11), 1312-1344.

- Engel, G. L. (1977). The need for a new medical model: a challenge for biomedicine. *Science*, 196(4286), 129-136.
- Faroqi-Shah, Y., & Thompson, C. K. (2003). Effect of lexical cues on the production of active and passive sentences in Broca's and Wernicke's aphasia. *Brain and language*, 85(3), 409-426.
- Ferreira, V. S., Bock, K., Wilson, M. P., & Cohen, N. J. (2008). Memory for syntax despite amnesia. *Psychological Science*, 19(9), 940-946.
- Fink, R. B., Schwartz, M. F., Rochon, E., Myers, J. L., Socolof, G. S., & Bluestone, R. (1995). Syntax stimulation revisited: An analysis of generalization of treatment effects. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 4(4), 99-104.
- Friederici, A. D. (2016). The neuroanatomical pathway model of Language: Syntactic and semantic networks. In *Neurobiology of Language* (pp. 349-356). Academic Press.
- Friedmann, N. A., & Grodzinsky, Y. (1997). Tense and agreement in agrammatic production: Pruning the syntactic tree. *Brain and language*, 56(3), 397-425.
- Frisch, S., Saddy, D., & Friederici, A. D. (2000). Cutting a long story (too) short. *Behavioral and Brain Sciences*, 23(1), 34-35.
- Furnas, D. W., & Edmonds, L. A. (2014). The effect of computerised Verb Network Strengthening Treatment on lexical retrieval in aphasia. *Aphasiology*, 28(4), 401-420.
- Gámez, P. B., & Vasilyeva, M. (2015). Exploring interactions between semantic and syntactic processes: The role of animacy in syntactic priming. *Journal of Experimental Child Psychology*, 138, 15-30.
- Garrett, M. F. (1975). The analysis of sentence production. In G. H. Bower, (Ed.), *The psychology of learning and motivation*, Volume 9. New York: Academic Press.
- Garrett, M. F. (1976). Syntactic processes in sentence production. In R. J. Wales & E. Walker (eds.), *New approaches to language mechanism*, Amsterdam: north Holland.
- Garrett, M. F. (1980). Levels of processing in sentence production. In B. L. Butterworth (Ed.), *Language production*, Volume 1: Speech and talk. London: Academic Press.
- Garrett, M. F. (1980). The limits of accommodation: Arguments for independent processing levels in sentence production. In V. A. Fromkin (ed.), *Errors in linguistic performance: Slips of the tongue, ear, pen and hands*. New York: Academic Press
- Gennari, S. P., Mirković, J., and MacDonald, M. C. (2012). Animacy and competition in relative clause production: a cross-linguistic investigation. *Cogn. Psychol.* 65, 141–176. doi: 10.1016/j.cogpsych.2012.03.002
- Gilardone, M., & Monti, A. (Eds.). (2019). *Afasiologia: Clinica, valutazione, trattamento*. FrancoAngeli.

- Givón, T. (1990) *Syntax: A Functional-Typological Introduction*, vol. II, Amsterdam: J. Benjamins
- Goodglass, H., & Kaplan, E. (1983). *The assessment of aphasia and related disorders* (2nd edn.). Philadelphia, PA: Lea & Febiger
- Grawburg, M., Howe, T., Worrall, L., & Scarinci, N. (2014). Describing the impact of aphasia on close family members using the ICF framework. *Disability and rehabilitation*, 36(14), 1184-1195.
- Gries, S. T. (2005). Syntactic priming: A corpus-based approach. *Journal of psycholinguistic research*, 34(4), 365-399.
- Griffin, Z. M. (2001). Gaze durations during speech reflect word selection and phonological encoding. *Cognition*, 82(1), B1-B14.
- Griffin, Z. M., & Crew, C. (2012). Research in language production. In M. Spivey, M. Joinisse, & K. McRae (eds.), *Cambridge handbook of psycholinguistics* (pp. 409-425). New York: Cambridge University Press.
- Griffiths, J. D., Marslen-Wilson, W. D., Stamatakis, E. A., & Tyler, L. K. (2013). Functional organization of the neural language system: dorsal and ventral pathways are critical for syntax. *Cerebral cortex*, 23(1), 139-147.
- Grodzinsky, Y. (1986). Language deficits and the theory of syntax. *Brain and language*, 27(1), 135-159.
- Grodzinsky, Y. (2000). The neurology of syntax: Language use without Broca's area. *Behavioral and brain sciences*, 23(1), 1-21.
- Guasti, M. T. (2002). *Language acquisition*. MIT Press.
- Haarmann, H. J., & Kolk, H. H. (1991). Syntactic priming in Broca's aphasics: Evidence for slow activation. *Aphasiology*, 5(3), 247-263.
- Haegeman L. (1996). *Manuale di grammatica generativa*. Milano, Hoepli
- Haendiges, A. N., Berndt, R. S., & Mitchum, C. C. (1996). Assessing the elements contributing to a "mapping" deficit: a targeted treatment study. *Brain and Language*, 52(1), 276-302.
- Hanne, S., Sekerina, I. A., Vasishth, S., Burchert, F., & De Bleser, R. (2011). Chance in agrammatic sentence comprehension: What does it really mean? Evidence from eye movements of German agrammatic aphasic patients. *Aphasiology*, 25(2), 221-244.
- Harris, L., Olson, A., & Humphreys, G. (2012). Rehabilitation of past tense verb production and non-canonical sentence production in left inferior frontal non-fluent aphasia. *Aphasiology*, 26(2), 143-161.
- Hartsuiker, R. J., & Kolk, H. H. (1998). Syntactic facilitation in agrammatic sentence production. *Brain and Language*, 62(2), 221-254.

