

Comorbilità tra discalculia e dislessia: causa comune o cause indipendenti? Implicazioni per l'intervento

PATRIZIO E. TRESSOLDI

*Dipartimento di Psicologia Generale,
Università di Padova*

CLAUDIO VIO

*Servizio di NPI,
ASL San Donà di Piave*

SOMMARIO

La discalculia associata a dislessia presenta caratteristiche diverse rispetto al disturbo isolato (discalculia pura)? Per ora non ci sono evidenze in tal senso. Dal punto di vista teorico, questo assunto implica l'impossibilità di identificare una causa comune ai due disturbi, che vanno quindi intesi come indipendenti. Dal punto di vista abilitativo ne consegue che, per migliorare la situazione di discalculia, occorre proporre attività completamente diverse da quelle utilizzate per il recupero dell'abilità di lettura.

Le diagnosi delle difficoltà di apprendimento della lettura e della scrittura e del disturbo del calcolo (DSM IV e ICD-10) prendono in considerazione, nella descrizione dei sintomi, sia le competenze strumentali sottese al processo di automatizzazione (ad esempio saper contare, leggere i numeri, ecc., oppure la velocità e l'accuratezza in lettura), sia deficit di strategie (ad esempio come il soggetto si organizza per risolvere un calcolo) e di comprensione del testo, di un problema o di altro tipo, ad esempio descrittivo.

Per il DSM-IV infatti, nel disturbo del calcolo possono essere compromesse diverse abilità, incluse quelle «linguistiche» (come il comprendere i concetti matematici, il decodificare problemi scritti), «percettive» (come il riconoscere o leggere simboli numerici o segni aritmetici), «attentive» (per esempio, copiare correttamente numeri o figure, ricordarsi di aggiungere il riporto e rispettare i segni operazionali) e «matematiche» (come seguire sequenze di passaggi matematici, contare oggetti, acquisire la conoscenza di fatti numerici, come ad esempio le tabelline).

Ciononostante, mentre nel disturbo specifico della lettura si ritiene ormai da più parti che la velocità in lettura e l'accuratezza siano i principali marker clinici per diagnosticare il problema,¹ per il disturbo di calcolo non vi sono indicazioni precise.

Per Biancardi e Nicoletti,² degli indicatori interessanti potrebbero essere i processi di transcodifica (scrivere un numero sotto dettatura o leggere un numero scritto in caratteri arabi) e la capacità di ripetere numeri a tre, quattro e cinque cifre; per Butterworth,³ invece, i bambini con difficoltà nell'apprendimento dell'aritmetica non possederebbero una specifica capacità innata per la «numerosità» intesa come la capacità di confrontare le quantità.

Una recente rassegna di Lucangeli e Tressoldi⁴ evidenzia come in realtà vi possano essere disturbi in diverse aree coinvolte nell'acquisizione delle capacità numeriche e del calcolo: la conoscenza delle procedure del calcolo, la conoscenza del numero, la capacità di richiamare fatti numerici e le tabelline. Cumming e Elkins,⁵ in particolare, propongono la mancanza di automatismo nell'acquisizione di algoritmi additivi di base (esempio «fatti additivi» come $100 + x$) quale caratteristica principale nei problemi di apprendimento matematico.

Per poter effettuare una diagnosi di disturbo del calcolo, dunque, sono numerose le prove necessarie per indagare il livello di acquisizione delle conoscenze numeriche (ad esempio codifica lessicale e semantica del numero), dei processi di transcodifica (lettura e scrittura di numeri), delle procedure di calcolo e di recupero di combinazioni numeriche, e anche l'uso di simboli (ad esempio operatori).

È facilmente intuibile come direttive diagnostiche così formulate possano individuare bambini con specifiche difficoltà di apprendimento, ma con caratteristiche cognitive molto diverse tra loro. La prima conseguenza che si incontra nello studio di soggetti con diagnosi di disturbo di apprendimento è la difficoltà nel confrontare i risultati delle ricerche sia di tipo epidemiologico sia di comprensione del fenomeno. Infatti, i criteri per stabilire una diagnosi di dislessia e discalculia non sono equiparabili tra studi e contesti culturali diversi.

Ciononostante, non ci sono dubbi sul fatto che queste due disabilità siano spesso associate. Vediamo allora di comprendere meglio le manifestazioni dei disturbi in associazione.

