

L'ARCHITETTURA DEL TESTO SCOLASTICO DI MATEMATICA PER LA SCUOLA PRIMARIA E SECONDARIA DI PRIMO GRADO

Silvia Demartini, Silvia Sbaragli¹, Angela Ferrari²

1. LA LINGUA DELLA MATEMATICA NEI TESTI SCOLASTICI

Numerosi autori nel campo della didattica della matematica hanno evidenziato come tra le cause delle difficoltà di apprendimento della disciplina vi siano l'acquisizione, la comprensione e la gestione del suo linguaggio, sia in forma orale sia in forma scritta. Nei testi scritti, come in quello scolastico, le difficoltà degli allievi si amplificano per la massiccia presenza delle caratteristiche peculiari di tale linguaggio: l'intrecciarsi di codici e di registri di rappresentazione (lingua scritta, figure, numeri, formule ecc.), la precisione e la concisione, la densità (l'alta concentrazione informativa «impacchettata», secondo Halliday (2016), in porzioni testuali spesso brevi), le frequenti nominalizzazioni, un discorso fortemente deagentivizzato e atemporale³, e, non da ultimo, un lessico composto di terminologia specialistica e circoscritta, ma anche di parole polisemiche fino a rasentare l'ambiguità⁴. Il costo cognitivo della gestione di questa lingua speciale rischia di essere molto alto per gli allievi, specialmente per i più giovani, che tendono comunemente a esprimersi in modo narrativo, personalizzato, ricco di verbi (con tempi e modi oscillanti) e di una deissi ancorata al tempo e al luogo in cui si svolge la comunicazione.

Inoltre, nei libri scolastici, alle caratteristiche proprie del linguaggio specialistico disciplinare si accostano quelle proprie del genere “manuale per la scuola”. Questo è considerato, a livello di funzione prevalente, un testo *informativo* (o *espositivo*), o, ancora meglio, «espositivo-esplicativo» (Ferrari, 2019: 78), e presenta, com'è noto, tratti ricorrenti, stilemi e modalità espressive sedimentate nel tempo. È però altrettanto noto che non si tratta di un genere omogeneo al suo interno, ma ibrido: ciò è più che mai evidente nei testi di matematica, che alternano parti caratterizzate da uno stile comunicativo vicino alla saggistica disciplinare classica a parti dedicate, per esempio, a sollecitare il lettore evocando legami con l'esperienza diretta. Ne conseguono scelte espressivo-comunicative che parlano al lettore in modo diverso, a volte tecnico, a volte più vicino alla lingua comune. Il testo scolastico, quindi, si trova spesso a essere sì un oggetto di riferimento in didattica, ma non sempre funzionale e per questo non pienamente sfruttato dai docenti, o, almeno, non in tutte le sue parti.

L'obiettivo di questo articolo è addentrarsi nel testo scolastico di matematica per osservare e descrivere le sue caratteristiche strutturali e compositive. Più in particolare, lo scopo è proporre un modello di articolazione testuale dei libri scolastici di matematica: la

¹ Dipartimento formazione e apprendimento – SUPSI, Locarno, Svizzera.

² Istituto di Italianistica, Università di Basilea.

³ Nel campo degli studi linguistici, per gli aspetti descrittivi si fa riferimento a classici studi come Beccaria (1973), Cortelazzo (1990), Lavinio (2004), Gotti (2005), Rovere (2010), Gualdo, Telve (2011). In questo lavoro, è però fondamentale rifarsi specificamente a studi nel campo della didattica della matematica, come Maier (1993), Duval (1995), Laborde (1995), Houdebine, Laborde (1998) e D'Amore (2000).

⁴ Da questo punto di vista si vedano i lavori di Martini e Sbaragli (2005), Sbaragli (2012), Demartini, Fornara, Sbaragli (2018), Demartini, Sbaragli (2019), Demartini, Fornara e Sbaragli (2020).

cosa, a quanto ci risulta, non è mai stata tentata, ma è basilare per potere valutare l'adeguatezza dei testi stessi, e per avviare ulteriori indagini su aspetti matematici e linguistici mirati. Ciò con un fine descrittivo, ma anche per indagare se e come certe scelte possono agire sulla comprensione e sull'acquisizione del sapere matematico nell'allievo.

Il modello di analisi della testualità qui presentato si basa sull'esame di un *corpus* composto da 142 parti teoriche selezionate di testi di scuola primaria e secondaria di primo grado, dedicate al tema *poligoni*: argomento scelto per le sue caratteristiche di continuità fra i cicli scolastici. Sul *corpus* è stata effettuata l'annotazione in XML (con <http://www.corpustool.com/>) delle unità testuali presentate nei paragrafi 3.2 e 3.3, in modo da renderlo successivamente consultabile estraendo informazioni mirate sulla base del modello proposto. Tale lavoro si situa nel contesto del progetto di ricerca interdisciplinare *Italmatica. Comprendere la matematica a scuola tra lingua comune e linguaggio specialistico* (progetto 176339 del Fondo Nazionale Svizzero per la Ricerca Scientifica), ideato e sviluppato congiuntamente da esperti di didattica della matematica e da linguisti⁵.

Nei paragrafi successivi, dopo un inquadramento sugli strumenti offerti dalla linguistica testuale, si propone la descrizione dei Movimenti Testuali e delle Unità Comunicative dei testi scolastici di matematica (più precisamente degli Enunciati che le realizzano). Ciò getta le basi per studiare poi a fondo l'organizzazione logico-semantica dei libri, le relazioni di composizione logica fra le parti e la loro *dispositio*, approfondendo, in seguito, aspetti chiave come l'articolazione delle Unità Informative interne agli Enunciati. Il tutto con il fine ultimo di capire “come parlano” ai lettori i libri scolastici, cioè quali scelte sono a essi sottese a livello di intenzioni comunicative, e di organizzazione dei significati e del sapere in gioco.

