

I seguenti estratti sono tratti da:

C. Cacciari e P. Canal, "*Psicologia del linguaggio*", ed. Il Mulino, Bologna. Terza edizione 2023.

Studiare il linguaggio

Il linguaggio è un'abilità specifica degli esseri umani, per qualcuno una facoltà innata. La mente e il cervello infatti ci permettono un comportamento riflessivo impossibile a specie assai vicine a noi. Alla metà degli anni '50 del Novecento è nata la psicolinguistica che studia i processi sottostanti all'elaborazione del linguaggio. Essa ha contribuito, grazie al lavoro interdisciplinare di psicologi, linguisti e studiosi di informatica, a segnare il punto più profondo di crisi delle teorie comportamentiste, grazie anche a un linguista, Noam Chomsky, che ha scritto pagine definitive contro l'ipotesi che il linguaggio fosse un comportamento imitativo. Negli ultimi decenni psicolinguistica, linguistica e neuroscienze cognitive stanno ulteriormente innovando la scena degli studi sul linguaggio indagandone i processi di elaborazione e i complessi sistemi neurali sottostanti.

Una delle caratteristiche più affascinanti delle funzioni corticali è che esse ci permettono di associare simboli arbitrari a significati specifici allo scopo di esprimere pensieri ed emozioni attraverso il linguaggio. Per suo tramite, acquisiamo e trasmettiamo conoscenze, cooperiamo con gli altri, costruiamo rappresentazioni di noi, degli altri e del mondo esterno, descriviamo eventi, stati, oggetti ed emozioni, agiamo sulla realtà circostante e sugli altri.

Quante sono le lingue parlate nel mondo? Due lingue (A e B) sono diverse se un parlante di A non capisce ciò che dice un parlante di B. Questo criterio empirico permette di stimare l'esistenza di circa settemila diverse lingue parlate nel mondo (per la precisione, 6.912), assai meno di quante fossero presenti

anche solo pochi decenni fa a causa della scomparsa di molte lingue indigene [Johansson 2019]. Circa il 97% della popolazione mondiale parla il 4% delle lingue, mentre il 10% delle lingue è parlato da meno di 100 individui [Belle e Barbujani 2007]. All'italiano sono attribuiti circa 70 milioni di parlanti contro un miliardo al cinese mandarino e all'inglese e 450 milioni allo spagnolo [Graffi e Scalise 2002].

Secondo la tradizione logico-filosofica, le parole rinviano a elementi distinti dell'esperienza umana che queste possono designare o denotare. Le parole sono così al contempo «marchi» per distinguere gli oggetti e «tracce artificiali» per avere memoria degli oggetti anche in loro assenza. Non c'è infatti una ragione di principio per cui una comunità decida di utilizzare una stringa di suoni per denominare un oggetto, come ha insegnato Fernand de Saussure con la nozione di **arbitrarietà del segno**. Lo studio del rapporto fra nomi e cose denotate ha una lunghissima storia: già nella Grecia classica e nell'India antica aveva preso corpo una controversia sulla **genesi del linguaggio** che opponeva coloro che sostenevano l'origine naturale del linguaggio – i nomi rifletterebbero la natura delle cose designate – a chi lo considerava l'esito di una convenzione fra i parlanti. Scorrendo i lessici delle lingue moderne si trova una

mancanza totale di correlazione tra il «suono» di una parola e il suo referente: niente di «obiettivo» collega il suono della parola «cane» all'animale. In ogni lingua le **onomatopee** sono rare, e sono assai diverse da lingua a lingua, dimostrando che l'abbinamento tra suono e referente è arbitrario perfino per le onomatopee («chicchirichì» in inglese è «kak-a-doodle-doo» e in francese «cocoricò») [Piattelli Palmarini 1999, 14].

Eppure la **Bow-wow Theory**, che postulava che le parole primitive imitassero i suoni prodotti dagli animali, ebbe un ruolo non indifferente nel dibattito sull'**origine del linguaggio**.

L'arbitrarietà dei segni e il rapporto fra le parole e le cose hanno sempre affascinato coloro che studiano il linguaggio. L'utopia di una lingua perfetta comune a tutto il genere umano attraversa la storia di moltissime culture. Ma, come ricorda Eco [1993, 16], «per cercare una lingua perfetta bisogna pensare che la propria non lo sia». Non deve dunque stupire che tuttora «artisti, innamorati, poeti, logici, filosofi si trovino d'accordo nell'accusare le parole di fare schermo al pensiero e alla realtà, e di nascondere ciò che dovrebbero rivelare» [Ducrot 1978, 726].

