

1222·2022  
**800**  
ANNI



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione

Corso di Laurea Triennale in Scienze e Tecniche Psicologiche

Elaborato Finale

## **Due nuove prove per valutare la lettura di parole e non parole: la relazione con prove di lettura di brano nella scuola secondaria di primo grado**

Two new tests to evaluate reading of words and non-words:  
the relation with reading tests in secondary school

**Relatore:**

*Prof.ssa Barbara Carretti*

**Correlatore Esterno:**

*Dott.re Gerardo Pellegrino*

**Laureanda:** *Sara Schiavoni*

**Matricola:** *2056964*



# INDICE

Introduzione.....	5
Capitolo 1: La Lettura .....	7
1.1 Modelli teorici .....	8
1.2 Modello a due vie .....	9
1.3 Modelli computazionali: il Dual Route Cascaded Model .....	11
Capitolo 2: Apprendimento .....	13
1.1 Modello evolutivo stadiale .....	14
1.2 Una nuova prospettiva: il Computational Model of Reading .....	15
1.3 Disturbi dell'apprendimento .....	17
Capitolo 3: La Ricerca .....	19
3.1 Obiettivi.....	19
3.2 Partecipanti.....	19
3.3 Procedura e strumenti utilizzati .....	20
3.4 Analisi dei dati.....	22
3.5 Risultati .....	23
Capitolo 4: Discussione e Conclusioni .....	27
4.1 Discussione.....	27
4.2 Conclusioni.....	28
Riferimenti bibliografici .....	31
Appendice.....	33



# INTRODUZIONE

Lo studio degli apprendimenti e, in particolare, lo studio delle difficoltà legate agli apprendimenti quali lettura, scrittura e calcolo, riveste un'importanza notevole in ambito psicologico. Tuttavia, identificare modelli teorici che definissero in modo specifico i processi e le fasi che portano allo sviluppo e alla consolidazione di tali capacità nel bambino ha rappresentato una sfida considerevole che “ha lasciato per molti anni questo settore di studio privo di un reale progresso della conoscenza” (Tressoldi, 1996).

Le sensibili ripercussioni che il consolidamento della capacità di lettura ha sugli apprendimenti scolastici sono meritevoli di attenzione, soprattutto in riferimento a tutte le persone con difficoltà legate alla lettura e che necessitano, di conseguenza, della progettazione di interventi di supporto specifici in ambito scolastico.

La lettura è una capacità fondamentale per il successo accademico e non solo: saper leggere permette di comprendere i messaggi provenienti dall'ambiente circostante e di mettere in atto strategie efficaci per adattarsi alla realtà. Essere in grado di “leggere la realtà” è una risorsa importante che deriva dalle abilità di decodifica e comprensione di testi scritti e contenuti verbali.

Secondo le ricerche psicologiche, la lettura coinvolge diverse componenti che interagiscono in modo complesso e che possono essere influenzate da una serie di fattori sia individuali che contestuali come l'esperienza di lettura, il livello di istruzione e le caratteristiche del testo. Un ulteriore fattore da considerare risiede nella presenza di bilinguismo o di una seconda lingua che, talvolta, possono comportare difficoltà o un ritardo nell'acquisizione dello sviluppo delle abilità di lettura (Cornoldi, 2023).

Avere a disposizione delle prove standardizzate, consente agli psicologi e agli operatori clinici di identificare i punti di forza e le sfide individuali degli studenti e di fornire un supporto personalizzato a chi presenta disturbi specifici dell'apprendimento (DSA) o bisogni educativi speciali (BES).

Inoltre, aspetti emotivi e motivazionali possono inficiare notevolmente sulle prestazioni in ambito scolastico andando a penalizzare l'efficacia dello studio. (Cornoldi, 2023)

L'interesse e il senso di autoefficacia sono elementi fondamentali per incentivare alla lettura e possono, specialmente nei casi in cui si è consapevoli di avere difficoltà pressoché stabili in questa capacità, risultare deficitari e necessitare di particolare attenzione da parte di operatori, insegnanti o familiari affinché si possa intervenire contro la demotivazione al compito.

La lettura tuttavia non è solamente una competenza accademica, ma rappresenta uno strumento per sviluppare risorse personali e culturali trasferibili a vari contesti di vita. Leggere può quindi essere sia frutto di necessità che mezzo per promuovere creatività, pensiero critico e benessere quotidiano in ogni fascia d'età.

In conclusione, comprendere il processo di apprendimento della lettura e le sue implicazioni, inclusi gli aspetti motivazionali e del vissuto emotivo legato alla prestazione, è cruciale per lo sviluppo di interventi efficaci e mirati, al fine di sostenere gli studenti nel loro percorso scolastico e promuovere le loro capacità anche in altri contesti di vita.

L'approfondimento di questi aspetti, oltre ad arricchire la comprensione del tema degli apprendimenti e delle difficoltà connesse, fornisce una base solida per lo sviluppo di strategie di intervento precoci e orientate alle esigenze specifiche degli individui.

Il presente elaborato introdurrà al tema della lettura attraverso le diverse prospettive teoriche e i modelli di riferimento in ambito psicologico. Successivamente verrà esposto il lavoro di ricerca svolto in ambiente scolastico e discusso dei risultati ottenuti.

L'obiettivo del mio elaborato finale è di contribuire alla standardizzazione di nuove prove di lettura di parole e non parole per la valutazione della lettura.

# Capitolo 1

## LA LETTURA

Leggere è la capacità di elaborare le informazioni e di trasformare ciò che è scritto attribuendo significato e verbalizzandone il contenuto (Coltheart, 2001).

Leggere è un processo cognitivo complesso che si articola in due componenti principali: la decodifica e la comprensione del testo.

In particolare, la capacità di decodifica delle informazioni scritte richiede la trasformazione dei simboli visivi in suoni.

Il processo di acquisizione della lettura viene studiato facendo riferimento ad un modello di lettura “a due vie”: una fonologica, che si basa su regole di trasformazione grafema-fonema, e una lessicale, con riconoscimento diretto ed immediato dell’intera parola scritta grazie al proprio magazzino lessicale interno.

Approcci e modelli teorici che sfruttano questo modello verranno successivamente descritti in questo capitolo.

La lettura è strettamente legata alle caratteristiche della lingua ed è per questa ragione che le persone apprendono ricorrendo a strategie differenti.

Il riconoscimento dei simboli secondo le regole ortografiche della propria lingua madre è facilitato in quelle lingue dette “trasparenti”, come l’italiano. Queste sono caratterizzate da una forte regolarità, intesa come un elevato grado di corrispondenza tra grafema e fonema; il che si traduce nella possibilità di leggere le parole così come sono scritte. Al contrario, le lingue definite “opache”, quali l’inglese, presentano irregolarità tra ortografia e fonologia e un maggior numero di eccezioni (Cornoldi, 2023).

