ITALMATICA

Lingua e strutture dei testi scolastici di matematica

a cura di
Silvia Sbaragli
e Silvia Demartini

edizioni
Dedalo

ITALMATICA
Lingua e strutture dei testi scolastici di matematica

a cura di Silvia Sbaragli e Silvia Demartini

EDIZIONI DEDALO

La pubblicazione rientra nel progetto di ricerca *Italmatica. Comprendere la matematica a scuola tra lingua comune e linguaggio specialistico* condotto dal Centro competenze didattica della matematica e dal Centro competenze didattica dell'italiano lingua di scolarizzazione del DFA (Dipartimento formazione e apprendimento) della SUPSI (Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana), finanziato dal FNS, Fondo Nazionale Svizzero per la ricerca scientifica (progetto 176339, periodo 2018-2022, responsabile Prof.ssa Silvia Sbaragli). Questo volume è stato pubblicato grazie al finanziamento del FNS e al sostegno del DFA-SUPSI.

Progettazione grafica e impaginazione: Luca Belfiore

Si ringraziano per l'attento lavoro di lettura e di redazione Michele Canducci, Amos Cattaneo ed Elena Franchini.

Pur condividendo in generale e nello specifico tutti i temi di questo volume, per motivi redazionali e accademici, si precisa che Silvia Demartini e Silvia Sbaragli sono coautrici di tutto il testo.

Hanno contribuito alla stesura delle varie parti:

Michele Canducci	paragrafi 1.2, 2.4, 3.3, 4.1, 4.3.1, 5.2.3, 5.3.7, 5.5, 6.1 e 6.2.3.
Amos Cattaneo	paragrafi 4.1 e 5.5.1.
Angela Ferrari	paragrafi 5.1, 5.2, 5.3 e 5.4.
Pier Luigi Ferrari	paragrafi 2.1, 2.2 e 2.3.
Simone Fornara	paragrafo 6.3.
Elena Franchini	paragrafi 4.1 e 4.3.3 e capitolo 8.
Daniele Puccinelli	paragrafo 4.3.1.
Dario Raffaele	paragrafi 5.2.3.3, 5.2.3.4 e 6.2.2.2.
Andrea Rocci	paragrafi 3.3, 5.5.2 e 6.1.2.
Matteo Viale	paragrafi 3.1 e 3.2.

Per citare i singoli contributi, insieme alle autrici e agli autori di cui sopra si trovano le specifiche attribuzioni, occorre sempre inserire come coautrici le curatrici dell'opera; indicare i nomi in ordine alfabetico.

© 2021 Edizioni Dedalo
divisione della Dedalo litostampa srl
Viale Luigi Jacobini 5, 70132 Bari
www.edizionidedalo.it

Tutti i diritti sono riservati.
Riproduzione vietata ai sensi di legge (art. 171 della legge 22 aprile 1941, n. 633)

dei docenti un lavoro profondo, specifico e attento su questo tipo di enunciato mettendone in evidenza in modo esplicito le caratteristiche, gli aspetti necessari e quelli che, invece, in matematica non lo sono, mentre potrebbero andare bene nel "definire" semantico lessicografico oppure nel senso comune di definire come descrivere per farsi capire. Riflettere su queste differenze e sperimentarle gradualmente potrebbe portare a notevoli benefici in termini di riflessione matematica, di appropriazione delle caratteristiche del linguaggio disciplinare e di sviluppo delle competenze linguistiche globali.

Le azioni didattiche che possono partire dal testo di matematica sono moltissime: si possono far osservare e commentare, a gruppi, alcune *definizioni*, magari mettendone a confronto qualcuna diversa come struttura ed elementi, sentendo che cosa emerge dai bambini e dai ragazzi dapprima spontaneamente; si può chiedere loro di scegliere la *definizione* che preferiscono, motivando il perché, per poi passare a un'osservazione critica sul piano matematico (è davvero la migliore? Quali caratteristiche dovrebbe avere?); si può lavorare sulla riformulazione e si possono anche produrre ulteriori *definizioni* (quante? Come? Vanno tutte bene?) per mettere in evidenza come anche a piccoli cambiamenti possano corrispondere ambiguità e scorrettezze matematiche; e si può prendere spunto dalle *disomogeneità di numero* qui illustrate per sfidare allieve e allievi a coglierle.

6.3 Usi interpuntivi nel testo di matematica

L'analisi informativo-testuale condotta al paragrafo 5.4 ha portato all'attenzione alcuni fenomeni notevoli che coinvolgono in maniera significativa anche gli *usi interpuntivi*. Come si è visto, alcuni di questi fenomeni sono all'origine di possibili problematicità. In questo paragrafo si intende approfondire l'analisi degli *usi interpuntivi* al duplice scopo di verificare da un lato se esiste una corrispondenza tra questi usi e gli usi problematici della punteggiatura riscontrati nella scrittura di oggi in generale e noti in letteratura, dall'altro se questi usi possono appunto creare problemi di comprensione del testo matematico e dei concetti che esso veicola.

