Disturbi cognitivi come fonte di variazione nel dialogo: analisi preliminare nella Sclerosi Multipla

Caterina Petrone, Elisa Sneed-German, Simona Schiattarella, Giovanna de Bellis, Tim Mahrt

▶ **To cite this version:**

Caterina Petrone, Elisa Sneed-German, Simona Schiattarella, Giovanna de Bellis, Tim Mahrt. Disturbi cognitivi come fonte di variazione nel dialogo: analisi preliminare nella Sclerosi Multipla. Fattori Sociali e biologici nella variazione fonetica/Social and biological factors in speech variation, 2017. halshs-01793210

HAL Id: halshs-01793210
https://shs.hal.science/halshs-01793210

Submitted on 16 May 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

CATERINA PETRONE, ELISA SNEED GERMAN, SIMONA SCHIATTARELLA, GIOVANNA DE BELLIS, TIM MAHRT

Disturbi cognitivi come fonte di variazione nel dialogo: analisi preliminare nella Sclerosi Multipla

Participating in a dialogic conversation requires complex skills for interpersonal coordination. During turn-taking, for instance, conversational partners have to rapidly agree on who speaks next and when. This requires that they already start planning their utterances when listening to their interlocutors. This study investigates speech planning in French dialogues, by determining whether coordination mechanisms depend on speakers' cognitive abilities. We look at the effects of working memory and speed of processing in individuals with cognitive disorders and in particular with patients affected by multiple sclerosis. It is hypothesized that differences in speakers' cognitive capacities will result in different adjustments in gaps between patients with/without cognitive deficits. To test this, we have analysed the duration of gaps game in 24 dyadic interactions (36 participants). Preliminary results suggest that longer gaps indicate more preparation time for turn-taking for patients with cognitive deficits.

Keywords: Multiple Sclerosis, cognitive deficits, working memory, turn taking

1. *Introduzione*

La Sclerosi Multipla (SM) è una malattia degenerativa del sistema nervoso centrale che provoca la distruzione della guaina mielinica che ricopre le fibre nervose. Placche sclerotiche, che nell'aspetto possono essere paragonate a lesioni, si formano nelle zone interessate dalla demielinizzazione causando la compromissione della normale trasmissione degli impulsi nervosi. Eterogenei sono i disturbi causati da tale processo e non sempre presenti in tutte le persone che contraggono questa malattia, sulla cui eziologia ancora si discute (Brassington & Marsh, 1998; Bianconi, Poggioli, Morelli, Razzaboni, & Pomelli, 2006). Le problematiche possono infatti interessare sia le capacità motorie che quelle cognitive.

L'indebolimento delle abilità cognitive riguarderebbe una percentuale di pazienti che oscilla tra il 40 e il 60-70%. La velocità nel processare le informazioni è la componente cognitiva più colpita dal danno neurologico (Langdon, 2011).

In molti casi si riscontra anche una forte incidenza della malattia a danno della memoria di lavoro, vale a dire il sistema che permette di mantenere e manipolare le informazioni per brevi periodi di tempo (Baddeley, 2003). La compromissione di questo sistema è legata, come si diceva, al rallentamento nel processare le informazioni, rallentamento che risulterebbe più pronunciato soprattutto nelle prove in cui ai pazienti viene chiesto di portare a termine un compito in un breve lasso di tempo (Langdon, 2011). Un danno è riscontrato anche nel funzionamento della memoria a lungo termine, esplicita ed episodica. Compromessa è inoltre l'attenzione sostenuta così come le funzioni esecutive, implicate nella capacità di pianificare, di risolvere problemi, di esprimere giudizi, ragionare e organizzare. L'identificazione dei disturbi cognitivi nella SM può essere difficile, perché questi deficit possono presentarsi in stadi precoci o avanzati della malattia e possono essere confusi con altri sintomi, come la stanchezza o la depressione (Guimarães & Sá, 2012, Kraemer, Herold, Uekermann, Kis, Wiltfang, Daum, & Abdel-Hamid, 2013). I disturbi cognitivi hanno un impatto negativo sulla qualità di vita del paziente e delle persone che se ne prendono cura (Rao, Leo, Bernardin & Unverzagt, 1991; Labiano-Fontcuberta, Mitchell, Moreno-García & Benito-León, 2014).

Mentre i deficit cognitivi nella SM sono largamente conosciuti, pochi studi hanno investigato l'entità in cui essi possono colpire le abilità dei pazienti nel parlare. Un deterioramento nel funzionamento del sistema cognitivo ha necessariamente delle ripercussioni sul linguaggio dal momento che include disturbi della pianificazione, della presa di decisione, della memoria di lavoro, dell'attenzione e della velocità di trattamento dell'informazione. Il linguaggio, pur essendo prodotto naturalmente da ogni individuo quotidianamente, tuttavia è un abilità cognitiva altamente sofisticata. Prendere parte a una conversazione richiede l'utilizzo di complesse competenze che consentono la coordinazione interpersonale. Quando gli interlocutori sono coinvolti in una conversazione devono essere in grado di pianificare velocemente quello che intendono dire. Essi scelgono il messaggio da trasmettere, la struttura sintattica, le parole, i segmenti (consonanti e vocali) e la prosodia delle loro frasi (Levelt, 1989). Inoltre, essi devono essere in grado di concordare rapidamente su chi parlerà e quando. In scambi conversazionali del tipo domanda-risposta le risposte sono date in un intervallo di tempo estremamente breve (Stivers et al., 2009). Poiché i tempi di latenza implicati nella pianificazione della produzione del linguaggio possono essere molto più lunghi (Bögels, Magyari, & Levinson, 2015), si suppone che i parlanti possano iniziare a pianificare le loro risposte mentre ascoltano i propri interlocutori. L'abilità dei pazienti di SM nel pianificare il proprio discorso è

dunque cruciale perché la loro interazione verbale quotidiana abbia successo e quindi per preservare le loro relazioni sociali e occupazioni.

In questa sede verrà presentata in primo luogo una disanima degli studi sulla correlazione tra disturbi cognitivi e parlato dialogico nei pazienti SM rispetto a quanto avviene nei meccanismi dialogici normofasici (parr. 1.1 e 1.2). In seguito (par.2), verrà illustrata l'ipotesi di ricerca alla base di questo lavoro, cui farà seguito la descrizione della metodologia e del corpus utilizzato (parr. 3 e 4). Successivamente si descriverà l'esperimento nelle sue varie fasi (par. 5) e verranno presentate le analisi dei dati dei test neuropsicologici (par. 6) e le analisi dei dati acustici (par. 7). Infine, saranno commentati e discussi i risultati ottenuti (parr. 8 e 9).

1.1. Disturbi cognitivi e parlato dialogico nei pazienti SM

Tra le problematiche riguardanti la sfera del linguaggio, molti studi attestano la presenza, nel 23-50% dei pazienti, di disturbi di disartria, sia nelle due forme, atassica e spastica, sia in una forma mista tra le due (Rosen, Goozée & Murdoch, 2008).