1. IL LINGUAGGIO: UN'ABILITÀ SPECIFICA DEGLI ESSERI UMANI

Il linguaggio è lo strumento più potente attraverso cui comunichiamo e ci permette di impegnarci in un comportamento riflessivo impossibile, per quanto sappiamo oggi, ad altre entità viventi. Non a caso i filosofi della Grecia antica consideravano il greco la lingua della ragione facendo così coincidere il pensiero col proprio veicolo naturale.

Sul piano biologico il linguaggio non è che una delle svariate forme di trasmissione e scambio di informazioni che pervadono il mondo vivente. In quanto **apparato simbolico**, il linguaggio è parte di un complesso sistema di comunicazione composto da livelli integrati. La **competenza comunicativa** di un adulto umano non è infatti formata solo dalla conoscenza del linguaggio e delle sue regole di funzionamento ma è ben più vasta e comprende abilità comunicative e sociali. I risultati di esperimenti volti a insegnare l'uso del linguaggio a **primati** (fra i più famosi il bonobo Kanzi, studiato per anni dall'équipe di Sue Savage-Rumbaugh, e lo scimpanzé Nim Chimsky, testato da Laura-Ann Petitto e colleghi) [per una rassegna cfr. Harley 2017] e gli studi sui sistemi di comunicazione negli animali hanno rinforzato l'idea della natura specie-specifica del linguaggio [Johansson 2019]. Sul piano evolutivo, la differenza fondamentale fra gli esseri umani e gli altri grandi primati (orangutan, scimpanzé, gorilla e bonobi) è che negli umani si sono sviluppate abilità cognitivo-sociali indirizzate non solo alla competizione, ma anche alla costruzione di complesse forme di cooperazione basate su un'**intenzionalità condivisa** [Tomasello e Herrmann 2010].

2. UNA NUOVA SCIENZA DEL LINGUAGGIO

Per molto tempo si è ritenuto che studiare il linguaggio fosse «un metodo per accedere in maniera privilegiata allo studio delle strutture mentali» [Rizzi 1994, 63] intese come rappresentazioni della conoscenza e reti di **meccanismi neurali** e di strutture cerebrali distribuite. Il linguaggio è una delle capacità cognitive biologicamente determinate proprie della specie umana (una **facoltà**, secondo alcuni) e si affianca e interagisce con altre (di tipo percettivo, attenzionale, motorio e così via). Come vedremo, negli ultimi decenni l'idea di un'indipendenza del linguaggio (e della sua organizzazione concettuale) dal sistema cognitivo e motorio è stata messa in discussione da vari punti di vista, sul piano sia dei **correlati neurali** sia delle ipotesi sull'organizzazione della mente.

In questo testo ci riferiremo a «psicologia del linguaggio» e «psicolinguistica» in modo intercambiabile sebbene esse abbiano una diversa origine: mentre l'idea di fondare una psicologia del linguaggio è presente fin dagli albori della psicologia scientifica (come testimonia l'interesse per il linguaggio di Wilhelm Wundt, uno dei suoi fondatori), la psicolinguistica nasce negli anni '50 del Novecento. Il termine «psicolinguistica» già circolava nella letteratura specializzata, ma se ne fa risalire l'investitura ufficiale al 1951, in un convegno tenuto all'Università dell'Indiana negli Stati Uniti. Prima degli anni '50 del Novecento, il linguaggio non costituiva per gli psicologi

un argomento a sé stante ed era piuttosto considerato come un semplice «influsso» sul pensiero e la memoria. Si pensava perciò a esso come un fenomeno che andava demistificato, «nient'altro che» il risultato dell'apprendimento, dell'associazione, dell'imitazione. Era solo un comportamento verbale [Bruner 1983, 167]

come sostenne da ultimo Skinner [1957], contro cui Chomsky scrisse pagine definitive.