6.3.1 Le problematicità interpuntive nella scrittura di oggi

Gli studi che indagano l'uso della punteggiatura nella scrittura di oggi (come Antonelli, 2008; A. Ferrari, 2003; 2004b; Fornara, 2010a; 2010b) concordano nell'individuare alcuni nodi di criticità ricorrenti, che in molti casi si presentano già nelle prime fasi dell'apprendimento della composizione scritta (Demartini & Fornara, 2013) e che permangono nella scrittura degli adulti. In assoluto, il segno che si rivela più problematico è senza dubbio la virgola (sulla quale si vedano A. Ferrari, 2004a; 2018; Tonani, 2011), per la vasta gamma di costrutti sintattici che permette di identificare: per separare gli elementi di un elenco, per marcare l'inizio e la fine degli incisi, per sottolineare i rapporti di coordinazione, di giustapposizione e soprattutto di subordinazione tra le frasi. La sua complessità, dunque, giustifica i problemi che la sua gestione provoca nella scrittura degli apprendenti e anche in quella degli adulti; problemi che si annidano proprio attorno ai costrutti sintattici appena ricordati: fra i tratti più frequenti, segnaliamo l'utilizzo della virgola al posto di segni più forti, come i due punti, il punto e virgola e il punto[27], con conseguente appiattimento delle gerarchie testuali; la presenza della virgola a spezzare la sintassi, come tra soggetto e predicato o tra predicato e complemento oggetto; l'assenza della virgola di chiusura o di apertura di un inciso. Altri segni sono all'origine di possibili problematicità, anche se con frequenza decisamente minore, soprattutto perché lo scrivente che sente di non padroneggiarli a dovere tende generalmente a evitarli, come avviene soprattutto con il punto e virgola; con i due punti, invece, lo scrittore inesperto tende a sovraestenderne l'uso a tutte le elencazioni, anche quando in realtà sarebbe superfluo (se non addirittura errato dal punto di vista grammaticale). Per la rilevanza e la frequenza della struttura sintattico-testuale dell'elenco nel testo matematico, sarà particolarmente interessante verificarne la gestione a livello interpuntivo nei testi del corpus: come vedremo, infatti, la varietà di soluzioni è molto ampia e contempla anche gli usi problematici che si trovano nella scrittura degli apprendenti.

Prenderemo ora in considerazione proprio i segni e gli usi appena ricordati nel corpus di testi di matematica, per verificarne la presenza e il grado di problematicità, a partire dalla virgola usata al posto di segni più forti. L'analisi verrà condotta da un punto di vista qualitativo, dunque senza rilievi di natura statistica, in ragione del fatto che le occorrenze di usi problematici sono complessivamente ridotte, cioè convivono con scelte interpuntive standard e accettabili, che sono la netta maggioranza, probabilmente in virtù del fatto che gli enunciati matematici hanno una natura compatta, essenziale e non ridondante, che richiede un uso standard e piuttosto fisso dei segni di punteggiatura.

6.3.2 La virgola al posto di segni più forti

Il tratto che abbiamo definito più problematico nella scrittura di oggi, relativamente all'uso dei segni di interpunzione, è presente anche nel corpus DFA-Italmatica, distribuito in maniera tutto sommato equilibrata nei testi destinati ai diversi anni di scolarità. La problematicità riscontrata presenta un'escursione di livello molto forte: si parte infatti da esempi in cui l'uso della virgola non crea ambiguità a

27. Si tratta del fenomeno della cosiddetta *comma splice* o virgola "tuttofare", su cui Corno, 2019; Demartini, 2019; Demartini e Ferrari, 2019; Ferrari, 2017.

livello di gerarchizzazione dei contenuti, per arrivare ad altri in cui la sua presenza contribuisce ad appiattire le gerarchie stesse, dando luogo a possibili incomprensioni. Tra i casi meno problematici ci sono i seguenti:

(1) Le linee hanno una sola dimensione, la lunghezza. (1_3, p. 75)

(2) Queste matite sono rigide, non si piegano. (2_2, p. 73)

I due esempi rappresentano dei casi-limite, in cui la virgola è un segno del tutto lecito e accettabile, anche se una riformulazione con un connettivo o con i due punti potrebbe rendere ancora più chiaro il nesso logico tra ciò che precede e ciò che segue la virgola, soprattutto nel primo caso:

(1a) Le linee hanno una sola dimensione, cioè la lunghezza.

(1b) Le linee hanno una sola dimensione: la lunghezza.

Ancora più esplicita dal punto di vista matematico potrebbe essere una riformulazione che chiarisce la connessione tra la seconda parte della frase e la prima:

(1c) Le linee hanno una sola dimensione che corrisponde alla lunghezza.