Come evidenziato da diversi studi cross-culturali e dall’esaminazione dei pattern oculari durante la lettura in diverse lingue (Rau *et al.* 2015), l’apprendimento della lettura nelle diverse lingue appena descritte si sviluppa

nei bambini con differenze significative riguardanti i processi psicolinguistici utilizzati: le lingue opache permettono di riconoscere più rapidamente parole complesse e d'uso frequente seppur con minore accuratezza, le lingue trasparenti prediligono le regole della via fonologica con un conseguente allungamento dei tempi di lettura, in particolare per parole lunghe, consentendo però di compiere meno errori.

Questi aspetti si presentano deficitari nei bambini con diagnosi di disturbo specifico di apprendimento (DSA) della lettura, conosciuto con il termine dislessia, con specificità corrispondenti alle modalità di sviluppo tipico di questa competenza.

Approfondire la comprensione dei meccanismi cognitivi e linguistici coinvolti nella lettura risulta dunque fondamentale per migliorare le pratiche educative e terapeutiche e per agevolare un più efficace adattamento alle sfide poste dall'evoluzione della società; tra cui i cambiamenti apportati dai recenti sviluppi tecnologici.

## 1.1 Modelli Teorici

Molte ricerche sulla lettura si sono interessate sull'analisi della lettura ad alta voce, ossia sulla trasformazione del testo scritto nella lingua parlata. Questo interesse si deve al fatto che leggere a voce alta fornisce un indicatore tangibile della progressione nell'acquisizione della lettura, abilità necessaria, seppur non sufficiente, per comprendere il significato di ciò che si legge. Inoltre, studiando la trasformazione dalla rappresentazione visiva della lingua in suoni, i ricercatori hanno potuto indagare i processi cognitivi sottostanti e individuare i meccanismi neurali coinvolti.

Tra i vari approcci e le diverse prospettive vi è un consenso generale sul fatto che l'acquisizione della lettura avviene tramite due sistemi procedurali distinti ma complementari; il primo fonologico, il secondo lessicale (Coltheart, 2005).



La comprensione approfondita di questi sistemi permette di favorire l'apprendimento della lettura in ambiente scolastico attraverso metodi di insegnamento accessibili sia ai normolettori sia a soggetti con disturbi specifici della lettura, come la dislessia.

### 1.1.1 Modello a due vie

De Saussure (1922) ha presentato per la prima volta la concezione del funzionamento “a due vie” del sistema di trasformazione della lettura differenziando l'elaborazione delle parole note da quelle sconosciute: le prime, essendo già immagazzinate nella memoria del lettore, vengono lette con facilità e rapidità mentre per le seconde è necessario concentrare l'attenzione su ogni lettera prima di pronunciare correttamente il termine. Questa proposta è stata ampiamente accettata solo a partire dagli anni 70 del secolo scorso, in cui si collocano diverse prospettive accomunate dalla stessa matrice.

Baron (1977) fu il primo a proporre un modello a due vie (Dual Route Model) che, distinguendo tra parole e non parole in un diagramma “box and arrow”, è riuscito ad includere sia la lettura ad alta voce che la comprensione della lettura; intesi come processi indipendenti.

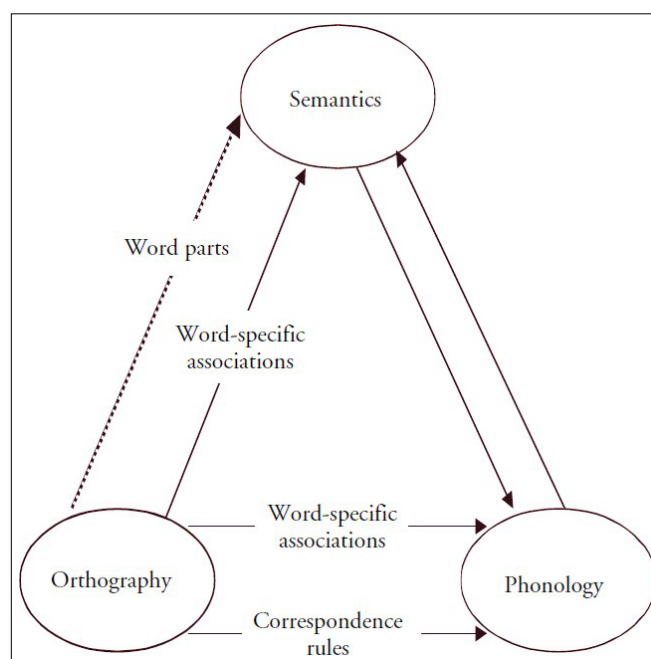
Come è possibile osservare nella *Figura 1*, Baron ha identificato connessioni tra semantica, fonologia e ortografia che consentono la lettura e la comprensione di testi scritti e che passano attraverso vie lessicali, per quanto riguarda il riconoscimento di parole familiari, e sub-lessicali, cioè che seguono le regole della combinazione di grafema-fonema in caso di nuove parole o non parole.

Una metafora erroneamente utilizzata per descrivere questo modello è quella della “corsa dei cavalli” per cui, la prima “via” a vincere la corsa (tendenzialmente la via lessicale) per velocità e correttezza, è quella che determina il risultato della lettura.

Le due strade invece, non concorrono tra loro ma procedono parallelamente verso uno stesso obiettivo, a due ritmi differenti.

La nuova e più appropriata analogia per illustrare il funzionamento di questi processi è data da un tubo e un secchio: il “tubo” del percorso indiretto procede più lentamente nella decodifica delle parole ma contribuisce a riempire il “secchio” dei significati che si astraggono direttamente dal testo e, all’aumentare degli apporti indiretti al bacino di informazioni, seppur di minor portata, accelera il riempimento del secchio stesso.

Una prova di questo modello si manifesta nella difficoltà di apprendere le due componenti della lettura che possono verificarsi in maniera distinta in persone con disturbo evolutivo specifico di lettura (o dislessia evolutiva).



*Figura 1 Diagramma “box and arrow” della lettura - Baron, 1977 (tratto da Coltheart, 2005)*

### 1.1.2 Modelli computazionali: il Dual Route Cascaded Model

Un importante avanzamento per lo studio della lettura è avvenuto grazie all'introduzione di modelli computazionali (*Computational Models*) utilizzati con lo scopo di esprimere le teorie sulla cognizione come modelli verbali.

Per *Computational Models* si intendono programmi informatici in grado di simulare le prestazioni umane in compiti cognitivi impiegando gli stessi procedimenti di elaborazione delle informazioni specificati dalla teoria di riferimento (Coltheart, 2001).

I modelli computazionali devono essere programmati in modo altamente specifico per poter simulare correttamente i processi cognitivi per cui, a fronte di qualsiasi incongruenza tra la rappresentazione dell'algoritmo e i comportamenti umani, sono un indice sufficiente della fallacia di una teoria. D'altro canto, la completezza nella formulazione dell'assunto teorico è indispensabile per l'attivazione del programma computerizzato ma non determina la correttezza della prospettiva.