Associazione tra dislessia e discalculia

In Italia mancano dati epidemiologici di questo tipo e quindi dobbiamo rifarci a dati provenienti da altri Paesi. Lewis, Hitch e Walker⁶ riportano una stima di circa il 40% in un campione statunitense di 9 e 10 anni. In Grecia, Koumoula e colleghi,⁷ nel loro campione di alunni dalla terza alla quinta classe della scuola primaria, hanno riscontrato una percentuale del 12% di discalculici con associata dislessia; questa percentuale aumenterebbe al 27% se, oltre alla dislessia, alla discalculia è associato anche un disturbo da deficit di attenzione/ipercattività.

In Israele, Shalev, Manor e Gross-Tsur⁸ hanno rilevato un'incidenza del 25% di dislessia e discalculia in associazione, in un campione di alunni di quinta elementare.

Al di là della diversità delle percentuali riscontrate nelle varie ricerche qui richiamate, alla cui origine, pensiamo, ci può essere il problema dei diversi criteri con i quali i vari disturbi vengono individuati, risulta comunque abbastanza chiaro che la presenza di dislessia nella maggior parte dei casi non è associata a discalculia e viceversa.

Tuttavia, per comprendere la natura dei due disturbi e i processi che coinvolgono è altresì importante chiedersi: le caratteristiche cognitive della discalculia sono uguali o diverse dalla situazione in cui il disturbo si presenta in comorbilità con dislessia rispetto a quando si presenta in modo isolato?

Causa comune o cause indipendenti?

Sapere se nelle condizioni di discalculia associate a dislessia ci si trova di fronte a caratteristiche del disturbo diverse da quelle in cui non c'è questa associazione, è importante non solo da un punto di vista teorico (quale modello è in grado di interpretare il fenomeno), ma anche e soprattutto per le implicazioni di tipo educativo-abilitativo.

Dal punto di vista teorico, sapere se la discalculia associata a dislessia ha caratteristiche diverse rispetto alla discalculia pura, ad esempio in relazione ad alcune componenti della memoria di lavoro come suggerito da Wilson e Swanson,⁹ può essere utile per identificare la presenza di una causa comune a entrambi i disturbi. Conoscere la causa del disturbo e la relazione tra processi che possono determinare le problematiche di apprendimento è fondamentale anche per individuare la successione degli interventi da attivare, e per cercare di ridurre la gravità dei sintomi di entrambi i disturbi. Se al contrario non si evidenziassero delle differenze tra le manifestazioni della discalculia pura e di quella in comorbilità con il disturbo specifico di lettura, si sarebbe giustificati nell'affrontare la gestione dei sintomi della discalculia allo stesso modo.

Quali evidenze, allora, ci sono che la discalculia associata a dislessia sia diversa dalla discalculia pura?

Discalculia con e senza dislessia

Nella rassegna di Morrison e Siegel¹⁰ vengono presi in esame soggetti con diversi sottotipi di disabilità aritmetiche: quelli con associata difficoltà di lettura, quelli con associata difficoltà ortografica e quelli con disturbo isolato. Nei primi due gruppi si rilevano spesso deficit in compiti di memoria verbale a breve termine e di lavoro; in quelli con disturbo

specifico, sono più frequenti le difficoltà in compiti visuoperceptivi e visuospatiali. C'è poi naturalmente il sottogruppo che presenta entrambi i tipi di difficoltà e probabilmente raccoglie i soggetti con difficoltà di apprendimento maggiormente estese e profonde.

Nella sua rassegna sulle disabilità in matematica, Geary¹¹ individua tre sottotipi di disturbo: il primo con prevalente deficit nella memoria verbale, spesso associato a difficoltà di lettura, il secondo e il terzo con deficit specifici rispettivamente prevalenti nelle procedure di calcolo e nelle abilità visuospatiali, confermando sostanzialmente i dati di Morrison e Siegel.

Shalev, Manor e Gross-Tsur,¹² al contrario, non identificano differenze nel profilo neuropsicologico dei loro soggetti con discalculia pura e discalculia associata a dislessia. L'unica differenza che segnalano a carico del gruppo di soggetti con disturbo in comorbilità sono le prestazioni inferiori rispetto al campione con sola discalculia nell'esecuzione di sottrazioni, moltiplicazioni e divisioni e nel recupero di fatti numerici. La condizione associata di dislessia e discalculia determinerebbe pertanto un quadro clinico più grave rispetto alla manifestazione del disturbo isolato.