Pochi studi sono stati effettuati finora sull'impatto dei disturbi cognitivi sulla parola dei pazienti affetti da SM. Feenaughty, Tjaden, Benedict & Weinstock-Guttman (2013) e Rodgers, Tjaden, Feenaughty, Weinstock-Guttman & Benedict (2013) riportano sia nei compiti di lettura che nel parlato spontaneo che la velocità di articolazione è più lenta per pazienti anglofoni affetti da SM con una bassa capacità cognitiva rispetto agli adulti sani. Feenaughty et al. (2013) inoltre segnalano un maggior numero di pause silenziose e un minor numero di pause grammaticali[1] in pazienti con SM con bassa capacità cognitiva. La durata delle pause silenziose non era significativamente differente tra i gruppi. Rodgers et al. (2013) esaminano la relazione tra singoli predittori cognitivi e misure di velocità di eloquio. Nei loro studi è stata riscontrata una moderata associazione tra i punteggi compositi della velocità di trattamento dell'informazione (attraverso l'utilizzo di test come il PASAT e l'SDMT) e la velocità di articolazione, sia in compiti di lettura che nel parlato spontaneo, per i pazienti affetti da SM ma non per i casi controllo. L'associazione di misure di memoria e

[1] Una pausa silenziosa si realizza mediante un'interruzione più o meno prolungata del parlato. Essa può avere funzioni diverse, tra cui quella grammaticale: in questo caso, marca una cesura al termine di un enunciato grammaticalmente completo e può servire a mettere in rilievo elementi su cui il parlante vuole focalizzare l'attenzione dell'interlocutore. Quando la pausa silenziosa non assolve a questa funzione, essa può segnalare invece un'esitazione da parte del parlante (Duez, 1982).

di velocità di eloquio era trascurabile nei compiti di lettura e limitata nel parlato spontaneo.

De Looze, Ghio, Moreau, Renié, Rico, Audoin, Viallet, Pelletier & Petrone (2017) hanno studiato l'effetto dei deficit cognitivi su diversi parametri prosodici di pianificazione in un compito di lettura. 45 soggetti francofoni, di cui 22 casi controllo e 23 pazienti nei primi stadi della SM recidivante-remittente, sono stati sottoposti a test neuropsicologici di valutazione di specifici processi cognitivi coinvolti nella pianificazione del parlato. I risultati mostrano che il parlato dei pazienti SM con problemi cognitivi è influenzato principalmente a livello temporale (velocità di eloquio, durata delle pause). Analisi di regressione ulteriori indicano che le misure della velocità sono correlate in maniera lineare con i punteggi della memoria di lavoro.

1.2. Meccanismi di coordinazione della parola in individui sani

Nella prospettiva pragmatica che considera il linguaggio come azione e interazione all'interno di un contesto, un ruolo centrale ha l'analisi del discorso come co-operazione tra gli interlocutori. L'avvicendamento dei turni di parola è l'elemento più caratteristico del parlato: esso, in condizioni normo-fasiche, consente ai parlanti «il migliore equilibrio possibile tra programmazione e produzione, da una parte, e recezione ed elaborazione, dall'altra (Voghera, 2001: 76)». Negli scambi conversazionali, l'ascoltatore riveste la stessa importanza del produttore per la costruzione del discorso e del resto i ruoli cambiano continuamente. Uno degli aspetti rilevanti da analizzare in questo processo di scambio di ruoli tra produttore e ricettore del messaggio è proprio quello inerente alle modalità con cui avviene l'alternanza dei turni di parola in una conversazione: come gli interlocutori riescano più o meno a cooperare sincronizzando i propri interventi affinché la conversazione proceda felicemente.

Il modo in cui avviene l'avvicendamento dei turni è ciò che caratterizza la conversazione stessa. Sono state infatti messe in evidenza alcune regole che reggono l'avvicendamento dei turni: in una conversazione, la norma è che parli una persona alla volta e, sebbene le occorrenze in cui due o più parlanti parlino contemporaneamente siano frequenti, esse sono normalmente di breve durata. Inoltre, le transizioni tra un turno e l'altro possono avvenire senza vuoti, con accavallamenti, o con vuoti di durata variabile, normalmente breve (Sacks, Schegloff & Jefferson, 1974). La presenza di accavallamento tra i turni e di interruzioni è fortemente influenzata dal tipo di conversazione (più o meno formale), da fattori socioculturali propri degli interlocutori, dal contesto (Bazzanella, 1994). Per quanto riguarda il contesto, in una conversazione

improntata alla risoluzione di un compito, come nel caso esaminato in questo studio, le interruzioni sono considerate del tutto normali e "supportive" (Bazzanella, 2005). Molto significativa è la presenza di pause, piene e vuote, sia all'interno dello stesso turno di parola, sia quando esse segnano il passaggio tra un turno e l'altro. All'interno dello stesso turno, la pausa ha un ruolo fondamentale, poiché, insieme ai fenomeni prosodici, contribuisce a chiarire la sintassi dell'enunciato, a dare particolare prominenza a una parte di esso, a fornire all'ascoltatore informazioni circa lo stato emotivo di chi parla. Pause prolungate all'interno dello stesso turno di parola possono poi indicare che il parlante ha bisogno di un tempo di pianificazione maggiore, mentre pause prolungate tra due turni possono essere dovute alla necessità di comprendere ciò che l'interlocutore ha detto e a pianificare una risposta. Recenti lavori volti ad analizzare i tempi di latenza che normalmente intercorrono tra un turno e l'altro hanno mostrato che, nello scambio dialogico, i processi di comprensione e quello di pianificazione in una certa misura si sovrappongono, occorrendo in maniera quasi parallela (Stivers, 2009; Bögels et al., 2015).

Accanto agli studi di (neuro-)pragmatica, alcune ricerche in psicolinguistica sui soggetti sani si sono incentrate sul ruolo delle capacità cognitive individuali nella pianificazione del parlato. Questi studi sono incentrati prettamente sul parlato monologico. I modelli tradizionali assumono che risorse cognitive come la memoria di lavoro hanno un impatto minimo sulla pianificazione, toccando per lo più i livelli alti di pianificazione, come la pianificazione del messaggio (Levelt, 1989). D'altra parte, recenti studi hanno indicato che la pianificazione del parlato (cioè, quanto in anticipo i locutori pianificano l'enunciato che stanno per realizzare) varia a secondo delle capacità cognitive individuali per diversi livelli di rappresentazione, e che l'impatto di tali risorse cognitive è molto più importante di quanto ipotizzato dai modelli tradizionali. Per esempio, Swets, Desmet, Hambrick & Ferreira (2007) hanno trovato che, in lettura, i parlanti creano più frontiere (o rotture) prosodiche se le loro capacità di memoria sono deboli perché probabilmente sono meno capaci di pianificare delle unità di parlato molto lunghe. Questo indicherebbe che la durata delle unità di pianificazione non è fissa ma flessibile, cioè variabile a seconda delle capacità cognitive individuali.

2. *Ipotesi di ricerca*

Nonostante i deficit cognitivi siano spesso riscontrati nei pazienti SM, è ancora poco chiaro in che misura tali disturbi influenzino la pianificazione del parlato

spontaneo e in particolare i meccanismi di coordinazione dialogica. A partire da risultati nella letteratura in psicolinguistica (Swets et al., 2007) e sulla SM (De Looze et al. 2017), nel presente lavoro si è focalizzata l'attenzione sulla seguente ipotesi di ricerca che riguarda la durata complessiva delle transizioni silenziose nell'avvicendamento dei turni di parola. Si vuole verificare se nell'interazione dialogica i pazienti SM con deficit cognitivi (SM-DC) producano transizioni di durata complessivamente maggiore rispetto a quanto non si verifichi nell'interazione con i casi controllo (C) e con i pazienti senza deficit (SM-SDC). Infatti, ci si aspetta che il danno alla velocità di trattamento delle informazioni e alla memoria di lavoro comporti per i pazienti affetti da questi deficit un allungamento dei tempi di pianificazione del discorso che può essere verificato attraverso l'analisi dei tempi necessari alla presa di turno.

