

BDE2

Batteria discalculia evolutiva

Test per la diagnosi dei disturbi dell'elaborazione numerica
e del calcolo in età evolutiva – 8-13 anni

Andrea Biancardi, Christina Bachmann e Claudia Nicoletti

**TEST E STRUMENTI
DI VALUTAZIONE**



Erickson

IL TEST

BDE2

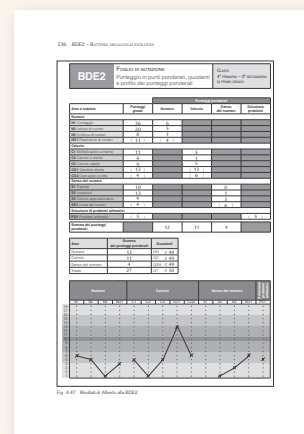
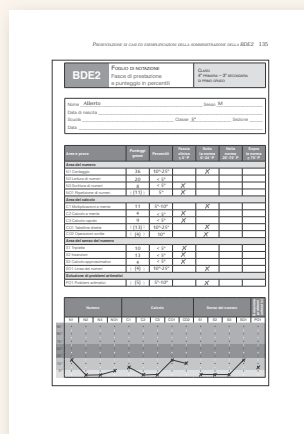
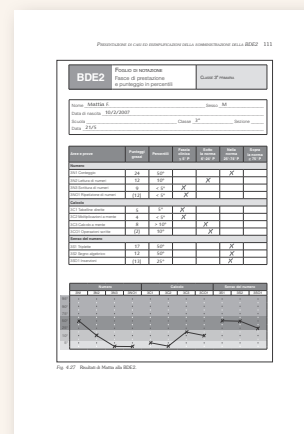
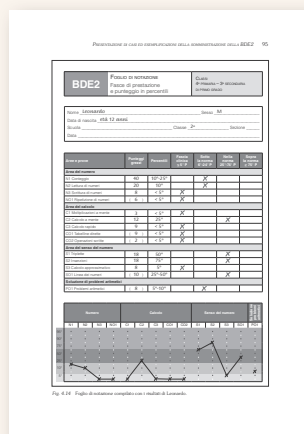
La BDE2, divenuta un punto di riferimento per i clinici italiani nella diagnosi di discalculia evolutiva, si inserisce nel complesso percorso di valutazione neuropsicologica e di indagine del profilo di funzionamento.

Uno strumento fondamentale per accertare la presenza di un disturbo dell'elaborazione numerica e del calcolo in alunni di scuola primaria (ultime tre classi) e secondaria di 1° grado.

Si articola in tre aree:

- dell'elaborazione numerica, con compiti di conteggio e trascodifica numerica;
- del calcolo, con prove che valutano le abilità di elaborazione del segno algebrico, di recupero dei fatti aritmetici e del calcolo scritto e a mente;
- del senso del numero, con prove che indagano gli aspetti semantici dell'elaborazione numerica e del calcolo.

Completa la batteria una prova di problem solving logico-matematico e il software per il calcolo automatico dei punteggi. La BDE2 prevede prove obbligatorie e opzionali, nella sua forma completa si somministra in circa 35-40 minuti e consente di attribuire punteggi per ognuna delle prove e delle tre aree e un punteggio totale.



Esempi di fogli di notazione compilati con i risultati degli alunni.

GLI AUTORI

ANDREA BIANCARDI

Psicologo e psicoterapeuta al Centro Regionale per le Disabilità Cognitive e Linguistiche in Età Evolutiva (ASL Bologna), coordina il Centro per l'Apprendimento «Tassinari».

CHRISTINA BACHMANN

Psicologa clinica e psicoterapeuta è responsabile del Centro Risorse, Clinica Formazione e Intervento in Psicologia di Prato.

CLAUDIA NICOLETTI

Psicologa clinica e psicoterapeuta, è responsabile del Centro per la diagnosi, il trattamento e la ricerca nei disturbi neuropsicologici in età evolutiva del Centro Persico e Primi di Napoli.

TEST E STRUMENTI DI VALUTAZIONE DIREZIONE CESARE CORNOLDI E LUIGI PEDRABISSI

Propone test e strumenti che, accanto alla facilità di somministrazione, presentano un'approfondita elaborazione teorica, rigore nella standardizzazione e nella descrizione delle norme di riferimento e solide proprietà psicometriche. Si rivolge ai professionisti che lavorano in ambito clinico-sanitario, fornendo strumenti in grado di offrire la massima efficacia per la diagnosi e la valutazione a supporto di un successivo intervento.

Manuale + protocolli
+ software indivisibili



9 788859 030706

www.ericsson.it

INDICE

- 7 Introduzione
- 9 Cap. 1 La BDE2, uno strumento per la diagnosi della Discalculia in età evolutiva
- 19 Cap. 2 Struttura e somministrazione della BDE2
- 53 Cap. 3 Analisi dei dati
- 81 Cap. 4 Presentazione di casi ed esemplificazioni della somministrazione della BDE2

- 137 Bibliografia
- 141 Appendice A Medie, deviazioni standard e fasce di prestazione
- 149 Appendice B Medie, deviazioni standard e percentili
- 155 Appendice C Tabelle di conversione dei punteggi grezzi in punteggi ponderati (PP)
- 163 Appendice D Tabelle di conversione delle somme dei punteggi ponderati in Quozienti

Introduzione

La prima versione della *Batteria per la Discalculia Evolutiva*, uscita nel 2004 per la casa editrice Omega, ha costituito un punto di riferimento per i clinici italiani ed è stata utilizzata per scopi scientifici e di ricerca anche al di fuori dei nostri confini nazionali (Piazza et al., 2010). Quand'essa è stata pubblicata non vi era ancora una legge sui Disturbi Specifici di Apprendimento e non erano stati prodotti i riferimenti operativi per i clinici italiani, ossia la prima Consensus Conference e gli altri documenti successivi (Consensus Conference, 2007; PARCC, 2011; ISS, 2011).

Nelle note introduttive della BDE del 2004 si ricordava che si tratta di un test a «somministrazione individuale costruito con lo scopo di valutare le abilità nei compiti numerici e aritmetici del secondo ciclo della scuola elementare e della prima media». I riferimenti erano all'epoca i criteri descritti nell'ICD-10 e nel DSM-IV, per quanto riguarda la necessità di riferirsi alla comunità clinica internazionale e ai lavori dei ricercatori più impegnati nello studio dello sviluppo delle abilità numeriche e aritmetiche e dei disturbi specifici del calcolo. Gli anni passati nell'applicazione della BDE, con l'emergere dei suoi pregi e dei suoi limiti, le nuove evidenze della ricerca scientifica e il confronto con i colleghi ci hanno sollecitato a rivedere profondamente il test, snellendo e semplificando le procedure di rilevazione dei dati, aggiornando le prove a quanto la ricerca scientifica ci dice sulla Discalculia e ampliando il campo di approfondimento a bambini più grandi, per poter intercettare con maggiore accuratezza le difficoltà dei bambini e ragazzi e poter predisporre gli interventi di aiuto al loro potenziamento. Questo progetto ha coinvolto, oltre agli autori della BDE del 2004, anche una collega, Christina Bachmann, da sempre impegnata su questi temi, affrontati nel triplice ruolo di clinico, riabilitatrice e ricercatrice. Questa collaborazione — testimoniata dal confronto continuo e da un impegno e una fatica enormi: i tre autori svolgono attività clinica e riabilitativa quotidianamente, e questo costituisce la forza dell'esperienza ma anche un carico di lavoro immane — trova la sua realizzazione nella BDE2, che mettiamo a disposizione dei clinici italiani nella speranza di poter offrire loro un aiuto per riconoscere le difficoltà dei loro piccoli e meno piccoli pazienti e per trovare con loro le migliori occasioni per identificare le difficoltà e intervenire efficacemente per affrontarle e per superarle.

La batteria copre le ultime tre classi della scuola primaria e l'intera scuola secondaria di primo grado. Il protocollo per la classe terza primaria è leggermente diverso da quello utilizzato dalla quarta primaria fino alla terza secondaria di primo grado, che invece non si differenzia al variare delle diverse classi.

La BDE2 si compone per la classe terza primaria di 8 prove obbligatorie più 3 prove opzionali. Per le classi successive le prove sono in tutto 14, di cui 9 necessarie per l'attribuzione del profilo e 5 opzionali. Le prove opzionali sono utilizzabili a discrezione del clinico per approfondire alcuni aspetti delle abilità del bambino; tra queste è stata inserita una prova di soluzione di problemi aritmetici. Le aree di indagine, a cui corrisponde un punteggio differenziato per ognuna e uno cumulativo, sono tre: l'area del numero, quella del calcolo e quella definita, in accordo con la letteratura internazionale, di «senso del numero», a indicare le abilità di elaborazione semantica delle informazioni numeriche e del calcolo. La prova relativa ai problemi aritmetici, opzionale, non appartiene ad alcuna di queste aree e fornisce un singolo punteggio specifico e isolato dagli altri ma utile a nostro parere a integrare la valutazione con le informazioni sulle abilità di problem solving matematico.

La prima area di indagine approfondisce le abilità di elaborazione numerica e comprende prove di conteggio diretto e inverso e di transcodifica numerica (leggere e scrivere numeri). La seconda area, che valuta le abilità di calcolo di base, si compone di prove di calcolo a mente, di recupero dei fatti aritmetici e di calcolo scritto temporizzato. L'ultima area propone prove di calcolo approssimativo e di determinazione degli ordini di grandezza di numeri secondo due modalità differenti: una prova di inserzione di numeri e una con triplete. I tempi di somministrazione dell'intera scala sono di circa 35-40 minuti.

Le prove sono state standardizzate su un campione complessivo di 721 bambini e ragazzi provenienti da quattro regioni d'Italia e dalla Repubblica di San Marino.