La nascita della psicolinguistica ha segnato il punto più profondo della crisi del comportamentismo, un paradigma teorico che aveva dominato larga parte degli studi psicologici del Novecento. Il compito di questa giovane disciplina è così sintetizzato da George Miller [1967, 81], uno dei suoi fondatori: «il compito centrale di questa nuova scienza consiste nel descrivere i processi psicologici che hanno luogo quando ci serviamo di enunciati». La psicolinguistica si caratterizza fin all'inizio per l'ipotesi che alle regole costitutive del sistema linguistico proposte dai linguisti possano corrispondere altrettanti meccanismi psicologici. La ricerca sperimentale in quegli anni si concentrò così sul compito di verificare la cosiddetta «realtà psicologica» di costrutti linguistici come, ad esempio, le regole di generazione e trasformazione proposte da Chomsky.

L'inizio di uno studio psicologico sistematico del linguaggio ha dunque coinciso con uno spostamento dell'orientamento teorico della psicologia, soprattutto statunitense, dal **comportamentismo** a una prospettiva cognitivista centrata sulle strutture di conoscenza e i processi mentali. Bruner [1983, 135] ricorda che il **cognitivismo** si caratterizzava come un movimento di rottura: «nel 1960 si faceva uso del termine "cognitivo" con aria di sfida. La maggior parte degli psicologi rispettabili dell'epoca ritenevano che la cognizione fosse ancora troppo mentalistica per degli scienziati obiettivi». La storia iniziale degli studi cognitivi, per Bruner [*ibidem*, 118], è piena di «astuti stratagemmi e

di convenzioni che dovevano far sembrare più "obiettivi" i processi mentali». Il movimento che darà luogo a quella che comunemente chiamiamo «scienza cognitiva» si affermerà pienamente, come data di battesimo ufficiale, con la fondazione nel 1977 della rivista «Cognitive Science» da parte di Roger Schank e Gene Charniak, che lavoravano nel campo dell'intelligenza artificiale, e dello psicologo Allan Collins cui seguirà, l'anno dopo, la conferenza dallo stesso nome in California.

Via via che gli psicologi cominciarono a comprendere la complessità del linguaggio, si abbandonò l'idea che fosse possibile ricondurlo a leggi di comportamento analoghe a quelle proposte per altri «comportamenti» meno complessi. La comunità degli psicologi fu costretta «ad accettare una concezione che probabilmente i non psicologi danno per scontata, cioè che il linguaggio sia un comportamento governato da regole, caratterizzato da un'enorme flessibilità e libertà di scelta» [Miller 1967, 90]. Lo sviluppo delle conoscenze antropologiche sulle lingue parlate nel mondo portò alla scoperta che i gruppi umani possedevano tutti una lingua formata almeno da un lessico (che andava ben oltre una raccolta accidentale di sequenze di suoni) e da una grammatica.

Se molti sono gli studiosi del Novecento che hanno contribuito a riformare il modo in cui oggi concettualizziamo il linguaggio, Noam Chomsky è certamente la figura di maggiore rilievo. Non stupisce dunque che fosse «tra i dieci autori più citati nell'ambito degli studi umanistici, supera Hegel e Cicerone ed è preceduto solo da Marx, Lenin e Shakespeare, la Bibbia, Aristotele, Platone e Freud, ed è l'unico vivente fra i primi dieci» [Pinker 1994, 23]. La pubblicazione della sua tesi di dottorato negli anni '50 del Novecento produsse una storica rottura degli schemi teorici comportamentisti (già in crisi) affermando la plausibilità e la necessità di studiare il rapporto fra mente e linguaggio. Inoltre prefigurò un tema centrale dell'approccio psicologico del linguaggio: la competenza linguistica dei parlanti. Chomsky propose la fondamentale distinzione fra **competenza** ed **esecuzione**. Per *competenza* linguistica si intende la conoscenza delle regole grammaticali che permettono a un parlante nativo di riconoscere e/o produrre frasi ben formate. La competenza non è determinata solo da fattori linguistici ma anche cognitivi, e non è sempre manifestata negli scambi linguistici: vi possono essere infatti elementi che potrebbero non essere mai attualizzati nel linguaggio inteso come *esecuzione*, cioè nelle prestazioni linguistiche effettive dei parlanti.

I debiti della psicolinguistica nei confronti delle grandi figure della linguistica moderna non si esauriscono ovviamente con Noam Chomsky. Ad esempio, dobbiamo a Ferdinand de Saussure, il padre della linguistica europea, l'idea

dell'arbitrarietà del rapporto fra il segno e ciò che è significato attraverso esso, nonché la distinzione chiave fra il linguaggio, inteso come insieme di abilità che ci permettono di discriminare fra significazioni diverse, e la lingua, indicata come insieme di convenzioni adottate da un particolare corpo sociale.