3. *Metodologia*

3.1 Partecipanti

Il nostro esperimento coinvolge tre tipologie di soggetti:

a) Gruppo di pazienti affetti da Sclerosi multipla (gruppo SM)

Il gruppo SM è formato da 12 persone che hanno una media di 47,3 anni di età, provenienti dal reparto di neurologia de *l'Hôpital des Pays d'Aix*. Tutti i pazienti affetti da SM sono in un periodo stazionario della loro malattia: ciò significa che non devono aver subito neppure una ricaduta (riacutizzazione o attacco) nell'arco di un mese precedente allo studio e di conseguenza non devono aver seguito un trattamento steroideo. Infatti il trattamento d'elezione per le ricadute è la somministrazione di alte dosi di corticosteroidi, che hanno effetti immunomodulanti e antinfiammatori tali da ripristinare l'integrità della barriera ematoencefalica, ridurre il gonfiore e facilitare la ricostruzione della mielina, migliorando la conduzione dell'impulso nervoso (Rudick et al., 1997).

Sono invece stati esclusi dall'esperimento i pazienti con: disartria; problemi uditivi; precedenti psichiatrici; precedenti di dipendenza da alcool o droghe; una terapia in corso con antidepressivi o sonniferi; altri disturbi neurologici. Tali criteri sono stati scelti per evitare l'effetto dei fattori appena elencati sui parametri prosodici e temporali.

Non è stato somministrato nessun test formale per la disartria. La disartria è stata valutata su base neurologica, in base alla diagnosi clinica (valutazione percettiva durante un colloquio orale) e in base all'autovalutazione dei pazienti.

Un logopedista ha effettuato le registrazioni acustiche (dopo essere stato intensivamente addestrato da un esperto fonetista, tra gli autori). Lo stesso logopedista ha poi percettivamente giudicato la presenza di disartria in base a un compito di lettura somministrato prima del gioco di interazione. La disabilità fisica è stata valutata attraverso il punteggio ottenuto alla EDSS (*Expanded Disability Status Scale*; Kurtzke, 2008). Tutti i partecipanti sono di lingua madre francese.

b) Gruppo di controllo (C)

I soggetti che fanno parte del gruppo di controllo sono 12 madrelingua francesi dai 22 ai 71 anni, con un'età media 35 anni. Il gruppo è costituito da 10 donne e 2 uomini I casi controllo sono stati abbinati ai pazienti SM secondo l'età, il genere e il livello di scolarizzazione (istruzione superiore). I casi controllo non hanno alcuna storia di malattia neurologica.

c) Gruppo di interlocutori (I)

Si compone di persone con esperienza più o meno solida nell'interazione con pazienti (logopedisti o psicologi). In particolare, 12 studenti di logopedia o psicologia clinica di età compresa tra i 20 e 24 anni, per una media di 22 anni, e di lingua madre francese. I soggetti hanno autocertificato di non presentare alcuna malattia neurodegenerativa, né alcun tipo di dislessia o di disturbo motorio.

Il reclutamento dei soggetti è stato approvato da un comitato etico (*Comité de Protection des Personnes*). Tutti i partecipanti hanno firmato un modulo di consenso e hanno compilato un foglio informativo, che ha permesso di conoscere meglio sia gli interlocutori (I) che i soggetti di controllo (C): età, sesso, livello di istruzione, luogo di nascita e di residenza, lingua madre. Per i pazienti poi è stata prodotta un'ulteriore documentazione comprendente alcune domande circa la loro malattia.

Le informazioni demografiche sono riassunte nella Tabella 1, dalla quale si può notare che i casi controllo sono tendenzialmente più giovani dei pazienti. Non sempre infatti è stato possibile reclutare soggetti che rientrassero nella medesima fascia d'età dei pazienti, così da ottenere un gruppo di riferimento perfettamente comparabile a quello in esame.

Tabella 1 - **Pazienti di SM recidivante remittente con deficit cognitivi (DC) e senza (SDC). Criteri di esclusione: terapia con antidepressivi, dislessia, disartria, abuso di droghe e/o alcol; precedenti di disturbi*

*psichiatrici; deficit di udito. ** Casi controllo abbinati ai pazienti secondo il sesso, l'etàcas e il livello di istruzione. *** Gruppo di interlocutori composto da logopedisti e psicologi.*

	SM-DC*	SM- SDC*	Controllo (C)**	Interlocutori (I)***
N	6	6	12	12
Età	50.6 (6.3)	44 (11.4)	36.9 (16.1)	23.4 (3.4)
Sesso	5F/1M	5F/1M	10F/2M	10F/2M
EDSS[2]	5 (1.18)	3.2 (1.25)	--	--

3. 2 Procedura sperimentale

L'esperimento è stato condotto principalmente nel locale del CNRS dell'ospedale di Aix-en-Provence (quando il soggetto è un paziente o un soggetto del gruppo di controllo) e talvolta nella camera anecoica del *Laboratoire Parole et Langage* (LPL) a Aix-en-Provence (quando il soggetto è anche un membro del LPL).

Sono state predisposte due distinte fasi. In primo luogo, tutti i partecipanti (pazienti SM, soggetti C e interlocutori I) hanno completato una serie di test neuropsicologici finalizzati a valutare la memoria di lavoro e la velocità nel trattamento delle informazioni. La durata della somministrazione dei test è di 20-25 minuti.

Successivamente, i partecipanti sono stati registrati durante un gioco di interazione di 10 minuti. La messa in atto della dinamica interazionale ha avuto lo scopo di valutare le capacità di pianificazione del discorso durante il dialogo.

4. *Corpus*

4.1 Test neuropsicologici

La prima tappa dell'esperimento consiste nell'aver sottoposto separatamente tutti i partecipanti (soggetti SM, soggetti C e interlocutori I) ai test neuropsicologici, selezionati grazie alla consulenza della neuropsicologa del reparto di neurologia

[2] La scala EDSS (*Expanded Disability Status Scale*) è uno strumento ampiamente utilizzato negli studi clinici per misurare e valutare le caratteristiche dei pazienti affetti da sclerosi multipla. Il punteggio EDSS totale viene determinato da due fattori: la capacità di deambulazione e i punteggi relativi a otto sistemi funzionali, variamente colpiti dalla malattia: sistema motorio, s. cerebellare, tronco encefalico, s. sensitivo, s. sfinterico, s. visivo, s. cerebrale e "altri". A ciascun sistema funzionale viene dato un punteggio di crescente gravità (da 1 a 5), con la sola eccezione dell'ultima categoria ("altri"), che serve unicamente a fornire informazioni su ulteriori problemi che possono insorgere differentemente da caso a caso (come, per esempio, la perdita di capacità deambulatoria). *Cfr.* Kurtzke, 1983.

dell'ospedale di Aix-en-Provence. Nel presente lavoro ci concentriamo su 3 test cognitivi, progettati ai fini di valutare la velocità di trattamento delle informazioni e la memoria dei partecipanti. In effetti, questi due parametri riscontrano un certo interesse ai fini dello studio poiché entrano in gioco al momento di pianificare il discorso (Swets et al., 2007).