Scopo della BDE2, in continuità con la prima versione della scala, la BDE, è quello di consentire al clinico di accertare la presenza di un disturbo dell'elaborazione numerica e del calcolo secondo i criteri condivisi dalla comunità scientifica internazionale e dai clinici italiani (CC, 2007; PARCC, 2011; ISS, 2011). La somministrazione del test si inserisce nel complesso percorso della valutazione neuropsicologica e quindi deve essere effettuata da clinici preparati allo scopo. I punteggi e le informazioni raccolte attraverso la somministrazione della BDE2 si incardinano infatti nell'indagine sul profilo di funzionamento cognitivo e vanno integrati con le altre informazioni cliniche sulle abilità cognitive generali, sulle competenze in lettura e in scrittura, sulle funzioni neuropsicologiche di base e sulle altre variabili da approfondire.

Non ne è prevista pertanto la somministrazione da parte di insegnanti, educatori o genitori.

Il manuale nel capitolo 1 propone una panoramica sui temi di rilievo legati alla Discalculia Evolutiva, con riferimento ai modelli teorici più aggiornati. Il secondo capitolo illustra la scala fornendo le informazioni dettagliate per la sua somministrazione. Nel terzo capitolo vengono forniti numeri, calcoli e riferimenti statistici sul campione di somministrazione, sui punteggi e sui risultati alle diverse prove della batteria. Il quarto capitolo illustra alcuni casi, venendo in aiuto all'operatore nella somministrazione della batteria con alcuni esempi di utilizzo. Le appendici contengono le tabelle di riferimento per trasformare i punti grezzi in centili o in punti ponderati.

Completano la batteria i fascicoli con i protocolli per l'esaminatore differenziati per la classe terza primaria e per le classi successive, i fascicoli per il bambino, i fogli di notazione, per evidenziare il profilo emerso alla valutazione e i relativi punteggi, e alcuni lucidi per valutare in modo semplice e rapido le risposte alle prove Linea dei numeri, Inserzioni e Segno algebrico.

Online è presente anche un software per l'inserimento e il calcolo automatico dei punteggi; il suo utilizzo è facoltativo.

La BDE2, uno strumento per la diagnosi della Discalculia in età evolutiva¹

Il contesto culturale della BDE2

I clinici ben conoscono le insidie e le difficoltà della diagnosi di Discalculia Evolutiva. Con la legge 170/10 e con le leggi regionali formulate per declinare le procedure diagnostiche nei contesti territoriali, è proprio la Discalculia a risentirne dal punto di vista diagnostico. Infatti, mentre per identificare la Dislessia e la Disortografia Evolutive le normative di applicazione prevedono l'indicazione dei dati clinici, con punteggi, deviazioni e parametri da rispettare, per quanto riguarda le abilità di calcolo in molte regioni ci si limita a richiedere una valutazione qualitativa e la descrizione delle prove e dei risultati ottenuti dal bambino.

È il segno che in tema di Discalculia la prudenza non è mai troppa e che per la diagnosi le variabili da considerare sono così tante e complesse che è necessario procedere con cautela.

Ma perché questa cautela? In estrema sintesi, l'elemento che ci sembra più evidente è che, avendo i Disturbi Specifici di Apprendimento (DSA) a che vedere soprattutto con la mancata automatizzazione e controllo delle procedure, mentre per la letto-scrittura le procedure sono ben identificabili — fluenza e correttezza di lettura, controllo ortografico — e hanno anche un tempo di apprendimento stabilito e circoscritto ai primi due anni della scuola primaria, per quanto riguarda il calcolo le cose non stanno affatto così. I bambini iniziano ad apprendere le procedure con l'insegnamento formale, e poi continuano ad apprenderle per anni e anni, ben oltre il primo ciclo della scuola primaria. Addizioni, sottrazioni, ordini di grandezza dei numeri, moltiplicazioni, potenze e radici quadrate, espressioni, equazioni sono procedure insegnate nel tempo. È anche per questo che la diagnosi viene posta solo dalla fine della classe terza della primaria, perché è necessario verificare le abilità acquisite dal bambino nell'aritmetica di base, identificando quali competenze possono essere considerate di base e indicative di un'abilità generica tale da escludere un profilo di Discalculia Evolutiva. Christine Temple ha definito la Discalculia come un disturbo nelle abilità numeriche e aritmetiche di base (Temple, 1992), ma è proprio la continuità nell'insegnamento/apprendimento delle procedure che rende complesso stabilire quando un bambino mostri un livello di competenza sufficiente tale da escludere la presenza di un disturbo discalculico.

¹ Questo capitolo riprende, ampliandolo, un lavoro già pubblicato dai tre autori: *Riconoscere e diagnosticare la Discalculia Evolutiva*, nel volume *Intervento logopedico nei DSA: La Discalculia* (Biancardi, Mariani e Pieretti, 2013).

Nella sua prima versione, la scala BDE è stata pubblicata ormai più di dieci anni fa ed è stata costruita ancor prima, verso la metà degli anni Novanta del secolo scorso, e utilizzata presso il Centro Regionale per le Disabilità Linguistiche e Cognitive in Età Evolutiva dell'ASL di Bologna, allora coordinato dal professor Giacomo Stella. Per i rapporti con i colleghi di altri centri simili a quello di Bologna, la scala è stata diffusa in modo virale nella realtà italiana prima ancora di essere pubblicata.

Con la Consensus Conference del 2007 (Consensus Conference, 2007) e con il successivo PARCC del 2011, la comunità dei clinici italiani ha cercato di fare ordine anche in tema di Discalculia Evolutiva, fornendo utili indicazioni sulla base di quanto le ricerche di quegli anni andavano rilevando non solo rispetto alle componenti procedurali dell'elaborazione numerica e del calcolo ma anche rispetto alle nuove evidenze relative al senso del numero e alle abilità innate di cognizione numerica. Cercheremo di vedere se e in che modo un test come la BDE possa aiutare a identificare le difficoltà dei bambini nei compiti numerici e aritmetici, premessa per la diagnosi e per ogni intervento di recupero.

La diagnosi di Discalculia Evolutiva e la Consensus Conference del 2011

Funzionano i test per la Discalculia Evolutiva? Ci aiutano a riconoscere e a descrivere i profili di funzionamento in ambito numerico e aritmetico dei bambini con Discalculia Evolutiva? Il documento conclusivo della Consensus Conference redatto dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS, 2011) costituisce forse il miglior strumento per valutare l'efficacia dei nostri materiali. Esso infatti pone la questione della Discalculia in modo più chiaro rispetto ai pur validi documenti precedenti, come la prima Consensus Conference del 2007, e anche rispetto al PARCC del 2011.

Proviamo ad analizzare alcuni aspetti generali della Consensus Conference dell'Istituto Superiore di Sanità (CC-ISS) del 2011. Nell'introduzione generale, gli autori connotano il particolare contesto storico di approccio ai DSA, facendo riferimento anche alla legge. Il documento infatti si inserisce in un momento particolare della politica scolastica e sanitaria italiana, data la concomitante promulgazione della legge n. 170 del 8 ottobre 2010 (*Nuove norme in materia di Disturbi Specifici di Apprendimento in ambito scolastico*), che definisce i diritti e indica iniziative e misure necessarie per un'adeguata promozione dello sviluppo delle caratteristiche di questi alunni. In conclusione, le raccomandazioni cliniche prodotte da questa Consensus Conference, pur avendo come priorità l'assistenza sanitaria di questi giovani pazienti, si inseriscono in un particolare contesto sociale e culturale ricco di iniziative e di aperto dibattito culturale e scientifico.

Questa premessa riconosce l'importanza del momento storico e accoglie la ricca messe di studi, ricerche, iniziative per dare voce alle esigenze, alle problematiche e alle risorse dei bambini e dei ragazzi con Disturbi Specifici di Apprendimento. È come un invito a darsi da fare per creare un contesto e un clima culturale adeguati per affrontare i complessi temi sul tavolo: la diagnosi, l'intervento rieducativo, l'accoglienza a scuola e l'insegnamento, le risorse per lo studio, la vita sociale e le occasioni professionali. Il senso è che ogni operatore impegnato, anche in un piccolo e settoriale ambito di lavoro, partecipa a un progetto complessivo molto più grande, di cui è parte integrante.

Il documento, tuttavia, si addentra nei temi più scottanti della diagnosi, con dichiarazioni che ci sembrano molto importanti. Costruito secondo il criterio della formulazione di quesiti a cui dare risposta e motivazioni, nelle voci più specificamente pertinenti alla diagnosi di Dislessia, Disortografia e Discalculia Evolutiva, esso recita, al quesito A2: «Quali sono i parametri (accuratezza e velocità di lettura, eccetera) da utilizzare per la valutazione delle prestazioni di lettura, ortografia/compitazione e calcolo ai fini della diagnosi di DSA?».

Queste le risposte relative alla diagnosi, nei punti A2.6 e A2.7 del documento:

Si raccomanda, ai fini della diagnosi di Discalculia, che i test standardizzati per le abilità aritmetiche, cui fa riferimento il manuale ICD-10 al criterio A, considerino i parametri di accuratezza e rapidità nelle abilità aritmetiche.

Si raccomanda, ai fini della diagnosi di Discalculia, di ricorrere all'analisi qualitativa degli errori quale ulteriore fonte di informazioni che può aiutare a orientare la diagnosi in particolare nei casi dubbi, differenziando casi specifici da soggetti a basso rendimento.

Ed ecco le motivazioni che il documento elenca per le raccomandazioni formulate:

In assenza di prove certe su quale sia l'alterazione caratteristica della Discalculia nell'esecuzione di abilità aritmetiche, se cioè sia un'alterazione della rapidità o dell'accuratezza, appare utile ricorrere a entrambi i parametri per la valutazione delle abilità di calcolo. L'analisi della qualità degli errori è stata indagata anche nel caso della Discalculia: i dati a disposizione supportano l'ipotesi che un'attenta disamina della tipologia di errore e delle modalità di approccio ai quesiti aritmetici possa fornire indicazioni fortemente attendibili della presenza di un disturbo, differenziando i soggetti affetti da Discalculia dai soggetti con basso rendimento.

Per quanto riguarda gli strumenti per la diagnosi, la CC-ISS del 2011 si esprime in modo piuttosto chiaro. Questo il quesito: «Quali tipi di prove e quali indici psicometrici è opportuno utilizzare per la valutazione di lettura, ortografia/compitazione e calcolo nei disturbi di apprendimento scolastico?».