- Hartsuiker, R. J., & Kolk, H. H. (1998). Syntactic persistence in Dutch. *Language and Speech*, 41(2), 143-184.
- Hartsuiker, R. J., Bernolet, S., Schoonbaert, S., Speybroeck, S., & Vanderelst, D. (2008). Syntactic priming persists while the lexical boost decays: Evidence from written and spoken dialogue. *Journal of Memory and Language*, 58(2), 214-238.
- Hartsuiker, R. J., Pickering, M. J., & Veltkamp, E. (2004). Is syntax separate or shared between languages? Cross-linguistic syntactic priming in Spanish-English bilinguals. *Psychological science*, 15(6), 409-414.
- Hartsuiker, R., & Kolk, H. (1998). Syntactic facilitation in agrammatic sentence production. *Brain and Language*, 62, 221–254.
- Helm-Estabrooks, N., Nicholas, M., & Helm, S. A. (2000). *Sentence production program for aphasia*. Pro-ed.
- Helm-Estabrooks, N., & Ramsberger, G. (1986). Treatment of agrammatism in long-term Broca's aphasia. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 21(1), 39-45.
- Heyselaar, E., Segaert, K., Walvoort, S. J., Kessels, R. P., & Hagoort, P. (2017). The role of nondeclarative memory in the skill for language: Evidence from syntactic priming in patients with amnesia. *Neuropsychologia*, 101, 97-105.
- Heyselaar, E., Wheeldon, L., & Segaert, K. (2021). Structural priming is supported by different components of nondeclarative memory: Evidence from priming across the lifespan. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 47(5), 820.
- Hickok, G. (2000). The left frontal convolution plays no special role in syntactic comprehension. *Behavioral and Brain Sciences*, 23(1), 35-36.
- Hoover, E. L., Caplan, D., Waters, G., & Budson, A. (2015). Effects of impairment-based individual and socially oriented group therapies on verb production in aphasia. *Aphasiology*, 29(7), 781-798.
- Huttenlocher, J., Vasilyeva, M., & Shimpi, P. (2004). Syntactic priming in young children. *Journal of memory and language*, 50(2), 182-195.
- Isserlin, A. (1922). Über Störungen im extrapyramidalen System mit besonderer Berücksichtigung der postencephalitischen. *Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde*, 74(5), 319-342.
- Jaeger, T. F. (2008). Categorical data analysis: Away from ANOVAs (transformation or not) and towards logit mixed models. *Journal of memory and language*, 59(4), 434-446.
- Jaeger, T. F., & Snider, N. (2008, July). Implicit learning and syntactic persistence: Surprisal and cumulativity. In *Proceedings of the 30th annual conference of the cognitive science society* (Vol. 827812). Austin, TX: Cognitive Science Society.