a) *PASAT-3 seconds* (*Paced Auditory Serial Addition Test*)

Il *PASAT-3 seconds* è un test composito che fa appello simultaneamente alla velocità di trattamento dell'informazione, all'attenzione e alla memoria di lavoro dei partecipanti. Questo test consiste in una serie di addizioni in sequenza per cui il soggetto deve usare la sua memoria di lavoro per trattenere un'informazione, trasformarla in funzione di ciò che viene detto subito dopo e quindi inibire il risultato di questa elaborazione al fine di concentrare rapidamente la sua attenzione sulle nuove informazioni che riceve di volta in volta. Queste operazioni devono essere ripetute sessanta volte a ritmo costante e sono dunque molto impegnative sul piano dell'attenzione. Infatti viene enunciata una serie di sessantuno cifre, una ogni tre secondi: il soggetto deve addizionare al primo numero il secondo e dare la propria risposta ad alta voce prima che gli venga fornito il numero successivo, da addizionare alla seconda cifra dell'operazione matematica, e così via. Per esempio: se sente 3, poi 4, dovrà dire 7. Se in seguito sente 6, dovrà dire 10 (cioè 6 + 4) e così a seguire. Per non complicare eccessivamente il processo e far sì che le addizioni vengano risolte rapidamente, le cifre utilizzate sono comprese tra 1 e 9.

Prima dell'inizio della prova, sono state riferite le istruzioni al soggetto, poi ci si è assicurati della loro corretta comprensione mediante un test di prova, che può essere ripetuto tre volte e che deve assolutamente essere stato superato prima di sottoporre il soggetto al test vero e proprio. Dal momento che la sequenza automatica di cifre non può essere interrotta, è stato chiesto al soggetto, qualora non fosse riuscito a dare la risposta nel tempo predisposto, di recuperare la successione di addizioni a partire dalle ultime cifre recepite. Le risposte sono state annotate in una griglia.

b) Sequenza lettere/cifre

Si tratta di un test per valutare unicamente la memoria di lavoro. Prevede l'enunciazione di una serie di tre sequenze di lettere e cifre, mescolate tra loro, che il soggetto ha il compito di ripetere, di volta in volta, disponendo sempre prima i numeri in ordine crescente e poi le lettere in ordine alfabetico. La

difficoltà del test si accresce progressivamente: la prima sequenza è formata da una lettera e una cifra mentre l'ultima da quattro lettere e da quattro cifre, per un totale di sette sequenze, che costituiscono una serie. Il test si conclude nel momento in cui il soggetto sbaglia tre sequenze di una stessa serie. Il punteggio è 0 in caso di errore e 1 in caso di successo e il punteggio massimo è di 21.

c) Fluenza verbale

Si tratta di un test per la valutazione della memoria fonologica e semantica. Durante questa prova, è stato richiesto ai soggetti di produrre quante più parole possibili seguendo due tipi di criteri: uno di tipo fonetico (per es., parole che inizino con /p/) e uno di tipo semantico (per es., nomi di animali). Le parole devono avere radici differenti per essere valide. La prova ha una durata di due minuti e al termine di essa viene valutato il versante quantitativo di questa produzione. Non esiste un punteggio massimo raggiungibile.

5. *"Il gioco del naufragio"*

Il principale obiettivo di questo test è quello di ottenere la registrazione di un dialogo in interazione conversazionale da analizzare. I due partecipanti di ciascuna coppia sono stati fatti sedere alle due opposte estremità di una scrivania, al centro della quale è collocato un pannello che impedisce ai due di vedersi. Di fronte a ciascun soggetto è stato posizionato un monitor, sul quale appaiono, identiche, le istruzioni del gioco, che essi dovranno leggere e comprendere. Dopo essere stati invitati a rivolgere eventuali domande di chiarimento, inizia l'interazione, con l'obbligo tassativo per i soggetti di non parlare al di fuori del gioco. Il test richiede di calarsi in una situazione immaginaria: i due partecipanti devono fingere di essere due naufraghi, sopravvissuti su una scialuppa, in pieno oceano (Vaughan & Cullen, 2009). Essi hanno la possibilità di salvare quindici oggetti, rappresentati in una griglia che appare in modo identico su entrambi i loro monitor (figura 1). Lo scopo dell'interazione è quello di classificare i quindici oggetti in ordine di importanza, realizzando un elenco in comune accordo. La classifica deve essere concordata unicamente mediante l'interazione verbale: il pannello che li separa, infatti, ha lo scopo di evitare qualsiasi forma di comunicazione non verbale, sia volontaria che non, come il linguaggio del corpo, le espressioni facciali, gli sguardi, la gestualità. Gli oggetti sul monitor non possono essere selezionati né spostati, per cui la classifica dovrà essere stilata facendo affidamento unicamente sulla memoria dei due soggetti.

Figura *1 - Immagine che appare sui monitor dei partecipanti al gioco del naufragio*

6. *Analisi dei dati neuropsicologici*

Per ognuno dei tre gruppi (soggetti SM, soggetti C e interlocutori I) i punteggi dei test cognitivi ottenuti sono stati standardizzati, attraverso il calcolo della media e della deviazione standard. In particolare, la media dei tre test ha consentito di individuare all'interno del gruppo dei soggetti SM due distinti sottogruppi:

- sei pazienti dalle capacità cognitive compromesse, indicati con la sigla SM-DC
- sei pazienti senza deficit cognitivi, indicati con la sigla SM-SDC

7. *Analisi dei dati acustici*

7. 1 Registrazioni

Le registrazioni acustiche sono state realizzate con microfoni professionali. Le sedute di registrazione sono state realizzate interamente grazie al software EVA2 (Ghio et al., 2012). Le analisi acustiche sono state effettuate su PRAAT (Boersma, 2001).

7. 2 Annotazioni ed estrazione automatica dei dati

In una prima fase, uno script PRAAT, sviluppato appositamente per questo lavoro, è stato utilizzato per analizzare il parlato dei partecipanti. Ogni partecipante è stato registrato su una pista audio separata. Per ognuno di essi,

sono state individuate in maniera automatica le unità interpausali e le pause silenziose a partire dalle analisi spettrografiche. Le informazioni sono state inserite automaticamente nei Textgrids corrispondenti.