Più delicati i casi in cui la virgola non permette da sola di porre in evidenza il rapporto di significato tra le due parti dell'enunciato, poiché le colloca sullo stesso piano, giustapponendole:

(3) Calcola il perimetro dei poligoni, usa come unità di misura il lato del quadretto. (6_3, p. 86)

(4) Calcola la misura dell'area di ogni poligono, utilizza come unità di misura il quadrato. (14_2, p. 99)

In entrambi i casi la specificazione che segue la virgola può esser resa più esplicita attraverso la riformulazione della forma verbale che la introduce:

(3a) Calcola il perimetro dei poligoni, usando come unità di misura il lato del quadretto.

(4a) Calcola la misura dell'area di ogni poligono, utilizzando come unità di misura il quadrato.

Questa soluzione risulta tutto sommato più adeguata ed efficace a livello comunicativo rispetto all'alternativa rappresentata da un segno più forte, come i due punti:

(3b) Calcola il perimetro dei poligoni: usa come unità di misura il lato del quadretto.

(4b) Calcola la misura dell'area di ogni poligono: utilizza come unità di misura il quadrato.

L'appiattimento della gerarchia informativa è particolarmente marcato quando le due parti dell'enunciato differiscono per carico di significato in maniera più rilevante. Si veda l'esempio seguente, in cui la seconda parte dell'enunciato ha un contenuto informativo importante a livello definitorio che l'uso della virgola non mette in evidenza:

(5) La piega della carta è la metà esatta della figura, è l'asse di simmetria. (8_4, p. 103)

Il problema, in questo caso, non è dato solo dalla presenza della virgola, ma soprattutto da una formulazione infelice dal punto di vista matematico. È comunque possibile rendere più chiaro l'enunciato attraverso una riformulazione senza punteggiatura, come questa:

(5a) La piega della carta che corrisponde alla metà esatta della figura è l'asse di simmetria.

Un caso simile è anche il seguente:

(6) I due poligoni sovrapposti coincidono perfettamente, diciamo che sono **congruenti**.
I due poligoni sovrapposti non coincidono perfettamente, **non sono congruenti**. (9_6, p. 149)

La riformulazione senza punteggiatura permetterebbe di ottenere una maggiore chiarezza informativa, grazie a una gerarchizzazione più efficace:

(6a) I due poligoni sovrapposti che coincidono perfettamente sono congruenti.
I due poligoni sovrapposti che non coincidono perfettamente non sono congruenti.

L'introduzione di *quindi* o di un altro connettivo come *perciò* o *pertanto* sembra invece la soluzione migliore nel seguente caso, in cui la virgola è insufficiente per rendere il rapporto logico che lega le due parti dell'enunciato:

(7) Il procedimento attraverso il quale si arriva alla formula è laborioso, limitiamoci a formularla per poterla applicare. (9_7, p. 66).

(7a) Il procedimento attraverso il quale si arriva alla formula è laborioso, quindi/perciò/pertanto limitiamoci a formularla per poterla applicare.

L'esempio successivo è invece decisamente mal costruito dal punto di vista linguistico, perché combina all'uso della virgola tuttofare una formulazione incerta:

(8) Per calcolare l'area degli altri poligoni è facile, basta trasformarli in un rettangolo equiesteso. (17_5, p. 341)

Per sistemarlo, è necessaria infatti una riformulazione anche nella sua parte iniziale, oltre che in corrispondenza della virgola, che può essere sostituita dai due punti. Ecco una possibile soluzione più efficace in ottica comunicativa:

(8a) Calcolare l'area degli altri poligoni è facile: basta trasformarli in un rettangolo equiesteso.

A ben guardare, il commento sulla facilità del calcolo si può anche eliminare, lasciandolo nell'implicito, a vantaggio di una maggior immediatezza e semplicità:

(8b) Per calcolare l'area degli altri poligoni basta trasformarli in un rettangolo equiesteso.

La virgola può originare qualche ambiguità procedurale in un'altra indicazione di natura prescrittiva come questa:

(9) Punta il compasso in D, con una apertura uguale al raggio, descrivi un arco che intersechi la circonferenza nei punti C ed E. (3_5, p. 329)

L'unità informativa centrale, infatti, con le due virgole può legarsi sia all'unità informativa che la precede, sia a quella che segue. La soluzione più efficace è probabilmente quella che prevede la sostituzione della prima virgola con un punto e virgola:

(9a) Punta il compasso in D; con una apertura uguale al raggio, descrivi un arco che intersechi la circonferenza nei punti C ed E.