- Jaeger, T. F., & Snider, N. E. (2013). Alignment as a consequence of expectation adaptation: Syntactic priming is affected by the prime's prediction error given both prior and recent experience. *Cognition*, 127(1), 57-83.
- Jaeggli, O. A. (1986). Passive. *Linguistic inquiry*, 587-622.
- Joannette Y, Ansaldo AI. Clinical Note: Acquired pragmatic Impairments and Aphasia. *Brain Lang* 1999; 68: 529–534
- Kaschak, M. P. (2007). Long-term structural priming affects subsequent patterns of language production. *Memory & Cognition*, 35(5), 925-937.
- Kaschak, M. P., Kutta, T. J., & Coyle, J. M. (2014). Long and short term cumulative structural priming effects. *Language, cognition and neuroscience*, 29(6), 728-743.
- Kaschak, M. P., Kutta, T. J., & Jones, J. L. (2011). Structural priming as implicit learning: Cumulative priming effects and individual differences. *Psychonomic bulletin & review*, 18(6), 1133-1139.
- Kaschak, M. P., Kutta, T. J., & Schatschneider, C. (2011). Long-term cumulative structural priming persists for (at least) one week. *Memory & cognition*, 39(3), 381-388.
- Kaschak, M., & Glenberg, A. (2004). Interactive alignment: Priming or memory retrieval?. *Behavioral and Brain Sciences*, 27(2), 201-202.
- Kay, J., Lesser, R., & Coltheart, M. (1996). Psycholinguistic assessments of language processing in aphasia (PALPA): An introduction. *Aphasiology*, 10, 159-180.
- Kim, M., & Thompson, C. K. (2000). Patterns of comprehension and production of nouns and verbs in agrammatism: Implications for lexical organization. *Brain and language*, 74(1), 1-25.
- Kim, M., & Thompson, C. K. (2004). Verb deficits in Alzheimer's disease and agrammatism: Implications for lexical organization. *Brain and language*, 88(1), 1-20.
- Kohen, F., Kalinyak-Fliszar, M., & Martin, N. (2007). Syntactic priming treatment for severe agrammatic aphasia: A case study.
- Kolk, H. (1987). A theory of grammatical impairment in aphasia. In *Natural language generation* (pp. 377-391). Springer, Dordrecht.
- Kolk, H. H., & Friederici, A. D. (1985). Strategy and impairment in sentence understanding by Broca's and Wernicke's aphasics. *Cortex*, 21(1), 47-67.
- Kussmaul, A. (1877). *Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie: Die Storungen der Sprache versuch einer Pathologie der Sprache [Handbook of specific pathology and therapy. Disorders of language: an attempt of a pathology of language] (Vol. 12)*. Leipzig, Germany: FCW Vogel.
- Lee, H., Lee, Y., Choi, H., & Pyun, S. B. (2015). Community integration and quality of life in aphasia after stroke. *Yonsei Medical Journal*, 56(6), 1694-1702.

- Lee, J., & Man, G. (2017). Language recovery in aphasia following implicit structural priming training: a case study. *Aphasiology*, 31(12), 1441-1458.
- Lee, J., Hosokawa, E., Meehan, S., Martin, N., & Branigan, H. P. (2019). Priming sentence comprehension in aphasia: Effects of lexically independent and specific structural priming. *Aphasiology*, 33(7), 780-802.
- Lee, J., Man, G., Ferreira, V. & Gruberg, N. (2019). Aligning sentence structures in dialogue: Evidence from healthy aging and aphasia. *Language, Cognition and Neuroscience*, 34(6), 720–735.
- Lee, M., & Thompson, C. K. (2004). Agrammatic aphasic production and comprehension of unaccusative verbs in sentence contexts. *Journal of Neurolinguistics*, 17(4), 315-330.
- Levelt, W. J. (1989). *Speaking. From intention to articulation*. Cambridge, MA±London: ACL-MIT Press.
- Levelt, W. J. (1992). Accessing words in speech production: Stages, processes and representations. *Cognition*, 42(1-3), 1-22.
- Levelt, W. J., & Kelter, S. (1982). Surface form and memory in question answering. *Cognitive psychology*, 14(1), 78-106.
- Lewis, R. L., & Vasishth, S. (2005). An activation-based model of sentence processing as skilled memory retrieval. *Cognitive science*, 29(3), 375-419.
- Lewis, R. L., Vasishth, S., & Van Dyke, J. A. (2006). Computational principles of working memory in sentence comprehension. *Trends in cognitive sciences*, 10(10), 447-454.
- Linebarger, M. C., Schwartz, M. F., & Saffran, E. M. (1983). Sensitivity to grammatical structure in so-called agrammatic aphasics. *Cognition*, 13(3), 361-392.
- Linebarger, M., & Romania, J. (2000). SentenceShaper®[Computer software, Unisys Corporation]. *Jenkintown, PA: Psycholinguistic Technologies*.
- Loebell, H., & Bock, K. (2003). Structural priming across languages.
- Loverso, F. L., & Milione, J. (1992). Training and generalization of expressive syntax in nonfluent aphasia. *Clinics in communication disorders*, 2(1), 43-53.
- Loverso, F. L., Prescott, T. E., & Selinger, M. (1988). Cueing verbs: a treatment strategy for aphasic adults (CVT). *Journal of rehabilitation research and development*, 25(2), 47-60.
- Loverso, F. L., Prescott, T. E., & Selinger, M. (1992). Microcomputer treatment applications in aphasiology. *Aphasiology*, 6(2), 155- 163.
- Luzzatti, C., Willmes, K., & Bleser, R. (1994). Aachener Aphasia Test (AAT)—Versione Italiana. *Aphasiology*, 14(7), 683-722.