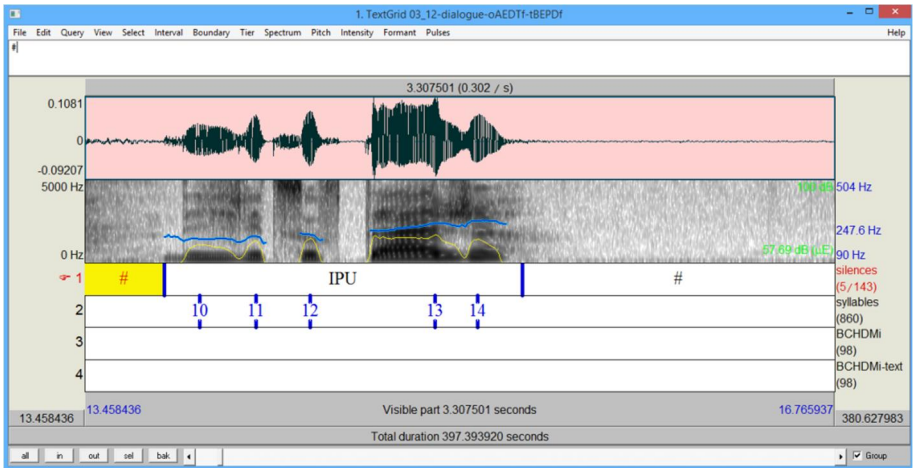
Tutte le annotazioni relative alle frontiere acustiche ottenute automaticamente sono state corrette manualmente attraverso l'analisi combinata dello spettrogramma e della forma d'onda del segnale acustico. In particolare, sono stati presi in considerazione solo i silenzi di durata pari o superiore ai 100 ms. In questa fase di lavoro si è prestata grande attenzione alla correzione dell'individuazione automatica di PRAAT dei silenzi e delle unità interpausali: il sistema calcola infatti automaticamente come silenzi i tempi di ritenuta dei foni occlusivi, i foni fricativi e alcune realizzazioni del fono vibrante /r/ in fine di parola. Tali fenomeni sono stati accuratamente corretti e annotati come parlato. Inoltre fenomeni quali risate, colpi di tosse e rumori di fondo sono stati inclusi nei silenzi (dal momento che non costituiscono parlato) e opportunamente segnalati laddove il programma li segnava come unità interpausali.

In un secondo momento, un confronto dei Textgrids ottenuti per i due partecipanti di ciascuna coppia ha permesso di estrarre automaticamente la localizzazione e le durate delle pause silenziose tra turni di parola e le sovrapposizioni tra turni di parola.

In figura 2 è riportato un esempio di analisi manuale effettuata con PRAAT.

Figura 2 - *L'immagine mostra un esempio di text grid analizzato e corretto secondo i criteri sopra esposti. I tiers utilizzati per le annotazioni sono quattro: nel primo sono stati individuati i segmenti di parlato (*IPU*, Inter-Pause Units) e i silenzi (#); nel secondo sono state numerate le sillabe (*syllables*); nel terzo sono stati annotati fenomeni quali Back Channel (*BC*), esitazioni (*H*), Marcatori Discorsivi (*DM*) e interruzioni (*/*); nell'ultimo tier è stato riportati per i BC e i DM il testo corrispondente al contenuto lessicale del fenomeno individuato (per esempio, nel caso dei* DM*: alors, donc, comment dire, etc.), mentre per* H *e* I *sono state*

segnalate le tipologie specifiche del macro-fenomeno individuato al tier superiore. Per H*: filled pause (*fp*), false start (*fs*), initial syllable lengthening (*isl*), final syllable lengthening (*fsl*), babbling (*b*); per* i*: laugh (*l*)*



In una terza fase, è stato utilizzato un altro script PRAAT, anch'esso sviluppato *ad hoc* per estrarre le informazioni relative alle caratteristiche temporali delle interazioni conversazionali. Nel dettaglio, tali caratteristiche includono:

- il numero e la durata delle transizioni di parlato (transizioni silenziose e sovrapposizioni)
- il tempo totale di parlato e di silenzio (dato in percentuale: tempo di parlato / tempo totale di parlato nell'interazione *100; tempo di silenzio / tempo totale dell'interazione *100).

Tuttavia in questo articolo verrà trattato solo il fenomeno dei silenzi tra turni di parola (cui spesso ci si riferisce in letteratura come *gaps*).

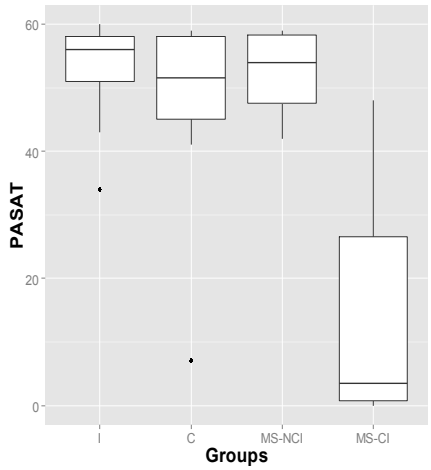
7.3 Statistiche

Una serie di modelli lineari misti sono stati computati per modellizzare la relazione tra abilità cognitive e caratteristiche temporali del parlato. I modelli misti hanno il vantaggio di potersi facilmente applicare su dati disequilibrati, quali la variabilità inter-locutori e le misure ripetute. Come effetto fisso, il gruppo C/SM-SDC/SM-DC è stato incluso nel modello per testare l'impatto delle abilità cognitive sulle caratteristiche acustiche descritte nella sezione 7.2. Il gruppo SM-SDC è stato incluso come intercetta (livello di riferimento), a cui gli altri gruppi sono stati comparati. Ci aspettiamo che questo gruppo si comporti in modo simile a C ma differisca da SM-DC. Per questa analisi preliminare, i modelli sono caratterizzati da una struttura aleatoria semplice, con intercetta per soggetto e per coppia di locutori. La soglia di significatività è di 0.05.

8. *Risultati*

8.1 Test neurocognitivi

Grafico 1 - *Box plot dei punteggi al test PASAT. Sull'asse delle ascisse i diversi gruppi sono indicati con le iniziali delle rispettive denominazioni in inglese: I per Interlocutors (interlocutori), C per Control (casi controllo), MS-NCI per Multiple Sclerosis-Not Cognitive Impairments (in questo articolo, SM-SDC) e MS-CI per Multiple Sclerosis-Cognitive Impairments (in questo articolo, SM-DC)*

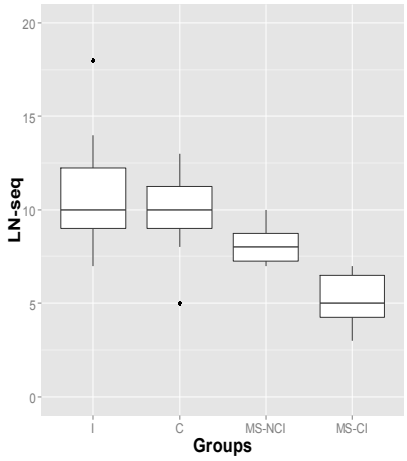


Il grafico 1 mostra che i pazienti SM-DC al test PASAT hanno ottenuto risultati significativamente inferiori rispetto agli altri tre gruppi [β = -37.5, SE= 6.8, t= -5.42, $p < .05$]. Il gruppo dei pazienti SM-DC mostra una grande variabilità nei punteggi ottenuti a questo test, sebbene il valore della mediana, risultando molto vicino al valore minimo, riveli una media dei punteggi bassa. I punteggi ottenuti dagli altri tre gruppi sono molto al di sopra di quelli del gruppo SM-DC e allo stesso tempo simili tra loro ($p > .05$). Nella tabella seguente (2) sono riportati i valori medi dei punteggi ottenuti al test.