Al riguardo, va sottolineato che a produrre il significato di un testo scolastico non sono solo gli autori, ma tutti coloro che cooperano alla sua realizzazione (redattori, grafici, illustratori ecc.). Questi vengono detti «costruttori di significato del testo» (Bezemer, Kress, 2010), in quanto evidenziano, selezionano, organizzano i diversi aspetti del testo, secondo scelte a volte funzionali ed efficaci, altre volte no (Canducci, Rocci, Sbaragli, in stampa). Ad ogni modo, il loro contributo non è trascurabile nel descrivere una testualità non continua, ma fortemente mista, quale è quella matematica nel libro scolastico.

2. GLI STRUMENTI DELLA LINGUISTICA TESTUALE PER L'ANALISI DEL TESTO SCOLASTICO

Vediamo ora gli elementi base del modello di analisi testuale proposto da Ferrari (2014, 2019), che verranno poi ripresi adattandoli al caso specifico del testo matematico per la scuola. Un testo coerente e coeso, come ad esempio un capitolo di libro, è unitario dal punto di vista illocutivo e caratterizzato da un'architettura semantica. Più precisamente, esso è composto da una sequenza di unità semantiche organizzate gerarchicamente e

⁵ Il progetto (triennale, 2018-2021) è condotto presso il Dipartimento formazione e apprendimento (DFA) della Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana (SUPSI), sotto la responsabilità della Prof. Silvia Sbaragli. A esso partecipano le ricercatrici e i ricercatori dei centri di competenza DDM (Didattica della Matematica) e DILS (Didattica dell'italiano lingua di scolarizzazione) del DFA, e i seguenti partner esterni: Angela Ferrari (Università di Basilea), Pier Luigi Ferrari (Università del Piemonte Orientale), Daniele Puccinelli (SUPSI-DTI, Dipartimento Tecnologie Innovative), Matteo Viale (Università di Bologna). Sono state inoltre coinvolte le scuole comunali e le scuole medie del Canton Ticino, attraverso Alma Pedretti e Marco Costi. Questa è, nel dettaglio, la composizione del *corpus* oggetto di analisi: 41 libri di testo di seconda e terza primaria italiani; 42 libri di testo di quarta e quinta primaria italiani; 46 libri di testo del primo, secondo e terzo anno di scuola secondaria di primo grado italiani; 7 libri di testo del primo, secondo e terzo anno di scuola secondaria di primo grado del Canton Ticino (Svizzera), dove, per la primaria, non è prassi l'adozione sistematica dei libri di testo; 5 libri di testo dalla seconda alla sesta primaria del Canton Grigioni (Svizzera); 1 libro di testo del primo anno di scuola secondaria di primo grado del Canton Grigioni (Svizzera).

collegate le une alle altre attraverso un insieme di relazioni che riguardano diverse dimensioni organizzative: quelle fondamentali, per il tipo di testo qui in esame, sono quella tematico-referenziale, che registra il modo in cui il testo sceglie i suoi referenti, e quella logico-semantica (o logico-argomentativa), che individua relazioni quali la motivazione, la consecuzione, l'esemplificazione ecc., che intrecciano i contenuti del testo. Sia la sequenza di unità che costituiscono il testo, sia le relazioni che le collegano sono tipicamente marcate da dispositivi linguistici, la cui funzione sta nell'aiutare il lettore a individuare l'architettura del testo. Per quanto riguarda il primo aspetto, si fa essenzialmente affidamento sulla sintassi e sulla punteggiatura; per ciò che concerne il secondo aspetto, sono fondamentali anche le espressioni anaforiche, cioè quei pronomi o quei sintagmi nominali pieni che riprendono un referente evocato dal cotesto precedente, e i connettivi, cioè quelle espressioni linguistiche che indicano qual è la relazione semantica (motivazione, esemplificazione, riformulazione ecc.) che connette le varie unità.

2.1. *Le unità del testo*

L'Unità di riferimento dell'architettura del testo è l'Unità Comunicativa, che si realizza nel corrispettivo linguistico dell'Enunciato⁶: un'unità caratterizzata da una funzione comunicativa (far sapere, far fare ecc.) e da una funzione di composizione testuale (tematizzare, motivare, specificare, riformulare ecc.). Al di sopra delle Unità Comunicative vi è il Movimento Testuale, che determina la struttura logico-semantica del testo; al di sotto emergono le Unità Informative, la cui funzione principale consiste nel gerarchizzare il contenuto dell'Unità Comunicativa.

Il Movimento Testuale – che è il risultato di un macro-atto di composizione testuale – è costituito tipicamente da una sequenza di Unità Comunicative (concretamente di Enunciati), le quali formano un tutto unitario sia dal punto di vista tematico-referenziale sia da quello logico-semantico. Sempre tipicamente, esso è caratterizzato da un Enunciato principale, seguito o preceduto da Enunciati subalterni, che lo motivano, lo specificano, lo esemplificano, lo riformulano, lo modalizzano, ne concedono un aspetto contrario ecc. Tali Enunciati subalterni sono collegati in modo serrato a quello principale anche dal punto di vista tematico-referenziale: ne riprendono tipicamente il Topic o ne sviluppano dei sotto-Topic.

Le sedi linguistiche del Movimento Testuale variano da testo a testo. Nei testi narrativi o nella saggistica emerge per esempio tipicamente, ma non necessariamente, il capoverso, cioè una sequenza linguistica, lunga o breve che sia, marcata da un punto e a capo; questa coincidenza tra semantica e unità sintattico-interpuntiva non è tuttavia necessaria: ci sono capoversi costituiti da più di un Movimento Testuale e, viceversa, ci sono capoversi esauriti da una singola Unità Comunicativa. Nel testo scolastico di matematica, come segnalatori di confine del Movimento Testuale spesso intervengono anche espedienti grafici come bordi, cornici, box colorati e spaziature particolari, che, idealmente, si propongono di agevolare, orientare il lettore nell'individuazione di determinati blocchi di testo. Inoltre, un Movimento Testuale include spesso anche una o più parti figurali.