Ed ecco le raccomandazioni relative al quesito posto e le motivazioni nel punto A3.7 del documento:

Si raccomanda, ai fini della diagnosi di Discalculia, di utilizzare prove per valutare specifiche abilità (fatti aritmetici; padronanza di abilità fondamentali come addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni; lettura e scrittura di numeri; confronto di quantità; abilità di conteggio). È ancora in corso il dibattito scientifico su quale dei due modelli teorici della Discalculia (Discalculia basata sul deficit della cognizione numerica o Discalculia procedurale) fornisca migliori spiegazioni dell'eziologia del disturbo. Al momento non è quindi chiaro quale sia la competenza matematica generale colpita. Pertanto la letteratura scientifica è concorde nell'indirizzare all'utilizzo di prove specifiche riguardanti le singole abilità aritmetiche, includendo prove utili a cogliere i fondamenti della competenza, come il concetto numerico e il conteggio, piuttosto che volte a misurare una generica competenza matematica.

Con molta chiarezza il documento si sofferma sul termine «concetto numerico», definendolo «un concetto intuitivo di quantità e grandezza; abilità di identificare immediatamente il valore numerico di piccole quantità; il contare, valutare l'ordine di grandezza di piccoli numeri di oggetti».

La CC-ISS del 2011 riconosce quindi tutta la ricchezza e complessità delle ricerche e del dibattito sui temi relativi alla Discalculia Evolutiva e in modo molto chiaro indica che cosa cercare nei bambini con difficoltà di calcolo e cosa non cercare (una generica competenza matematica), lasciando ai clinici il compito di individuare i modi migliori per trovare ciò che si sta cercando e indicando in ogni caso la necessità di utilizzare gli strumenti adatti.

Struttura e caratteristiche della BDE2

La BDE2 è stata costruita con l'intento di rispettare i requisiti posti dalla CC-ISS del 2011, peraltro già oggetto di analisi anche nella prima versione della BDE. In quel caso si era osservato che i parametri posti dalla Consensus Conference trovavano riscontro nei diversi subtest della scala (Biancardi e Cutrone, 2013), a significare che il quadro teorico-clinico di riferimento utilizzato per la costruzione del test, per quanto precedesse di molti anni il documento dell'Istituto Sanitario di Sanità (ISS, 2011), conservava la sua validità. Per questi motivi nella costruzione della BDE2 abbiamo cercato di mantenerci fedeli all'impianto della versione precedente, senza

tuttavia trascurare la messe di ricerche, evidenze cliniche ed esperienze dirette accumulata nel corso di questi dieci anni di applicazione del test. Questo ha permesso di aggiornare la BDE modificandone radicalmente alcuni aspetti e nel contempo di rimanere fedeli all'impostazione precedente, soprattutto per quanto riguarda semplicità di somministrazione, accuratezza e validità.

Nella nuova edizione della BDE è possibile ottenere un punteggio complessivo relativamente alle aree del numero e del calcolo, come nella versione precedente; in aggiunta viene fornito un punteggio sul senso del numero.

La divisione nelle due macroaree del numero e del calcolo, presente già nella versione precedente (Biancardi e Nicoletti, 2004), è coerente con i due principali modelli teorici sulla Discalculia, ossia quello basato su una debolezza della cognizione numerica (*subitizing*, meccanismi di quantificazione, seriazione, comparazione e strategie di calcolo a mente) e quello che fa riferimento a compromissioni procedurali nel calcolo: lettura e scrittura dei numeri, incolonnamento, algoritmi del calcolo scritto, recupero dei fatti aritmetici (Consensus Conference, 2007).

Dal momento che è ancora in corso il dibattito scientifico su quale dei due modelli fornisca migliori spiegazioni sull'eziologia del disturbo (ISS, 2011), diventa particolarmente utile avere uno strumento di valutazione clinica di secondo livello che distingua i due aspetti.

Ricordiamo che le prove di secondo livello sono prove diagnostiche necessarie per l'individuazione di un disturbo specifico del calcolo. Contrariamente alla batteria ABCA (Lucangeli, Tressoldi e Fiore, 1998), anch'essa di secondo livello, la BDE2 include nel sistema del calcolo anche le prove che richiedono l'utilizzo di fatti e combinazioni numeriche.

Alcune prove della BDE2 sono fondamentali per il calcolo dei punteggi complessivi, mentre altre sono opzionali, pensate per approfondimenti che possano orientare la stesura del profilo funzionale. Per ogni prova sono forniti i punteggi in termini di medie e deviazioni standard ma anche di punteggi ponderati e percentili, al fine di giungere sia a un punteggio complessivo della batteria che a un'analisi specifica delle singole prestazioni. La letteratura evidenzia infatti che è fondamentale valutare la presenza di una Discalculia basandosi su dei cut-off prestazionali, poiché altri criteri, come ad esempio la discrepanza rispetto al quoziente intellettivo, sono risultati non validi, come emerso anche per gli altri Disturbi Specifici dell'Apprendimento.

La nuova BDE2 è in linea con le indicazioni della Consensus Conference dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS, 2011) anche per quanto riguarda gli aspetti da valutare in sede di diagnosi, utilizzando prove specifiche per le singole abilità aritmetiche. La batteria indaga infatti i fatti numerici, le procedure di calcolo, la lettura e scrittura dei numeri, il conteggio e le strategie di calcolo, oltre a permettere di procedere a una diagnosi di Discalculia Evolutiva secondo i parametri dell'ICD-10 (OMS, 1992) e del DSM-5® (APA, 2014).

Sono state aggiunte nuove prove rispetto alla versione precedente e sono state apportate delle modifiche ad alcune che erano già presenti. Ad esempio, dal momento che il possesso di concetti come quello intuitivo di quantità e grandezza viene ritenuto uno dei fondamenti delle competenze aritmetiche, è stata aggiunta una prova di posizionamento di numeri sulla linea dei numeri ed è stata mantenuta la prova di individuazione del numero maggiore fra triplette di numeri dati, modificando la presentazione del compito, in modo che l'alunno debba far riferimento necessariamente alle proprie competenze di base piuttosto che applicare strategie di risoluzione.

Nella prova di conteggio crescente e decrescente, è aumentata la complessità lessicale dell'enumerazione, al fine di essere maggiormente discriminante con l'aumentare dell'età: non viene più richiesto di contare da 1 a 100, ma da 80 a 140.

La nuova BDE2 fornisce dati normativi non solo fino alla prima classe della scuola secondaria di 1° grado, bensì fino alla classe terza: se il conteggio è automatizzato ci aspettiamo che le competenze di tipo lessicale non influiscano sul compito. Si ritiene che l'abilità di conteggio non soltanto richieda la capacità di recitare la sequenza numerica, ma presupponga anche la padronanza dei principi che regolano il conteggio (Gelman e Gallistel, 1978). Sono fondamen-

tali anche in questo caso l'analisi qualitativa degli errori (Geary et al., 2004; Geary, Hamson e Hoard, 2000; Murphy et al., 2007) e lo studio dell'evoluzione di tale abilità del tempo. I dati normativi fino alla classe terza della scuola secondaria di 1° grado della nuova BDE2 permettono di approfondire tale evoluzione.

Anche le prove di lettura, scrittura e ripetizione di numeri hanno subito modifiche. In particolare, mentre le prove di scrittura e di ripetizione presentano gli stessi numeri, nella prova di lettura i numeri cambiano. In tutte e tre le prove i numeri non sono suddivisi in base al numero di cifre che li compongono (come era nella versione precedente), ma sono presentati in ordine sparso. Tali prove diventano fondamentali per individuare quella che Temple (1991; 1997) definisce «Dislessia per le cifre», ma anche per rilevare problematiche di memoria di lavoro fonologica. Il ruolo della memoria di lavoro nei disturbi del calcolo è confermato da numerosi studi (Andersson e Lyxell, 2007; Geary e Brown, 1991; Geary, 1993; 1994; 2005; Mammarella, Lucangeli e Cornoldi, 2010; Meyer et al., 2010; Rousselle e Noel, 2007), tanto che alcuni autori ne raccomandano la valutazione in sede di diagnosi (Swanson e Jerman, 2006).

Per quanto riguarda il calcolo, è stata mantenuta la prova di moltiplicazione a mente, che chiede al soggetto di rispondere rapidamente a tabelline in ordine sparso, mentre la prova delle tabelline in sequenza è proposta come opzionale. I fatti numerici sono indagati dalla prova del calcolo a mente: come nella versione precedente sono previste addizioni e sottrazioni, ma non sono più suddivise in base alla complessità del risultato (la prima versione della BDE prevedeva separatamente calcoli a mente entro la decina e calcoli oltre la decina). I fatti numerici, insieme al processamento numerico, sono considerati criteri cruciali per indagare il disturbo del calcolo (Geary, 1993; Landerl, Bevana e Butterworth, 2004). Una mancata automatizzazione può essere dovuta a deficit di memoria semantica, che causano difficoltà nell'immagazzinare i fatti numerici nella memoria a lungo termine e nel recuperarli, o a deficit nel processo stesso di recupero per difficoltà di inibizione delle informazioni irrilevanti (Ianes, Lucangeli e Mammarella, 2010).

È prevista anche una prova di calcolo rapido da svolgere in velocità, dove l'alunno deve indicare soltanto il risultato di somme, sottrazioni, moltiplicazioni e divisioni.

La prova di svolgimento di operazioni è prevista come prova di calcolo scritto opzionale. Rispetto alla prima versione della batteria, in tale prova il calcolo viene proposto in linea, senza fornirne l'incolonnamento, che invece deve svolgere il bambino (questo nella batteria per gli alunni delle classi dalla quarta primaria alla terza della secondaria di 1° grado; nella batteria per gli alunni di terza primaria le operazioni sono già in colonna). La risoluzione di un algoritmo scritto richiede infatti il mantenimento dell'elaborazione dell'informazione numerica disposta nello spazio e chiama in causa componenti della memoria di lavoro di natura visuospatiale (MLVS), soprattutto quando è richiesta la procedura del prestito e del riporto.