Quanto all'architettura del sistema linguistico, storicamente l'autore di maggiore impatto sulla psicolinguistica è stato Jerry Fodor [1983]. Secondo la sua **teoria della mente modulare** nell'organizzazione del sistema cognitivo esistono:

a) *sistemi centrali* che integrano le conoscenze specifiche disponibili e sono responsabili delle funzioni cognitive superiori (ad esempio, attività come prendere decisioni, pensare, e così via);

b) *sistemi di input* che trattano le informazioni che giungono dall'apparato percettivo e dal linguaggio. Questi sono meccanismi computazionali specifici per ogni dominio, **moduli** appunto, organizzati gerarchicamente, a base innata, associati a specifiche strutture neurali, non assemblati (cioè non risultanti dall'aggregazione di unità più elementari) e autonomi. Ogni modulo ha le seguenti caratteristiche:

- è specializzato per un tipo specifico di informazione e si attiva automaticamente;
- ha accesso solo alle informazioni per cui è specializzato e che gli arrivano dagli analizzatori delle caratteristiche fisiche degli stimoli (in modo *bottom up*, cioè dal basso);
- è incapsulato, cioè isolato dalle informazioni provenienti dagli altri moduli o dal sistema centrale.

Questo modello ha suscitato discussioni infinite ispirando svariate migliaia di esperimenti con risultati interpretati sia in favore sia contro la modularità. Vedremo successivamente il suo impatto sulle ipotesi psicolinguistiche e sui più diretti oppositori della modularità, il connessionismo e le teorie interattive dell'elaborazione linguistica.

1. I DISTURBI DEL LINGUAGGIO: L'AFASIA

I primi studi sull'afasia risalgono alla metà dell'Ottocento con i lavori di Broca, Wernicke, Dax, Lichtheim e altri (cfr. cap. 3). In termini generali, l'afasia è un «disturbo del linguaggio conseguente a lesione acquisita del cervello, che interessa uno o più componenti del complesso processo di comprensione e produzione dei messaggi verbali e di cui il paziente è solitamente consapevole» [Cubelli 2019, 185]. L'afasia consegue a una lesione prevalentemente nell'emisfero sinistro e può coinvolgere aspetti del linguaggio orale e scritto, senza necessariamente intaccare capacità comunicative di tipo non verbale. La casistica è estremamente eterogenea sia per il diverso grado di deterioramento di modalità o parti del sistema linguistico, sia per l'eventuale associazione con altri deficit extralinguistici. Inoltre, indipendentemente dalla sede della lesione, l'afasia comporta nella maggioranza dei casi una «difficoltà di elaborazione del linguaggio scritto, sia in ricezione (lettura) sia in espressione (scrittura)» [*ibidem*, 187] e quindi rappresenta un deficit del linguaggio come sistema. In casi assai più rari, i deficit coinvolgono invece selettivamente le diverse modalità (input/output, linguaggio orale/scritto) o le diverse componenti (fonologica, lessicale, sintattica e semantica). Vale la pena di sottolineare che l'afasia è un disturbo centrale che riguarda l'elaborazione linguistica e che quindi non intacca i processi periferici: non è un disturbo di percezione uditiva; né motorio e né di fonazione; infine non consegue a disturbi di coscienza [Cubelli 2019]. Solitamente l'afasia non è conseguenza di un danno cerebrale diffuso e quando l'insorgenza è conseguente a infarto o trauma cranico migliora nel tempo [Lazar *et al.* 2010], tranne che nel caso dell'afasia progressiva primaria che invece evolve in un disturbo cognitivo ad ampio spettro [Gorno-Tempini *et al.* 2011].