Tabella 2 - *Valori medi ed errori standard del test PASAT per ogni gruppo*

Gruppo di parlanti	Valori medi PASAT	Errore standard PASAT
1. I	52.9	1.6
2. C	48.2	4.1
3. SM-SDC	52.3	2.8
4. SM-DC	14.8	8.4

Grafico 2 - *Box plot dei punteggi al test sequenza lettere/cifre (LN-seq). Sull'asse delle ascisse i diversi gruppi sono indicati con le iniziali delle rispettive denominazioni in inglese: I per Interlocutors (interlocutori), C per Control (casi controllo), MS-NCI per Multiple Sclerosis-Not Cognitive Impairments (in questo articolo, SM-SDC) e MS-CI per Multiple Sclerosis-Cognitive Impairments (in questo articolo, SM-DC)*



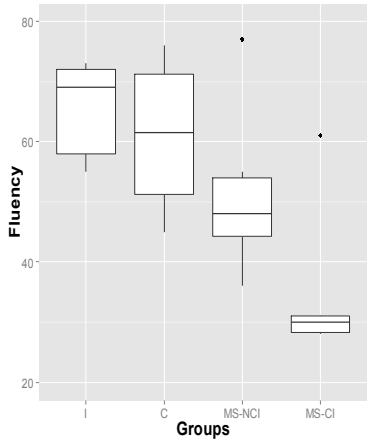
Per quanto riguarda il test di sequenza lettere/cifre, anche in questo caso, come si evince dal grafico 2, i risultati ottenuti dal gruppo SM-DC sono significativamente più bassi (5.16) di quelli ottenuti dagli altri tre gruppi. Le medie dei punteggi ottenuti dai gruppi I (10.9) e C sono identiche (10.08). Il gruppo SM-SDC, in questo caso ottiene una media dei punteggi (8.1) inferiore rispetto ai gruppi I e C, nonostante si distacchi positivamente dal gruppo SM-DC. La analisi di regressione confermano una differenza significativa tra SM-DC e SM-SDC [β = -3, SE= 1.4, t= -2.05, $p < .05$], mentre la differenza tra SM-SDC e C non raggiunge la soglia di significatività. Nella tabella seguente (3) sono riportati i valori medi dei punteggi ottenuti al test.

Tabella 3 - *Valori medi ed errori standard del test seq-L/C per ogni gruppo*

Gruppo di parlanti	Valori medi test seq-L/C	Err standard test seq-L/C
1. I	10.9	0.6
2. C	10.1	0.6
3. SM-SDC	8.1	0.4
4. SM-DC	5.1	0.6

Grafico 3 - *Box plot dei punteggi al test di fluenza verbale. Sull'asse delle ascisse i diversi gruppi sono indicati con le iniziali delle rispettive denominazioni in inglese: I per Interlocutors (interlocutori), C per*

Control (casi controllo), MS-NCI per Multiple Sclerosis-Not Cognitive Impairments (in questo articolo, SM-SDC) e MS-CI per Multiple Sclerosis-Cognitive Impairments (in questo articolo, SM-DC)



Rispetto al test di fluenza verbale, come si evince dal grafico 3, il gruppo SM-DC ottiene nuovamente una media dei punteggi ben al di sotto di quelle ottenute dagli altri tre gruppi. Il gruppo I ottiene i punteggi più elevati in assoluto; inoltre il gruppo C si caratterizza per una maggiore variabilità nella distribuzione dei punteggi ottenuti. Infine il gruppo SM-SDC ottiene punteggi inferiori a quelli dei gruppi I e C, con un valore della media dei punteggi leggermente più prossimo al valore minimo. La analisi di regressione indicano una differenza significativa tra SM-DC e SM-SDC [β = -16, SE= 7.9, t= -2.09, $p < .05$] e una differenza significativa ma meno forte tra SM-SDC e C [β = 14, SE= 6.9, t= 2.02, p = .04]. Nella tabella seguente (4) sono riportati i valori medi dei punteggi ottenuti al test.

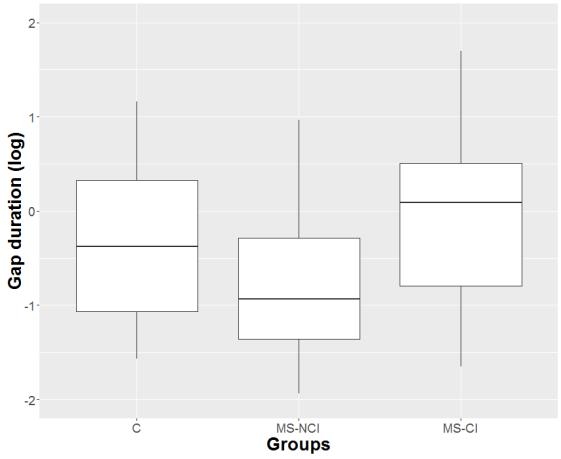
Tabella 4 - *Valori medi ed errori standard del test di fluenza verbale per ogni gruppo*

Gruppo di parlanti	Valori medi test di fluenza verbale	Errore standard test di fluenza verbale
1. I	70.8	2.7
2. C	65.3	4.1
3. SM-SDC	51.3	5.7
4. SM-DC	34.6	5.2

8.2 Gioco di interazione

Grafico *4 - Box plot della durata in log delle transizioni silenziose nell'avvicendamento dei turni. Sull'asse delle ascisse i diversi gruppi sono indicati con le iniziali delle rispettive denominazioni in inglese: C per*

Control (casi controllo), MS-NCI per Multiple Sclerosis-Not Cognitive Impairments (in questo articolo, SM-SDC) e MS-CI per Multiple Sclerosis-Cognitive Impairments (in questo articolo, SM-DC)



Il grafico 4, relativo alla durata delle transizioni silenziose nell'avvicendamento dei turni di parola, mostra che il gruppo SM-DC (nel grafico, MS-CI) è quello che complessivamente produce nell'interazione dialogica pause silenziose tra un turno e l'altro più lunghe. Nell'interazione col gruppo I il gruppo SM-SDC (nel grafico, MS-NCI) è quello che produce pause di transizione della durata più bassa anche rispetto al gruppo C. Le analisi statistiche confermano un contrasto significativo tra SM-DC e SM-SDC [β = -0.85, SE= 0.23, t= -3.65, $p < .05$], mentre la differenza tra SM-SDC e C non è significativa.

9. *Discussione*

Dall'analisi dei test neuropsicologici emerge che tra i gruppi di soggetti privi di deficit cognitivi I è il più performante. Questo risultato non sorprende dal momento che I è il gruppo con età media più bassa e di conseguenza più reattivo dal punto di vista cognitivo. Al contrario, il gruppo C, costituito da soggetti di età media più elevata e quindi con capacità cognitive inferiori, ottiene mediamente punteggi più bassi rispetto al gruppo I. Il gruppo SM-SDC si colloca in una posizione intermedia tra i gruppi I e C, raggiungendo talvolta livelli pari a quelli del gruppo C, talvolta leggermente inferiori. SM-DC è il gruppo con peggiore *score* cognitivo in ognuno dei tre test.

Le analisi relative alla durata delle transizioni silenziose nell'avvicendamento dei turni di parola confermano la nostra ipotesi di partenza: il gruppo SM-DC è quello che complessivamente produce pause silenziose più lunghe tra un turno e l'altro. Nell'interazione col gruppo I, il gruppo SM-SDC è quello che produce pause di transizione più brevi anche rispetto al gruppo C, sebbene la differenza non sia significativa. Al contrario, le analisi statistiche confermano un contrasto significativo tra SM-DC e SM-SDC.