È stata inserita anche una prova opzionale di risoluzione di problemi aritmetici, nonostante sia evidente come i processi cognitivi coinvolti in tale procedura siano molto diversi da quelli coinvolti nell'apprendimento delle procedure di calcolo e dagli elementi di cognizione numerica. Una difficoltà nella risoluzione dei problemi aritmetici non necessariamente dipende da componenti esecutive, ma può essere dovuta anche a componenti cognitive quali le difficoltà di comprensione del testo o la difficoltà a individuare quale tipo di operazione è necessaria (Stella, 2009). Riteniamo che tale prova abbia una rilevante validità ecologica, poiché molti alunni devono confrontarsi quotidianamente con questa tipologia di compito e incontrano difficoltà spesso non attribuibili a un disturbo specifico del calcolo. Tali problemi sono proposti per iscritto con modalità di risposta a scelta multipla, in modo da aggirare eventuali difficoltà nell'esecuzione scritta dei problemi e, rispetto alla presentazione orale, non essere influenzati da un eventuale deficit del sistema di memoria di lavoro visuospatiale, che spesso influisce sulla risoluzione di problemi verbali complessi (Dehaene et al., 1999; Geary, 1996).

Analisi dei dati

La BDE2 è stata standardizzata su più di 800 alunni dalla classe terza della scuola primaria alla classe terza della scuola secondaria di 1° grado. La necessità di avere informazioni specifiche sulle abilità di elaborazione numerica e di calcolo in terza primaria risponde ai criteri per l'identificazione della Discalculia Evolutiva a partire da quel livello di scolarizzazione, secondo le indicazioni della prima Consensus Conference (2007). Anche nei compiti numerici e aritmetici di base le abilità dei bambini di terza primaria sono piuttosto differenti rispetto a quelle degli alunni più grandi. Per questo motivo, mentre dalla classe quarta primaria in poi la batteria da somministrare è identica per tutte le classi, quella per la classe terza risulta lievemente differente, per rispondere meglio alle esigenze di approfondimento delle abilità attese nei bambini di quella fascia d'età. Le prove, così come le modalità di somministrazione, sono comunque simili e l'esaminatore esperto non avrà difficoltà a utilizzare le due batterie.

Vengono descritti di seguito i dati relativi alla batteria utilizzata a partire dalla quarta primaria, mentre nel paragrafo conclusivo di questo capitolo verranno illustrate le analisi relative al protocollo per la classe terza primaria.

Batteria per le classi 4^a primaria - 3^a secondaria di 1° grado

Somministrazione della batteria

Tutti gli esaminatori sono stati sottoposti a un training specifico per uniformare le procedure di somministrazione. Sono stati scelti in particolare esaminatori che conoscevano a fondo la prima versione della BDE. La codifica dei dati, lo scoring, la modalità di attribuzione dei punteggi e di inserimento nel foglio Excel sono stati condivisi tra tutti gli esaminatori per ridurre possibili variabili di disturbo legate alla soggettività dell'esaminatore.

Partecipanti

Hanno partecipato complessivamente più di 700 alunni delle classi terza, quarta e quinta della scuola primaria e delle classi prima, seconda e terza della scuola secondaria di 1° grado di diverse province italiane (Prato, Ascoli Piceno, Bologna, Salerno, Napoli) e della Repubblica di San Marino (per i dettagli si vedano le tabelle 3.1 e 3.2). Il campione proviene da diverse

regioni italiane, al fine di essere più rappresentativo possibile degli alunni italiani, e si riferisce ad alunni tra gli 8 e i 13 anni.

In seguito alle informazioni fornite dagli insegnanti e alla documentazione consegnata a scuola, è stato selezionato il campione non clinico, composto da 721 soggetti. Sono stati infatti esclusi i ragazzi con diagnosi di DSA, con certificazione in base alla legge 104/92, con generica indicazione BES (che ovviamente non è una diagnosi a sé stante, ma indica difficoltà accertate), gli stranieri con scarsa conoscenza della lingua italiana e gli alunni che hanno ottenuto prestazioni alla BDE oltre le 3 deviazioni standard dalla media (*outlier*).

Il campione per le classi dalla quarta primaria alla terza secondaria di 1° grado è composto da 191 alunni di quarta primaria, 89 di quinta primaria, 100 di prima secondaria di 1° grado, 195 di seconda e 146 di terza (tabella 3.1). Di questi, circa il 4% sono stranieri con buona conoscenza dell'italiano (691 italiani e 30 stranieri).

TABELLA 3.1
Composizione del campione

Classe	N	Maschi		Femmine	
		N	%	N	%
4ª primaria	191	92	48,2	99	51,8
5ª primaria	89	48	53,9	41	46,1
1ª secondaria di 1° grado	100	60	60	40	40
2ª secondaria di 1° grado	195	95	51,3	100	48,7
3ª secondaria di 1° grado	146	71	48,6	75	51,4
Totali	721	371	52	350	100

TABELLA 3.2
Provenienza del campione

Provincia	N	%
Ascoli Piceno	120	16,6
Bologna	32	4,4
Prato	252	35
Repubblica di San Marino	125	17,3
Salerno	173	24
Napoli	19	2,6
Totali	721	100

L'età media dei partecipanti è di 9 anni e 9 mesi per la classe quarta primaria, 10 anni e 9 mesi per la quinta, 11 anni e 5 mesi per la prima secondaria di 1° grado, 12 anni e 3 mesi per la seconda e 13 anni e 2 mesi per la terza. Le medie e deviazioni standard sono riportate nella tabella 3.3.

Procedura

La BDE2 è stata somministrata in modalità individuale da personale specializzato, preparato attraverso uno specifico training con l'obiettivo di ridurre al minimo le differenze tra gli operatori e uniformare le procedure di somministrazione. Ogni alunno è uscito dalla sua classe e ha svolto la prova in una stanza priva di stimoli distraenti che la scuola ha messo a disposizione per la

ricerca. A ogni nominativo è stato associato un codice, in modo che l'alunno potesse conservare l'anonimato nei confronti dei somministratori. La corrispondenza nome-codice è stata affidata all'insegnante referente per il progetto, che era l'unica persona che poteva risalire all'identità del soggetto a partire dal numero del protocollo assegnato. I genitori sono stati informati tramite comunicazione della scuola, con la spiegazione delle procedure e degli obiettivi della ricerca, e hanno espresso il loro consenso o diniego.

TABELLA 3.3
Età media degli alunni suddivisa per classi

Classe	Età in mesi		Età in anni
	M	DS	
4 ^a primaria	117,05	3,08	9 anni e 9 mesi
5 ^a primaria	129,65	3,10	10 anni e 9 mesi
1 ^a secondaria di 1° grado	137,23	4,00	11 anni e 5 mesi
2 ^a secondaria di 1° grado	147,03	6,02	12 anni e 3 mesi
3 ^a secondaria di 1° grado	158,78	4,44	13 anni e 2 mesi

Prima di iniziare le somministrazioni, in ogni classe è stato spiegato che avrebbero partecipato a una ricerca per valutare le capacità matematiche degli alunni della scuola primaria e secondaria, che sarebbero usciti individualmente dalla classe e che l'esito non avrebbe influito sul loro voto, dal momento che l'insegnante di classe non avrebbe potuto risalire al loro nominativo. Tutti i partecipanti sono stati valutati durante l'orario scolastico mattutino.

La somministrazione è avvenuta in tre momenti distinti dell'anno scolastico: settembre, dicembre e maggio.

Analisi dei dati

Per le elaborazioni statistiche è stato utilizzato il programma SPSS per Windows. Sono state calcolate le statistiche descrittive (frequenze, valori minimo e massimo, medie e intervalli di fiducia, deviazioni standard, percentili) e inferenziali per il confronto tra le medie (ANOVA a un fattore). In particolare l'ANOVA è stata utilizzata per verificare differenze significative tra le classi, sia sui punteggi totali dei punti ponderati, sia sui punteggi grezzi delle singole prove che compongono la batteria. Per i confronti post-hoc è stato utilizzato il test di Scheffè, che permette di comprendere quali sono i gruppi che differiscono statisticamente tra loro. È stata inoltre condotta un'analisi fattoriale esplorativa, che ha permesso di individuare tre fattori; la coerenza interna è stata calcolata con l'alpha di Cronbach.

Per ognuno dei 14 subtest è stata prevista l'attribuzione di punteggi grezzi, che sono stati convertiti in punti standard e in percentili. In particolare, sono state ricavate le medie e deviazioni standard e i percentili per la correttezza di tutti i subtest (Area del numero, Area del calcolo e Area del senso del numero). In tal modo per il clinico è più semplice seguire le indicazioni della Consensus Conference dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS, 2011) e contestualmente individuare le singole prove con le cadute significative, come suggerito dall'ultimo documento di accordo sulla Discalculia AID-AIRIPA (2012). Il punteggio di correttezza è dato per tutte le prove dal numero di risposte corrette: per facilitare la consultazione, le tabelle in Appendice A indicano medie, deviazioni standard e fasce di prestazione per ciascuna.

Sebbene siano state calcolate medie e deviazioni standard anche per i punteggi di errore, si raccomanda di utilizzare per la correttezza la distribuzione in percentili, che risponde meglio alla forma della distribuzione degli errori nella popolazione generale.

In Appendice B sono riportate le tabelle riassuntive divise per classe con l'indicazione dei percentili per ogni subtest, delle medie e delle deviazioni standard.

Sono stati inoltre calcolati i punteggi ponderati (con media 10 e deviazione standard 3) di tutti i subtest obbligatori. I punteggi totali di ogni area (numero, calcolo e senso del numero) sono stati ottenuti sommando i punteggi ponderati delle relative prove. Ai fini del calcolo di questo punteggio totale non sono stati sommati i punteggi ottenuti nelle prove opzionali. Si sono pertanto ottenute medie e deviazioni standard delle somme di tutti i punti ponderati di ciascuna area. È stata eseguita un'analisi della varianza per verificare se esistessero differenze significative tra le medie di ogni classe.

