AFASIOLOGIA

Clinica, valutazione, trattamento

A cura di
Marco Gilardone, Alessia Monti

Psichiatria, neuroscienze e medicina/Manuali

FrancoAngeli

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati
possono consultare il nostro sito Internet: *www.francoangeli.it* e iscriversi nella home page
al servizio “Informatemi” per ricevere via e.mail le segnalazioni delle novità
o scrivere, inviando il loro indirizzo, a “FrancoAngeli, viale Monza 106, 20127 Milano”.

AFASIOLOGIA

Clinica, valutazione, trattamento

A cura di
Marco Gilardone, Alessia Monti

Psichiatria, neuroscienze e medicina/Manuali

FrancoAngeli

Progetto grafico di copertina di Elena Pellegrini

Copyright © 2019 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.
L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito www.francoangeli.it

Indice

Introduzione, di *Marco Gilardone* e *Alessia Monti* pag. 7

Parte I – Basi neurali e neurolinguistiche

1. **Principi di neurolinguistica**, di *Claudio Luzzatti* » 11
2. **Basi neurali dello sviluppo linguistico**, di *Silvia Piazzalunga* e *Antonio Schindler* » 22
3. **Neuroimaging e afasia**, di *Davide Fedeli* e *Jubin Abutalebi* » 31

Parte II – Clinica e riabilitazione

4. **Clinica dell'afasia**, di *Marco Gilardone, Alessia Monti, Giulia Gilardone* e *Alessandra Caporali* » 41
5. **Visita bedside del paziente con sospetta afasia**, di *Antonio Schindler, Rossella Muò* e *Simona Raimondo* » 70
6. **Introduzione alle possibilità di trattamento in afasiologia**, di *Marco Gilardone* e *Alessia Monti* » 76
7. **Riflessioni sulla metodologia dell'intervento riabilitativo nel soggetto afasico**, di *Elisabetta Banco* » 80
8. **Principi di riabilitazione del sistema lessicale**, di *Cristina Reverberi* » 86
9. **Dislessie e disgrafie acquisite: l'approccio della neuropsicologia cognitiva**, di *Alessandra Caporali* » 92

10. I deficit morfosintattici: premesse teoriche e metodi riabilitativi, di *Alessandra Caporali, Mauro Viganò* e *Giulia Gilardone* pag. 111

11. Approcci pragmatico-conversazionali alla riabilitazione afasiologica, di *Mauro Viganò, Dario Cassinelli* e *Matteo Sozzi* » 125

12. Educazione sanitaria in afasiologia, di *Cristina Reverberi* » 135

13. Tecniche di stimolazione cerebrale non invasiva, di *Alessia Monti* » 138

Parte III – Quadri specifici e approfondimenti

14. Intervento con il paziente afasico grave, di *Elisabetta Banco* » 149

15. Disturbi neurologici dell'articolazione verbale, di *Mauro Viganò, Elisabetta Banco* e *Marco Gilardone* » 155

16. Afasia primaria progressiva, di *Valentina Borghesani* e *Maria Luisa Gorno-Tempini* » 171

17. Trattamento logopedico dell'afasia primaria progressiva, di *Antonio Miozzo* e *Petronilla Battista* » 176

18. Afasia in età evolutiva, di *Giulia Gilardone, Mauro Viganò* e *Marco Gilardone* » 183

19. Afasie nei bilingui, di *Lucia Guidi* e *Jubin Abutalebi* » 191

20. Disturbi linguistici nei gliomi cerebrali e tecniche di awake surgery, di *Costanza Papagno* » 200

21. Disturbi acquisiti dell'elaborazione numerica e del calcolo, di *Alina Menichelli* » 209

22. La comunicazione scientifica in afasiologia: approcci metodologici, di *Massimo Corbo* » 219

23. Testimonianze storiche di neuropsicologia del linguaggio in Italia, di *Stefano Zago, Teresa Difonzo, Maria Cristina Saetti* e *Lorenzo Lorusso* » 225

Bibliografia » 236

Gli Autori » 284

Introduzione

di *Marco Gilardone* e *Alessia Monti*

Il cammino dell'afasiologia individua unanimemente il punto di partenza nelle scoperte e conseguenti pubblicazioni di Paul Broca nell'ormai lontano 1861.