Vi sono poi alcuni esempi in cui la virgola compare all'interno di elencazioni più o meno lunghe in modo tale da creare possibili ambiguità sul numero effettivo degli elementi elencati. Si veda questo caso:

(10) In ogni poligono possiamo distinguere:
– i lati, i segmenti che formano la linea spezzata;
– i vertici, i punti d'incontro dei lati;
– le diagonali, i segmenti che uniscono due vertici non consecutivi;
– gli angoli, le parti di piano delimitate da due lati consecutivi;
– le altezze, sono distanze che possono essere rappresentate con segmenti che uniscono perpendicolarmente un vertice al lato opposto;
– il perimetro, la misura del contorno, ovvero la somma di tutti i lati che lo compongono;
– l'area, la misura della superficie delimitata dal perimetro.
(6_5, p. 317)

Per comprendere bene l'elenco, il lettore deve sapere già qual è il significato di un numero rilevante di tecnicismi, cioè *segmenti, punti, consecutivi, piano* ecc. Solo conoscendoli, infatti, può interpretare correttamente i singoli elementi dell'elenco, che sono in prevalenza costruiti con la sequenza *a* [*cioè*] *b* con il nesso esplicativo *cioè* implicito (ad esempio "i lati, [cioè] i segmenti che formano la linea spezzata" oppure "i vertici, [cioè] i punti d'incontro dei lati"). In caso contrario, il lettore potrebbe interpretare la virgola con un valore seriale, attribuendole lo stesso peso che avrebbe la congiunzione *e* (ad esempio, "i lati e i segmenti che formano la linea spezzata"). L'ambiguità è ancora maggiore perché non tutti gli elementi dell'elenco sono costruiti allo stesso modo: si veda il quinto, che dopo la virgola introduce la forma verbale *sono* ("le altezze, sono distanze…") e si veda il sesto, nel quale l'informazione inserita tra due virgole è seguita da un'altra specificazione, introdotta da *ovvero* ("il perimetro, la misura del contorno, ovvero…"); in questi due elementi, il valore della virgola appare diverso rispetto ai precedenti, e dunque può causare dubbi a livello interpretativo. Dunque la sola virgola, in casi come questi, non appare la soluzione migliore, e le ambiguità possono essere risolte in più modi, sia attraverso l'aggiunta di formule di connessione (10a), sia attraverso la sostituzione della virgola con l'introduzione delle parentesi (10b). Ecco due possibili alternative:

(10a) In ogni poligono possiamo distinguere:
– i lati, cioè i segmenti che formano la linea spezzata;

- i vertici, cioè i punti d'incontro dei lati;
- le diagonali, cioè i segmenti che uniscono due vertici non consecutivi;
- gli angoli, cioè le parti di piano delimitate da due lati consecutivi;
- le altezze, cioè le distanze che possono essere rappresentate con segmenti che uniscono perpendicolarmente un vertice al lato opposto;
- il perimetro, cioè la misura del contorno, ovvero la somma di tutti i lati che lo compongono;
- l'area, cioè la misura della superficie delimitata dal perimetro.

(10b) In ogni poligono possiamo distinguere:
- i lati (i segmenti che formano la linea spezzata);
- i vertici (i punti d'incontro dei lati);
- le diagonali (i segmenti che uniscono due vertici non consecutivi);
- gli angoli (le parti di piano delimitate da due lati consecutivi);
- le altezze (sono distanze che possono essere rappresentate con segmenti che uniscono perpendicolarmente un vertice al lato opposto);
- il perimetro (la misura del contorno, ovvero la somma di tutti i lati che lo compongono);
- l'area (la misura della superficie delimitata dal perimetro).

Un problema di entità meno rilevante, ma sempre legato all'elenco, si trova nell'esempio (11), in cui l'ultimo elemento ha al suo interno una virgola che può compromettere la chiarezza dell'enunciato:

(11) Il quadrato ha 4 lati, 4 angoli e 4 vertici;
i lati sono congruenti;
i lati opposti sono paralleli;
gli angoli sono congruenti, sono tutti retti. (3_4, p. 334)

Per togliere l'ambiguità, sembra in questo caso indispensabile l'aggiunta di un nesso chiarificatore:

(11a) (…)
gli angoli sono congruenti, dato che sono/essendo tutti retti.

Per la sua rilevanza numerica all'interno dei testi di matematica, il costrutto dell'elenco merita un discorso a sé, che affronteremo nel paragrafo 6.3.5.

La cosiddetta virgola *splice* può provocare ambiguità sul numero degli elementi anche in elenchi brevi come il seguente:

(12) La classe 2A ha realizzato due bandiere, una per la squadra di calcio, l'altra per quella di pallavolo. Le due bandiere sono congruenti? (1_7, p. 220)

L'ambiguità si risolve leggendo la frase interrogativa che segue l'elenco ("Le due bandiere sono congruenti?"), oppure sostituendo la prima virgola con i due punti:

(12a) La classe 2A ha realizzato due bandiere: una per la squadra di calcio, l'altra per quella di pallavolo. Le due bandiere sono congruenti?