L'Interactive Activation and Competition (AIC) Model (McClelland e Rumelhart, 1981; Rumelhart e McClelland, 1982) è stato il primo computational model per la lettura, ponendo le basi per il successivo modello a due vie di Coltheart *et al.* (1993).

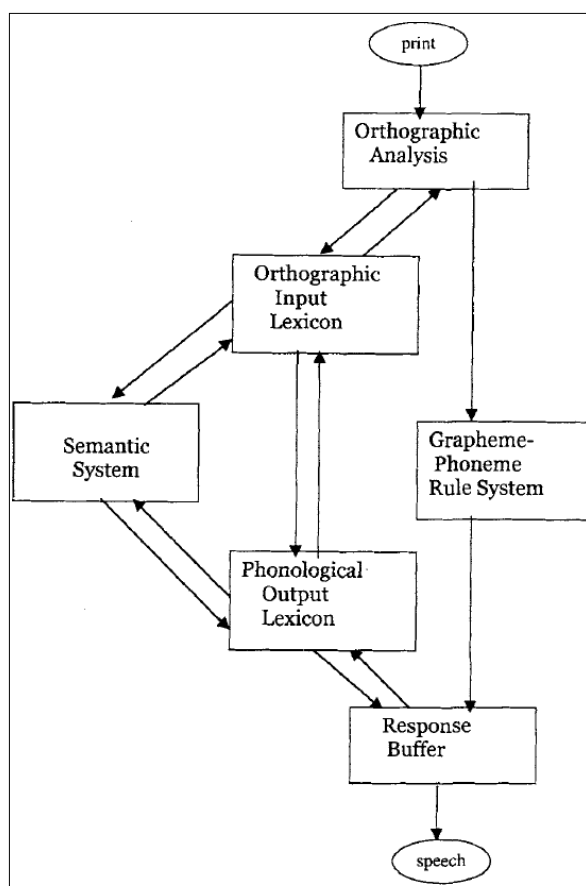
Coltheart e colleghi hanno ampliato il AIC introducendo uno stile di risposta allo stimolo che attiva, con un effetto a cascata, non stadiale, tutti i moduli del modello alla ricezione dell'input; ad esempio una non parola. Questa nuova prospettiva prende il nome di Dual Route Cascaded Model (DRC).

Il DRC descrive il processo di lettura a voce alta e la decodifica dell'informazione scritta attraverso una via lessicale, diretta, ed una fonologica o sub-lessicale. La seconda, si dice indiretta poiché allo stimolo visivo, la parola scritta, non corrisponde alcuna rappresentazione mentale già acquisita che permette di riconoscere velocemente il termine come

avviene invece per la via lessicale. In questo caso vengono quindi impiegati tempi maggiori ed è necessaria un'analisi dettagliata della parola operando una conversione grafema-fonema che ne permetterà la comprensione.

Le due vie si differenziano inoltre per la tipologia di parole da processare: tramite la via lessicale si pronunciano parole familiari ed irregolari, tramite la via fonologica si leggono parole nuove e non parole.

La *Figura 2* permette di osservare la struttura del modello appena descritto.



*Figura 2 Dual Route Cascaded (DRC) Model - Coltheart et al. (1993)*

## Capitolo 2

### APPRENDIMENTO

L'apprendimento della lettura, del calcolo e della scrittura costituiscono le abilità strumentali alla base dei principali aspetti dell'apprendimento in ambito scolastico. L'acquisizione di queste competenze è fondamentale per lo sviluppo degli studenti in età evolutiva e garantisce un miglior successo e adattamento anche in altri ambiti in quanto sono abilità trasferibili in tutti i contesti di vita dell'adulto. Leggere rappresenta quindi una risorsa fondamentale anche al di fuori del contesto scolastico e porta a ripercussioni considerevoli persino nella sfera sociale di un paese. A riprova di questo, ricerche nel contesto statunitense hanno rivelato che, grazie al monitoraggio del corretto sviluppo della lettura nella scuola primaria, è possibile prevedere il numero di celle di cui le carceri di diversi Stati necessiteranno nei dieci anni successivi alla rilevazione (Lyon, 2001).

Le capacità di lettura vengono solitamente monitorate nella popolazione prescolare con lo scopo di individuare eventuali difficoltà nell'insorgere di tale apprendimento e programmare tempestivamente interventi specifici per supportare lo sviluppo della lettura fino ad un livello paragonabile a quello dell'adulto. Negli studenti questo viene raggiunto indicativamente all'ultimo anno della scuola secondaria di primo grado pur necessitando di essere perfezionato allenandosi alla lettura (Tressoldi, 1996).

Metodi tradizionali di valutazione delle capacità cognitive di base fanno riferimento al valore del quoziente intellettivo (QI) che, tuttavia, risulta insufficiente e non adatto per l'analisi delle difficoltà di lettura poiché condizionate da molteplici fattori.

Leggere e sentirsi in grado di farlo è importante non solo dal punto di vista della motivazione intrinseca alla lettura, ma costituisce anche una garanzia

per lo sviluppo delle competenze scolastiche annesse e al progresso dell'individuo nella società.

Pertanto, le prospettive discusse a seguire permettono una maggiore comprensione dei meccanismi che sottendono la lettura e il suo apprendimento, forniscono una panoramica sulle strategie di valutazione ed intervento utili a fronteggiare le difficoltà nel dominio della lettura e sottolineano l'importanza di apprendere questa abilità strumentale fondamentale in tutti i contesti di vita.

## 2.1 Il modello evolutivo stadiale

Un primo modello che si è occupato di studiare il processo di apprendimento della lettura è stato proposto da Uta Frith (1985) facente riferimento alla lingua inglese. Questa prospettiva integra il modello neuropsicologico "a due vie" in un'ottica evolutiva e individua quattro fasi di sviluppo tipico per l'acquisizione della lettura. Il modello evolutivo stadiale della Frith definisce il processo di apprendimento di questa competenza secondo fasi che seguono un'organizzazione di tipo sequenziale, per cui il consolidamento di una fase è necessario per il raggiungimento delle successive, e che procedono in modo indipendente.

I quattro stadi di sviluppo della lettura sono:

1. Stadio Logografico: lettura e scrittura si basano sul riconoscimento grafico delle parole grazie agli stimoli visivi del testo, manca la consapevolezza legata alla fonologia, ai singoli grafemi e al significato;
2. Stadio Alfabetico: al cominciare della scolarizzazione si passa da una lettura globale all'apprendimento graduale delle regole di conversione grafema/fonema, considerata la fase cruciale per l'apprendimento della lettura vera e propria. Valutato attraverso la prova di lettura di non parole;
3. Stadio Ortografico: si comprende il legame tra le regole ortografiche e sintattiche della lingua, lo si estende a gruppi di

lettere (prefissi e suffissi) e lo si integra con la conoscenza delle eccezioni. Valutato attraverso la prova di lettura di parole;

4. Stadio Lessicale: la lettura si automatizza per intere parole e si perfeziona in termini di correttezza e rapidità, le parole familiari vengono lette senza soffermarsi sulla struttura fonologica che viene riconosciuta direttamente.