Da allora molta strada è stata percorsa, toccando tappe fondamentali sia sul versante della diagnosi (dai criteri di osservazione clinica, alla costruzione di batterie testistiche, all'avvento delle tecniche di neurofisiologia e, soprattutto, di neuroimaging), sia su quello della riabilitazione e del recupero funzionale (dallo sviluppo di strategie rieducative alla recente introduzione di tecniche di stimolazione transcranica non invasiva).

Come era comprensibile attendersi, al costante progresso scientifico e tecnologico, è corrisposto un nascere e crescere di figure professionali e di rispettive competenze.

Da terreno di pertinenza esclusiva dei medici neurologi, l'afasiologia si è via via trasformata in ciò che ora può essere considerato un vero e proprio corpo dottrinale, che si compone di un sapere multiforme, in fase di pieno sviluppo.

Oggi, nel variegato laboratorio afasiologico, lavorano medici (soprattutto audiofoniatri, neurologi, fisiatri), neuropsicologi, logopedisti e linguisti destinati e motivati ad interagire sempre più intensamente, ai fini di portare la propria conoscenza (che si fa via via più consistente e specifica) al servizio di un sapere condiviso. Si ritiene inoltre necessario che tutti gli operatori sanitari che interagiscono con il paziente afasico nel contesto della propria professione (fisioterapisti, terapisti occupazionali, infermieri e operatori socio-sanitari) incrementino la propria conoscenza dell'argomento ai fini di ottimizzare le strategie di comunicazione.

Proprio in ragione di tale consapevolezza nasce questo libro. Un testo relativamente agile, che affronta l'argomento cercando di darne una visione unitaria, pur nell'intento di non trascurare i singoli temi che lo compongono.

Il volume, prendendo le mosse dalle premesse neuroscientifiche, affronta gli aspetti clinici e semeiologici ed i processi rimediativi (riabilitazione, counselling, stimolazione cerebrale non invasiva). Segue una serie di approfondimenti focalizzati su aspetti peculiari ma non meno importanti dell'universo afasiologico, come i temi dedicati ai disturbi del calcolo, al fenomeno del bilinguismo, alla *awake surgery* per i gliomi cerebrali, all'afasia primaria progressiva, ai *motor speech disorders*, alla ricerca scientifica ed alle afasie in età pediatrica. Conclude il libro un esauriente excursus storico.

Esprimiamo l'auspicio che questo libro possa soprattutto risultare utile a chi, durante la formazione universitaria o nel corso della propria carriera professionale, desideri affrontare il tema dell'afasia. Riteniamo infatti che solo una visione pluriprospettica possa contribuire alla conoscenza dei problemi che le persone afasiche affrontano quotidianamente e migliorare le proposte terapeutiche per chi soffre di questa grave disabilità comunicativa.

Desideriamo infine ringraziare tutti coloro che hanno collaborato in qualità di autori dei singoli capitoli e i numerosi colleghi che hanno fornito un aiuto prezioso nella rilettura e nella correzione delle bozze.

Parte I

Basi neurali e neurolinguistiche

1. Principi di neurolinguistica

di *Claudio Luzzatti*

1. Premesse storiche

Le prime pagine della storia della neurolinguistica vengono classicamente fatte risalire alla descrizione realizzata a Parigi da Paul Broca che in primo luogo individuò la sede del linguaggio articolato nel piede della terza circonvoluzione frontale sinistra (Broca, 1861) e successivamente ipotizzò che la produzione verbale fosse lateralizzata sì a livello frontale, ma nel solo emisfero sinistro (Broca, 1865). In effetti, la perdita improvvisa delle abilità linguistiche in seguito a lesioni cerebrali ("afasia", secondo la terminologia introdotta da Trousseau, 1864) era già stata ripetutamente descritta nei decenni e nei secoli precedenti (per esempio la collezione di casi raccolti da Schenck, 1584 e l'antologia di casi clinici riportati da Wepfer, 1727; si veda Benton e Joynt, 1960; Luzzatti, 2013).