Mentre la contrapposizione fra deficit di comprensione e di produzione è risultata inadeguata a descrivere le caratteristiche dei disturbi afasici, le classificazioni odierne tengono in considerazione la contrapposizione fra eloquio non fluente e fluente (cfr. tabb. 8.1a e b) che riflette anche, in genere, la **sede anteriore o posteriore** della lesione [Luzzati 2018].

a) **Afasie non fluenti**: si osservano una produzione linguistica faticosa e lenta, un'emissione articolatoria laboriosa, con prosodia alterata, frasi dalla struttura sintattica semplificata e un lieve-medio disturbo di comprensione. Ne sono all'origine **lesioni anteriori** (piede della terza circonvoluzione frontale, cioè BA 44 – area di Broca – inclusi l'opercolo fronto-parietale e l'insula in molti pazienti, e in alcuni casi anche danni alle restanti aree del linguaggio). Appartengono a questo gruppo l'**afasia di Broca**, l'**afasia globale** e l'**transcorticale motoria**.

b) **Afasie fluenti**: i pazienti emettono frasi lunghe e con una struttura sintattica complessa, anche se con deficit nella scelta dei fonemi, dei morfemi e delle parole contenuto e nella comprensione. Ne sono all'origine **lesioni posteriori** (che includono il tratto medio posteriore della prima circonvoluzione temporale sinistra, cioè BA 22 – area di Wernicke). Appartengono a questo gruppo l'**afasia di Wernicke**, l'**afasia amnestica**, di **conduzione** e **transcorticale sensoriale**.

Generalmente chi valuta l'insorgenza di una sindrome afasica, oltre a considerare gli esiti di un'indagine di tipo neurologico, effettua un esame ad ampio spettro delle abilità linguistiche del paziente, a partire dalle caratteristiche del linguaggio spontaneo (ad esempio, la quantità di eloquio, la lunghezza delle frasi, la presenza di difficoltà articolatorie, fonologiche, semantico-lessicali o sintattiche), per poi utilizzare anche prove apposite per verificare, ad esempio, le capacità di denominazione, di comprensione orale e scritta, la ripetizione, la lettura ad alta voce e il dettato [cfr. Denes, Crepaldi e Zorzi 2019; Luzzatti 2018; Cubelli 2019].

I disturbi afasici possono riguardare diversi livelli.

a) **Disturbi articolatori**. A livello articolatorio alcuni pazienti (specie con afasia di Broca) hanno difficoltà nella realizzazione articolatoria del messaggio linguistico. Fa parte di questo quadro l'**anartria** (o **aprassia articolatoria**), caratterizzata dalla perdita della capacità di integrare spazialmente e temporalmente l'attività dei vari muscoli e degli organi articolatori, unita spesso a difficoltà nell'iniziare l'eloquio e al ricorso a semplificazione fonemica, e con maggiore presenza di errori sulle consonanti che sulle vocali [Romani 2019].

b) **Disturbi fonologici**. Concernono difficoltà nel comprendere o produrre parole a causa di limitazioni nell'elaborare le rappresentazioni fonologiche associate piuttosto che difficoltà di accesso al lessico e a informazioni semantiche o morfologiche. Ciò in assenza di compromissioni a livello periferico. Disturbi a livello fonologico caratterizzano tutte le principali classificazioni cliniche dell'afasia. Nei disturbi di comprensione fonologica, il paziente ha problemi nell'identificare i fonemi che compongono una parola (**sordità verbale**), ma non mostra difficoltà nel comprendere parole scritte. I disturbi fonologici in produzione invece riguardano la capacità di selezionare e produrre i fonemi di una parola, anche in compiti di semplice ripetizione. Nelle **parafasie fonemiche** i fonemi vengono modificati (cioè sostituiti, omissi, aggiunti o trasposti) fino ad arrivare a veri e propri **neologismi**. I pazienti con afasie di gergo mostrano caratteristiche simili a pazienti con afasia di conduzione ma gli errori sono così marcati da rendere iriconoscibili le parole target: inoltre questo deficit è accompagnato da una sostanziale inconsapevolezza che fa pensare che per questi

pazienti il deficit si concentri sui meccanismi di feedback tra livello fonemico e lessicale [*ibidem*].