- Mack, J. E., Nerantzini, M., & Thompson, C. K. (2017). Recovery of Sentence Production Processes Following Language Treatment in Aphasia: Evidence from Eyetracking. *Frontiers in human neuroscience*, 11, 101.
- Man, G., Meehan, S., Martin, N., Branigan, H., & Lee, J. (2019). Effects of verb overlap on structural priming in dialogue: implications for syntactic learning in aphasia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(6), 1933-1950.
- Manetti, C., and Belletti A. (2015) "Causatives and the acquisition of the Italian passive". In *Language Acquisition and Development*, ed. by C. Hamann & E. Ruigendijk eds. (Selected proceedings of Gala-2013 – University of Oldenburg). CSP, 282–298.
- Marantz, A. (1995). The minimalist program. In G. Webelhuth (Ed.), *Government and binding theory and the minimalist program*. London: Basil Blackwell.
- Maratsos, M., Fox, D. E., Becker, J. A., & Chalkley, M. A. (1985). Semantic restrictions on children's passives. *Cognition*, 19(2), 167-191.
- Marin, J. W., & Schwartz, M. F. (1998, October). Facilitating sentence planning in nonfluent aphasia. In *Brain and Language* (Vol. 65, No. 1, pp. 174-177). 525 B ST, STE 1900, SAN DIEGO, CA 92101-4495 USA: ACADEMIC PRESS INC.
- Martin, R. C., & Blossom-Stach, C. (1986). Evidence of syntactic deficits in a fluent aphasic. *Brain and Language*, 28(2), 196-234.
- Maslow, A. H. (1954). The instinctoid nature of basic needs. *Journal of personality*.
- Mätzig, P., Vasishth, S., Engelmann, F., Caplan, D., & Burchert, F. (2018). A computational investigation of sources of variability in sentence comprehension difficulty in aphasia. *Topics in cognitive science*, 10(1), 161-174.
- Mazaux, J. M., Lagadec, T., Panchoa De Sèze, M., Zongo, D., Asselineau, J., Douce, E., ... & Darrigrand, B. (2013). Communication activity in stroke patients with aphasia. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 45(4), 341-346.
- McAllister, T., Bachrach, A., Waters, G., Michaud, J., & Caplan, D. (2009). Production and comprehension of unaccusatives in aphasia. *Aphasiology*, 23(7-8), 989-1004.
- McCormack, J., & Worrall, L. E. (2008). The ICF Body Functions and Structures related to speech-language pathology. *International journal of speech-language pathology*, 10(1-2), 9-17.
- McDonald, J. L., Bock, K., & Kelly, M. H. (1993). Word and world order: Semantic, phonological, and metrical determinants of serial position. *Cognitive Psychology*, 25(2), 188-230.
- McElree, B. (2006). Accessing recent events. *Psychology of learning and motivation*, 46, 155-200.
- McNeil, M. R., & Pratt, S. R. (2001). Defining aphasia: Some theoretical and clinical implications of operating from a formal definition, *Aphasiology*, 15:10-11, 901-911, DOI: 10.1080/02687040143000276

- Messenger, K., Branigan, H. P., McLean, J. F., & Sorace, A. (2012). Is young children's passive syntax semantically constrained? Evidence from syntactic priming. *Journal of Memory and Language*, 66(4), 568-587.
- Meyer, A. S., & Lethaus, F. (2004). The use of eye tracking in studies of sentence generation. The interface of language, vision, and action: Eye movements and the visual world, 191-211.
- Meyer, A. S., & Van der Meulen, F. F. (2000). Phonological priming effects on speech onset latencies and viewing times in object naming. *Psychonomic Bulletin & Review*, 7(2), 314-319.
- Meyer, A. S., Sleiderink, A. M., & Levelt, W. J. (1998). Viewing and naming objects: Eye movements during noun phrase production. *Cognition*, 66(2), B25-B33.
- Miceli, G., Laudanna, A., Burani, C., & Capasso, R. (1994). BADA. Batteria per l'Analisi dei Deficit Afasici. *Roma: CEPSAG, Università Cattolica del Sacro Cuore*.
- Miceli, G., Mazzucchi, A., Menn, L., & Goodglass, H. (1983). Contrasting cases of Italian agrammatic aphasia without comprehension disorder. *Brain and language*, 19(1), 65-97.
- Miceli, G., Silveri, M. C., Romani, C., & Caramazza, A. (1989). Variation in the pattern of omissions and substitutions of grammatical morphemes in the spontaneous speech of so-called agrammatic patients. *Brain and language*, 36(3), 447-492.
- Miceli, G., Silveri, M. C., Villa, G., & Caramazza, A. (1984). On the basis for the agrammatic's difficulty in producing main verbs. *Cortex*, 20(2), 207-220.
- Mitchum, C. C., Greenwald, M. L., & Berndt, R. S. (2000). Cognitive treatments of sentence processing disorders: What have we learned?. *Neuropsychological Rehabilitation*, 10(3), 311-336.
- Mitchum, C. C., Haendiges, A. N., & Berndt, R. S. (1995). Treatment of thematic mapping in sentence comprehension: Implications for normal processing. *Cognitive Neuropsychology*, 12(5), 503-547.
- Monti, A., & Gilardone, M. (2019). Afasiologia: clinica, valutazione, trattamento. *Afasiologia*, 1-285.
- Mori, S., Wakana, S., Van Zijl, P. C., & Nagee-Poetscher, L. M. (2005). MRI atlas of human white matter. Elsevier.
- Murray, L. L., & Ray, A. H. (2001). A comparison of relaxation training and syntax stimulation for chronic nonfluent aphasia. *Journal of communication disorders*, 34(1), 87-113.
- Murray, L. L., Holland, A. L., & Beeson, P. M. (1998). Spoken language of individuals with mild fluent aphasia under focused and divided-attention conditions. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41(1), 213-227.