Gersten, Jordan e Flojo,¹³ nella rassegna degli studi condotti dal loro gruppo di ricerca, confermano quanto rilevato da Shalev e colleghi, aggiungendo anche controlli longitudinali.

In particolare, Jordan, Kaplan e Hanich,¹⁴ ricercatori appartenenti allo stesso gruppo di lavoro dello studio precedente, hanno potuto seguire, dalla seconda alla terza elementare, l'evoluzione di quattro gruppi di alunni: un gruppo di alunni con sola discalculia, un altro con discalculia associata a difficoltà di lettura, un terzo con solo difficoltà di lettura e infine un quarto senza difficoltà di apprendimento. I dati raccolti confermano che il gruppo con discalculia associata a difficoltà di lettura ha uno sviluppo dell'apprendimento aritmetico inferiore rispetto al gruppo con sola discalculia, indipendentemente dal livello di *QI* e socioculturale. La storia del disturbo e la sua evoluzione risultano rallentate sia se il livello iniziale della difficoltà di calcolo è moderata, sotto il 35° percentile, sia se più grave, sotto il 15° percentile.

Da questi dati emergerebbe il fatto che l'associazione tra discalculia e dislessia, o comunque con una difficoltà di lettura, comporta una maggiore gravità del disturbo di calcolo e una minore capacità di recupero, e che spesso, ma non sempre, i due disturbi hanno in comune una difficoltà di memoria verbale, come hanno dimostrato anche McLean e Hitch.¹⁵

Tuttavia, almeno per ora, la risposta alla domanda «La dislessia comporta sempre una qualche difficoltà di calcolo distinta da quelle osservate quando queste ultime sono isolate?» risulta negativa.

Landerl, Bevan e Butterworth¹⁶ cercano di approfondire ulteriormente questo problema confrontando le prestazioni di bambini di 8 e 9 anni selezionati con rigorosi criteri clinici per discalculia e dislessia (un cutoff di -3 deviazioni standard per ridurre l'incidenza di falsi positivi). Il confronto fra tre gruppi, uno con solo dislessia, uno con

solo discalculia e uno con entrambe queste difficoltà, in diversi compiti aritmetici (come ad esempio lettura e scrittura di numeri, confronto di quantità fino a 9, conteggio e numerazione), non ha rilevato differenze qualitative né nell'accuratezza né nella rapidità tra i due gruppi con discalculia. Il gruppo con doppio problema ha dimostrato solo un maggior numero di errori e una maggiore lentezza confermando soltanto una differenza nella gravità tra questi due gruppi.

Lo stesso risultato è stato ottenuto da uno studio italiano condotto da Rosati, Lucangeli e Tressoldi¹⁷ in un'analisi di casi singoli selezionati con rigorosi criteri per definire lo stato di disabilità in lettura e calcolo. I profili dei bambini con discalculia pura e discalculia associata a dislessia non erano per niente differenziabili tra loro, confermando ancora una volta la mancanza di difficoltà di calcolo costantemente associate a dislessia.

Da questi elementi consegue che, per ora, non si evidenziano cause comuni ai sintomi della dislessia e della discalculia, come, del resto, avevano evidenziato anche i contributi di McLean e Hitch¹⁸ e di Temple e Sherwood.¹⁹

Implicazioni diagnostiche e abilitative

Quali possono essere le implicazioni dal punto di vista diagnostico e abilitativo?

Dal punto di vista diagnostico ne deriva la necessità di analizzare le caratteristiche del disturbo di lettura in modo indipendente da quello del calcolo, utilizzando quindi una batteria di prove distinte.

Dal punto di vista abilitativo ne consegue che, se si vuole migliorare la situazione di discalculia, occorre proporre delle attività di recupero completamente diverse da quelle utilizzate per il recupero dell'abilità di lettura.

Due esemplificazioni cliniche

Marco (soggetto A) viene portato in consulenza dai genitori all'età di 9 anni, nel mese di marzo della terza primaria, per difficoltà di apprendimento, soprattutto in matematica. L'indagine psicodiagnostica evidenzia quanto segue:

- velocità in lettura (nel rapporto sillabe/tempo) = 2,8 con 6 errori, prevalentemente sostituzioni di parole (prestazione sufficiente);
- dettato incalzante (batteria BVN 5-11):²⁰ 21 parole corrette, con 6 errori prevalentemente di natura fonetica e ortografica (prestazione sufficiente);
- comprensione del testo: 11/14 (adeguato).

Francesco (soggetto B) viene invece portato in consulenza in seconda primaria per difficoltà di apprendimento della lettura e della scrittura.