Il modello appena descritto offre un contributo significativo all'analisi dei processi di sviluppo della lettura, tuttavia, le differenze tra i linguaggi non permettono di utilizzarlo in modo universale. La lingua italiana, infatti, presenta peculiarità per cui i dati riferiti alla lingua inglese non sono generalizzabili; tra queste l'elevata corrispondenza tra grafemi e fonemi che la caratterizza come lingua "trasparente" (l'inglese si ritiene invece "opaco" per la scarsa corrispondenza e per l'irregolarità della lingua).

Nonostante ciò, il modello della Frith è comunque considerato valido per la sua strutturazione generale che si basa su un simile sistema di lettura alfabetico.

Un più recente riadattamento del modello stadiale, proposto da Cornoldi (2019), assume che "le varie fasi non siano indipendenti e successive, ma evolvano parallelamente". Il modello propone una successione degli stadi di apprendimento che procede a ritmi di sviluppo diversi; ad esempio, la lettura lessicale si crede continui a maturare ancora durante l'adolescenza.

## 2.2 Una nuova prospettiva: il Componential Model of Reading

Un ulteriore modello volto ad identificare e affrontare le difficoltà di lettura è il *Simple View of Reading* (SVR; Gough & Tunmer, 1986; Hoover & Gough, 1990). Questo modello teorico scompone le capacità di lettura e di comprensione del testo in due componenti principali: la decodifica e la comprensione linguistica.

Il processo di lettura viene quindi rappresentato tramite la formula  $RC = D + LC$  che sottintende la presenza necessaria di entrambe le componenti della lettura per definire l'acquisizione di tale competenza.

Per individuare disturbi dell'apprendimento, il modello SVR distingue una via "debole" e una via "forte" in termini di padronanza dell'aspetto di decodifica o di comprensione della lettura e determina dei profili di lettura differenziati. Chi mostra una carenza nel sistema di decodifica pur mantenendo un sufficiente grado di comprensione del testo, ad esempio, rientra nel disturbo specifico di lettura o dislessia evolutiva. Un quadro opposto, invece, che mostra buona decodifica a discapito della comprensione, è coerente con il profilo di iperlessia. Infine, chi risulta deficitario in entrambi gli ambiti viene considerato un "cattivo lettore" senza far ricorso ad una diagnosi di disturbo specifico di apprendimento. Questo approccio permette dunque di comprendere e di valutare le problematiche legate alla lettura al fine di programmare interventi efficaci nel contrastare e prevenire il rischio di sviluppare disturbi specifici.

Joshi *et al.* (2008, 2012) hanno ampliato il SVR introducendo il *Componential Model of Reading* (CMR) che presenta una componente aggiuntiva della lettura e ne analizza maggiormente le sottocomponenti.

Il CMR descrive la lettura nei seguenti domini:

1. Cognitivo: comprende il riconoscimento e la comprensione delle parole. Il primo è strettamente collegato all'abilità di decodifica del testo e alla comprensione fonetica e fonologica ed è valutabile attraverso compiti di lettura di non parole mentre il secondo racchiude la comprensione linguistica;
2. Psicologico: tiene in considerazione degli aspetti emotivi e motivazionali del lettore e delle aspettative e competenze degli insegnanti;
3. Ecologico: le influenze ambientali rivestono un ruolo decisivo per lo sviluppo di buone capacità di lettura e tra queste rientrano il contesto scolastico e familiare, le differenze dialettali, il sostegno



dei pari e delle figure di riferimento, lo stato socioeconomico di appartenenza e l'esposizione ad un clima arricchente dal punto di vista letterario.

Il CMR offre una vasta gamma di strategie e interventi applicabili in funzione della lettura in contesti scolastici e a supporto di questa capacità nei casi di Disturbo Specifico di Apprendimento (DSA). L'impiego di questo modello risulta particolarmente utile considerando la sua estensione anche a lingue diverse dall'inglese e a casi in cui l'inglese è presente come seconda lingua o lingua straniera appresa.

### 2.3 Disturbi dell'apprendimento

I disturbi dell'apprendimento (DSA) sono disturbi del neurosviluppo che si manifestano in capacità cognitive adeguate all'età cronologica e che riguardano le capacità strumentali di lettura, scrittura e calcolo; si presentano all'inizio della scolarità e permangono nel corso della vita.

Tra questi rientrano: la dislessia per la capacità di lettura, la disgrafia e la disortografia per la scrittura e la discalculia per le abilità di calcolo.

Le caratteristiche dei DSA variano a seconda dell'età ed è possibile che crescendo si acquisiscano strategie compensatorie che riescano a colmare le difficoltà e che rendano dunque la diagnosi del disturbo più difficilmente identificabile in stadi di sviluppo successivi.

Per una diagnosi di disturbo specifico dell'apprendimento nella lettura l'alunno deve necessariamente aver svolto almeno due annualità di scuola primaria affinché si possa escludere che le difficoltà del bambino siano dovute ad un ritardo nell'insorgenza delle capacità strumentali o ad altri fattori non specifici. Tra i fattori di esclusione per la diagnosi di disturbo dell'apprendimento si hanno le caratteristiche dell'ambiente (svantaggio socioculturale, scolarità dei genitori, esposizione ad ambienti stimolanti), una disabilità sensoriale o intellettiva e disturbi di altro genere, come della sfera emotiva e comportamentale o disturbi di personalità.

In ogni caso, nella pratica clinica quotidiana, bisogna tener conto che questi stessi aspetti di esclusione possono influire notevolmente sulla

condizione di DSA e che problemi emotivi e comportamentali vi sono spesso associati (Cornoldi, 2023).

I DSA infatti presentano un alto tasso di comorbidità con altri disturbi caratteristici dell'età evolutiva; tra cui pregressi disturbi del linguaggio o problemi di condotta nel caso dell'ADHD. In generale, nella popolazione con DSA si riscontrano maggiori difficoltà nelle funzioni esecutive, cioè per quanto riguarda tutti i processi che necessitano di elevato controllo e carico attentivo come, ad esempio, la memoria di lavoro, la velocità di elaborazione delle informazioni e la pianificazione.

Le difficoltà legate agli apprendimenti, specialmente nel caso dei DSA, non si limitano agli sforzi cognitivi richiesti dallo studio ma influenzano negativamente tutta la performance scolastica con possibili ricadute sulla motivazione e sull'autostima degli studenti.

Risulta pertanto fondamentale proporre ed incentivare interventi di supporto specifici per i disturbi dell'apprendimento al fine di aiutare gli alunni ad affrontare le richieste scolastiche attraverso strategie efficaci, strumenti compensativi o dispensativi e di aiutarli a trovare delle risorse per gestire gli aspetti emotivi correlati.

In Italia, grazie alla promulgazione della legge 170/2010, vengono riconosciuti i disturbi specifici dell'apprendimento per cui si definiscono le caratteristiche e le misure educative e didattiche di supporto.