I punteggi di ciascuna area sono poi stati convertiti in quozienti, in modo da ottenere un punteggio complessivo della batteria: Quoziente Numerico (QN), Quoziente di Calcolo (QC), Quoziente del Senso del Numero (QSN) e Quoziente Totale di funzionamento matematico (QT).

Per costruire la tabella dei quozienti, ciascuna somma è stata convertita in una scala con media 100 e deviazione standard 15. Analogamente ai QI utilizzati nelle batterie di efficienza intellettuale, ottenere 100 in una delle tre aree significa avere una prestazione che corrisponde alla media degli alunni di quella classe. Sono nella norma i punteggi compresi tra 85 e 115, sotto la norma i punteggi compresi tra 70 e 84 (che corrispondono a prestazioni tra 1 e 2 deviazioni standard sotto la media) e sono in fascia clinica i punteggi inferiori a 70 (oltre le 2 deviazioni standard sotto la media).

Risultati

Gli esiti sono stati suddivisi per classe e per area (numero, calcolo e senso del numero). Sono riportate anche le medie e le deviazioni standard dei punteggi di errore, ma si ricorda che è consigliabile utilizzare come cut-off prestazionale i percentili.

I risultati sono commentati tenendo conto dell'andamento longitudinale.

In Appendice A, per ciascuna classe è riportato uno schema riassuntivo per facilitare la consultazione delle norme.

Area del numero

L'Area del numero prevede tre prove obbligatorie (Conteggio N1, Lettura di numeri N2, Scrittura di numeri N3) e una opzionale (Ripetizione di numeri NO1).

Ai fini del calcolo del punteggio complessivo Conteggio N1 è stato utilizzato il punteggio della prova di conteggio decrescente. Saper contare costituisce il requisito fondamentale per l'esecuzione di qualunque compito numerico e di calcolo: nei pazienti cerebrolesi adulti, ad esempio, ogni intervento riabilitativo sulle abilità di calcolo inizia proprio dal conteggio; similmente, il contare rappresenta una delle prime attività che i bambini prescolari svolgono ed è alla base di ogni apprendimento successivo nell'area matematica.

Rilevare il tempo del conteggio crescente è necessario per fissare il tempo massimo per il conteggio decrescente, che quindi varia a seconda della prestazione individuale e tende a diminuire con l'avanzare dell'età (tabella 3.4).

Inoltre, gli errori commessi nel conteggio crescente forniscono importanti informazioni di tipo qualitativo: un alunno che ne commette molti potrebbe avere difficoltà — ad esempio nella memoria, nell'ambito linguistico, ecc. — tali da compromettere gli esiti di tutta la batteria. In questi casi perciò non è opportuno procedere al calcolo di un punteggio complessivo della batteria, bensì somministrare altre prove per stilare un profilo funzionale, valutando gli esiti alle singole prove.

Sono quindi da considerarsi non validi i protocolli dove nel conteggio crescente è presente un errore, cut-off corrispondente al 5° percentile per tutte le classi, come indicato nella tabella 3.5.

TABELLA 3.4
Tempo del conteggio crescente

Classe	M	DS	Min	Max	Intervallo di fiducia (95%)
4 ^a primaria	49,05	8,81	33	84	47,78-50,33
5 ^a primaria	44,81	6,58	33	63	43,32-46,29
1 ^a secondaria di 1° grado	42,38	6,17	32	60	41,10-43,66
2 ^a secondaria di 1° grado	44,57	6,61	30	65	43,56-45,57
3 ^a secondaria di 1° grado	41,23	7,36	26	61	40,01-42,45

TABELLA 3.5
**Distribuzione percentile dei punteggi di errore
 nel conteggio crescente, distinti per classe**

Rango percentile	Primaria		Secondaria 1° grado		
	4 ^a	5 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a
75°	0	0	0	0	0
25°	0	0	0	0	0
5°	1	1	1	1	1

Sono invece riportati nella tabella 3.6 i numeri detti correttamente nel conteggio crescente. Come si nota da entrambe le tabelle, commettere un solo errore in tutte le classi è considerata fascia clinica (prestazione equivalente o inferiore al 5° percentile), poiché solo il 5% dei partecipanti non riesce a svolgere la prova senza commettere errori.

TABELLA 3.6
**Distribuzione percentile dei numeri detti correttamente
 nel conteggio crescente, distinti per classe**

Rango percentile	Primaria		Secondaria 1° grado		
	4 ^a	5 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a
75°	61	61	61	61	61
25°	61	61	61	61	61
5°	60	60	60	60	60

Il conteggio decrescente impegna più abilità cognitive, in quanto si tratta di un compito che interviene su una procedura automatizzata (il conteggio crescente), scomponendola e attivando processi di controllo. Mentre il conteggio crescente dà indicazioni sull'acquisizione della linea dei numeri mentale e dell'ordinalità, il conteggio decrescente fornisce anche informazioni riguardo alla memoria di lavoro. Nella BDE del 2004 il conteggio decrescente era utilizzato proprio per ottenere una misura della memoria di lavoro, dal momento che il punteggio totale della prova di conteggio risultava dalla differenza tra il tempo impiegato nel crescente e nel decrescente. Quando la differenza tra questi due punteggi è molto ampia, con un tempo di conteggio crescente decisamente inferiore a quello del conteggio decrescente, tale prestazione segnala la presenza di difficoltà nel controllo della linea dei numeri, con effetti a cascata su molti compiti numerici, quali il conteggio stesso (soprattutto per decine, singole cifre e altre modalità complesse) e il calcolo mentale, che si appoggia in gran parte sulle abilità di conteggio, e nel caso delle sottrazioni anche sul conteggio decrescente.

Nella BDE2 il conteggio crescente è utilizzato per determinare il tempo massimo per la prova di conteggio decrescente (TCC), quindi ai fini del calcolo del punteggio totale il tempo del conteggio decrescente coincide con il tempo del conteggio crescente (tabella 3.7).

TABELLA 3.7
Tempo del conteggio decrescente

Classe	M	DS	Min	Max	Intervallo di fiducia (95%)
4 ^a primaria	49,05	8,81	33	84	47,78-50,33
5 ^a primaria	44,81	6,58	33	63	43,32-46,29
1 ^a secondaria di 1° grado	42,38	6,17	32	60	41,10-43,66
2 ^a secondaria di 1° grado	44,57	6,61	30	65	43,56-45,57
3 ^a secondaria di 1° grado	41,23	7,36	26	61	40,01-42,45

Non è utile calcolare il punteggio di correttezza per il conteggio decrescente con questa modalità, dal momento che nel caso delle omissioni ottenere una penalità di 10 punti per aver saltato 10 numeri (ad esempio, «62, 61, 50, 49...») non corrisponde a una maggiore gravità rispetto all'averne saltati 3 (ad esempio, «66, 65, 61, 60...»). Inoltre, il tempo impiegato per lo svolgimento della prova varia da persona a persona, poiché è ricavato dal tempo impiegato per il conteggio crescente. Dalla tabella 3.8 si nota infatti come vi sia molta variabilità tra le classi, con un numero di errori che tende apparentemente ad aumentare per poi ridursi in 3^a secondaria. Non si tratta di un effettivo aumento di errori, poiché tale punteggio risente della problematica appena esposta.

TABELLA 3.8
Numero di errori nel conteggio decrescente

Classe	M	DS	Min	Max	Intervallo di fiducia (95%)
4 ^a primaria	1,03	2,23	0	14	0,70-1,35
5 ^a primaria	1,26	2,51	0	12	0,69-1,82
1 ^a secondaria di 1° grado	1,65	3,27	0	12	0,97-2,33
2 ^a secondaria di 1° grado	1,96	3,41	0	14	1,44-2,48
3 ^a secondaria di 1° grado	0,78	2,01	0	11	0,45-1,12

A causa di tale variabilità anche i punteggi di cut-off per la fascia clinica variano da classe a classe (tabella 3.9), apparentemente senza che si riducano all'aumentare della scolarità. In realtà, dal momento che tra gli errori sono conteggiate anche le omissioni (nell'esempio dei 10 numeri omessi per il salto di una decina si tratta di 10 punti di errore), il punteggio di correttezza risente fortemente di un *bias* che è necessario correggere.

A conferma di quanto affermato, si riporta una tabella con i numeri omessi (tabella 3.10), dalla quale si nota l'estrema variabilità dei punteggi: così in 4^a primaria c'è chi ha omesso 13 numeri e chi nessuno, in 5^a il range varia da 0 a 12, in 1^a secondaria da 0 a 12, in 2^a da 0 a 14 e in 3^a da 0 a 11. La media, quindi, in questo caso specifico non è una statistica adatta a descrivere i dati.

Per i motivi esposti sopra, ai fini del calcolo del punteggio di correttezza dovranno essere utilizzati come dati unicamente i numeri detti correttamente (tabelle 3.11 e 3.12).

TABELLA 3.9

Distribuzione percentile dei punteggi di errore nel conteggio decrescente, distinti per classe

Rango percentile	Primaria		Secondaria 1° grado		
	4 ^a	5 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a
75°	0	0	0	0	0
25°	1	1	1	2	1
5°	4	10	11	10	3

TABELLA 3.10

Numeri omessi nel conteggio decrescente

Classe	M	DS	Min	Max	Intervallo di fiducia (95%)
4 ^a primaria	0,86	2,14	0	13	0,55-1,18
5 ^a primaria	1,05	2,45	0	12	0,50-1,60
1 ^a secondaria di 1° grado	1,48	3,21	0	12	0,81-2,14
2 ^a secondaria di 1° grado	1,78	3,46	0	14	1,26-2,31
3 ^a secondaria di 1° grado	0,62	2,00	0	11	0,29-0,95

TABELLA 3.11

Numeri richiamati correttamente nel conteggio decrescente

Classe	M	DS	Min	Max	Intervallo di fiducia (95%)
4 ^a primaria	42,85	8,85	16	61	41,57-44,14
5 ^a primaria	46,32	9,20	18	61	44,25-48,39
1 ^a secondaria di 1° grado	44,74	7,42	26	61	43,20-46,28
2 ^a secondaria di 1° grado	46,07	7,45	25	61	44,93-47,20
3 ^a secondaria di 1° grado	47,12	7,82	11	61	45,83-48,41

Si nota dalla tabella 3.11 che i numeri richiamati correttamente nel conteggio decrescente aumentano, passando da una media di 42,85 in quarta primaria a una media di 47,12 in terza secondaria, con una differenza statisticamente significativa ($F_{(4,716)} = 6.72$ $p < .001$), in particolare non tra le singole classi (cioè tra la quarta e la quinta, la prima secondaria e la seconda e la seconda e la terza), bensì soltanto tra la classe quarta primaria e la seconda secondaria (Scheffè = -3.69, $p < .001$) e tra la quarta primaria e la terza secondaria (Scheffè = -4.69, $p < .001$).