L'Unità Comunicativa (l'Enunciato), che coincide, come si diceva, con l'unità di riferimento della composizione semantica del testo, si manifesta sotto la forma di una sequenza verbale racchiusa tra una maiuscola e un segno di punteggiatura forte: punto fermo, due punti, punto e virgola. A volte, il suo confine può essere marcato anche dalla

⁶ Per quanto per alcuni aspetti e in determinati contesti le due espressioni possano essere usate come sinonime, nei paragrafi 3.2 e 3.3 privilegeremo il termine Enunciato, perché proprio nella concretizzazione linguistica si realizzano le più evidenti tipicità matematiche.

virgola: in questo caso emerge tuttavia un fenomeno di ambiguità, essendo la virgola un segno interpuntivo specializzato per l'indicazione delle Unità Informative, cioè delle sotto-Unità che formano l'Enunciato. Nei testi scritti di carattere didattico, l'Unità Comunicativa (e il corrispondente Enunciato che la realizza) ha due funzioni caratteristiche di base: una funzione assertiva/dichiarativa, che consiste nel *far sapere* – come per esempio quando siamo di fronte a una definizione –; o una funzione direttiva, che consiste nel *far fare* qualcosa all'allievo, in particolare nel caso di un esercizio. Queste funzioni comunicative o illocutive sono trasmesse a tutto il macro-atto linguistico capeggiato dall'Unità Comunicativa: le Unità Comunicative subalterne (gli altri Enunciati) sono al suo servizio, specificando, spiegando, esemplificando, illustrando ciò che l'Enunciato principale chiede di sapere o di fare. Si noti che dal punto di vista della *dispositio* l'Enunciato principale può occupare la posizione iniziale del Movimento Testuale, una posizione intermedia o la posizione finale.

All'interno dell'architettura semantica del testo, al di sotto dell'Unità Comunicativa (e del corrispondente Enunciato che la realizza) vi è l'Unità Informativa. È l'Unità più piccola del testo, il cui obiettivo consiste nel gerarchizzarne il contenuto. Più precisamente, l'articolazione informativa dell'Enunciato sceglie l'informazione principale – quella che definisce la funzione comunicativa globale dell'Unità Comunicativa – e la accompagna con informazioni di sfondo. La sua manifestazione linguistica si serve dei dispositivi di costruzione sintattica del periodo: così, per esempio, data una frase complessa formata da una reggente e da una subordinata relativa, la prima coinciderà con l'Unità Informativa principale (o anche semplicemente “informazione principale”), mentre la seconda con quella secondaria. O ancora, una subordinata circostanziale sarà associata a un'informazione secondaria se sarà in prima posizione rispetto alla reggente o al suo interno, mentre sarà in primo piano quando seguirà la reggente. Quanto alla coordinazione, colloca le due informazioni connesse sullo stesso piano.

2.2. *Le connessioni testuali*

Tutte le Unità che costituiscono il testo, a qualunque livello gerarchico esse siano, sono caratterizzate da legami semantici, i quali, come abbiamo detto, sono logico-argomentativi e/o tematico-referenziali. La loro manifestazione crea una stratificazione preziosa per la coerenza del testo: i legami semantici che attraversano il testo vigono via via tra Movimenti Testuali, tra Unità Comunicative e tra Unità Informative.

Le *relazioni logico-argomentative* principali si distinguono in relazioni di consecuzione, di motivazione, di illustrazione, di esemplificazione, di riformulazione parafrastica, di opposizione, di concessione, di rettifica, di commento. La loro scelta, la loro alternanza e la loro gerarchia sono fondamentali ai fini della coerenza e dell'adeguatezza comunicative del testo. Così, per esempio, un concatenamento troppo ampio di motivazioni o di consecuzioni non sarà adeguato per un testo didattico; il che vale *a fortiori* per il legame concessivo, molto complesso dal punto di vista concettuale. Occorre controllare anche la natura degli elementi connessi; si presterà particolare attenzione alla loro esplicitezza: se normalmente è possibile che alcuni anelli testuali restino impliciti, questa scelta è poco adeguata quando si è entro la scrittura didattica.

Le *relazioni tematico-referenziali* che intrecciano le Unità del testo danno luogo alla cosiddetta *progressione tematica*. I collegamenti tematici possono essere anzitutto diretti – il che si verifica quando un referente viene ripreso tale e quale – o indiretti: nel qual caso il collegamento referenziale è mediato da un sapere enciclopedico. Che siano diretti o indiretti, essi possono disegnare una progressione tematica *costante*, quando il Topic di un'Unità si collega al Topic dell'Unità precedente; una progressione tematica *lineare*,

quando il Topic di un'Unità sceglie il suo referente nel Comment precedente, vale a dire nella predicazione che verte sul Topic; o una progressione tematica *globale*, che emerge quando un Topic tematizza un Enunciato intero o una sequenza di Enunciati. Anche in questo caso, in funzione del tipo di testo, ci sono progressioni preferite ad altre. Per esempio, nei testi di carattere didattico si eviterà di scegliere collegamenti referenziali indiretti, in cui la mediazione enciclopedica inferenziale sia troppo ricca o specifica.

3. L'ARCHITETTURA DEL TESTO SCOLASTICO DI MATEMATICA

Sullo sfondo del quadro presentato, adattando le categorie alle specificità del libro scolastico di matematica, dopo aver accennato all'impianto complessivo dei testi (3.1), illustreremo prima i Movimenti Testuali (3.2), poi gli Enunciati peculiari dei testi scolastici per la scuola primaria e per la scuola secondaria di primo grado (3.3). La concatenazione di queste parti forma la trama comunicativa profonda di un testo globalmente espositivo (come funzione prevalente), che si rivolge ai destinatari alternando una serie di intenzioni varie e sfumate.