A partire da questa pubblicazione, il nostro Paese ha assistito ad un aumento progressivo delle diagnosi. Tuttavia, si mantengono ancora oggi lievi differenze nel numero di certificazioni di DSA fra le aree d'Italia; con una percentuale maggiore nel Nord e nel Centro rispetto al Sud (MI-DGSIS, 2020-2021).

La presente ricerca si è avvalsa di alcuni degli strumenti valutativi utilizzati in funzione delle diagnosi di DSA e permette di sottolineare l'importanza di una rilevazione precoce delle difficoltà legate agli apprendimenti al fine di intervenire tempestivamente in supporto degli stessi nella popolazione scolastica.

## Capitolo 3

### LA RICERCA

#### 3.1 Obiettivi

La presente ricerca si pone l'obiettivo di contribuire alla validazione di due nuove prove di lettura di parole e non parole e prove di lettura del brano fornendo un più ampio campione sul quale poter valutare le capacità di lettura in termini di rapidità e correttezza.

Nel dettaglio, si è voluta esaminare la correlazione tra le prestazioni delle prove di lettura di brano e confrontare i dati ottenuti con le prove di lettura di parole e non parole tra le classi coinvolte.

#### 3.2 Partecipanti

La somministrazione delle prove è avvenuta presso la scuola secondaria di secondo grado "Leopardi" facente parte dell'istituto comprensivo Carlo Urbani di Jesi (AN) nella regione Marche.

Grazie alla gentile collaborazione del Dirigente Scolastico, Dott. Gilberto Rossi, e del personale scolastico è stato possibile raccogliere un vasto numero di consensi in tutte le classi coinvolgendo un totale di 222 alunni distribuiti in modo pressoché uniforme: 70 nelle classi prime, 78 nelle seconde e 74 nelle terze.

Le prove sono state proposte a tutti gli alunni coinvolti nel progetto, di età compresa tra i 10 e i 14 anni, indistintamente dalla presenza di svantaggi linguistici dovuti a bilinguismo o di eventuali diagnosi cliniche.

Tuttavia, ai fini della ricerca si è preferito uniformare il campione considerando soltanto le prestazioni degli alunni a sviluppo tipico; ottenendo così un nuovo totale di 199 partecipanti suddivisi nel seguente modo: 67 nelle classi prime, 67 nelle seconde e 65 nelle terze.

### 3.3 Procedura e strumenti utilizzati

L'avvio del progetto è stato proposto all'interno dell'istituto comprensivo dove io stessa ho conseguito gli studi ed è stato approvato tempestivamente. Tramite una lettera di presentazione è stato illustrato il progetto al dirigente scolastico nelle sue modalità ed obiettivi, successivamente sono stati descritti i materiali della ricerca e la scuola ha infine provveduto a distribuire il modulo per il consenso informato ai genitori degli alunni.

La somministrazione delle prove è avvenuta nell'arco di un mese, nello specifico il mese di gennaio con un'unica eccezione svoltasi nel mese di febbraio.

La testistica è stata presentata durante l'orario scolastico, al mattino, a tutte le classi partecipanti, partendo dalle prime e seguendo l'ordine alfabetico delle sezioni. Qualora le classi interessate abbiano avuto un numero elevato di assenze o di attività didattiche che non permettevano l'allontanamento degli studenti, quali verifiche o laboratori, si è proseguito con le successive.

La tempistica della ricerca è stata favorita dal sostegno del corpo docenti e dei collaboratori scolastici che hanno disposto aule apposite per permettere un ambiente privo di distrazioni e che hanno supervisionato il flusso di studenti.

Le prove, somministrate individualmente, sono le prove di lettura del brano tratte dalla batteria MT3 per la clinica (Cornoldi e Carretti, 2016) e le nuove prove di parole e non parole specifiche per la scuola secondaria di primo grado.

Segue una descrizione delle stesse.

- Prova di lettura di brano: valutazione della componente di decodifica del testo scritto attraverso la lettura ad alta voce di un solo brano entro un intervallo massimo di 4 minuti. Si vogliono valutare criteri di correttezza e rapidità. tenendo conto del tempo

impiegato (in secondi), degli errori commessi e del rapporto tra le sillabe e i secondi in cui vengono lette. Nella correzione delle prove si discriminano gli errori per gravità attraverso l'attribuzione di punteggi di 1 o 0.5 a seconda dei casi e accortezze relative, ad esempio, alle interferenze dialettali. Per ogni ordine e grado scolastici si fa riferimento a differenti testi, con livelli di difficoltà crescenti. Nello specifico della presente ricerca, le tre classi della scuola secondaria di primo grado sono state sottoposte, in ordine, alla lettura dei seguenti brani: “Il cervo e la neve” con 495 sillabe, “Le vespe” con 586, “L’arco nell’antichità” con 652.

- Prova di Parole: questo studio ha utilizzato le prove di parole nella versione A. Le liste di parole da leggere sono 4, con 20 termini ciascuna, e raggruppate per lunghezza e frequenza d’uso in corte e lunghe entrambe ad alta o bassa frequenza. Il tempo viene misurato con il cronometro fino al completamento di ogni stringa di parole e poi sommato per ottenere il valore complessivo; vale lo stesso per il totale degli errori. In questa prova qualsiasi autocorrezione non determina l’assegnazione di un punto come errore.
- Prova di Non Parole: le non parole sono termini inventati che tuttavia seguono le regole grammaticali della lingua italiana per cui si dovrebbe riuscire a leggerle pur non conoscendole. Per gli studenti più piccoli si consiglia di spiegare cosa sono le non parole per evitare di incorrere in un “effetto sorpresa” che potrebbe inficiare la prestazione. La struttura della prova si caratterizza per due liste di 20 termini ciascuna divisi in non parole corte e lunghe. Anche qui le autocorrezioni non vengono considerate errori ed è necessario fermare il cronometro alla fine di ogni lista e sommare i tempi e gli errori per ottenere i rispettivi totali.

Tutte le prove sono state introdotte ai partecipanti attenendosi alle indicazioni del manuale di riferimento per le prove MT3 e a seguito della lettura, da parte dell'esaminatore, delle istruzioni di ogni compito.

Specificatamente alla modalità di somministrazione delle prove, si è mantenuto lo stesso ordine per ogni partecipante, cominciando dal compito di lettura di brano e proseguendo con le prove di parole prima e di non parole poi. Al susseguirsi dei test è sempre stato incluso un breve momento di pausa modulato a seconda delle esigenze dell'alunno e che spesso è stato occupato dall'interesse degli studenti verso la ricerca con domande e con la condivisione di curiosità e di aneddoti personali.

La correzione delle prove ha considerato i parametri di correttezza e rapidità, calcolata in termini di sillabe al secondo per il brano, errori e tempo totale nelle prove di parole e non parole.

Al termine del periodo di ricerca sono stati raccolti dei questionari precedentemente distribuiti ai coordinatori di classe nella scuola grazie ai quali è stato possibile raccogliere informazioni aggiuntive in merito alle potenzialità cognitive dei soggetti, al grado di scolarità dei genitori ed al bagaglio linguistico e culturale di ogni partecipante.