Non solo le descrizioni cliniche e le correlazioni anatomo-patologiche erano state numerose, ma già nel 1825 Jean-Baptiste Bouillaud aveva definito i principi per la correlazione anatomo-funzionale delle funzioni cognitive e la formulazione di modelli di elaborazione delle abilità linguistiche sulla base di osservazioni di pazienti affetti da lesioni cerebrali. Bouillaud (1825; Luzzatti e Whitaker, 2001) definisce innanzitutto il principio fondamentale della correlazione anatomo-funzionale, cioè la condizione necessaria e sufficiente di tale relazione: se una certa struttura cerebrale è sede di una determinata funzione cognitiva, ogni qualvolta quella struttura è danneggiata la funzione in questione dovrà essere compromessa; d'altra parte, la funzione dovrà essere intatta ogni qualvolta la lesione abbia sede in altre parti dell'encefalo, senza coinvolgere la struttura anatomica presunta sede della funzione stessa. Il secondo aspetto delineato da Bouillaud è la possibilità di discriminare tra subunità funzionali dell'elaborazione cognitiva: due funzioni sono elaborate in modo indipendente se si può osservare un paziente in cui una di esse è compromessa e l'altra è intatta, e viceversa un

secondo paziente in cui la seconda funzione è compromessa e la prima è intatta. In altre parole, Bouillaud identifica esplicitamente uno dei cardini della modularità 150 anni prima di Jerry Fodor (1983).

2. Il diagramma di Wernicke e Lichtheim

A prescindere da questi pionieri dell'afasiologia, il primo e più dettagliato modello di elaborazione del linguaggio è stato formulato da Carl Wernicke (1874) sulla base di osservazioni di pazienti affetti da forme diverse di afasia. Il modello prescinde dalla mera identificazione delle basi neurali del linguaggio o della sua articolazione e vuole rappresentare le subunità funzionali che sottostanno all'acquisizione e all'elaborazione del linguaggio. Il diagramma formulato da Wernicke e in parte rielaborato da Lichtheim (1885) si fonda sulla dicotomia tra concetti e parole (usando terminologia contemporanea, tra sistema concettuale e lessico) e tra centri delle immagine uditive e motorie delle parole, cioè due depositi di conoscenze delle parole percepite e prodotte in passato (e quindi apprese) da un individuo: il primo localizzato nella parte media della prima circonvoluzione temporale (successivamente denominata area di Wernicke), il secondo localizzato nel piede della terza circonvoluzione frontale (successivamente denominata area di Broca). I due centri delle immagini uditive e motorie delle parole sono connessi tra loro da un fascio di fibre e ciascuno di essi al sistema delle conoscenze concettuali: il diagramma di Wernicke-Lichtheim prevede quindi un certo numero di disturbi di linguaggio possibili che conseguono alla lesione dei due centri o ai fasci di fibre che li connettono o che connettono i centri delle immagini uditive e motorie delle parole alle rappresentazioni concettuali (si veda Figura 1). Secondo il diagramma, l'*afasia sensoriale* (successivamente rinominata afasia di Wernicke) consegue a un danno delle immagini uditive delle parole e l'*afasia motoria* (successivamente rinominata afasia di Broca) a quello delle immagini motorie delle parole: il primo danno determina un deficit di identificazione delle parole percepite, mentre il secondo causa un prevalente deficit di produzione. D'altra parte, una disconnessione tra il centro delle immagini uditive e il sistema concettuale causa a sua volta un deficit di accesso ai significati delle parole (*afasia transcorticale sensoriale*); una disconnessione tra sistema concettuale e il centro delle immagini motorie causa un'inabilità nel trasformare concetti in parole (*afasia transcorticale motoria*); infine, la disconnessione tra i due centri lessicali determina secondo Wernicke e Lichtheim un deficit di ripetizione senza deficit di comprensione (*afasia di conduzione*). L'osservazione di pazienti con deficit congruenti con quelli predetti dal diagramma ha permesso agli autori di

confermare le assunzioni alla base del modello stesso, che come tale è stato accolto quale assunto primario dell'afasiologia della fine del XIX e della prima metà del XX secolo.