3.1. *L'impianto complessivo*

Nell'insieme, com'è noto, dal punto di vista della forma i manuali sono organizzati in sezioni, capitoli, paragrafi e sotto-paragrafi (spesso titolati), all'interno dei quali si snodano i capoversi. La distribuzione del contenuto può seguire o una modalità che parte da argomenti più generici (ad esempio i *quadrilateri*) e procede poi nello specifico (ad esempio i vari *tipi di quadrilateri*), o una modalità che va, al contrario, dallo specifico al generico; vi sono inoltre testi che alternano al loro interno le due modalità.

Per quanto riguarda le possibilità di progressione tematica, i testi matematici scelgono prevalentemente di organizzare i contenuti secondo una progressione costante, cioè con il mantenimento del Topic, o eventualmente secondo una progressione lineare, ossia con il richiamo a un referente nel Comment precedente. Per quanto concerne la progressione costante, essa può realizzarsi principalmente secondo due diverse strategie. Nella prima strategia il Topic (cioè un ente o una proprietà geometrica) viene definito in generale e poi viene richiamato successivamente, dandolo come acquisito, in esercitazioni a supporto della teoria o di applicazione dei concetti. Nel secondo caso manca una definizione generale del Topic, che viene tematizzato e caratterizzato a mano a mano che vengono trattati i diversi tipi di figure (ad esempio la definizione di *altezza* di un poligono, e di conseguenza il numero di altezze, varia per ogni diverso tipo di poligono: una specifica per il triangolo, una per il quadrato, una per il trapezio, e così via); in questi testi non è avvertita la necessità di generalizzare in un'unica definizione il concetto di *altezza*, cioè il Topic, su cui si preferisce invece tornare di volta in volta inserendo predicazioni specifiche relativamente ai vari casi (alle varie figure).

Non tutti i testi scelgono lo stesso approccio per i diversi enti e le diverse proprietà trattate; in alcuni si alternano le diverse scelte a seconda dell'argomento e ciò modifica la loro progressione tematica nelle varie sezioni. All'interno di questa varietà, vi è una scelta che accomuna quasi tutti i testi e che deriva da scelte culturali, storiche e didattiche: il trattare prima la geometria sintetica, che si occupa essenzialmente degli aspetti qualitativi delle figure, mettendo in risalto proprietà, per poi passare alla geometria metrica, che si occupa di aspetti quantitativi concernenti le figure (come lunghezze, aree, volumi e ampiezze).

La non continuità tipica dei testi in esame fa sì che spesso la disposizione delle diverse parti (non solo testo, ma anche figure, illustrazioni, grafici, tabelle, test di verifica ecc.), e così l'andamento di lettura, non sia lineare: sono frequenti passaggi e rimandi tra destra, sinistra, alto e basso, fra parti diverse di testo in dialogo l'una con l'altra (spesso appartenenti a diversi registri di rappresentazione, come quello verbale e quello figurale). L'uso del registro figurale è molto diffuso e ha la stessa funzione comunicativa di quello verbale. Non a caso, in didattica della matematica è infatti stato messo in evidenza come, nello specifico in ambito geometrico, non ci sia concetto senza figura, nel senso che gli oggetti geometrici sono entità che possiedono contemporaneamente proprietà di tipo concettuale e di tipo figurale: è in questo senso che tali oggetti sono chiamati da Fischbein (1993) *concetti figurali*. Coordinare e armonizzare fra loro i due aspetti – concettuale e figurale – è complesso, ma tuttavia necessario per favorire l'acquisizione dei concetti in gioco in ambito matematico. Più in generale, l'importanza di presentare uno stesso concetto in diversi registri di rappresentazione semiotica (aritmetica, linguistica, algebrica, figurale ecc.) è oggi una preoccupazione didattica molto sentita, in quanto fondamentale per una comprensione efficace (Iori, 2015; D'Amore, Fandiño, Iori, 2013; Duval, 2017). Anche dal punto di vista dell'analisi dell'architettura testuale è stato fondamentale fare i conti con questo aspetto caratterizzante e valorizzarlo.

3.2. I Movimenti Testuali (macroatti)

In considerazione del quadro illustrato al § 2.1, i Movimenti Testuali ricorrenti nel testo scolastico matematico sono stati così classificati:

Figura 1. *La classificazione dei Movimenti Testuali tipici del testo scolastico di matematica*

Movimenti Testuali	Funzioni	Tipi	Modalità
Espositivo-esplicativo	far sapere	1. Dichiarativo	<i>Esporre</i>
		2. Logico-argomentativo	<i>Fare</i>
			<i>Immaginare</i>
			<i>Astrarre</i>
3. Narrativo-descrittivo	<i>Approfondire</i>		
Direttivo	far fare		<i>Applicare</i>

Come si può notare, i Movimenti Testuali fondamentali che si incontrano nei manuali di matematica sono due: *espositivo-esplicativo* (la funzione è “far sapere”) e *direttivo* (la funzione è “far fare”); il primo può essere di tre tipi (*dichiarativo*, *logico-argomentativo* o *narrativo-descrittivo*), e, a sua volta, il Movimento *logico-argomentativo* può realizzarsi in tre diverse modalità (*fare*, *immaginare* e *astrarre*). Al movimento *direttivo* non sono state assegnate caratterizzazioni interne, in quanto presenta tratti omogenei.