L'ipotesi si basava sull'esistenza di una correlazione tra deficit cognitivi causati dalla SM (*in primis* danno alla velocità nel processare informazioni e compromissione della memoria di lavoro) e la durata dei tempi di pianificazione nel parlato. Già studi precedenti (Swets et al., 2007) hanno evidenziato come, nei compiti di lettura, i parlanti creino ai fini della pianificazione più frontiere (o rotture) prosodiche se le loro capacità di memoria sono deboli. Il presente studio contribuisce a rafforzare l'ipotesi secondo cui le capacità cognitive individuali influiscono in maniere decisiva sulla durata dei tempi di pianificazione.

Nelle conversazioni analizzate, quelle frutto dell'interazione tra il gruppo I e il gruppo SM-DC si caratterizzano per la maggiore durata media delle transizioni silenziose tra un turno e l'altro. Questo risultato conferma quello ottenuto da De Looze et al. (2017), in cui si evidenzia una correlazione tra deficit cognitivi nella SM e carenza nella pianificazione temporale nel parlato letto (velocità di eloquio).

9.1 Future prospettive di lavoro

I risultati qui presentati costituiscono solo un primo stadio nello studio della correlazione esistente tra deficit cognitivi nella SM e meccanismi di pianificazione del parlato. Nel futuro, il nostro studio si potrebbe avvantaggiare di un'analisi qualitativa dei corpora da incrociare con una modellizzazione ti tipo formale (e.g., interfaccia semantica/pragmatica) e statistica.

Una variabile da prendere in considerazione è il tipo di turno di parola. Per esempio, possiamo ipotizzare che, in sequenze domanda-risposta (attestate frequentemente nel nostro corpus), la durata della transizione silenziosa dipenda dal tipo di domanda. Si potrebbe ipotizzare che le domande aperte (wh-) implichino in generale una maggiore pianificazione della risposta rispetto alle domande polari. Quindi, la durata della transizione dovrebbe essere più lunga nelle domande aperte.

Un altro aspetto su cui attualmente si sta lavorando in riferimento allo stesso corpus riguarda la presenza di determinate categorie di *marcatori discorsivi* e

la presenza di fenomeni di esitazione (Bazzanella, 1994). La funzione dei marcatori discorsivi dipende principalmente dal contesto in cui vengono utilizzati: il parlante può servirsene per segnalare strategie comunicative adottate nell'interagire col proprio partner, per esempio per manifestare la propria attenzione ed eventualmente il proprio accordo (sono i cosiddetti *back-channels*); ma possono essere utilizzati anche per strutturare meglio il discorso oppure per prendere tempo ai fini della pianificazione e gestire i turni di parola (si è soliti parlare di *pianificatori* e *riformulatori*; cfr. Bazzanella, 1994; Borreguero, 2015). Le nostre indagini attuali hanno pertanto lo scopo di analizzare le eventuali differenze che intercorrono tra soggetti normo-fasici e soggetti SM-DC nell'uso dei marcatori discorsivi.

In un'altra prospettiva di ricerca sul nostro corpus, può essere opportuno valutare come avviene la convergenza tra pazienti e terapeuti. La convergenza infatti è quel fenomeno per cui i parlanti che prendono parte ad una conversazione spontanea tendono ad adattare i propri comportamenti linguistici a quelli dei propri interlocutori, al fine di raggiungere un equilibrio. Dunque, una soddisfacente interazione verbale quotidiana dei pazienti SM dipende non solo dall'abilità di pianificare i turni di parola, ma anche dalle strategie di adattamento dei loro interlocutori. In tale direzione, sarebbe utile in futuro analizzare come avviene il fenomeno della convergenza tra pazienti e terapeuti proprio al fine di consentire a questi ultimi di migliorare la loro interazione con soggetti affetti da SM.

Nella prospettiva della ricerca applicata, studi come quello proposto in questa sede possono rivelarsi uno strumento prezioso ai fini della diagnosi dei deficit cognitivi conseguenti alla SM attraverso l'analisi del parlato conversazionale. Infatti attualmente per la valutazione e il monitoraggio dei deficit cognitivi vengono somministrati ai soggetti test di tipo neuropsicologico, che tuttavia spesso richiedono molto tempo e possono generare nel soggetto effetti controproducenti, come stress, ansia e frustrazione. Ad esempio, i risultati del *PASAT* sono notoriamente influenzati da fenomeni quali l'allenamento al test stesso, le capacità matematiche del soggetto e lo stress. Quindi sarebbe auspicabile lo sviluppo di ulteriori strumenti diagnostici ai fini di completare la valutazione corrente dei deficit cognitivi nella SM, come la classificazione automatica sulla base di caratteristiche proprie della produzione di parlato. Si potrebbe ottenere ciò attraverso la valutazione indiretta basata su un test interattivo, simile al "gioco del naufragio" utilizzato in questo studio, o in base alle prestazioni dei pazienti nelle attività quotidiane. I risultati ottenuti da questo studio preliminare dimostrano che l'analisi del discorso può costituire un metodo

valido di diagnosi, in quanto la capacità cognitiva può essere indirettamente valutata dalla riproduzione di un testo in lettura (De Looze et al., 2017), così come nel parlato spontaneo delle interazioni quotidiane (per esempio, durante i colloqui tra medico e paziente). Ciò significa che la capacità cognitiva potrebbe anche essere monitorata a distanza, durante le attività di vita quotidiana tra un paziente e la persona che se ne prende cura.

Ringraziamenti

Questo lavoro è stato finanziato dalla *Agence Nationale de la Recherche* a Caterina Petrone per il progetto "Rappresentazione e pianificazione di prosodia" (ANR-14-CE30-0005-01). Si ringrazia inoltre l'Università degli Studi di Napoli Federico II per aver permesso, con i programmi *Erasmus Placement*, la realizzazione dei progetti di studio di Giovanna De Bellis e di Simona Schiattarella. Ringraziamenti vanno a Celine De Looze per la realizzazione degli *script* in PRAAT che hanno consentito di estrarre le informazioni relative alla caratteristiche temporali delle interazioni conversazionali dei dialoghi presi in esame. Un ringraziamento particolare infine va alla Prof.ssa Francesca M. Dovetto, docente di Glottologia e Linguistica presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II, promotrice dei suddetti programmi di studio *Erasmus Placement* e relatrice delle tesi di Laurea Magistrale di Giovanna De Bellis e di Simona Schiattarella.

Riferimenti bibliografici

AMATO, M. P., LANGDON, D., MONTALBAN, X., BENEDICT, R. H., DELUCA, J., KRUPP, L. B., THOMPSON, A. J. & COMI, G. (2013). Treatment of cognitive impairment in multiple sclerosis: position paper. In *Journal of neurology*, 260(6), 1452-1468.

ARRONDO, G, SEPULCRE, J., DUQUE , B., TOLEDO, J. & VILLOSLADA, P. (2010). Narrative speech is impaired in multiple sclerosis. In *European Neurological Journal*, 2(1), 11-40.

BADDELEY, A. D. (2001). Is working memory still working?. In *American Psychologist*, 56(11), 851.

BADDELEY, A. D. (2003). Working memory and language: An overview. In *Journal of communication disorders*, 36(3), 189-208.

BAZZANELLA, C. (1994). *Le facce del parlare: un approccio pragmatico all'italiano parlato*. Firenze: La Nuova Italia.

BAZZANELLA, C. (2005). Parlato dialogico e contesti di interazione. In Hölker/Maaß (eds), *Aspetti dell'italiano parlato*. LIT. Münster: Verlag, 1-22.