Analoga situazione anche in (13), con l'alternativa dei due punti esemplificata da un altro testo del corpus (14) che, trattando lo stesso argomento, risulta di conseguenza più chiaro e per nulla ambiguo:

(13) Ogni spezzata semplice chiusa divide il piano in due parti, una interna finita e una esterna infinita. (8_6, p. 115)

(14) Una spezzata chiusa divide il piano in due parti: una interna limitata ed una esterna illimitata. (c2_6, p. 112)

6.3.3 La virgola tra soggetto e predicato

Benché non abbia le stesse implicazioni a livello di gerarchizzazione delle informazioni e, di conseguenza, non comporti ricadute sul piano della comprensione, un altro dei tratti tipici della scrittura di oggi – che non è azzardato considerare nella maggior parte dei casi un errore – è presente anche nel corpus DFA-Italmatica: si tratta della presenza della virgola a spezzare la sintassi laddove non esiste stacco tra l'elemento che precede e quello che segue. Il caso più frequente è senza dubbio la virgola tra soggetto e predicato, come mostrano questi esempi, nei quali la pesantezza sintattica del soggetto, che è uno dei motivi per i quali l'uso della virgola che spezza la sintassi è così diffuso[28], non appare così significativa da giustificare la presenza del segno di punteggiatura:

(1) In un poligono il numero dei **lati**, è uguale a quello degli **angoli** e dei **vertici**. (10_4, p. 317)

(2) L'altezza *AH* relativa al lato *BC*, è interna al triangolo, le altezze *BK* e *CL* relative ai lati *CA* e *AB*, sono esterne al triangolo *ABC*: l'ortocentro *O* risulta quindi esterno al triangolo stesso. (8_6, p. 149)

28. Sui motivi che sembrano giustificare la presenza della virgola a interrompere la continuità sintattica tra soggetto e predicato si veda Mortara Garavelli (2005, pp. 83-92).

(3) Due triangoli rettangoli che hanno i **due cateti congruenti**, sono congruenti. (10_6, p. 233)

(4) Le misure delle diagonali minore e maggiore corrispondono rispettivamente, alle misure della base e dell'altezza del rettangolo. (8_5, p. 95)

In (4) la presenza della virgola può essere dovuta all'introduzione dell'avverbio *rispettivamente*, che per il suo valore di inciso avrebbe potuto essere racchiuso tra due virgole (ma la resa della continuità sintattica si può ripristinare anche togliendo l'unica virgola presente). Anche in (5) la spiegazione è simile:

(5) Come puoi vedere nella tabella, ovviamente il rapporto tra lato e apotema e quindi il numero fisso, è diverso per ciascun tipo di poligono. (c3_5, p. 325)

Infatti, la specificazione *e quindi il numero fisso* richiederebbe le due virgole di apertura e di chiusura o la cancellazione dell'unica virgola presente.

La pesantezza sintattica del soggetto come motivo che spiega la presenza della virgola appare evidente in quest'altro esempio:

(6) I poligoni che hanno tutti i lati e tutti gli angoli congruenti e il numero di assi di simmetria uguale al numero dei lati, sono detti **poligoni regolari**. (3_5, p. 327)

Vi sono poi dei casi in cui la virgola spezza la sintassi in maniera differente, come nell'esempio (7), in cui invece di comparire all'inizio della subordinata consecutiva introdotta da *quindi* figura dopo la congiunzione stessa, e come nell'esempio (8), in cui la virgola compare dopo la congiunzione che, la quale introduce una subordinata completiva[29]:

(7) Il triangolo è scaleno quindi, ha tutti i lati diversi (7_4, p. 273)

(8) Dalla definizione di area del quadrato deriva il fatto che, **elevare alla seconda** si dice anche **elevare al quadrato**. (10_7, p. 78)

6.3.4 Altri usi problematici della virgola

L'analisi condotta al **paragrafo 5.4** ha individuato alcuni altri usi interpuntivi chiaramente discutibili in rapporto al contenuto informativo disciplinare degli enunciati

29. Con il termine di *subordinate completive* si intendono le subordinate oggettive e le subordinate soggettive.

del testo matematico. Ad esempio, ha segnalato la superfluità della virgola in casi come (1), in cui il sintagma *o mista* racchiuso incidentalmente tra due virgole può far pensare che l'aggettivo *chiusa* si riferisca solo a *linea curva* e non anche a *mista*, cosa che dal punto di vista matematico sarebbe sbagliata:

(1) Le figure che hanno come contorno una linea curva, o mista, chiusa si chiamano non poligoni. (c4_2, p. 63)

La chiarezza comunicativa si ripristina togliendo entrambe le virgole e riformulando:

(1a) Le figure che hanno come contorno una linea curva chiusa o una linea mista chiusa si chiamano non poligoni.