Come vedremo nei paragrafi successivi, al loro interno i Movimenti presentano significative differenze di realizzazione a seconda soprattutto dell'ordine scolastico per cui il libro di testo è stato concepito. Nessuno di essi va, perciò, inteso come una categoria stabile e chiusa, ma, piuttosto, come un tipo di riferimento, che identifica parti dotate di caratteristiche simili.

I nomi dei Movimenti sono stati attribuiti attingendo da diversi settori degli studi linguistici, in modo da individuare le specificità delle varie parti di testo, enfatizzando in

particolare la funzione pragmatico-comunicativa di esse. La breve descrizione sarà seguita da esempi selezionati sulla base della rappresentatività e della chiarezza.

3.2.1. *Espositivo-esplicativo*

Il Movimento Testuale *Espositivo-esplicativo* realizza, secondo diverse modalità illocutive, l'intento di “far sapere” qualcosa al lettore.

3.2.1.1. *Tipo 1: Dichiarativo*

Il Movimento *espositivo-esplicativo* di tipo *dichiarativo* è il più caratteristico del testo *espositivo*, in quanto è il Movimento dedicato a “far sapere”, a esporre un contenuto; è spesso tipicamente strutturato intorno a (o, meglio, a partire da) un Enunciato principale che asserisce qualcosa (ad esempio una definizione o una proposizione), il quale può essere specificato o ampliato da ulteriori Enunciati. Attraverso questo tipo di macroatto il lettore riceve alcune informazioni come date, dichiarate, ed è tenuto ad acquisirle ed eventualmente a collegarle con altre porzioni informative (talvolta implicite, da recuperare in modo indiretto sulla base di ciò che conosce, altre volte collocate nell'intorno testuale) o più operative. Questo tipo di Movimento non cambia molto nel passaggio dalla scuola primaria alla scuola secondaria di primo grado. Va però osservato che aumentano, con il livello scolastico, la densità informativa e lessicale; a livello di strutturazione del testo, l'elenco è un formato tipico di questo macroatto, soprattutto nei testi per la secondaria di primo grado.

Nell'esempio seguente per la II primaria (7_2⁷, p. 80), si può osservare un breve atto *dichiarativo* composto da parte figurale e parte testuale, unico in quanto le due parti – in dialogo – cooperano alla trasposizione di uno stesso messaggio:

Figura 2. *Esempio di Movimento Testuale espositivo-esplicativo di tipo dichiarativo (II primaria).*



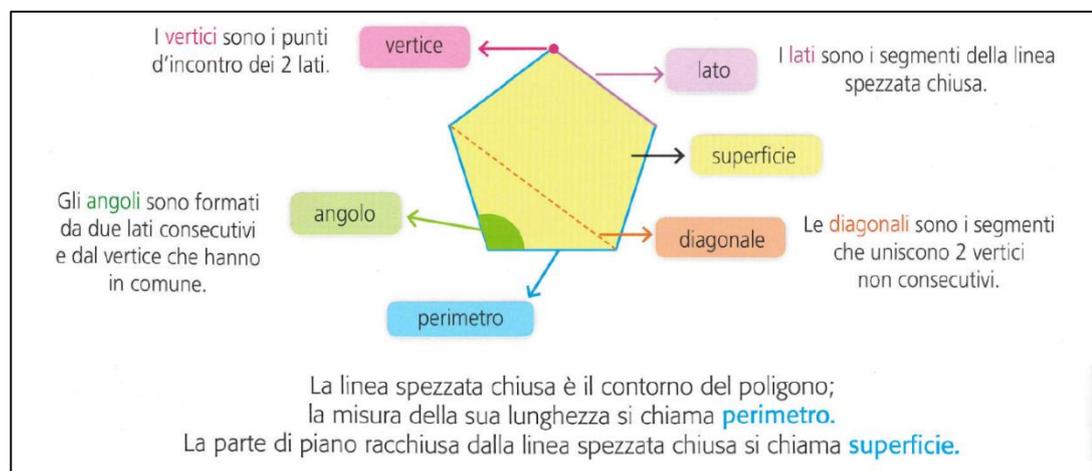
Gli Enunciati nel box giallo propongono in forma linguistica quanto è presentato sulla sinistra da una figura specifica (corredata di didascalie di collegamento), realizzando una sorta di relazione di riformulazione parafrastica. Il macroatto è quindi uno, composto specularmente da due parti che dicono la stessa cosa in registri diversi: l'una è una sorta di traduzione dell'altra; a ben vedere, la parte testuale generalizza ciò che in forma di figura

⁷ Ai libri del *corpus* è stato attribuito un codice di identificazione univoco composto da due numeri separati da un “_”: per i libri più adottati, il primo numero indica la posizione del titolo nella graduatoria delle adozioni, il secondo numero indica invece l'ordine scolastico di riferimento. Ad esempio, il codice 7_2 indica il settimo libro più adottato in seconda primaria. I titoli meno adottati sono stati invece codificati in modo leggermente diverso: il primo numero indica la posizione del titolo nella graduatoria delle adozioni, ma ordinata a partire dal meno adottato; inoltre al codice è stata anteposta la lettera “c”, abbreviazione di “coda”. In questo modo, ad esempio, c2_3 è il penultimo titolo in termini di adozioni in terza primaria.

si presenta come caso singolo: l'inizio delle due frasi con il quantificatore *Ogni* vorrebbe proprio trasmettere al lettore l'idea di generalizzazione.