BERTRAND, R., FERRÉ, G., BLACHE, P., ESPESSER, R., & RAUZY, S. (2007). Backchannels revisited from a multimodal perspective. In *Auditory-visual Speech Processing*, 1-5.

BIANCONI, G., POGGIOLI, E., MORELLI, E., RAZZABONI, E., & POMELLI, D. (2006). Aspetti psicologici della sclerosi multipla. In *Giornale Italiano di Medicina, del Lavoro e di Ergonomia*, 28(1), 1.

BOERSMA, P. (2001). PRAAT, a system for doing phonetics by computer. In *Glot International* 5:9/10, 341-345

BÖGELS, S., MAGYARI, L., & LEVINSON, S. C. (2015). Neural signatures of response planning occur midway through an incoming question in conversation. In *Scientific reports*, 5, 12881.

BORREGUERO M. (2015). Nota introduttiva. In *Cuadernos de Filología Italiana 2015*, vol.22, 17-20.

BRASSINGTON, J. C., & MARSH, N. V. (1998). Neuropsychological aspects of multiple sclerosis. In *Neuropsychology review*, 8(2), 43-77.

DE JONG, N.H., WEMPE, T. (2009). PRAAT script to detect syllable nuclei and measure speech rate automatically. In *Behavior Research Methods*, 41 (2), 385-390.

DE LOOZE, C., GHIO, A., MOREAU, N., RENIÉ, L., RICO, A., AUDOIN, B., F. VIALLET, J. PELLETIER AND PETRONE, C. (2017) Prosodic parameters of speech planning in Multiple Sclerosis. In *Neuropsychology*.

DUEZ, D., (1982). Silent and non-silent pauses in three speech styles. In *Language and Speech*, vol.25, part 1, 11-28.

EDLUND, J., HELDNER, M., & HIRSCHBERG, J. (2009, January). Pause and gap length in face-to-face interaction. In *Proceedings of Interspeech,* 2779-2782.

FEENAUGHTY, L., TJADEN, K., BENEDICT, R. H., & WEINSTOCK-GUTTMAN, B. (2013). Speech and pause characteristics in multiple sclerosis: A preliminary study of speakers with high and low neuropsychological test performance. In *Clinical linguistics & phonetics*, *27*(2), 134-151.

GHIO, A., POUCHOULIN, G., TESTON, B., PINTO, S., FREDOUILLE, C., DE LOOZE, C., ROBERT, D., VIALLET, F., GIOVANNI, A. (2012). How to manage sound, physiological and clinical data of 2500 dysphonic and dysarthric speakers? In *Speech Communication*, vol. 54: 664-679.

HENRY, J. D., & BEATTY, W. W. (2006). Verbal fluency deficits in multiple sclerosis. In *Neuropsychologia*, 44(7), 1166-1174.

KRAEMER, M., HEROLD, M., UEKERMANN, J., KIS, B., WILTFANG, J., DAUM, I. & ABDEL-HAMID, M. (2013). Theory of mind and empathy in patients at an early stage of relapsing remitting multiple sclerosis. In *Clinical neurology and neurosurgery*, 115(7), 1016-1022.

KUJALA, P., PORTIN, R., & RUUTIAINEN, J. (1996). Language functions in incipient cognitive decline in multiple sclerosis. In *Journal of the neurological sciences*, 141(1), 79-86.

KURTZKE, J. F., (1983). Rating neurologic impairment in multiple sclerosis an expanded disability status scale (EDSS). In *Neurology* 33.11, 1444-1444.

LAATU, S., HÄMÄLÄINEN, P., REVONSUO, A., PORTIN, R., & RUUTIAINEN, J. (1999). Semantic memory deficit in multiple sclerosis; impaired understanding of conceptual meanings. In *Journal of the neurological sciences*, 162(2), 152-161.

LANGDON, D. W. (2011). Cognition in multiple sclerosis. In *Current opinion in neurology*, 24(3), 244-249.

PETRONE, C., FUCHS, S., KRIVOKAPIC, J. (2011). Consequences of Working Memory Differences and Phrasal Length on Pause Duration and Fundamental Frequency. In *Proceedings of the 9th International Seminar on Speech Production (ISSP)*, 393-400.

PRÉVOT, L., & BERTRAND, R. (2012). Cofee-toward a multidimensional analysis of conversational feedback, the case of french language. In *Proceedings of the Workshop on Feedback Behaviors* (poster).

RAO, S. M., LEO, G. J., BERNARDIN, L., & UNVERZAGT, F. (1991). Cognitive dysfunction in multiple sclerosis. In *Frequency, patterns, and prediction. Neurology*, 41(5), 685-691.

RODGERS, J. D., TJADEN, K., FEENAUGHTY, L., WEINSTOCK-GUTTMAN, B., & BENEDICT, R. H. (2013). Influence of cognitive function on speech and articulation rate in multiple sclerosis. In *Journal of the International Neuropsychological Society*, *19*(02), 173-180.

ROSEN, K. M., GOOZÉE, J. V., & MURDOCH, B. E. (2008). Examining the effects of multiple sclerosis on speech production: Does phonetic structure matter?. In *Journal of Communication Disorders*, 41(1), 49-69.

RUDICK, R. A., COHEN, J. A., WEINSTOCK-GUTTMAN, B., KINKEL, R. P., & RANSOHOFF, R. M. (1997). Management of multiple sclerosis. In *The New England Journal of Medicine*, 337(22), 1604-1611.

SACKS, H., SCHEGLOFF, E. A., & JEFFERSON, G. (1974). A simplest systematics for the organization of turn-taking for conversation. In *Language*, vol. 50, 696-735.

STIVERS, TANYA, ET AL. (2209). Universals and cultural variation in turn-taking in conversation. In *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106.26: 10587-10592.

SWETS, B., DESMET, T., HAMBRICK, D. Z., FERREIRA, F. (2007). The role of working memory in syntactic ambiguity resolution: A psychometric approach. In *Journal of Experimental Psychology*, 136 : 64-81.

VOGHERA, M.(2001). Teorie linguistiche e dati di parlato. In Albano Leoni F., Stenta Krosbakken E., Sornicola R., Stromboli C. (a cura di), *Dati empirici e teorie linguistiche,* Roma: Bulzoni, 75-95.

VAUGHAN, B., CULLEN, C. (2009). Emotional speech corpus creation, structure, distribution and re-use. In *Young Researchers Workshop in Speech Technology (YRWST 2009)*, Dublin, Ireland. Available at: http://arrow.dit.ie/cgi/viewcontent.cgi?article=1012&context=aaconmuscon.

AFFILIAZIONI :

CATERINA PETRONE - Laboratoire Parole et Langage, CNRS, Aix-en-Provence (Francia)
caterina.petrone@univ-amu.fr

ELISA SNEED GERMAN - Laboratoire Parole et Langage, CNRS, Aix-en-Provence (Francia)
elisa.sneed@lpl-aix.fr

SIMONA SCHIATTARELLA - Università degli Studi di Napoli Federico II, Napoli
simona.schiattarella@yahoo.it

GIOVANNA DE BELLIS - Università degli Studi di Napoli Federico II, Napoli
giodebellis@libero.it

TIM MAHRT - Laboratoire Parole et Langage, CNRS, Aix-en-Provence (Francia)
timmahrt@gmail.com