- Murray, L., Ballard, K., & Karcher, L. (2004). Linguistic specific treatment: Just for Broca's aphasia?. *Aphasiology*, 18(9), 785-809.
- Murray, L., Timberlake, A., & Eberle, R. (2007). Treatment of underlying forms in a discourse context. *Aphasiology*, 21(2), 139-163.
- OMS, O. M. D. S. (2002). ICF Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute. *Ed. It. curatrice Dott.ssa Matilde Leonardi. Erickson.*
- Orgass, B. (1976). A revision of the Token Test: II. Validation and standardization. *Diagnostica*.
- Øvrelid, L. (2004). "Disambiguation of syntactic functions in Norwegian: modeling variation in word order interpretations conditioned by animacy and definiteness," in Proceedings of the 20th Scandinavian Conference of Linguistics (Helsinki: University of Helsinki), 1–17.
- Peirce, J. (2007). PsychoPy - Psychophysics software in Python. *Journal of Neuroscience Methods*, 162, 8-13.
- Pickering, M. J., & Branigan, H. P. (1998). The representation of verbs: Evidence from syntactic priming in language production. *Journal of Memory and language*, 39(4), 633-651.
- Pickering, M. J., & Ferreira, V. S. (2008). Structural priming: a critical review. *Psychological bulletin*, 134(3), 427.
- Pinto-Grau, M., O'Connor, S., Murphy, L., Costello, E., Heverin, M., Vajda, A., ... & Pender, N. (2020). Validation and standardization of the Psycholinguistic Assessments of Language Processing in Aphasia (PALPA). *Aphasiology*, 1-18.
- Pollock, J. Y. (1989). Verb movement, universal grammar, and the structure of IP. *Linguistic inquiry*, 20(3), 365-424.
- RCSLT RESOURCE MANUAL FOR COMMISSIONING AND PLANNING SERVICES FOR SLCN Aphasia (2009)
- Reitter, D. (2008). Context effects in language production: Models of syntactic priming in dialogue corpora.
- Reitter, D., Keller, F., & Moore, J. D. (2011). A computational cognitive model of syntactic priming. *Cognitive science*, 35(4), 587-637.
- Ries, S. K., Piai, V., Perry, D., Griffin, S., Jordan, K., Henry, R., ... & Berger, M. S. (2019). Roles of ventral versus dorsal pathways in language production: an awake language mapping study. *Brain and language*, 191, 17-27.
- Rizzi, L. (1990). *Relativized minimality*. The MIT Press.
- Rizzi, L. (2004). Locality and left periphery. *Structures and beyond: The cartography of syntactic structures*, 3, 223-251.

- Rochon, E., Laird, L., Bose, A., & Scofield, J. (2005). Mapping therapy for sentence production impairments in nonfluent aphasia. *Neuropsychological Rehabilitation*, 15(1), 1-36.
- Rolheiser, T., Stamatakis, E. A., & Tyler, L. K. (2011). Dynamic processing in the human language system: synergy between the arcuate fascicle and extreme capsule. *Journal of Neuroscience*, 31(47), 16949-16957.
- Rolheiser, T., Stamatakis, E. A., & Tyler, L. K. (2011). Dynamic processing in the human language system: synergy between the arcuate fascicle and extreme capsule. *Journal of Neuroscience*, 31(47), 16949-16957.
- Rorden, C., & Brett, M. (2000). Stereotaxic display of brain lesions. *Behavioural Neurology*, 12(4), 191e200.
- Rosenbeck, J. C., La Pointe, L. L., & Wertz, R. T. (1989). *Aphasia: A Clinical Approach*. Austin, TX: PRO-ED.
- Rosenbek, J.C., LaPoint, L.L., & Wertz, R.T. (1989). *Aphasia: A clinical approach*. Boston, MA: Little, Brown & Co.
- Rossi, E. (2015). Modulating the sensitivity to syntactic factors in production: Evidence from syntactic priming in agrammatism. *Applied Psycholinguistics*, 36(3), 639–669.
- Saffran, E. M., Schwartz, M. F., & Marin, O. S. (1980). The word order problem in agrammatism: II. Production. *Brain and language*, 10(2), 263-280.
- Saffran, E., & Martin, N. (1997). Effects of structural priming on sentence production in aphasics. *Language and Cognitive Processes*, 12(5–6), 877–882.
- Scheepers, C. (2003). Syntactic priming of relative clause attachments: Persistence of structural configuration in sentence production. *Cognition*, 89(3), 179-205.
- Schindler O, Basso A. (1988). *Aphasia today proceedings of the Third International Congress*. Torino; Omega Edizioni
- Schoonbaert, S., Hartsuiker, R. J., & Pickering, M. J. (2007). The representation of lexical and syntactic information in bilinguals: Evidence from syntactic priming. *Journal of Memory and Language*, 56(2), 153-171.
- Schuchard, J., & Thompson, C. K. (2014). Implicit and explicit learning in individuals with agrammatic aphasia. *Journal of psycholinguistic research*, 43(3), 209-224.
- Schuchard, J., Nerantzini, M., & Thompson, C. K. (2017). Implicit learning and implicit treatment outcomes in individuals with aphasia. *Aphasiology*, 31(1), 25-48.
- Schwartz, M. F., Saffran, E. M., & Marin, O. S. (1980). The word order problem in agrammatism: I. Comprehension. *Brain and language*, 10(2), 249-262.
- Schwartz, M. F., Saffran, E. M., Fink, R. B., Myers, J. L., & Martin, N. (1994). Mapping therapy: A treatment programme for agrammatism. *Aphasiology*, 8(1), 19-54.