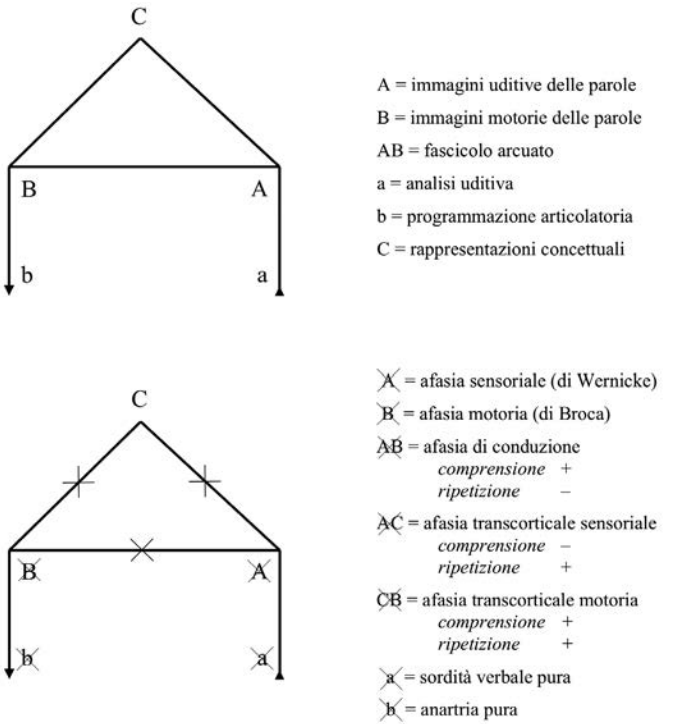


Fig. 1 - (in alto) Modello di elaborazione del linguaggio orale formulato da Carl Wernicke (1874) e modificato da Ludwig Lichtheim (1885); (in basso) lesioni possibili a centri e connessioni del diagramma e diverse forme di afasia (+ = funzione conservata; – = funzione compromessa)

3. Classificazione secondo la scuola del *Veteran Administration Medical Center* di Boston

Nella seconda metà del secolo scorso il principio che contrapponeva afasie con deficit di comprensione per lesioni posteriori e afasie con deficit di produzione per lesioni frontali è stato messo in discussione, in quanto poco congruente con la realtà clinica, perché la maggioranza dei pazienti afasici soffre di deficit che coinvolgono ambedue le modalità del linguaggio. Ne è conseguita una nuova tassonomia dei deficit di linguaggio (Goodglass e Kaplan, 1983), basata sempre sulla dicotomia tra lesioni anteriori

e posteriori, ma in cui la distinzione principale si fonda sugli aspetti della produzione spontanea, contrapponendo deficit di linguaggio fluenti e deficit non fluenti (si veda Tabella 1): i pazienti afasici fluenti producono eloquio abbondante, con frasi mediamente lunghe e complesse e senza difficoltà articolatorie; i pazienti affetti da afasia non fluente hanno un eloquio scarso, prodotto in modo lento e laborioso, le frasi sono brevi e semplificate, senza subordinate e con frequente omissione delle parole grammaticali (eloquio agrammatico telegrafico).

D'altra parte, i disturbi afasici possono coinvolgere in modo sproporzionato le singole componenti linguistiche (fonologia, lessico, semantica e sintassi), ciò è a sua volta la prova di un'elaborazione mentale indipendente delle diverse unità del linguaggio.

Tab. 1 - Aspetti clinici per la distinzione tra deficit afasici fluenti o non fluenti

Aspetti clinici	*Afasie fluenti*	*Afasie non fluenti*
Caratteristiche dell'eloquio		
– Quantità dell'eloquio:	Eloquio abbondante	Eloquio scarso e laborioso
– Lunghezza delle frasi:	Frasi lunghe e complesse	Frasi brevi senza subordinate
Fenomeni qualitativi		
– Aprassia articolatoria:	No	Possibile
– Agrammatismo:	No	Possibile
– Paragrammatismo:	Possibile	No
– Gergo:	Possibile	No

Fonte: Luzzatti, 2018, modificata.

Tra le forme afasiche *fluenti* si distinguono:

- l'*afasia di Wernicke* (deficit proporzionato tra le componenti fonologica, lessicale e morfosintattica da lieve a grave);
- l'*afasia transcorticale sensoriale* (prevalente deficit semantico-lessicale sia in entrata che in uscita e relativo risparmio fonologico e morfosintattico);
- l'*afasia di conduzione* (prevalente deficit fonologico in uscita e relativo risparmio lessicale e morfosintattico);
- *afasia amnestica* (detta anche anomica, non prevista dal modello di Wernicke e Lichtheim, con prevalente deficit di produzione lessicale e relativo risparmio fonologico e morfosintattico).

Tra le forme afasiche *non fluenti* si distinguono:

- l'*afasia di Broca* (prevalente deficit articolatorio e/o morfosintattico, ma, in generale, con associato deficit fonologico e lessicale);

– l'*afasia globale* (come per l'afasia di Broca, ma in forma più grave e quindi anche cospicuo deficit di comprensione);
– l'*afasia transcorticale motoria* (deficit non propriamente afasico ma espressione linguistica di un disturbo disesecutivo frontale con inerzia verbale: eloquio molto scarso ma senza evidenti deficit fonologici, lessicali o morfosintattici);
– l'*afasia transcorticale mista* (disturbo non previsto dal diagramma di Wernicke e Lichtheim ma che a esso fa riferimento: di fatto si tratta di un'afasia globale e quindi con grave deficit semantico-lessicale e morfosintattico, ma senza deficit articolatorio e fonologico.