c) *Disturbi lessicali e semantici*. Il tipico deficit a questo livello è l'**anomia**, ovvero l'incapacità di recuperare la forma fonologica di una parola che viene sostituita da circonlocuzioni, da una parola di significato simile (**parafasia semantica**, *cane* → *leone*) o da diverse **parafasie verbali**, ad esempio di tipo formale, quando la parola ha caratteristiche fonologiche simili me è priva di connessioni semantiche con lo stimolo corretto (*cane* → *pane*), o di tipo morfologico quando a cambiare sono affissi (*mangio* → *mangia*), derivazioni (*coordinamento* → *coordinazione*) o neologismi morfologici di tipo derivazionale (*fratellismo*) o compositivale (*portacenere* → *portafuoco*). Alternativamente, l'anomia può dipendere dalla perdita delle conoscenze concettuali che sottendono un'etichetta linguistica [Cubelli 2019]. Le dissociazioni a livello lessicale dei pazienti afasici sono numerose [Semenza e Luzzati 2019]. Esistono casi in cui si osserva un deficit nel recupero di parole contenuto rispetto alle parole funzione (afasia amnestica/anomica) e casi invece in cui il deficit è concentrato sulle parole funzione rispetto a quelle contenuto (agrammatismo). Questa dissociazione si riflette in parte anche in un'altra dissociazione che si caratterizza per una difficoltà di recupero o produzione di verbi rispetto ai nomi nell'agrammatico, e viceversa nell'afasico amnestico. Ci sono poi anomalie (rare) specifiche per modalità, cosa che suggerisce che l'accesso al lessico potrebbe avvenire in modo indipendente per modalità sensoriale. Ad esempio, i pazienti non riescono a denominare un oggetto solo quando questo è presentato visivamente (anomia ottica), o tramite manipolazione a occhi chiusi (anomia tattile), o in altre modalità sensoriali come ascoltare il tintinnio di un mazzo di chiavi (anomia acustica).

d) *Disturbi morfologici e sintattici*. Lo studio dei disturbi afasici ha fornito una prospettiva importante sulla morfologia: mentre nell'agrammatismo si osserva un recupero corretto della radice della parola con sostituzione o omissione degli affissi, nella gergoafasia si assiste a un deterioramento della radice con affissi preservati, come ad esempio «il varollo porlerà la girgine» [*ibidem*, 254]. L'afasia può comportare anche una semplificazione delle strutture sintattiche frasali, l'omissione di parole funzione (ad esempio, preposizioni, articoli, pronomi) o, a livello morfologico, la sostituzione di flessioni (ad esempio, il maschile invece del femminile o l'uso di verbi all'infinito). La produzione linguistica diventa così telegrafica, con una mancata realizzazione delle concordanze fra elementi di una frase (ad esempio, nome-verbo, nome-articolo-aggettivo) (**agrammatismo**). La complessità frasale può essere inalterata, ma con errori di concordanza o nella scelta delle parole funzione (**paragrammatismo**) [Miceli 2019].

e) *Disturbi del rapporto fra comportamenti automatici e intenzionali.* Alcuni pazienti afasici sono incapaci di inibire la produzione di elementi linguistici stereotipati, cioè elementi lessicali o brevi sequenze che emettono in modo incontrollato e indipendentemente dal contesto. Nelle **perseverazioni** il paziente ripete un elemento linguistico che magari la prima volta era contestualmente pertinente, ma adesso non lo è più (ad esempio, denomina correttamente «cucchiaino», ma poi produce la stessa parola anche per lo stimolo successivo). Nelle **ecolalie** viene ripetuto invece quanto detto dall'interlocutore. I pazienti possono poi essere incapaci di recuperare volontariamente un certo elemento lessicale che viene invece generato in condizioni automatiche, con l'ausilio di un contesto appropriato. Ad esempio, il paziente è incapace di denominare un oggetto («martello») ma ne produce il nome se deve completare una frase proposta dalla sperimentatrice («pianto un chiodo con il...» «martello»).

La tabella 8.1 mostra le caratteristiche delle forme afasiche non fluenti e fluenti.

Esistono anche altri disturbi, piuttosto rari, in cui il deficit ha compromesso in modo relativamente isolato solo l'analisi uditivo-fonetica, la programmazione motorio-articolatoria o il linguaggio scritto in assenza di disturbi fonologici, lessicali o morfosintattici. Ne sono un esempio la **sordità verbale pura**, in cui la compromissione riguarda l'analisi e la discriminazione dei suoni del linguaggio; l'**anartria pura**, un disturbo limitato alla programmazione dei movimenti necessari per produrre i fonemi; l'**alessia pura**, un deficit isolato della lettura (si veda successivamente il problema della dislessia); l'**agrafia pura**, in cui è disturbata la capacità di scrivere (quando siano associate, si parla di alessia con agrafia); e l'**acalculia**, un deficit del calcolo e dell'elaborazione dei numeri (ma sull'autonomia delle abilità numeriche dal linguaggio cfr. Girelli [2018]).