Infine, dati raccolti sono stati inseriti all'interno di un foglio di calcolo per stimare i diversi valori analizzati dalla presente ricerca.

### 3.4 Analisi dei dati

L'analisi dei dati è stata effettuata utilizzando il software open-source JASP. Si sono volute osservare sia la correlazione tra le nuove prove e la lettura di brano, sia il confronto tra le classi attraverso l'analisi della varianza (ANOVA) che permette di evidenziare eventuali differenze tra le medie di tre o più gruppi.

La descrizione dei risultati ottenuti riguarda solamente le valutazioni dei soggetti a sviluppo tipico, escludendo inoltre i casi di difficoltà specifiche nella lingua italiana.

### 3.5 Risultati

Le statistiche descrittive dei dati raccolti per un range d'età compreso tra gli 11 e i 14.5 anni, sono riportate nella *Tabella 1*.

<i>Statistiche Descrittive</i>				
	Media	Deviazione Standard	Minimum	Maximum
<b>età</b>	150.51	10.54	133.00	174.00
<b>Parole_Tempo_tot</b>	52.21	11.13	32.00	101.00
<b>Parole_SillSec_tot</b>	4.15	0.82	2.06	6.50
<b>Parole_Errori_tot</b>	1.77	2.34	0.00	16.00
<b>Non Parole_Tempo_tot</b>	42.60	10.69	23.00	75.00
<b>Non Parole_SillSec_tot</b>	2.54	0.62	1.36	4.44
<b>Non Parole_Errori_tot</b>	3.02	2.49	0.00	13.00
<b>Brano_Tempo</b>	130.60	25.39	78.00	224.00
<b>Brano_SillSec</b>	4.54	0.78	2.21	6.46
<b>Brano_Errori</b>	3.91	2.54	0.00	16.50

*Tabella 1* Statistiche descrittive per età, espressa in mesi, dei totali nelle prove di parole, non parole e lettura di brano.

### Correlazioni

Si è proceduto quindi ad analizzare le correlazioni fra le prestazioni nelle nuove prove e la prova di lettura di brano.

Analizzando le correlazioni lineari di Pearson si possono osservare delle correlazioni medie nei parametri di velocità in termini di sill/sec e nel tempo impiegato fra le tre prove. Stessa cosa si può osservare nel caso degli errori.

<i>Pearson's Correlations</i>											
Variabile		età	Parole Tempo tot	Parole SillSec_tot	Parole Errori tot	Non Parole Tempo tot	Non Parole SillSec_tot	Non Parole Errori tot	Brano Tempo	Brano SillSec	Brano Errori
<b>Brano Tempo</b>	Pearson's r	0.268***	0.515***	-0.491***	0.372***	0.493***	-0.492***	0.399***	—		
	p-value	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	—	
<b>Brano SillSec</b>	Pearson's r	0.286***	-0.720***	0.725***	-0.335***	-0.732***	0.734***	-0.352***	-0.793***	—	
	p-value	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	—
<b>Brano Errori</b>	Pearson's r	0.129	0.389***	-0.371***	0.516***	0.434***	-0.413***	0.605***	0.572***	-0.485***	—
	p-value	0.069	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

*Tabella 2. Correlazioni di Pearson sui totali*

### Confronto fra le classi

Il confronto tra le prestazioni delle classi scolastiche coinvolte nella ricerca è stato successivamente effettuato grazie alle analisi ANOVA sulla varianza che hanno permesso di comparare i risultati delle varie prove effettuate relativi agli errori totali e alle sillabe lette al secondo.

Allo scopo di verificare le conclusioni ottenute, sono stati ulteriormente effettuati dei “post hoc test” e si sono corretti i dati riportati alle diverse prove con l’intento di ridurre i rischi di errori di tipo I, ossia di falsi positivi per la significatività delle varianze.

Sono state confrontate le prestazioni di rapidità, espresse in sillabe al secondo, per tutte le tipologie di prove. In seguito si sono osservati gli errori totali per le stesse valutazioni.

L’ANOVA nelle prove di parole per il campione di questa ricerca assume un valore  $F(2, 196) = 13.69$  con un  $p < 0.001$ . Questo significa che sono state rilevate differenze significative tra i gruppi e infatti, la dimensione dell’effetto indica che il 12.3% ( $\eta^2$ ) della variabilità totale è riconducibile a tale differenza. I post hoc test in questa categoria confermano differenze significative sia tra le classi prime e le seconde sia tra prime e terze.

<i>Descrittive - Parole_SillSec_tot</i>			
Classe	Media	DS	SE
1	3.76	0.78	0.10
2	4.26	0.76	0.09
3	4.44	0.77	0.10

*Tabella 3 Descrittive ANOVA prove di parole*

Nelle prove di non parole si mantengono gli stessi gruppi in termini di significatività del confronto con i seguenti valori di varianza per categoria:  $F(2, 196) = 10.92$ ,  $p < .001$  e  $\eta^2 = 0.10$ .

Anche per la lettura di brano l’analisi della varianza ha mostrato correlazioni significative ( $F(2, 196) = 8.05$ ,  $p < .001$ ) spiegabili per il 7.6% ( $\eta^2$ ) dalle differenze tra i gruppi.



Tuttavia, diversamente delle due prove precedentemente descritte, per la lettura di brano solamente le classi prime e le terze hanno dimostrato differenze significative.

<i>Descrittive – Non Parole_SillSec_tot</i>			
Classe	Media	DS	SE
1	2.27	0.57	0.07
2	2.64	0.65	0.08
3	2.72	0.54	0.07

*Tabella 4 Descrittive ANOVA prove di non parole*

<i>Descrittive – Brano_SillSec</i>			
Classe	Media	DS	SE
1	4.27	0.77	0.09
2	4.56	0.71	0.09
3	4.79	0.78	0.10

*Tabella 5 descrittive ANOVA prove di lettura di brano*

Per le prestazioni di rapidità nella lettura di brano, di parole e non parole si è riscontrato un incremento parallelo all'aumentare degli anni di scolarità; per cui le classi terze risultano mediamente più rapide rispetto alle classi precedenti ma questo non ha necessariamente collimato con differenze tra i gruppi presi in analisi.

In tutte le variabili considerate (Parole, Non Parole, Lettura di Brano), l'analisi sulla rapidità della lettura indica la presenza di differenze statisticamente significative tra i gruppi.

Infine, le ANOVA per gli errori complessivi evidenziano un'assenza di significatività statistica per il confronto tra le diverse classi scolastiche.

In nessuna prova sottoposta agli studenti si sono riscontrate differenze significative e, a riprova di ciò, sia i post hoc test che i valori delle dimensioni dell'effetto non hanno permesso di inferire alcuna relazione basata sul confronto tra classi (Prova di parole:  $F(2, 196) = 1.45, p = .23$ ;

Prova di non parole:  $F(2, 196) = 0.27, p = .76$ ; Prova di brano:  $F(2, 196) = 1.80, p = .17$ ).