La Tabella 2 riassume le basilari caratteristiche dell'eloquio spontaneo e dei deficit alle principali prove verbali per i diversi tipi di afasia. Va notato che circa il 10-15% dei pazienti afasici risulta non classificabile in modo univoco lungo il parametro fluente/non fluente e un numero circa pari di casi non è classificabile tra le diverse forme di afasia fluente o non fluente.

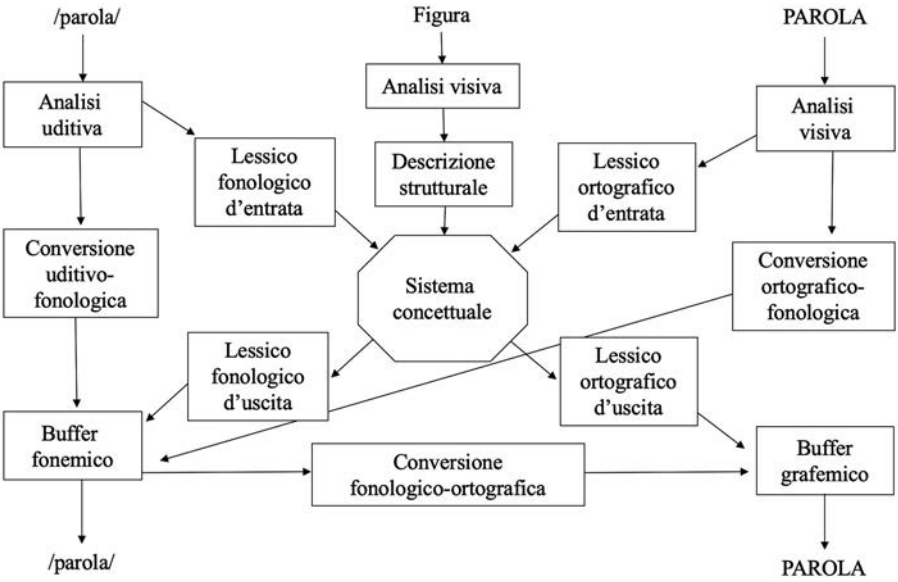
4. Modelli di elaborazione lessicale e sublessicale della neurolinguistica cognitiva

Il limite della classificazione clinica sopra riportata deriva dalla relativa disomogeneità (di deficit cognitivo e di prestazioni alle prove neurolinguistiche impiegate) che si osserva tra pazienti per ciascuna forma di afasia. La neurolinguistica cognitiva degli ultimi trent'anni ha di conseguenza predisposto alcuni modelli di elaborazione del linguaggio che riportano in maggior dettaglio le unità di elaborazione lessicale e sublessicale e la loro possibile compromissione in seguito a lesioni cerebrali emisferiche sinistre.

L'impiego di modelli psicolinguistici permette di analizzare i deficit di linguaggio che si osservano in singoli pazienti in modo assai più dettagliato e specifico per ciascuno di essi. Un procedimento diagnostico che si fonda su un modello neurolinguistico cognitivo permette d'altra parte la definizione di un piano riabilitativo mirato alle singole unità di elaborazione, danneggiate in seguito alla specifica lesione funzionale ed anatomica riscontrata, e consente la verifica dell'efficacia del piano di trattamento ad hoc a cui il paziente è stato sottoposto. La Figura 2 rappresenta il diagramma di flusso che descrive le singole unità che permettono l'accesso lessicale in denominazione di figure e l'elaborazione lessicale e non lessicale in ripetizione, lettura e scrittura.