Un altro caso esemplare di macroatto *dichiarativo* è il seguente, tratto da un testo per la IV primaria (14_4, p. 310):

Figura 3. Esempio di Movimento Testuale espositivo-esplicativo di tipo dichiarativo (IV primaria)

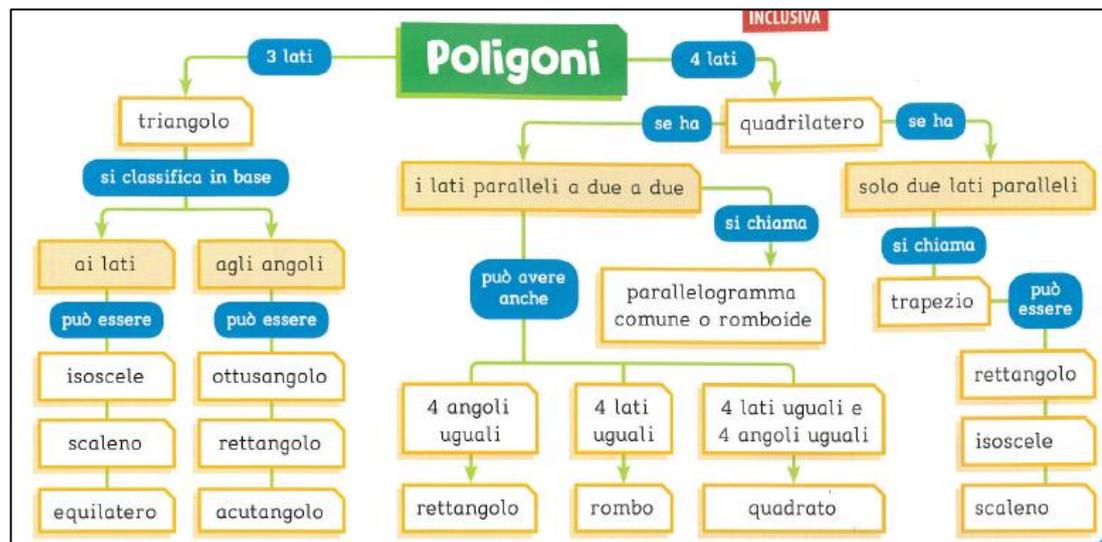


Questo macroatto si snoda, come spesso accade, intorno a una figura, e contiene i vari microatti (Enunciati) a essa riferiti, giustapposti l'uno all'altro, senza particolari relazioni logiche fra loro se non quella di aggiunta. L'unitarietà tematica e comunicativa è evidente: lo scopo globale è quello di dare informazioni sul poligono, e queste vengono proposte attraverso brevi enunciati (frasi semplici o, in due casi, periodi contenenti una subordinata relativa introdotta dal "che"). È significativa la presenza del punto e virgola (*La linea spezzata chiusa è il contorno del poligono; la misura della sua lunghezza si chiama perimetro*), che demarca ma soprattutto connette le due frasi, proponendo le informazioni secondo una progressione lineare.

Un caso particolare di Movimento Testuale dichiarativo caratteristico dei testi matematici si presenta in formato *mappa-diagramma*. È un macroatto che assume la forma di mappa concettuale, diagramma o schema, ed è di solito inserito nei testi con funzione di sintesi o di riepilogo di parti concettuali. Ciò che lo caratterizza è una forma grafica particolare: in questo caso l'enfasi non è tanto sui singoli Enunciati contenuti, ma sul particolare formato con cui l'informazione semantica viene organizzata e veicolata, che enfatizza le relazioni; è una forma tipica dei testi *misti*, in cui coesistono parti di testo *continuo* accompagnate da elementi *non continui*, che richiedono un particolare approccio di lettura e di interpretazione.

In Figura 4 si può vedere un esempio di *mappa-diagramma* tratto da un testo di IV primaria (6_4, p. 335). In esso risulta evidente, malgrado il livello scolastico, la massiccia presenza di lessico settoriale, in particolare i numerosi termini specifici e le relazioni tra i diversi concetti in gioco, che si desumono dall'esplicitazione delle proprietà comuni. È anche interessante osservare l'enfasi sulle forme linguistiche ritenute chiave per comprendere il messaggio (box blu), che collegano opportunamente gli aspetti semantici.

Figura 4. Esempio di Movimento Testuale espositivo-esplicativo di tipo dichiarativo (IV primaria), in formato mappa-diagramma



3.2.1.2. Tipo 2: Logico-argomentativo

Il Movimento Testuale *logico-argomentativo* è un macroatto che non offre semplici dichiarazioni, ma che accompagna il ragionamento del lettore nella costruzione del sapere o che comunque cerca di favorire l'interiorizzazione di esso attraverso prove, sperimentazioni (concrete o simulate) e confronti finalizzati a comprendere e a supportare un'asserzione (che è l'Enunciato principale del Movimento). Ciò avviene senza che per questo si sia di fronte a tutte le complessità concettuali e formali che accompagnano un'argomentazione vera e propria; più semplicemente, i mezzi proposti vanno intesi come tipi particolari di "prove" o "argomenti" a sostegno di ciò che, altrimenti, avrebbe potuto essere semplicemente dichiarato, esposto (ricadendo nel macroatto *dichiarativo*).

In questo Movimento sono stati individuati i sotto-tipi illustrati qui di seguito, con un esempio rappresentativo per ogni categoria.

- *Logico-argomentativo* con la modalità di *far fare*: Movimento Testuale che propone all'allievo di fare un'azione concreta come *colorare, ripassare, ritagliare, tracciare, costruire, disegnare, completare* ecc., non per esercitare qualcosa che ha da poco appreso (nel caso si tratterebbe di un atto *direttivo*, come vedremo in seguito), ma per scoprire gradualmente un sapere che verrà enunciato in seguito (più raramente si trova all'inizio ed è seguito dall'azione). Spesso ci sono uno o più verbi all'imperativo che esortano l'allievo a fare concretamente qualcosa al fine di accostarsi all'enunciazione del sapere tramite elementi ricavati dall'esperienza diretta, come mostra questo esempio tratto da un volume di III scuola primaria (10_3, p. 84):

Figura 5. Esempio di Movimento Testuale logico-argomentativo di tipo fare per la III primaria

1 Osserva le figure. Poi colora i cartellini con le affermazioni corrette.

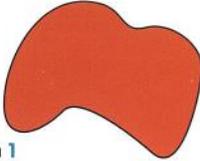


figura 1

Questa figura è delimitata da una linea:

retta

curva aperta

curva chiusa

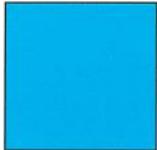


figura 2

Questa figura è delimitata da una linea:

curva chiusa

spezzata aperta

spezzata chiusa



figura 3

Questa figura è delimitata da una linea:

curva chiusa

mista aperta

mista chiusa

• Le figure piane delimitate da una linea spezzata e chiusa sono **poligoni**.
Tra le figure disegnate sopra solo la seconda è un poligono.