In particolare, l'effetto delle variazioni è di misura estremamente ridotta per tutte le variabili ( $\eta^2$  parole 0.015,  $\eta^2$  non parole 0.003,  $\eta^2$  brano 0.018), suggerendo che non si possa attribuire alle differenze, così minime, la causa di alcuna significatività.

## Capitolo 4

### DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

#### 4.1 Discussione

Questa ricerca si è posta l'obiettivo di indagare le tendenze nella lettura degli studenti della scuola secondaria di primo grado partecipante in relazione ai dati già presenti in letteratura con il fine di contribuire alla standardizzazione di nuove prove di parole e non parole per la batteria MT3 per la clinica.

A tal scopo sono state sottoposte individualmente, insieme alle nuove prove, le prove di lettura di brano diversificate per ogni anno scolastico a tutte le classi coinvolte nel progetto.

I risultati ottenuti dalle analisi dei dati raccolti nelle rispettive prove mostrano correlazioni positive relativamente all'automatizzazione della lettura tra le prove di parole e non parole e la lettura di brano.

Questo dato è utile per comprendere le abilità di decodifica del testo scritto e dimostra che il tempo complessivo e la velocità di lettura del brano correlano con i tempi di lettura delle nuove prove; perciò gli studenti si mantengono rapidi nei vari compiti.

Per quanto concerne il numero di errori commessi, è stata rilevata una correlazione positiva in relazione al tempo di lettura, con un andamento lineare tra le due variabili, mentre una correlazione negativa è risultata tra gli errori totali e la velocità di lettura; spiegando la presenza di meno errori associata a maggiore velocità.

Questi risultati sono in linea con la letteratura già esistente e i dati attesi per fascia d'età del campione.

Inoltre, confrontando le classi, emerge una prestazione significativamente diversa in termini di velocità tra classi prime e terze nella prova di lettura di brano, a favore delle classi più avanzate, mentre le differenze tra gli altri gruppi di studenti non sono significative.

Risultati simili si hanno per le nuove prove; suggerendo che le variabili studiate siano influenzate dalle caratteristiche che differenziano i vari gruppi.

#### 4.1 Conclusioni

L'importanza della formulazione di strumenti adeguati per la valutazione delle capacità strumentali e per gli interventi in ambito scolastico è fondamentale per garantire uno sviluppo ottimale di tali abilità già a partire dai primi anni di scolarità.

Tenere in considerazione l'ambiente in cui gli studenti crescono e le loro caratteristiche, quali bilinguismo o disturbi specifici dell'apprendimento, è necessario per agevolare il percorso scolastico e per favorire l'acquisizione delle capacità strumentali di lettura, scrittura e calcolo.

In generale, è importante che la scuola adotti strategie efficaci di supporto per l'intero gruppo classe e non limitando l'intervento in funzione della sola diagnosi di DSA, implementando le risorse degli studenti e sfruttando metodi d'insegnamento inclusivi; tra cui la collaborazione tra pari.

In questo modo, ogni alunno può raggiungere il massimo grado di soddisfazione nei confronti del compito e mantenere l'interesse e la motivazione allo studio e al proprio continuo miglioramento.

La gestione della complessa realtà all'interno delle classi da parte degli insegnanti è un lavoro cruciale per il successo negli apprendimenti e per stimolare tutti gli studenti, con particolare attenzione verso coloro che presentano maggiori difficoltà, ad affrontare efficacemente gli ostacoli. (Frankel K. K. *et al*, 2013).

Una strategia efficace a questo scopo, ovvero ad incrementare la cosiddetta "zona di sviluppo prossimale" elaborata da Vygotsky (1978) è rappresentato

dallo *Scaffolding*: modalità di apprendimento guidata dall'insegnante, il quale fornisce supporto alle capacità dello studente in compiti complessi, leggermente al di sopra del suo attuale livello di competenza, con l'obiettivo di permettere allo studente di acquisire gradualmente autonomia nel raggiungimento degli obiettivi proposti.

In conclusione, il presente elaborato finale potrà contribuire a future ricerche e aggiornamenti nella valutazione dei disturbi di apprendimento, grazie alle nuove prove di lettura proposte, e favorire l'implementazione di strategie e interventi di supporto in ambito scolastico.

Sulla base dei dati ricavati dalla presente ricerca, le nuove prove di parole e non parole sembrano adatte per la valutazione delle abilità di lettura.

Tuttavia, considerando che il campione analizzato fa riferimento ad un solo territorio, ossia quello della regione Marche, sarà utile ampliare lo studio a studenti provenienti da altri contesti nazionali.



## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Campanini, S., Battafarano, R., & Iozzino, R. (2010). Evoluzione naturale della lettura del brano, delle liste di parole e non parole e della comprensione del testo in dislessici mai trattati. *Dislessia*, 7(2), 165-179.

Coltheart, M. (2005). Modeling reading: The dual-route approach. In Snowling, M. J., & Hulme, C. (Eds.), *The science of reading: A Handbook* (pp. 6-23). John Wiley & Sons (2013).

Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108(1), 204–256. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.1.204>

Cornoldi, C. (Ed.). (2023). *I disturbi dell'apprendimento*. Società editrice il Mulino, Spa.

Cornoldi, C., & Carretti, B. (2016). *Prove MT-3 clinica: la valutazione delle abilità di lettura e comprensione per la scuola primaria e secondaria di I grado*. Giunti Edu.

Cornoldi, C., Tressoldi, P. E., & Perini, N. (2010). Valutare la rapidità e la correttezza della lettura di brani: nuove norme e alcune chiarificazioni per l'uso delle prove MT. *Dislessia*, 7(2), 89-100.

Frankel, K. K., Jaeger, E. L., & Pearson, P. (2013). Embracing complexity: integrating reading, writing, and learning in intervention settings. In Street, B. & Lefstein, C. (Eds.), *Literacy research, practice and evaluation* (Vol. 3, pp. 3–20). Emerald Group Publishing. [https://doi.org/10.1108/S2048-0458\(2013\)0000003004](https://doi.org/10.1108/S2048-0458(2013)0000003004)

Kilpatrick, D. A., Joshi, R. M., & Wagner, R. K. (2019). Reading development and difficulties. In Kilpatrick, D. A., Joshi, R. M., & Wagner, R. K. (Eds.), *Reading development and difficulties* (pp. 3-38). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-26550-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-26550-2_1)

Tressoldi, P. E. (1996). L'evoluzione della lettura e della scrittura dalla 2<sup>a</sup> a elementare alla 3<sup>a</sup> a media. *Età evolutiva*, 43-55.



## **APPENDICE**

## PROVA PAROLE – Versione A

**Istruzioni.** Leggi a voce alta queste liste di parole, una colonna alla volta, ffermandoti alla fine di ciascuna. Cerca di leggere il più velocemente possibile senza fare errori.