Virgola in eccesso anche in (2), dopo *per esempio*, che, racchiuso tra due virgole, può far pensare a un suo valore testuale riferito all'intera unità informativa introdotta da *ma* ("per esempio devi trovare un'unità di misura adatta") e non solo a ciò che segue, cioè *un quadratino*, come dovrebbe essere ("il quadratino è un esempio di unità di misura adatta"):

(2) La superficie ha due dimensioni, quindi per misurarla non puoi usare un'unità di misura con una sola dimensione, ma devi trovare un'unità di misura adatta, per esempio, un quadratino. (3_3, p. 74)

A conferma di questa interpretazione lo stesso concetto viene espresso senza virgola in un altro testo (*per esempio il quadretto*):

(3) L'area è la misura della superficie di un poligono. Si indica con la lettera A e si misura usando un'unità di superficie, per esempio il quadretto. (9_3, p. 103)

Un altro degli errori frequenti nella scrittura di oggi relativo alla virgola (cioè l'assenza di una delle due virgole che marcano l'inciso, e nello specifico di quella di chiusura) è poco rappresentato nel corpus DFA-Italmatica; eccone un'occorrenza, in cui dopo *al punto 8* manca la virgola:

(4) Ripeti le fasi descritte nel laboratorio, dal punto 2 al punto 8 e ottieni un ottagono. (1_5, p. 324)

6.3.5 I due punti e gli elenchi

Come chiarito in apertura, dopo la virgola, l'altro segno all'origine di usi incerti della punteggiatura sono i due punti (sui quali si veda Stojmenova Weber, 2018), che coprono una pluralità di funzioni piuttosto ampia, a partire da quella più standard di introduzione degli elenchi a tutte le sfumature legate al loro valore comunicativo-testuale (che può essere ad esempio presentativo, esplicativo o consecutivo). Questi ultimi usi, essendo meno facilmente codificabili, sono anche quelli che creano più incertezze negli scriventi di diverse fasce di età. Il testo matematico non fa eccezione, come mostrano i seguenti esempi, tutti legati a indicazioni operative fornite al lettore:

(1) Ripassa di rosso il contorno del rettangolo. Poi misura la lunghezza del contorno: conta da quanti lati di quadretto è formato. (3_2, p. 83)

(2) Colora con la stessa tinta i listelli che hai usato per costruire poligoni che hanno la stessa lunghezza: conta i buchini. (3_2, p. 83)

(3) Calcola il perimetro: misura con il righello la misura di ogni lato. (3_3, p. 73)

Le formulazioni appaiono in generale troppo implicite, e l'uso dei due punti contribuisce a conferire quest'impressione. Per capire bene le consegne che vengono richieste, una regola da sempre nota nel campo dell'educazione e della formazione è che queste siano esplicite al massimo livello e non interpretabili. In (1) e (2), ad esempio, non è immediata la ricostruzione della procedura richiesta nei passaggi collegati dai due punti. In (1) l'indicazione "conta da quanti lati di quadretto è formato" dovrebbe essere la modalità per misurare la lunghezza del contorno, ma i due punti potrebbero far pensare a una successione procedurale cronologica ("prima misura la lunghezza del contorno, poi conta da quanti lati di quadretto è formato"); esplicitando il nesso logico ad esempio con l'uso della virgola seguita dal gerundio, i dubbi non ci sono più:

(1a) Ripassa di rosso il contorno del rettangolo. Poi misura la lunghezza del contorno, contando da quanti lati di quadretto è formato.

In (2), invece, la lunghezza della prima parte dell'enunciato suggerisce un'altra possibile soluzione, che metta all'opposto in rilievo la successione cronologica delle operazioni richieste, come questa:

(2a) Colora con la stessa tinta i listelli che hai usato per costruire poligoni che hanno la stessa lunghezza; poi conta i buchini.

Anche (3), simile a (1), ma con in più l'infelice ripetizione "misura la misura", si può rendere più efficace attraverso una riformulazione di questo tipo:

(3a) Calcola il perimetro, misurando con il righello la lunghezza di ogni lato.

Oppure

(3b) Per calcolare il perimetro, misura con il righello la lunghezza di ogni lato.

L'indicazione andrebbe comunque completata chiarendo che le lunghezze di ciascun lato andrebbero sommate tra loro, altrimenti la procedura "per calcolare il perimetro" non è completa. Anche nel caso seguente la procedura risulta poco chiara, perché i passaggi che la costituiscono non sono collocati allo stesso livello gerarchico:

(4) Disegniamo tre poligoni: un pentagono, un quadrilatero e un triangolo e tracciamo tutte le loro diagonali. (8_6, p. 118)

L'unità informativa "tracciamo tutte le loro diagonali" si pone a livello di gerarchia sullo stesso piano di "Disegniamo tre poligoni", anche se cronologicamente indica una fase successiva; nella formulazione del libro, invece, essendo posizionata dopo i due punti, si realizza allo stesso livello dell'elenco di poligoni ("un pentagono, un quadrilatero e un triangolo"), dando luogo così a un cortocircuito di significato. Meglio una soluzione come questa:

(4a) Disegniamo un pentagono, un quadrilatero e un triangolo e tracciamo tutte le loro diagonali.