- Searle, J. R. (1969). *Speech acts: An essay in the philosophy of language* (Vol. 626). Cambridge university press.
- Segaert, K., Kempen, G., Petersson, K. M., & Hagoort, P. (2013). Syntactic priming and the lexical boost effect during sentence production and sentence comprehension: An fMRI study. *Brain and language*, 124(2), 174-183.
- Segaert, K., Menenti, L., Weber, K., & Hagoort, P. (2011). A paradox of syntactic priming: why response tendencies show priming for passives, and response latencies show priming for actives. *PloS one*, 6(10), e24209.
- Segaert, K., Weber, K., Cladder-Micus, M., & Hagoort, P. (2014). The influence of verb-bound syntactic preferences on the processing of syntactic structures. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 40(5), 1448.
- Segaert, K., Wheeldon, L., & Hagoort, P. (2016). Unifying structural priming effects on syntactic choices and timing of sentence generation. *Journal of Memory and Language*, 91, 59-80.
- Shao, Z., Roelofs, A., & Meyer, A. S. (2012). Sources of individual differences in the speed of naming objects and actions: The contribution of executive control. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65(10), 1927-1944.
- Simmons-Mackie, N., & Kagan, A. (2007, November). Application of the ICF in aphasia. In *Seminars in speech and language* (Vol. 28, No. 04, pp. 244-253). © Thieme Medical Publishers.
- Skeide, M. A. (2012). Syntax and semantics networks in the developing brain (Doctoral dissertation, Max Planck Institute for Human Cognitive and Brain Sciences Leipzig).
- Slevc, L. R. (2011). Saying what's on your mind: working memory effects on sentence production. *Journal of experimental psychology: Learning, memory, and cognition*, 37(6), 1503.
- Smith, M., & Wheeldon, L. (2001). Syntactic priming in spoken sentence production—an online study. *Cognition*, 78(2), 123-164.
- Snider, N., & Jaeger, F. (2009). Syntax in flux: Structural priming maintains probabilistic representations. In Poster at the 15th annual conference on architectures and mechanisms of language processing, Barcelona.
- Springer, L. (2003). Reduced Syntax Therapy (REST)-A Compensatory Approach to Agrammatism. In *The Sciences of Aphasia* (pp. 149-160). Pergamon.
- Squire LR (1987) *Memory and brain*. Oxford University Press, New York, Oxford
- Stadie, N., Schröder, A., Postler, J., Lorenz, A., Swoboda-Moll, M., Burchert, F., & De Bleser, R. (2008). Unambiguous generalization effects after treatment of non-canonical sentence production in German agrammatism. *Brain and Language*, 104(3), 211-229.
- Starke, Michal (2001). Move Reduces to Merge: A Theory of Locality. Ph.D. thesis, University of Geneva. available at <http://ling.auf.net/lingBuzz/000002>.