La fascia clinica è infatti di 27 numeri corretti nella classe quarta primaria, che aumenta a 32 in classe terza secondaria (tabella 3.12).

TABELLA 3.12

Distribuzione percentile dei numeri richiamati correttamente nel conteggio decrescente, distinti per classe

Rango percentile	Primaria		Secondaria 1° grado		
	4 ^a	5 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a
75°	50	52	50	52	53
25°	37	42	41	41	42
5°	27	24	30	32	32

Per confrontare la prestazione tra la prova di conteggio crescente e quella di conteggio decrescente e quindi ottenere una misura della memoria di lavoro, può essere utile valutare la differenza tra i numeri richiamati, sottraendo ai numeri del conteggio crescente i numeri del conteggio decrescente (tabella 3.13).

TABELLA 3.13

Differenza tra numeri richiamati nel conteggio crescente e decrescente

Classe	M	DS	Min	Max	Intervallo di fiducia (95%)
4 ^a primaria	17,94	8,88	0	45	16,65-19,23
5 ^a primaria	14,49	9,17	0	43	12,42-16,55
1 ^a secondaria di 1° grado	16,15	7,42	0	35	14,62-17,69
2 ^a secondaria di 1° grado	14,76	7,50	-1	36	13,62-15,90
3 ^a secondaria di 1° grado	13,78	7,78	0	50	12,50-15,07

Nella BDE2 del 2004 le prove di lettura, scrittura e ripetizione di numeri permettevano di confrontare le abilità del singolo soggetto in prove che presentano gli stessi numeri ma che richiedono abilità diverse. Nella BDE2 le prove di scrittura e ripetizione prevedono gli stessi numeri, mentre la prova di lettura ne presenta di diversi. Pertanto, proponendo prima la prova di ripetizione si ha subito un'idea di quanto una scarsa memoria a breve termine verbale-uditiva e di lavoro possa incidere sulla prestazione della scrittura. Ottenere una prestazione inadeguata a questa prova dà molte informazioni sulla memoria fonologica di lavoro dell'alunno ed è un dato utile da confrontare con l'esito di altre prove di memoria con stimoli di natura verbale e non verbale. Eseguendo la prova di scrittura solo dopo essersi assicurati attraverso la ripetizione che l'alunno abbia compreso correttamente il numero, si riducono gli errori dovuti a difficoltà mnemoniche e si evidenziano invece maggiormente le difficoltà di tipo sintattico, dato fondamentale per stilare un corretto profilo funzionale. La ripetizione di numeri è considerata una prova opzionale, pertanto non concorre alla determinazione del punteggio complessivo della batteria, ma si ritiene fondamentale svolgerla prima della scrittura dei numeri. Qualora si ottenesse un numero di errori superiore al cut-off clinico (si veda più avanti la tabella 3.16) non è opportuno procedere con la prova di scrittura dei numeri, bensì occorre indagare in maniera approfondita la natura di tali difficoltà.

La prova Lettura di numeri, proponendo numeri diversi rispetto alle prove di ripetizione e scrittura, permette di ottenere una misura «pulita» dell'acquisizione degli aspetti lessicali del numero. Nel minuto di tempo previsto, gli alunni di quarta primaria leggono in media 23 numeri, che crescono gradualmente diventando 29 al termine della secondaria di primo grado (tabella 3.14). Nella tabella 3.15 sono riportate medie e deviazioni standard del numero di errori commessi. Il totale dei numeri che compongono la lista è 48.

Nella prova Scrittura di numeri, la media degli errori si riduce gradualmente dalla classe quarta primaria alla terza secondaria di primo grado. Per quanto riguarda il carico della memoria di lavoro sappiamo che nella scrittura dei numeri gli alunni con Discalculia tendono a commettere più errori di tipo sintattico e lessicale, soprattutto quando i numeri sono fonologicamente plurisillabici, questo probabilmente a causa del deficit di memoria verbale uditiva che spesso si riscontra nei bambini con DSA e che interferisce direttamente con la mappatura sintattico-lessicale dei numeri da produrre (Biancardi, Mariani e Pieretti, 2011).

Dei 18 numeri totali che la prova prevede, gli alunni ne scrivono in media 14 in quarta primaria e 15 in tutte le altre classi (tabella 3.17). Infatti, è stata rilevata una differenza statisticamente significativa tra le classi per la correttezza ($F_{(4,716)} = 12.88$ $p < .001$), che si evidenzia tra la classe quarta primaria e tutte le altre, ma non al passaggio di ogni classe alla successiva

(tra quarta primaria e quinta primaria Scheffè = -3.28, $p > .05$; tra quarta primaria e prima secondaria Scheffè = -4.56, $p > .001$; tra quarta primaria e seconda secondaria Scheffè = -4.80, $p > .001$; tra quarta primaria e terza secondaria Scheffè = -6.68, $p > .001$).

TABELLA 3.14
Numeri letti correttamente nella prova Lettura di numeri

Classe	M	DS	Min	Max	Intervallo di fiducia (95%)
4 ^a primaria	22,94	4,56	10	36	22,30-23,57
5 ^a primaria	26,37	4,17	13	34	25,43-27,31
1 ^a secondaria di 1° grado	26,59	4,65	12	37	25,65-27,54
2 ^a secondaria di 1° grado	26,51	5,36	10	41	25,74-27,28
3 ^a secondaria di 1° grado	29,26	4,56	13	42	28,50-30,02

TABELLA 3.15
Numero di errori nella prova Lettura di numeri

Classe	M	DS	Min	Max	Intervallo di fiducia (95%)
4 ^a primaria	0,78	1,07	0	5	0,63-0,94
5 ^a primaria	0,82	1,10	0	4	0,57-1,07
1 ^a secondaria di 1° grado	0,70	1,25	0	8	0,44-0,95
2 ^a secondaria di 1° grado	0,91	1,67	0	11	0,66-1,15
3 ^a secondaria di 1° grado	0,77	1,06	0	6	0,59-0,94

TABELLA 3.16
Distribuzione percentile dei punteggi di errore nella prova Lettura di numeri, distinti per classe

Rango percentile	Primaria		Secondaria 1° grado		
	4 ^a	5 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a
75°	0	0	0	0	0
25°	1	1	1	1	1
5°	3	3	3	3	3

TABELLA 3.17
Numeri scritti correttamente nella prova Scrittura di numeri

Classe	M	DS	Min	Max	Intervallo di fiducia (95%)
4 ^a primaria	14,16	2,74	5	18	13,76-14,55
5 ^a primaria	15,18	2,32	8	18	14,66-15,70
1 ^a secondaria di 1° grado	15,57	2,06	11	18	15,14-15,99
2 ^a secondaria di 1° grado	15,39	2,38	8	18	15,03-15,75
3 ^a secondaria di 1° grado	15,94	2,20	6	18	15,58-16,31

Anche in questo caso, a causa della variabilità degli errori, la media non è la statistica più rappresentativa (tabella 3.18), pertanto si consiglia di far riferimento alla distribuzione percentile. Dalla distribuzione percentile si nota come i punteggi di cut-off si riducano all'avanzare dell'età, passando da 9 della classe quarta primaria a 6 della classe terza della secondaria di primo grado (tabella 3.19).

Presentazione di casi ed esemplificazioni della somministrazione della BDE2

La diagnosi di Discalculia Evolutiva impone al clinico l'uso di test per l'individuazione del disturbo, tra questi la BDE2. Nel primo capitolo è stato fornito un inquadramento generale sulla complessità della diagnosi di Discalculia Evolutiva, con riferimenti sia alla ricerca scientifica internazionale sia ai documenti prodotti in ambito italiano. In questo capitolo verranno descritti alcuni casi, per fornire un ulteriore aiuto alla formulazione dell'inquadramento diagnostico.

La diagnosi di Discalculia Evolutiva si inserisce all'interno della valutazione neuropsicologica complessiva delle capacità di un bambino e/o ragazzo, che impone di indagare anche le sue abilità cognitive, linguistiche, le funzioni esecutive e le capacità relative agli apprendimenti di base della lettura e della scrittura. Solo un'indagine completa, infatti, può consentire di inquadrare un'eventuale Discalculia all'interno di un profilo di disturbo puro, oppure associato ad altri disturbi di apprendimento quali Dislessia o Disortografia, come frequentemente si osserva, o in comorbilità con altri disturbi del linguaggio, delle abilità di coordinazione motoria, di attenzione o altri disturbi.

A volte può risultare complesso per il clinico riconoscere la specificità di un disturbo dell'elaborazione numerica e del calcolo quando l'indagine clinica ha evidenziato la compresenza di altre difficoltà cognitive. I documenti già citati, in particolare la Consensus Conference dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS, 2011), forniscono una serie di riferimenti decisivi per identificare le aree da indagare e raccomandano di dedicare particolare attenzione al rapporto tra accuratezza e rapidità nell'esecuzione delle prove. Un ulteriore aiuto viene dal documento di accordo AID-AIRIPA dell'ottobre 2012, che propone ai clinici italiani alcune linee operative per uniformare i criteri di fondo per la diagnosi di Discalculia, una sorta di decalogo a cui attenersi.