Tab. 2 - Caratteristiche dell'eloquio spontaneo e deficit alle principali prove verbali per le diverse forme di afasia. Le principali funzioni compromesse o risparmiate per ciascun tipo di afasia sono sottolineate

Tipo di afasia	*Eloquio Spontaneo*					*Prove*		
	Fluente / non fluente	*Deficit fonologico*	*Deficit lessicale*	*Deficit semantico*	*Deficit morfo-sintattico*	*Deficit di Ripetizione*	*Deficit di Denominazione*	*Deficit di Comprensione*
Afasia di Wernicke	Fluente	Sì	Sì	Possibile	Sì	Sì	Sì	Sì
Afasia transcorticale sensoriale	Fluente	No	Sì	Sì	No	No	Sì	Grave
Afasia di conduzione	Fluente	Sì	No	No	No	Sì	Parafasie fonemiche	No
Afasia amnestica	Fluente	No	Sì	Possibile	No	No	Sì	No
Afasia di Broca	Non fluente	Sì	Sì	No	Sì	Sì	Sì	Lieve-medio
Afasia globale	Non fluente	Sì	Sì	Possibile	Sì	Grave	Grave	Grave
Afasia transcorticale motoria	Non fluente	No	No	No	Inerzia verbale	No	No	No
Afasia transcorticale mista	Non fluente	No	Sì	Sì	No	No	Sì	Grave



Fonte: Luzzatti, 2018, modificata.

Fig. 2 - Modello di elaborazione del linguaggio lungo la procedura lessicale per la denominazione di figure e lungo le procedure lessicali e sublessicali per la ripetizione, lettura ad alta voce e scrittura sotto dettato di parole e non-parole

Il modello ovviamente non è in grado di elucidare l'eventuale presenza di deficit sintattici o dell'elaborazione di parole morfologicamente complesse, per cui è necessario l'uso di materiale diagnostico aggiuntivo finalizzato alla diagnosi dei deficit della struttura argomentale dei verbi, del *mapping* tematico-argomentale e della produzione e comprensione di frasi subordinate (si veda ad esempio il *Northwestern Assesment of Verbs and Sentences*, NAVS, Cho-Reyes e Thompson, 2012; si veda Barbieri *et al.*, 2013 per un adattamento del test alla lingua italiana).

Il modello di riferimento per la descrizione dell'elaborazione lessicale e sublessicale si fonda su quattro depositi lessicali che contengono le parole conosciute in entrata e in uscita, per il linguaggio orale e quello scritto, a loro volta interconnessi con un deposito di conoscenze concettuali che esprimono i significati delle parole (il sistema cognitivo/semantico). Preliminari ai due lessici fonologico e ortografico di entrata vi sono due unità di analisi, una uditiva e una visiva; viceversa, a valle dei due lessici fonologico e ortografico di uscita vi sono due *buffer* (depositi) di uscita, uno fonologico ed uno ortografico, in cui le stringhe fonologiche e ortografiche sono trattenute per il tempo necessario all'attivazione sequenziale delle sot-

tostanti unità di programmazione motoria articolatoria e, rispettivamente, dei pattern grafomotori della scrittura manuale.

A fianco delle procedure di elaborazione lessicale vi sono alcune unità di elaborazione sub-lessicale (procedure non previste dal diagramma di Wernicke e Lichtheim che prevedeva la sola elaborazione lessicale, e cioè le immagini uditive e motorie delle parole) che permettono la ripetizione di non-parole (conversione uditivo-fonologica), la lettura ad alta voce di non-parole (conversione ortografico-fonologica) e la scrittura di non-parole (conversione fonologico-ortografica), per le quali le vie di elaborazione lessicale sono ovviamente inefficaci, e che, almeno nelle lingue con ortografia regolare come l'italiano, sono procedure di elaborazione assai rilevanti in fase di apprendimento del linguaggio scritto.

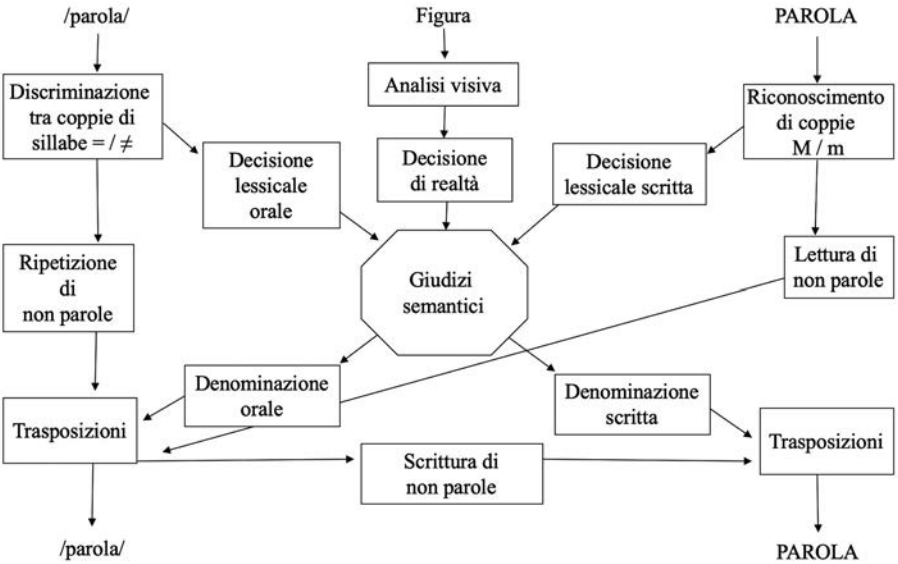
5. Prove che permettono la valutazione dei disturbi lessicali e sub-lessicali