- Swinney, D., & Zurif, E. (1995). Syntactic processing in aphasia. *Brain and Language*, 50(2), 225-239.
- Szmrecsanyi, B. (2005). Language users as creatures of habit: A corpus-based analysis of persistence in spoken English.
- Talairach, J., & Tournoux, P. (1988). Co-planar stereotaxic atlas of the human brain. 3-Dimensional proportional system: An approach to cerebral imaging.
- Tanenhaus, M. K., Carlson, G., & Trueswell, J. C. (1989). The role of thematic structures in interpretation and parsing. *Language and Cognitive Processes*, 4(3-4), S1211-S1234.
- Thilarajah, S., Mentiplay, B. F., Bower, K. J., Tan, D., Pua, Y. H., Williams, G., ... & Clark, R. A. (2017). Factors associated with post-stroke physical activity: a systematic review and meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99(9), 1876-1889.
- Thompson, C. K. (2019). Neurocognitive recovery of sentence processing in aphasia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(11), 3947-3972.
- Thompson, C. K., & Choy, J. J. (2009). Pronominal resolution and gap filling in agrammatic aphasia: Evidence from eye movements. *Journal of psycholinguistic research*, 38(3), 255-283.
- Thompson, C. K., & Lee, M. (2009). Psych verb production and comprehension in agrammatic Broca's aphasia. *Journal of Neurolinguistics*, 22(4), 354-369.
- Thompson, C. K., & Luzzatti, C. (2019). Verb and sentence processing patterns in healthy Italian participants: Insight from the Northwestern Assessment of Verbs and Sentences (NAVS). *Journal of communication disorders*, 79, 58-75.)
- Thompson, C. K., Choy, J. J., Holland, A., & Cole, R. (2010). Sentactics®: Computer-automated treatment of underlying forms. *Aphasiology*, 24(10), 1242-1266.
- Thompson, C. K., den Ouden, D. B., Bonakdarpour, B., Garibaldi, K., & Parrish, T. B. (2010). Neural plasticity and treatment-induced recovery of sentence processing in agrammatism. *Neuropsychologia*, 48(11), 3211-3227.
- Thompson, C. K., Farooqi-Shah, Y., & Lee, J. (2015). Models of sentence production.
- Thompson, C. K., Lange, K. L., Schneider, S. L., & Shapiro, L. P. (1997). Agrammatic and non-brain-damaged subjects' verb and verb argument structure production. *Aphasiology*, 11(4-5), 473-490.
- Thompson, C. K., Milman, L. H., Dickey, M. W., O'Connor, J. E., Bonakdarpour, B., Fix, S. C., ... & Arcuri, D. F. (2006). Functional category production in agrammatism: Treatment and generalization effects. *Brain and Language*, 99(1-2), 79-81.
- Thompson, C. K., Shapiro, L. P., Kiran, S., & Sobecks, J. (2003). The role of syntactic complexity in treatment of sentence deficits in agrammatic aphasia: The complexity account of treatment efficacy (CATE). *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46(3), 591- 607.

- Thompson, C. K., Walenski, M., Chen, Y., Caplan, D., Kiran, S., Rapp, B., ... & Parrish, T. B. (2017). Intrahemispheric perfusion in chronic stroke-induced aphasia. *Neural Plasticity*, 2017.
- Thompson, C., & Shapiro, L. (2005). Treating agrammatic aphasia within a linguistic framework: Treatment of Underlying Forms. *Aphasiology*, 19(10-11), 1021-1036.
- Tzourio-Mazoyer, N., Landeau, B., Papathanassiou, D., Crivello, F., Etard, O., Delcroix, N., ... & Joliot, M. (2002). Automated anatomical labeling of activations in SPM using a macroscopic anatomical parcellation of the MNI MRI single-subject brain. *Neuroimage*, 15(1), 273-289.
- Van Dyke, J. A., & Lewis, R. L. (2003). Distinguishing effects of structure and decay on attachment and repair: A cue-based parsing account of recovery from misanalyzed ambiguities. *Journal of Memory and Language*, 49(3), 285-316.
- Vasic, N. (2006). *Pronoun comprehension in agrammatic aphasia: The structure and use of linguistic knowledge*. Netherlands Graduate School of Linguistics.
- Vernice, M., Hartsuiker, R.J. (2019) Mapping thematic roles onto grammatical functions in sentence production: evidence from structural priming in Italian. *J Cult Cogn Sci* 3, 39–64. <https://doi.org/10.1007/s41809-019-00044-2>
- Verreyt, N., Bogaerts, L., Cop, U, Bernolet, S., De Letter, M., Hemelsoet, D., Santens, P., & Duyck, W. (2013). Syntactic priming in bilingual patients with parallel and differential aphasia. *Aphasiology*, 27(7), 867–887.
- Viganò M., Gilardone G., Cassinelli D., Fumagalli F.M., Scialla M., Gilardone M., Dameno R., Corbo M. & Monti A. (2021): The Italian Aphasia Awareness Survey (IAAS): an online questionnaire about the public knowledge of aphasia in Italy, informative findings, *Aphasiology*, DOI: 10.1080/02687038.2021.1897078
- Villata S, Tabor W and Franck J (2018) Encoding and Retrieval Interference in Sentence Comprehension: Evidence from Agreement. *Front. Psychol.* 9:2. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00002
- Volpato, F., Verin, L., & Cardinaletti, A. (2016). The comprehension and production of verbal passives by Italian preschool-age children. *Applied Psycholinguistics*, 37(4), 901-931.
- Wallace, S. J., Worrall, L., Rose, T., Le Dorze, G., Cruice, M., Isaksen, J., ... & Gauvreau, C. A. (2017). Which outcomes are most important to people with aphasia and their families? An international nominal group technique study framed within the ICF. *Disability and rehabilitation*, 39(14), 1364-1379.
- Weiner, E. J., & Labov, W. (1983). Constraints on the agentless passive. *Journal of linguistics*, 19(1), 29-58.
- Weiner, E. J., & Labov, W. (1983). Constraints on the agentless passive. *Journal of linguistics*, 19(1), 29-58.