I due punti sono superflui anche nell'esempio seguente, in cui la presenza di *cioè* ne costituisce una sorta di doppione, eliminabile con il ricorso alla virgola:

(5) Se consideri come unità di misura il lato di un quadretto (-) puoi calcolare il perimetro. Se invece vuoi calcolare la misura della parte di piano che il poligono occupa, cioè la misura della superficie azzurra, occorre una unità di misura adatta: cioè un quadratino. (17_3, p. 92)

Abbiamo chiarito che questi usi dei due punti si rifanno alla loro funzione testuale e che per questo, non essendo essa così facilmente codificabile, le incertezze sono per lo meno spiegabili. Sorprende invece che vi siano ancora più usi incerti e a volte oscillanti (persino all'interno dello stesso libro) con i due punti a introdurre l'elenco, cioè una struttura sintattico-testuale per la quale è possibile identificare agevolmente uno o più usi standard codificati (variabili a seconda che si tratti di elenchi scritti nel *continuum* del testo, o di elenchi puntati o numerati). Vediamo dapprima una rassegna di soluzioni differenti tratte dal corpus relativamente agli elenchi puntati:

(6) Le tre dimensioni sono:
lunghezza
larghezza
altezza
(6_3, p. 78)

(7) In ogni poligono vi sono:
- i lati; i segmenti della linea spezzata chiusa,
- i vertici; i punti di incontro dei lati,
- gli angoli; le parti di piano delimitate da due lati consecutivi,
- le altezze; i segmenti che uniscono perpendicolarmente un vertice al lato opposto,
- la superficie; la parte di piano delimitata dal perimetro. (7_5, p. 268)

(8) In base ai lati obliqui i trapezi si distinguono a loro volta in:
trapezi scaleni, i lati obliqui hanno lunghezze diverse
trapezi isosceli, i lati obliqui hanno la stessa lunghezza
trapezi rettangoli, hanno due angoli retti. (4_7, p. 18)

(9) Gli elementi che caratterizzano i poligoni sono:
- Il vertice è il punto in cui si incontrano due lati consecutivi.
- Il lato è ciascun segmento che forma il contorno del poligono.
- L'angolo interno è la parte del poligono delimitata da due lati consecutivi.
- La diagonale è il segmento che unisce due vertici non consecutivi (non vicini).
- L'altezza è il segmento perpendicolare che unisce un vertice al lato opposto. (9_4, p. 359)

(10) Gli elementi che lo costituiscono sono:
- il lato (CB) su cui poggia il triangolo si chiama base (b).
- il segmento perpendicolare che unisce il vertice opposto alla base (AH) si chiama altezza (h). (17_4, p. 323)

(11) L'obiettivo è conquistare i punti del piano cartesiano, nel seguente modo:
- I giocatori lanciano a turno il dado per due volte.

– Il primo numero indica la coordinata *x* del punto, il secondo numero indica la coordinata *y*.
– Se il punto è già occupato, il turno passa all'altro giocatore.
(4_6, p. 48)

Come si nota, nessuno degli esempi precedenti rispetta appieno la convenzione paragrafematica standard dell'elenco puntato, che, applicandola all'esempio (11), dovrebbe essere la seguente:

(11a) L'obiettivo è conquistare i punti del piano cartesiano, nel seguente modo:
- i giocatori lanciano a turno il dado per due volte;
- il primo numero indica la coordinata x del punto, il secondo numero indica la coordinata y;
- se il punto è già occupato, il turno passa all'altro giocatore.

Negli esempi sopra riportati si alternano infatti usi non propriamente corretti delle maiuscole e della punteggiatura che segna la fine degli elementi dell'elenco; a volte, poi, come in (7) e (8), anche i segni interpuntivi interni agli elementi dell'elenco non sono gestiti in maniera ottimale e possono portare a problemi di interpretazione sul numero effettivo degli elementi elencati. Soprattutto in questi ultimi casi non si tratta, quindi, solo di una questione formale o stilistica, ma anche di chiarezza comunicativa. L'impressione generale è che l'esigenza di classificare e di rendere molto sistematica la trattazione si traduca a volte in un eccesso elencatorio, che porta a costruire elenchi (soprattutto puntati) laddove se ne potrebbe anche fare a meno, oppure laddove l'elenco puntato potrebbe essere sostituito da un'analoga struttura discorsiva. Si veda, a mero titolo esemplificativo, questo caso:

(12) Pertanto, per trasformare una misura di superficie, espressa in una certa unità, in un'altra di ordine:
a. ***inferiore***, si procede verso *destra* e si *moltiplica* la misura data ogni volta per 100, a seconda di quante posizioni (nella tabella) separano le due unità;
b. ***superiore***, si procede verso *sinistra* e si *divide* la misura data ogni volta per 100, a seconda di quante posizioni (nella tabella) separano le due unità.
(1_7, p. 224)

Una valida alternativa discorsiva potrebbe essere la seguente:

(12a) Pertanto, per trasformare una misura di superficie, espressa in una certa unità, in un'altra di ordine ***inferiore***, si procede verso *destra* e si *moltiplica* la misura data ogni volta per 100, a seconda di quante posizioni (nella tabella) separano le due unità; mentre per trasformarla in un'altra di ordine ***superiore***, si procede verso *sinistra* e si *divide* la misura data ogni volta per 100, a seconda di quante posizioni (nella tabella) separano le due unità.