[A-CAF]

[A-CBF]

[A-LAF]

[A-LBF]

---

lepre  
regno  
luna  
pace  
notte  
disco  
merce  
mela  
gatto  
acqua  
topo  
mago  
tetto  
aria  
cuore  
scena  
orto  
destra  
pugno  
lato

elmo  
rissa  
rostro  
asma  
chiosa  
gazza  
tatto  
nodo  
cuoio  
cedro  
orzo  
vigna  
globo  
rospo  
sede  
ascia  
ciglia  
golfo  
prosa  
talpa

fenomeno  
colore  
natura  
lucertola  
piscina  
palazzo  
farina  
migliaio  
principe  
finestra  
pagina  
inglese  
albergo  
stagione  
cinghiale  
elefante  
sorella  
campagna  
tavolo  
castello

vipera  
merluzzo  
ginestra  
calcagno  
candito  
vertigine  
bersaglio  
monastero  
arnese  
codice  
gardenia  
carcere  
caparra  
coperchio  
profitto  
usignolo  
valvola  
sciagura  
silicone  
edicola

**PROVA NON-PAROLE –  
Versione A**

**Istruzioni.** Leggi a voce alta queste liste di non-parole, una colonna alla volta, fermandoti alla fine di ciascuna. Cerca di leggere il più velocemente possibile senza fare errori.

[A-C]

[A-L]

---

nopre  
megne  
dusca  
marge  
niffe  
rontri  
delu  
gluma  
rasmo  
tissu  
zigo  
puoze  
galte  
ebia  
vufa  
elnu  
chiole  
oscie  
girfo  
cuzza

tenusene  
ciscile  
zinostrì  
filisa  
cenghiope  
urmide  
tarsoglio  
atagnome  
solvoça  
lorpace  
romilla  
molobo  
fasmella  
prancole  
paceno  
larmenio  
mozerpie  
prosabbi  
lapirma  
calzegne

## IL CERVO E LA NEVE

Quante situazioni difficili si vivono in certe giornate particolarmente fredde sulle nostre meravigliose Dolomiti!

Un cervo dall'aspetto maestoso, quasi sepolto dalla neve, che invoca aiuto con gli occhi davanti a un gruppetto di case di montagna dove si è spinto stremato dall'inverno: può capitare anche questo nei giorni della grande nevicata, quando fanno notizia le valanghe, i passi chiusi e i tetti sovraccarichi di neve, ma nei boschi imbiancati migliaia di animali selvatici lottano per la sopravvivenza. Siamo in una frazione di Spertigagna, località sommersa da due metri di neve, dove si è registrata una temperatura sotto i due gradi centigradi. Qui ieri mattina una valanga si è fermata proprio davanti alla porta della farmacia. Demis Grumiz sta spalando la neve, anche il padre Agon è sul tetto con la pala, dal bosco spunta un cervo che, vincendo l'istinto che gli consiglierebbe di rifugiarsi altrove, si spinge poco distante dalle abitazioni. Ecco cosa hanno riportato ai giornali: «Avanzava a balzi, sempre più stanco. Tra un salto e l'altro si fermava nella neve a riposare. Un cacciatore di buon cuore, ha portato abbondante fieno poco distante, ma il cervo è rimasto immobile finché è sceso il buio. L'abbiamo rivisto la mattina successiva mangiare i frutti di un sorbo. Sembrava in forma migliore, quindi è scomparso nel bosco dove il cacciatore, con le ciaspole ai piedi, porta ancora bucce di frutta e verdura».



## LE VESPE

Tra le migliaia di specie che costituiscono l'ordine degli imenotteri, il ruolo di porta-pungiglione ha due classici: le api e le vespe. Tuttavia ci si è soffermati più raramente sulle vespe rispetto alle loro industriose sorelle. Le prime, infatti, non producono nulla e, nel costruire la loro dimora e nell'assicurare la propria discendenza, ci mettono un'applicazione che apparentemente sembra non aver altro scopo che di sfociare nell'anarchia.

La loro puntura è talmente dolorosa e brutale che nella vespa noi non vediamo che uno strumento di dolore. Esse non godono di quell'umana indulgenza concessa invece all'ape e alla formica, per la loro reputazione di oneste lavoratrici.

E pensare che la vespa è un insetto pacifico e non attacca a meno che non sia spaventata. Vedendo una vespa, quelli che agitano le braccia per scacciarla fanno esattamente tutto ciò che necessita per provocare la sua aggressione.

Ci sono delle vespe che nidificano come le api, altre che partecipano al festino di un'altra famiglia camuffandosi e assumendo colore e forma dei convitati. La vespa del genere *Polistes Dominulus*, che è stata studiata in particolare nell'antico Singhasari dallo scienziato Asaf Curtul, è appunto una di queste furbone. Ma raramente funziona: le vere padrone di casa, e del miele, se ne accorgono e il ballo in maschera finisce in tragedia.

Le vespe, infine, non accumulano delle riserve alimentari: all'avvicinarsi dell'inverno fanno piazza pulita del loro alloggio, devastando tutto ciò che vi resta. Per prolungare la propria esistenza esse distruggono le uova, le larve e le crisalidi dando luogo a una carneficina impressionante e frenetica.



## L'ARCO NELL'ANTICHITA'

L'arco fece la sua comparsa nel mondo durante la fase culturale detta Magdaleniana, moltissimi anni fa. L'inventore dell'arco probabilmente è stato *Arcetius Dagorlad* che pensò di legare un crine di cavallo ad un ramo della specie *Pinales*. L'arco rappresentò un fondamentale passo avanti compiuto dall'umanità preistorica. Esso costituì il primo esempio di uno strumento che permette la concentrazione e l'accumulo graduale dell'energia e la sua "esplosione" istantanea nell'attimo in cui la freccia viene scoccata. Reggendo l'arco dall'impugnatura, nota oggi come grip, è possibile scagliarla ad altissima velocità. Rispetto alle precedenti armi da lancio, gli archi, quindi, offrivano una maggiore leggerezza e maneggiabilità, una gittata più lunga, un tiro più rapido e a ripetizione, una maggiore capacità di penetrazione ed infine una più alta precisione della mira.

Secondo molti etnologi le invenzioni avvengono sempre come una deliberata risposta ad un bisogno materiale che serpeggia tra gli uomini e che dunque è necessario appagare. Questo bisogno cresce, si gonfia, turba i sonni della popolazione, finché qualcuno trova la risposta desiderata. Nel caso dell'arco, una simile interpretazione pecca però di eccessivo semplicismo. In realtà il nostro antenato che scoccò la prima freccia non aveva un impellente bisogno della nuova arma per cacciare. Fino a quel momento clave, brambas, zagaglie, erano sempre sembrate perfettamente adeguate allo scopo.

La società alla quale il nostro inventore apparteneva certamente non si guardava intorno con impazienza cercando di scoprire un'arma più efficace; e non lo faceva per un motivo assai semplice: non poteva neppure immaginare che un'arma simile esistesse.

Eppure, oggi, grazie al desiderio di sperimentare di Arcetius, possiamo concludere che questo strumento ha cambiato il corso della storia.