Alla definizione di *poligoni* (*Le figure piane delimitate da una linea spezzata e chiusa sono poligoni*) si arriva solo dopo che il lettore ha attivato le sue preconcoscenze e ha effettuato concretamente un'azione (colorare i cartellini). Si tratta di una modalità molto ricorrente nei testi per la scuola primaria, con vari livelli di complessità, finalizzata a costruire nell'allievo una relazione tra ciò che fa (e sa) e la definizione come punto d'arrivo.

- *Logico-argomentativo* con la modalità di far *immaginare*: Movimento Testuale simile al precedente, ma che propone all'allievo di osservare, di seguire un'azione concreta già svolta nel libro o di immaginare una situazione che lo aiuti a comprendere meglio e più a fondo un concetto o una proprietà presentate dal testo. Segue un esempio estrapolato da un volume di IV scuola primaria (2_4, p. 336):

Figura 6. Esempio di Movimento Testuale logico-argomentativo di tipo immaginare per la IV primaria

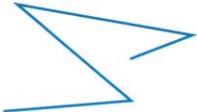
MATEMATICA

DALLE LINEE AI POLIGONI

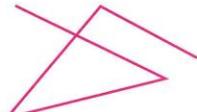
Osserva il metro pieghevole della fotografia: quanti segmenti riesci a individuare? Quanti angoli colorati?

Il metro è formato da **segmenti consecutivi**, cioè dove finisce un segmento ne inizia un altro. Tra due segmenti consecutivi puoi sempre trovare un angolo.

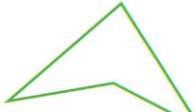
- Una linea formata da segmenti consecutivi è detta **linea spezzata**.
- Le **linee spezzate** possono essere di diversi tipi:



semplice aperta



intrecciata aperta



semplice chiusa



intrecciata chiusa

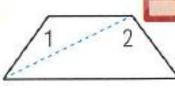
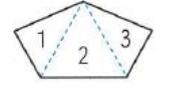
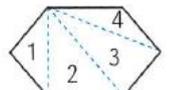


Poniamo che l'asserzione alla quale si vuole portare l'allievo (la "tesi") sia *Una linea formata da segmenti consecutivi è detta linea spezzata*. Ciò non viene subito enunciato, ma è introdotto e avvalorato dall'osservazione e dall'interpretazione di un oggetto concreto (un metro) – del quale si fornisce un'immagine e sul quale si pongono delle domande – e da una breve parte (da *Il metro è formato...* ad *angolo*) di raccordo fra il riferimento al metro e l'astrazione geometrica. L'incontro dei due mondi, reale e matematico, è evidente in espressioni "miste", di transizione, come "Osserva il metro [...] quanti segmenti [...]?" o "il metro è formato da segmenti consecutivi": il metro, nella realtà, è fatto di pezzi di legno o di plastica, ma è richiesto al lettore di lavorare per analogia con gli enti matematici. La progressione realtà > concetto matematico è evidenziata dagli a capo, che demarcano un crescendo di astrazione e generalizzazione. Per quanto la situazione evochi la realtà, la progressione informativa tematizza un oggetto geometrico, il *segmento*, ed è costante, nel senso che il segmento è sempre il Topic, ma viene aggiunta di volta in volta qualche informazione: nella prima riga si cita *segmenti*, poi si dice che sono *consecutivi*, poi che fra due c'è sempre un *angolo*. Nella sintetica formulazione *Una linea formata da segmenti consecutivi è detta linea spezzata* confluiscono tutte queste informazioni.

- *Logico-argomentativo* con la modalità di far *astrarre*: Movimento Testuale che si muove su un piano squisitamente concettuale senza riferimenti ad azioni o a oggetti concreti, arrivando a costruire il sapere con il lettore procedendo per passi di ragionamento basati unicamente sul rimando ad aspetti teorici della matematica; spesso è caratterizzato da connettivi e modi linguistici tipici dell'argomentazione (*se... allora...*, *quindi*, *dato che*, *si deduce* ecc.). Poiché è un tipo di macroatto peculiare dei testi di scuola secondaria di primo grado, che comunicano in modo diverso e più tecnico la disciplina, si offre un esempio tratto da un volume per quest'ordine scolastico (2_6, p. 176):

Figura 7. Esempio di Movimento Testuale logico-argomentativo di tipo astrarre (I secondaria di primo grado)

APP ▶▶▶ In ogni triangolo la somma degli angoli interni è un angolo piatto (180°).

Sulla base delle osservazioni fatte a proposito del triangolo, è facile determinare la somma degli angoli interni di un poligono qualsiasi: basta, tracciando le diagonali uscenti da un suo vertice, scomporre il poligono dato in triangoli.

Si nota che il quadrilatero viene scomposto in due triangoli, il pentagono in tre e l'esagono in quattro.

Dato che la somma degli angoli interni di un triangolo è un angolo piatto, si deduce che la somma degli angoli interni di un quadrilatero è di *due angoli piatti*, di un pentagono è di *tre angoli piatti*, di un esagono è di *quattro angoli piatti*.