La Figura 3 riporta le prove che permettono di verificare l'integrità delle singole unità del modello di elaborazione lessicale e sublessicale. Una diagnosi fondata da un punto di vista neurolinguistico cognitivo richiede prove specifiche per l'identificazione della singola unità funzionale coinvolta (o delle diverse unità coinvolte) in seguito alla lesione cerebrale che ha causato il deficit di linguaggio in questione. A questo fine è pertanto necessario impiegare prove specifiche che testino l'integrità o compromissione di ciascuna delle unità e delle connessioni incluse nel modello.

L'integrità dell'analisi uditiva può essere verificata tramite un compito di discriminazione tra sillabe uguali o diverse (ad esempio */pa-pa/* vs */pa-ba/*). In modo analogo, l'integrità dell'analisi visiva può essere testata mediante una prova di riconoscimento di coppie di lettere maiuscole e minuscole che sono forme allografiche della stessa lettera o che corrispondono a lettere diverse (per esempio *E-e* vs *B-d*).

L'integrità dei lessici fonologico o ortografico di entrata viene verificata mediante una prova di decisione lessicale (orale o scritta): l'esaminatore somministra una serie di parole e di non-parole in ordine casuale e per ciascuno stimolo il paziente deve giudicare se esso costituisca una parola reale oppure no. Una prestazione deficitaria è indicativa di un danno (o del mancato accesso) alle conoscenze lessicali orali e/o scritte contenute a livello lessicale fonologico e/o ortografico di entrata.

L'integrità delle conoscenze concettuali può essere indagata tramite una prova di associazione figura-figura (per esempio il *Test Piramidi e Palme* di Howard e Patterson, 1992): l'esaminatore mostra una figura stimolo (per esempio un clown) e un un dispositivo a scelta multipla



Fonte: Luzzatti, 2018, modificata.

Fig. 3 - Prove necessarie per valutare le diverse unità di elaborazione del modello di elaborazione del linguaggio (si veda Figura 2) per la denominazione di figure, ripetizione, lettura ad alta voce e scrittura sotto dettato di parole e non-parole

che contiene alcune figure (per esempio un tendone del circo, una tenda da campeggio e una capanna) tra le quali il partecipante deve indicare quella in più stretta relazione concettuale con lo stimolo.

L'integrità dell'analisi visiva di figure e l'accesso alla relativa descrizione strutturale depositata in memoria è testata rispettivamente mediante compiti di analisi visiva precoce (dimensione, inclinazione di segmenti, ampiezza di angoli) e di decisione di realtà (discriminazione tra figure reali e figure chimeriche).

L'integrità del lessico fonologico e ortografico di uscita è valutata mediante compiti di denominazione orale o scritta di figure. Queste prove sono presenti nella maggioranza delle batterie di valutazione dell'afasia (per esempio: *Esame del Linguaggio II* di Ciurli, Marangolo e Basso, 1996; versione italiana dell'*Aachener Aphasie Test*, AAT di Luzzatti, Willmes e De Bleser, 1996; *Batteria per l'Analisi dei Deficit Afasici*, BADA di Miceli *et al*., 1994; *Esame Neuropsicologico Per l'Afasia*, ENPA di Capasso e Miceli, 2001) e includono nomi di oggetti naturali (animali, frutta, verdura), e di manufatti (mobilio, attrezzi, mezzi di trasporto meccanici) (Catricalà *et al*., 2013; Veronelli e Luzzatti, 2018) e verbi (azioni raffigurabili) (Crepaldi *et al*., 2006). In alternativa (e in caso di gravi difficoltà visuo-percettive) il re-