Il documento in primo luogo richiama la necessità che la valutazione delle singole abilità preveda l'utilizzo di prove standardizzate e con adeguate proprietà psicometriche. Si considera inoltre l'ipotesi di Discalculia solo in presenza di punteggi critici, che si collocano sotto il cut-off del 5° percentile (o le 2 deviazioni standard sotto la media), in almeno il 50% dei subtest in una batteria sufficientemente rappresentativa delle abilità di numero e calcolo. Rispetto a questo punto, tuttavia, il documento stesso cita, in una seconda parte relativa ai diversi profili di Discalculia, la possibilità di identificare il disturbo nei casi in cui singole componenti del numero o del calcolo presentino cadute importanti anche se settoriali.

Questa occorrenza, sebbene non frequente, è comunque possibile. Inoltre, il criterio del 50% di caduta alle prove almeno nel caso della BDE2 dovrebbe essere applicato non tanto ai

singoli subtest quanto piuttosto alle aree della batteria, che sono tre. Dobbiamo infatti considerare, a parziale integrazione di quanto espresso dal documento, che i risultati a una batteria come la BDE2, che valuta molteplici abilità di elaborazione numerica e di calcolo, potrebbero non rispondere ai requisiti indicati, in quanto severe cadute settoriali (nel recupero dei fatti aritmetici o nel calcolo di base o nella transcodifica numerica, ad esempio) potrebbero non rappresentare il 50% delle prove della batteria. Ciò impone cautela al clinico nella determinazione della diagnosi, perché queste limitate difficoltà potrebbero in alcuni casi essere indicative di un vero disturbo discalculico.

Nella pratica clinica corrente suggeriamo di considerare le cadute settoriali come indicative di un disturbo in due circostanze specifiche: quando esse si collocano all'interno di un profilo di Dislessia o di Disortografia, per la considerazione del carattere sindromico del disturbo, e/o quando la storia scolastica e la vita quotidiana sono caratterizzate da importanti difficoltà nelle attività connesse al numero e al calcolo.

La diagnosi, riporta il documento, può essere supportata dalla presenza di almeno alcuni indici clinici fra quelli frequentemente associati alla Discalculia, come ad esempio difficoltà visuo-spaziali o deficit della memoria fonologica, per pregresso disturbo del linguaggio con conseguenze nella memoria di lavoro verbale e ricadute nei processi di transcodifica numerica o nel recupero dei fatti aritmetici. Va inoltre considerata la familiarità per il disturbo.

Il documento ricorda che la Discalculia deve avere serie conseguenze adattive, evidenti in difficoltà nei compiti tipici della vita scolastica del bambino e in situazioni matematiche della vita quotidiana. Infine devono essere rispettati i criteri adottati in generale per la diagnosi di DSA, come l'assenza di fattori contestuali, e altri fattori di esclusione, come la disabilità sensoriale e/o intellettiva.

Si tratta di considerazioni del tutto condivisibili, un aiuto a orientarsi nella diagnosi. In una seconda parte il documento propone di considerare, basandosi sulla ricerca scientifica attuale, anche eventuali tipi di Discalculia, pur facendo opportunamente presente che tale ricerca non ha fornito allo stato attuale chiare indicazioni per la determinazione dei diversi profili di Discalculia. Si rimanda al documento citato per un eventuale approfondimento. La Consensus Conference dell'Istituto Superiore di Sanità del 2011 (ISS, 2011) suggerisce di non tentare di identificare, almeno allo stato attuale delle ricerche, diversi sottotipi di Discalculia e invita alla cautela anche rispetto ai due sottotipi indicati nella precedente Consensus Conference (2007), vale a dire un deficit di cognizione numerica da un lato e un deficit procedurale dall'altro. Anche su questo aspetto infatti nuove ricerche (una tra tante, Szücs et al., 2013) stanno facendo emergere elementi utili a riconsiderare la problematica nelle sue varie sfaccettature. Le indicazioni in ogni caso più rilevanti vengono fornite dalla Consensus Conference dell'Istituto Superiore di Sanità del 2011, che indica cosa cercare nei bambini con difficoltà di calcolo, cosa invece non ha senso cercare (una generica difficoltà in matematica) e lascia ai clinici il compito di fare il loro lavoro, utilizzando gli strumenti adatti.

Presentiamo qui quattro casi di bambini e ragazzi con Discalculia Evolutiva. Li proponiamo con l'obiettivo non soltanto di aiutare il clinico a riflettere sul profilo emerso alla BDE2 ad avere indicazioni e suggerimenti su come compilare il protocollo per l'esaminatore e attribuire i vari punteggi del test ma anche di approfondire, soprattutto nei primi due casi presentati, alcuni aspetti che può essere utile affrontare: il confronto tra la BDE e la BDE2 attraverso la somministrazione a un ragazzo di seconda secondaria di primo grado di entrambe le scale e il rapporto tra osservazione, somministrazione e diagnosi di Discalculia in un bambino di terza. Per questi due casi verrà riportato anche il protocollo di somministrazione completo, per aiutare il clinico a orientarsi nella sua compilazione. Negli ultimi due casi verrà puntualizzata la necessità di un'anamnesi approfondita e verranno suggerite seppur sommariamente alcune linee di lavoro che la diagnosi permette di delineare.

Leonardo, seconda secondaria di primo grado: tra la BDE e la BDE2

Leonardo ha 12 anni e frequenta la seconda secondaria di primo grado. Giunge in valutazione per un aggiornamento del profilo funzionale. Il bambino ha una diagnosi di Disturbo Specifico dell'Apprendimento che riguarda lettura, scrittura e calcolo (DSA, codice ICD-10 F81.3) e che si inserisce in un pregresso Disturbo Specifico del Linguaggio espressivo-ricettivo (DSL, codice ICD-10 F80.2). Al fine di aggiornare lo stato degli apprendimenti è stato valutato l'ambito matematico con la BDE, dato che nelle valutazioni precedenti era sempre stata utilizzata una batteria con prove di primo livello, quindi non diagnostica. Successivamente il ragazzo si è offerto volontario per partecipare alla raccolta di dati della presente nuova edizione della batteria. Leonardo ha accettato, in accordo con i genitori, la somministrazione delle due scale, aiutandoci a realizzare il nostro obiettivo di controllare la modalità di somministrazione prima di testare la batteria sul campione normativo. Si tratta quindi di un caso clinico a cui sono state somministrate entrambe le versioni della BDE (definite da qui in poi BDE1 per intendere la prima versione del 2004 e BDE2 per la presente seconda versione) e che ci permette pertanto di confrontare le prestazioni di uno stesso soggetto in entrambe le versioni del test. Dato che il ragazzo frequenta la classe seconda della scuola secondaria di primo grado, per attribuire i punteggi alle prove della BDE1 sono state utilizzate le norme per la scuola secondaria recentemente pubblicate da Bachmann, Mengheri e Biancardi (2014).

Oltre a confrontare le prove delle due batterie, verrà indicato come compilare il protocollo della BDE2 e calcolare i punteggi.

Nella prova di conteggio in avanti della BDE1, che prevede di contare da 1 a 100, Leonardo impiega 60 secondi e non commette errori. Nel conteggio inverso della BDE1, che prevede di contare da 100 a 1, le difficoltà aumentano, poiché Leonardo ottiene una prestazione in fascia clinica per la velocità e compie numerosi errori, con pause, salto di decina, inversioni. Compie inoltre un errore caratteristico di difficoltà linguistiche poiché, per dire il 16, inizialmente dice «diciassedici», autocorreggendosi subito dopo.

Nella prova di conteggio della BDE2 è richiesto di contare in avanti il più velocemente possibile dal numero 80 fino al numero 140. A causa della maggiore complessità lessicale, pur essendo meno i numeri da enunciare, Leonardo impiega più tempo e commette più errori. Per aiutarsi nella conta, tende infatti a ripetere l'ultimo numero detto ma, nonostante questo, compie un errore di omissione e sbaglia dicendo «centotrentarotto» al posto di 138. Anche nel conteggio inverso compie più errori, di cui quattro inversioni, un'omissione e un'esitazione superiore a 5 secondi, con tre cambi di direzione autocorretti. La prova di conteggio della BDE2 risulta essere quindi più discriminante rispetto a quella della BDE1.

Vediamo quindi come inserire i dati nel protocollo per l'esaminatore (figura 4.1). Leonardo ha impiegato 73 secondi per il conteggio crescente: segniamo 73 alla voce «Tempo impiegato (TCC)», che sarà anche il tempo massimo concesso per il conteggio decrescente. In 73 secondi Leonardo ha enunciato 41 numeri, compiendo 6 errori (4 inversioni di direzione, 1 omissione al cambio della decina, 1 esitazione oltre i 5 secondi). Il punteggio da riportare nella cella «Punteggio grezzo N1» è dato dal totale dei numeri corretti enunciati, pertanto è necessario sottrarre un numero (quello omesso) al totale di 41, il numero da riportare nella cella è quindi 40. Gli altri errori, che Leonardo ha autocorretto, non hanno portato a omettere altri numeri, pertanto hanno penalizzato la prestazione in termini di velocità (Leonardo ha perso del tempo) e non vengono sottratti dal totale. Confrontando questo dato con la tabella per la classe 2^a della secondaria di 1° grado (si veda l'Appendice A, pagina 146), vediamo che la prestazione risulta sotto la norma.

Nella lettura di numeri della BDE1 il tempo di esecuzione è in fascia clinica, con una correttezza sotto la norma. Tale lentezza si verifica anche nella prova Lettura di numeri della BDE2,

dove il tempo massimo concesso è soltanto di un minuto, pertanto inferiore rispetto ai tempi attesi per la lettura delle quattro liste della BDE1, ma essendo i numeri presentati in diversi ordini di grandezza in ogni colonna essi possono costituire una maggiore difficoltà. Leonardo riesce a leggere 22 numeri, di cui 20 correttamente. Anche in questo caso, sebbene la prova della BDE2 sia più rapida da somministrare per l'esaminatore, emergono chiaramente le sue difficoltà in questo compito di transcodifica numerica. Nel protocollo (figura 4.2) spuntiamo quindi tutti i numeri letti correttamente e indichiamo i 2 numeri che ha saltato. La prova è stata fermata allo scadere dei 60 secondi: Leonardo in questo lasso di tempo è riuscito a leggere correttamente 20 numeri, numero che andiamo a indicare nella cella «Punteggio grezzo N2». Tale punteggio corrisponde a una prestazione sotto la norma. Nello spazio riservato all'annotazione degli errori indichiamo che ha saltato volutamente i 2 numeri omessi, esplicitando ad alta voce: «Questo non lo so!».