I dati di seguito riportati si riferiscono al controllo eseguito nel mese di aprile della terza primaria:

- velocità in lettura (nel rapporto sillabe/tempo) = .8, non adeguata, con 15 errori (di cui 8 di tipo fonologico, 2 di tipo visivo, 5 dovuti alla somma di omissioni di parole, funtori o sostituzioni);
- dettato incalzante (batteria BVN 5-11): 8 parole corrette in due minuti (-2 deviazioni standard);
- comprensione del testo: 8/14 (prestazione insufficiente).

Nelle figure 1 e 2 riportiamo i risultati ottenuti dai due soggetti nel test ABCA di Lucangeli e colleghi.²¹ La figura 1 si riferisce alle prove di comprensione del numero, di denominazione e uso di simboli matematici, mentre la figura 2 riporta le prestazioni dei due soggetti alle prove di produzione.

Tipo ▶ ▼ Gamma	Correttezza comprensione					Velocità comprensione				
	Denom. e uso simboli	Ordin. da - a + da + a -	Inserire simboli	Giudizio numeros.	Valore posizion.	Ordin. da - a + da + a -	Inserire simboli	Giudiz. numeros.	Valore posizion.	
<-1 D.S.	A			A	A					
-1 D.S.	B A	A	A	B	B				AB	
-2 D.S.		B	B			A	AB	4B		
>=-3 D.S.						B				

Fig. 1 Prestazioni standardizzate di Marco (A) e Francesco (B) nelle prove di comprensione del test ABCA.

Tipo ▶ ▼ Gamma	Correttezza comprensione					Velocità comprensione				
	Denom. e uso simboli	Ordin. da - a + da + a -	Inserire simboli	Giudizio numeros.	Valore posizion.	Ordin. da - a + da + a -	Inserire simboli	Giudiz. numeros.	Valore posizion.	
<-1 D.S.	A			A	A					
-1 D.S.	B A	A	A	B	B				AB	
-2 D.S.		B	B			A	AB	4B		
>=-3 D.S.						B				

Fig. 2 Prestazioni standardizzate di Marco (A) e Francesco (B) nelle prove di produzione del test ABCA.

Le prestazioni dei due soggetti appaiono compromesse soprattutto nella produzione del numero; il tempo di esecuzione, particolarmente elevato in tutte le prove, a eccezione del valore posizionale delle cifre, sembra essere la variabile che maggiormente incide sulle prestazioni dei due soggetti. Il soggetto B, Francesco, con dislessia e discalculia, ottiene nell'area del numero i risultati in assoluto inferiori rispetto al soggetto A; il soggetto A, al contrario, in solo due prove ottiene un risultato peggiore del soggetto B (dettato di numeri e incolonnamento di cifre).

Considerazioni finali

Se questo è lo stato attuale delle evidenze ricavate dalla ricerca in questo settore, possiamo affermare che in letteratura esiste un certo accordo almeno sui seguenti punti:

- la condizione di dislessia non comporta necessariamente uno specifico deficit anche nell'area del numero, anche se la presenza dei disturbi in comorbilità è frequente;
- nelle condizioni di comorbilità di dislessia e discalculia, le caratteristiche di quest'ultimo disturbo devono essere intese come indipendenti da quelle del primo (quindi si tratterebbe di vera comorbilità);
- quando il disturbo della lettura è associato a discalculia, il recupero del disturbo del calcolo potrebbe risultare più difficile perché le aree compromesse possono essere molte;
- entrambi i disturbi sembrano implicare una generale difficoltà nella velocità di processazione dello stimolo.

Nei casi da noi osservati, il soggetto A, con discalculia in assenza di dislessia, evidenzia un profilo in buona misura sovrapponibile a quello del soggetto B, ma con la possibilità che la compromissione di alcune prestazioni della stessa area vari in termini quantitativi ma non qualitativi: ad esempio, Marco sembra presentare un deficit nel recupero delle conoscenze sintattiche del numero, difficoltà presente in forma meno accentuata nel soggetto B. Il profilo delle prestazioni così raccolte consente di decidere con maggiore precisione come procedere nella scelta degli esercizi di trattamento.