Va comunque segnalato che anche quando si opta per elenchi non puntati, ma scritti di seguito nel *continuum* del testo, a volte si riscontra un effetto molto simile a quello della virgola tra soggetto e predicato, o tra predicato e complemento oggetto o subordinata completiva, come in (13), a causa dei due punti, la cui presenza appare decisamente superflua:

(13) La base è un lato del poligono. "Base" si abbrevia con: b. (7_4, p. 287)

(14) Il simbolo del metro quadrato è: m^2. (7_5, p. 269)

(15) Rispetto ai lati, il triangolo può essere: scaleno, isoscele, equilatero. (8_4, p. 99)

(16) I trapezi isosceli hanno: i lati obliqui, le loro proiezioni sulla base maggiore, gli angoli adiacenti a ciascuna base e le diagonali congruenti. (10_6, p. 294)

(17) Con il secondo criterio di congruenza dei triangoli puoi dimostrare che: dato un angolo e la sua bisettrice, ogni punto della bisettrice è ugualmente distante dai lati dell'angolo. (3_6, p. 170)

Questi ultimi esempi portano all'estremo la struttura presentativa dell'elenco, con l'uso che potremmo definire quasi troppo "scolastico" dei due punti. Non si tratta, comunque, di gravi errori grammaticali, ma di usi che non costituiscono certamente un buon modello di scrittura cui esporre apprendenti che si trovano in un'età in cui la loro capacità di composizione scritta è ancora in pieno sviluppo, e dunque facilmente condizionabile. A conferma di ciò, proprio nella scrittura degli apprendenti non è raro trovare casi come questi (si tratta di testi scritti da allievi di scuola primaria e secondaria di primo grado, ripresi da Fornara *et al.*, 2015, p. 87):

Dopo la partita ero andato in spogliatoio e dopo aver fatto la doccia vidi un mio compagno di squadra che: picchiava, insultava ecc. (V primaria)

Il programma era: cena a base di pizza, colazione con pane, torta e naturalmente tanta nutella da poter gustare in tutta tranquillità. (II secondaria di primo grado)

6.3.6 Conclusioni

I fenomeni interpuntivi presi in esame hanno permesso di rispondere ai due scopi principali di questo approfondimento: in primo luogo, possiamo senz'altro confermare che gli usi della punteggiatura più problematici nella scrittura di oggi sono rappresentati anche nel corpus DFA-Italmatica, nei testi di tutti i livelli scolastici, anche se quantitativamente in maniera non così significativa; in secondo luogo, possiamo d'altro canto sostenere che solo in pochissimi casi questi usi problematici possono generare possibili problemi di comprensione. Ciò avviene in particolare in corrispondenza dell'uso della virgola al posto dei segni più forti, in ragione del fatto che un uso così generico della virgola non permette di gerarchizzare le informazioni in maniera chiara e trasparente, e in misura minore nella gestione della struttura testuale dell'elenco, che a volte appare un po' confusa, cosa paradossale, se si considera che l'elenco, una soluzione molto diffusa nei testi di matematica proprio per la sua sistematicità e chiarezza, dovrebbe appunto rispondere all'esigenza di sintetizzare in maniera efficace il contenuto informativo del testo. E proprio questa esigenza è al centro di un'ulteriore considerazione che emerge dallo spoglio dei testi appartenenti al corpus: i casi problematici sono più numerosi nei testi rivolti alla scuola primaria rispetto a quelli rivolti alla scuola secondaria di primo grado, sia in termini assoluti, sia in proporzione alla quantità di testo presente, molto maggiore in questo secondo gruppo di testi. La spiegazione più logica è che quando i testi si rivolgono ad allievi più giovani cercano di esprimere contenuti informativi complessi attraverso una sintesi spesso estrema (testimoniata dalla netta prevalenza di un periodare breve e conciso, in cui dominano le frasi semplici e la giustapposizione) che va a scapito della chiarezza e della trasparenza nella gerarchizzazione dei contenuti stessi. Al contrario, quando i testi si rivolgono ad allievi più grandi, il periodo e gli enunciati diventano più lunghi e complessi, cosa che consente di esplicitare meglio i nessi logici, a vantaggio di una maggiore chiarezza informativa. Ciò appare coerente con le conclusioni di precedenti indagini (si veda, in particolare, lo studio Demartini, Fornara & Sbaragli, 2020).