Nella scrittura di numeri della BDE1 Leonardo compie numerosi errori, con una prestazione in fascia clinica. Ricordiamo che la prova prevede la scrittura di 48 numeri, suddivisi in quattro liste di 12 numeri dello stesso ordine di grandezza (centinaia, migliaia, decine di migliaia e centinaia di migliaia), mentre nella BDE2 la prova Scrittura di numeri ne prevede soltanto 18, non raggruppati per ordine di grandezza. Nella BDE2 Leonardo compie ben 12 errori su 18 (figura 4.3). Tale batteria permette inoltre di verificare l'eventuale interferenza della memoria di lavoro fonologica, poiché prevede che prima di scrivere il numero il bambino lo ripeta. Leonardo compie 10 errori anche nella ripetizione dei numeri. Come già esplicitato nelle norme di somministrazione, i numeri non ripetuti correttamente vengono detti una seconda volta dall'esaminatore per consentirne la scrittura, ma anche in questa condizione Leonardo commette gli errori segnalati.

Nella prova di ripetizione di numeri della BDE1 la prestazione è in fascia clinica. L'utilità per l'esaminatore è che nella BDE2 si riducono i tempi di somministrazione, dato che invece di doverne dettare 48 e poi ripeterli in un momento successivo, si riescono a identificare eventuali difficoltà con un'unica lista di 18 numeri. Infatti, anche nella BDE2 la prestazione risulta in fascia clinica sia per la scrittura sia per la ripetizione.

Nel protocollo per l'esaminatore vengono spuntati i numeri corretti e annotati i numeri errati. Il punteggio grezzo N3 è quindi 6 e il punteggio grezzo NO1 è 8.

Nelle moltiplicazioni a mente della BDE1, Leonardo compie numerosi errori, che collocano la sua prestazione in fascia clinica. Ottiene lo stesso risultato anche nella prova Moltiplicazioni a mente della BDE2, poiché riesce a rispondere correttamente solo a 3 operazioni su 18. In alcuni casi la risposta è corretta, ma fornita oltre i tempi previsti dalla prova (e quindi non considerata valida ai fini del punteggio). Nel protocollo per l'esaminatore vengono spuntate le risposte corrette e indicate quelle sbagliate, quelle eventualmente date oltre il tempo massimo previsto e quelle saltate. Leonardo fornisce 2 risposte errate, 4 oltre il tempo massimo e ne salta 9. Le 3 risposte corrette forniscono il punteggio da inserire nella cella «Punteggio grezzo C1» (figura 4.4), che corrisponde alla fascia clinica.

Nei calcoli a mente della BDE1 (la prova Somme e sottrazioni oltre la decina) Leonardo compie numerosi errori, con una prestazione sotto la norma, principalmente a causa degli errori nelle sottrazioni. Tenta talora di svolgerle utilizzando le dita, strategia concessa, ma che aumenta sensibilmente i tempi di risposta, spesso oltre i limiti concessi per ogni singolo item. La BDE2 prevede due operazioni in meno da svolgere rispetto alle prove Calcolo a mente > 10 e < 10 della BDE1, sempre suddivise in addizioni e sottrazioni, e include anche alcuni calcoli semplici con numeri sotto la decina. In questa prova, Calcolo a mente, Leonardo compie 6 errori: sbaglia 5 risultati e in un caso non risponde. Il punteggio da inserire nella cella «Punteggio grezzo C2» è quindi 12 e corrisponde a una prestazione sotto la norma (figura 4.5).

La prova Calcolo rapido della BDE2 non ha un suo equivalente nella BDE1, pertanto non è confrontabile. Possiamo notare però che fa emergere chiaramente la lentezza nei calcoli di Leonardo, che in questa prova riesce a svolgere 16 operazioni, di cui soltanto 9 corrette (figura 4.6).

Nella prova di recita delle tabelline — che è fondamentalmente identica tra BDE1 e BDE2, con la sola differenza che nella BDE2 non si contano ai fini del punteggio le prime occorrenze delle tabelline del 4 e del 7 (cioè 4×1 e 7×1) —, Leonardo ottiene una prestazione in fascia clinica in entrambe le versioni, poiché impiega troppo tempo per rispondere e compie un numero eccessivo di errori. Nel protocollo per l'esaminatore viene quindi assegnato 1 punto per ogni risposta corretta: sommando i risultati di entrambe le tabelline, Leonardo ottiene un punteggio di 9, che va riportato nella cella «Punteggio grezzo CO1» (figura 4.7) e risulta in fascia clinica.

La prova Operazioni scritte della BDE2 corrisponde alla prova Calcolo scritto della BDE1, sebbene i calcoli da eseguire coinvolgano numeri diversi. Nella BDE1 erano previste 4 addizioni, 4 sottrazioni e 4 moltiplicazioni, mentre nella BDE2 le operazioni sono soltanto 6, ossia 2 addizioni, 2 sottrazioni e 2 moltiplicazioni. Nella BDE1 Leonardo riesce a risolvere correttamente soltanto 5 operazioni su 12, coerentemente con il risultato nella BDE2, dove esegue esattamente 2 operazioni su 6. In entrambi i casi compie errori di direzione nello svolgimento delle sottrazioni e sbaglia la procedura delle moltiplicazioni, che tenta di eseguire con sommatoria. Nel protocollo per l'esaminatore verrà assegnato 1 punto per ogni risposta corretta e verrà indicata la tipologia di errore commesso. Il punteggio da riportare nella cella «Punteggio grezzo CO2» è 2, che indica una prestazione in fascia clinica (figura 4.8).

Nella prova delle triplete della BDE1 non compie errori e impiega un tempo nella media. Nella BDE2 la prova Triplete prevede un elemento di difficoltà aggiuntiva, poiché i numeri non sono incolonnati. Nonostante questo, Leonardo riesce a svolgere la prova in 54 secondi senza commettere alcun errore. Ottiene quindi il punteggio pieno di 18, che viene riportato nella cella «Punteggio grezzo S1» e corrisponde a una prestazione nella norma (figura 4.9).

Nella prova delle inserzioni della BDE1 la prestazione è nella norma per il criterio di velocità, ma sotto la norma per il parametro della correttezza, perché Leonardo commette un errore. Nella BDE2, Leonardo svolge correttamente la prova Inserzioni, ma è costretto a rallentare, impiegando più tempo (90 secondi). Nonostante questo l'esito è nella norma, con il punteggio pieno di 18 da riportare nella cella «Punteggio grezzo S2» (figura 4.10).

La BDE2 prevede inoltre tre prove che non erano presenti nella prima versione, ossia Calcolo approssimativo, Linea dei numeri e Problemi aritmetici. Nella prova Calcolo approssimativo Leonardo riesce a fornire 8 risposte corrette su 18. Nel tempo dato (2 minuti) non riesce a terminare la prova, omettendo le ultime 4 risposte. Delle 14 date solo 8 sono corrette, infatti Leonardo fornisce 6 risposte errate. Ottiene pertanto un punteggio di 8, da riportare nella cella «Punteggio grezzo S3», che corrisponde a una prestazione in fascia clinica (figura 4.11).

Nella Linea dei numeri colloca gli stimoli correttamente in 10 casi su 27. Il punteggio da riportare nella cella «Punteggio grezzo SO1» è quindi 10, e risulta essere in fascia clinica (figura 4.12).

Per quanto riguarda i problemi aritmetici, riesce a svolgerne 13 su 24, di cui però soltanto 8 sono esatti. Nel protocollo per l'esaminatore si segna perciò 1 punto per ogni risposta esatta: nel caso di Leonardo è 8 il punteggio da riportare nella cella «Punteggio grezzo PO1» e corrisponde a una prestazione sotto la norma (figura 4.13).

I punteggi grezzi devono essere riportati nel foglio di notazione, spuntando a che fascia di prestazione corrisponde il risultato ottenuto in ciascuna prova (figura 4.14). Le difficoltà di Leonardo appaiono evidenti anche da un punto di vista grafico, poiché solo 4 prove si collocano nella norma, con ben 10 prove sotto la norma (di cui 8 in fascia clinica).

Appare quindi preservata l'area del senso del numero, ad eccezione della prova di calcolo approssimativo, mentre sono compromesse l'area del numero e l'area del calcolo.

Le risposte di Leonardo alla BDE1 e la BDE2 dicono sostanzialmente che i punti di forza del ragazzo (le abilità nei compiti di codifica semantica per la prima scala e di senso del numero per la seconda) e le sue aree di difficoltà (conteggio, transcodifica, calcolo) vengono identificate da entrambe le batterie. Ma la BDE2 dà qualcosa di più:

- a) riduce i tempi di somministrazione;
- b) sottrae i bambini da condizioni potenzialmente facilitanti (la presentazione non incolonnata delle triplete; l'alternanza di diversi ordini di grandezza dei numeri nelle prove di transcodifica; la sequenza di conteggio resa più complessa);
- c) esplora in modo più approfondito le singole aree (la determinazione di una singola area per il senso del numero, in precedenza definito Codifica semantica e inserito all'interno delle prove di elaborazione numerica, e il numero maggiore di prove previste per la sua indagine);
- d) migliora l'accuratezza e la qualità informativa dei singoli item all'interno delle prove (ad esempio nel calcolo a mente, dove le addizioni e le sottrazioni seguono una tassonomia più accurata);
- e) fornisce più informazioni sulla componente di efficienza e rapidità nell'esecuzione del calcolo a mente (la prova Calcolo rapido in aggiunta alle altre prove di calcolo a mente);
- f) consente di acquisire informazioni sulle abilità di ragionamento aritmetico dei bambini (la prova Problemi aritmetici).

Si tratta di caratteristiche che possono a nostro parere aiutare il clinico ad approfondire con maggiore accuratezza i punti di forza e le difficoltà dei bambini e dei ragazzi che accedono alla valutazione.