Bibliografia

- ¹ Chilosi A.M., Lami L., Pizzoli C., Pignatti B., D'Alessandro D., Gruppioni B., Cipriani P. e Brizzolara D. (2003), *Profili neuropsicologici nella dislessia evolutiva*, «Psicologia Clinica dello Sviluppo», vol. 2, pp. 269-286.
- ² Biancardi A. e Nicoletti C. (1999), *Lettura, scrittura e ripetizione di numeri in bambini di scuola elementare*, «Psichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza», vol. 66, pp. 723-734.
- ³ Butterworth (2005), *The development of arithmetical abilities*, «Journal of Child Psychology and Psychiatry», vol. 46, pp. 3-18.
- ⁴ Lucangeli D. e Tressoldi P.E. (2001), *La discalculia evolutiva*, «Psicologia Clinica dello Sviluppo», vol. 5, pp. 147-167.
- ⁵ Cumming J.J. e Elkins J. (1999), *Lack of automaticity in the basic addition facts as a characteristic of arithmetic learning problem and instructional needs*, «Mathematical Cognition», vol. 5, pp. 149-180.
- ⁶ Lewis C., Hitch G. e Walker P. (1994), *The prevalence of specific arithmetic difficulties and specific reading difficulties in 9- and 10-year old boys and girls*, «Journal of Child Psychology and Psychiatry», vol. 35, pp. 283-292.
- ⁷ Koumoula A., Tsironi V., Stamouli V., Bardani I., Siapati S., Graham A., Kafantaris I., Charalambidou I., Dellatola G. e von Aster M. (2004), *An epidemiological study of number processing and mental calculation in Greek school children*, «Journal of Learning Disabilities», vol. 37, pp. 377-388.
- ⁸ Shalev R.S., Manor O. e Gross-Tsur V. (1997), *Neuropsychological aspects of developmental dyscalculia*, «Mathematical Cognition», vol. 3, pp. 105-120.
- ⁹ Wilson K.M. e Swanson H.L. (2001), *Are mathematics disability due to a domain general domain specific working memory deficit?*, «Journal of Learning Disabilities», vol. 34, pp. 237-248.
- ¹⁰ Morrison S.R. e Siegel L.S. (1991), *Arithmetic disability: Theoretical considerations and empirical evidence for this subtype*. In L.V. Feagans, E.J. Short e L.J. Meltzer (a cura di), *Subtypes of learning disabilities: Theoretical perspectives and research*, Hillsdale, NJ, Erlbaum.
- ¹¹ Geary D.C. (1993), *Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological and genetic components*, «Psychological Bulletin», vol. 114, pp. 345-362.
- ¹² Shalev R.S., Manor O. e Gross-Tsur V. (1997), *op. cit.*
- ¹³ Gersten R., Jordan N.C. e Flojo J.R. (2005), *Early identification and interventions for students with mathematics difficulties*, «Journal of Learning Disabilities», vol. 38, pp. 293-304.
- ¹⁴ Jordan N.C., Kaplan D. e Hanich L.B. (2002), *Achievement growth in children with learning difficulties in mathematics: Findings of a two-year longitudinal study*, «Journal of Educational Psychology», vol. 94, pp. 586-597.
- Hanich L.B., Jordan N.C. Kaplan D. e Dick J. (2001), *Performance across different areas of mathematical cognition in children with learning difficulties*, «Journal of Educational Psychology», vol. 93, pp. 615-626.
- ¹⁵ McLean J.F. e Hitch G.J. (1999), *Working memory impairment in children with specific arithmetical difficulties*, «Journal of Experimental Child Psychology», vol. 74, pp. 240-260.
- ¹⁶ Landerl K., Bevan A. e Butterworth B. (2004), *Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8-9-year-old students*, «Cognition», vol. 93, pp. 99-125.
- ¹⁷ Rosati M., Lucangeli D. e Tressoldi P.E. (2005), *Patterns of developmental dyscalculia*

with or without dyslexia, manoscritto proposto per la pubblicazione.

¹⁸ McLean J.F. e Hitch G.J. (1999), *op. cit.*

¹⁹ Temple C.M. e Sherwood S. (2002), *Representation and retrieval of arithmetical facts: Developmental difficulties*, «Quarterly Journal of Experimental Psychology», vol. 55A, pp. 733-752.

²⁰ Bisiacchi P.S., Cendron M., Gugliotta M., Tressoldi P.E. e Vio C. (2005), *BVN 5-11 Batteria di valutazione neuropsicologica per l'età evolutiva*, Trento, Erickson.

²¹ Lucangeli D., Tressoldi P.E. e Fiore C. (1998), *ABCA Test delle abilità di calcolo aritmetico*, Trento, Erickson.