- Wheeldon, L., & Smith, M. (2003). Phrase structure priming: A short-lived effect. *Language and cognitive processes*, 18(4), 431-442.
- Wheeldon, L., & Smith, M. (2003). Phrase structure priming: A short-lived effect. *Language and cognitive processes*, 18(4), 431-442.
- Wilson, S. M., Galantucci, S., Tartaglia, M. C., & Gorno-Tempini, M. L. (2012). The neural basis of syntactic deficits in primary progressive aphasia. *Brain and language*, 122(3), 190-198.
- Worrall, L. (2007). Intervention for Agrammatism from a Consequences Perspective. *Aphasia Rehabilitation: The Impairment and Its Consequences*, 155.
- Yan, H., Martin, R. C., & Slevc, L. R. (2018). Lexical overlap increases syntactic priming in aphasia independently of short-term memory abilities: Evidence against the explicit memory account of the lexical boost. *Journal of Neurolinguistics*, 48, 76-89.
- Yan, H., Martin, R., & Slevc, L. (2018). Lexical overlap increases syntactic priming in aphasia independently of short-term memory abilities: Evidence against the explicit memory account of the lexical boost. *Journal of Neurolinguistics*, 48, 76–89.
- Yee, E., Blumstein, S. E., & Sedivy, J. C. (2008). Lexical-semantic activation in Broca's and Wernicke's aphasia: Evidence from eye movements. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(4), 592–612.
- Zelinsky, G. J., & Murphy, G. L. (2000). Synchronizing visual and language processing: An effect of object name length on eye movements. *Psychological Science*, 11(2), 125-131.
- Zhang, C., Bernolet, S., & Hartsuiker, R. J. (2020). The role of explicit memory in syntactic persistence: Effects of lexical cueing and load on sentence memory and sentence production. *PloS one*, 15(11), e0240909.
- Ziegler, J., Bencini, G., Goldberg, A., & Snedeker, J. (2019). How abstract is syntax? Evidence from structural priming. *Cognition*, 193, 104045.
- Zimmerer, V. C., Cowell, P. E., & Varley, R. A. (2014). Artificial grammar learning in individuals with severe aphasia. *Neuropsychologia*, 53, 25-38.
- Zingeser, L. B., & Berndt, R. S. (1990). Retrieval of nouns and verbs in agrammatism and anomia. *Brain and language*, 39(1), 14-32.
- Zurif, E., Swinney, D., Prather, P., Wingfield, A., & Brownell, H. (1995). The allocation of memory resources during sentence comprehension: Evidence from the elderly. *Journal of Psycholinguistic Research*, 24(3), 165-182.

## **Ringraziamenti**

*Ringrazio la Dott.ssa Meneghello per avermi dato sempre fiducia negli anni lavorati all'Ospedale San Camillo ed avermi incentivata ad iniziare questo percorso.*

*Ringrazio la prof.ssa Bencini per il tempo, la pazienza e la perseveranza. Mi ha spronata a concludere questo progetto e supportata in ogni sua fase anche quando avrei voluto gettare la spugna.*

*Ringrazio i partecipanti a questo studio e tutti i pazienti che in questi anni ho conosciuto, porto nel cuore ognuno di loro perché mi hanno fatto crescere sia come professionista che come donna.*

*Ringrazio l'ospedale San Camillo I.R.C.C.S. (Ve), soprattutto Giorgio, Viviana e Sara per avermi permesso di utilizzare i dati raccolti e un grazie speciale a Daniela per essere stata il mio filo con il San Camillo in questi mesi ed essere stata fondamentale nei disegni delle analisi lesionali.*

*Ringrazio Michaela per aver risposto alle mie domande più strane sull'uso di R ed avermi aiutata nell'interpretazione dei dati delle analisi statistiche.*

*Ringrazio Federica per aver letto ogni riga di questa tesi e non aver esitato a darmi suggerimenti, spronarmi ad essere più chiara ed informativa e ad infondermi sempre coraggio.*

*Ringrazio Max e la piccola Andrea per ricordarmi ogni giorno quali sono le cose importanti nella vita.*