Indicando con n il numero dei lati di un poligono e con S_i la somma degli angoli interni, possiamo affermare che:

▶▶▶ In ogni poligono la somma degli angoli interni (S_i) corrisponde all'ampiezza di $n - 2$ angoli piatti, cioè a tanti angoli piatti quanti sono i lati, meno due.
 $S_i = (n - 2) \times 180^\circ$, da cui $n = S_i : 180^\circ + 2$

L'esempio mostra la costruzione del nuovo sapere, che parte da ciò che si sa già (*In ogni triangolo la somma...*) per arrivare a una nuova acquisizione (la "tesi" dimostrata: *In ogni poligono la somma...*): fra queste due parti ci sono vari passaggi testuali che procedono in modo serrato su un piano squisitamente matematico, scanditi da forme linguistiche di collegamento peculiari dell'argomentazione (*Dato che...*, *si deduce...*, *possiamo affermare che...*

cioè...). Vi è però un salto concettuale molto grande, non accompagnato linguisticamente, nel passaggio tra l'esagono e un poligono di " n lati" (nel box in fondo). Un collegamento linguistico in questo delicato passaggio finalizzato alla generalizzazione avrebbe aiutato a comprendere che ciò che si verifica per il quadrilatero, il pentagono e l'esagono relativamente al numero di triangoli che si ottengono triangolando il poligono in un determinato modo, vale per tutti i poligoni (ossia si ottengono $n - 2$ triangoli). Tale passaggio è lasciato interamente alla capacità inferenziale del lettore.

Sebbene si sia scelto di mostrare solo un esempio per categoria, va precisato che tutti e tre i sotto-tipi di Movimenti Testuali *logico-argomentativi* possono presentare una notevole varietà al loro interno, soprattutto in continuità fra scolarità primaria e secondaria di primo grado: è perciò interessante studiarne in modo specifico le modalità di realizzazione.

3.2.1.3. Tipo 3: Narrativo-descrittivo

Il Movimento Testuale *narrativo-descrittivo* individua quelle sezioni testuali minoritarie (a livello quantitativo) difficili da rubricare in altro modo, quali possono essere brevi narrazioni, *excursus* storico-etimologici, giochi e così via. Eccone un breve esempio offerto in un volume per la V primaria (5_5, p. 251):

Figura 8. Esempio di Movimento Testuale espositivo-esplicativo di tipo narrativo-descrittivo (V primaria)

Circa 2500 anni fa, i Greci stabilirono un legame tra numero e figura, fra aritmetica e geometria. Scoprirono che, disponendo secondo un ordine particolare un certo numero di punti, ottenevano delle figure geometriche. I numeri di punti necessari per costruire queste figure vennero chiamati **numeri figurati** o **numeri poligonali**, perché le figure ottenute erano poligoni: triangoli, quadrati, pentagoni...

Situati prima o nell'immediato intorno delle parti più tecniche, simili atti perseguono in genere il fine comunicativo di avvicinare il lettore in modo accattivante ad aspetti vari e curiosi della materia, approfondendoli.

3.2.1. Direttivi

La seconda macrocategoria di Movimenti Testuali individuata (Figura 1) raccoglie i macroatti di tipo *direttivo*: sono i macroatti delle consegne degli esercizi, che richiedono di fare qualcosa. Poiché l'analisi si è concentrata solo sulle parti teoriche dei testi, sono stati annotati come macroatti *direttivi* quei Movimenti Testuali che coincidono con degli esercizi collocati nelle pagine di teoria (e non nelle sezioni dedicate, appunto, agli esercizi). La differenza d'intento è sostanziale: questi esercizi sono strettamente collegati alla costruzione, al richiamo, al consolidamento e all'applicazione immediata del sapere. Ecco un estratto che offre due macroatti *direttivi* (numerati con 1 e 2, entrambi introdotti dall'imperativo *Calcola*) collocati in una pagina di un libro di II primaria (14_2, p. 99):

Figura 9. 1 e 2 sono esempi di Movimenti Testuali direttivi (II primaria)

L'AREA

La regione interna di un poligono è la sua **superficie**. La superficie di una figura si può misurare e questa misura si chiama **area (A)**.

1 Calcola la misura dell'area di ogni poligono, utilizza come unità di misura il quadrato

A = <u>60</u>	A =	A =
A =	A =	A =

2 Calcola per ogni poligono il perimetro e l'area. Poi rispondi alle domande.

p =	p =
A =	A =

- Le due figure hanno lo stesso perimetro? Si No
- Le due figure hanno la stessa area? Si No

99

Si propone l'intera pagina per mostrare in essa la collocazione dei Movimenti *direttivi* (dopo un atto *dichiarativo* che “fa sapere”) e la loro funzione: i due macroatti *direttivi* “fanno fare”: chiedono cioè al lettore di eseguire qualcosa per mettere in atto in forma di esercizio quanto ha appena letto e appreso, così da consolidarlo nell'immediato.

3.3. Gli Enunciati (microatti)

Dal punto di vista “micro”, in un manuale scolastico di geometria, sono presenti numerosi Enunciati che hanno peculiarità matematiche e funzioni di composizione testuale diverse; questi si articolano fra loro secondo modalità variate, che dipendono dalle scelte dei *costruttori di significato* del testo.

Per analizzare nel dettaglio i testi, si è scelto di categorizzare gli Enunciati presenti in sei tipi distinti: *definizione*, *proposizione*, *denominazione*, *esemplificazione*, *notazione*, *mappa-diagramma*. Queste categorie non esauriscono tutte le possibilità presenti in un manuale di

matematica, ma coincidono con i tipi di Enunciati più caratterizzanti⁸. Al loro interno i vari Enunciati possono essere costituiti da Unità Informative che ne gerarchizzano il contenuto: lo studio di questi aspetti potrà essere approfondito per osservare la micro-organizzazione semantica dei contenuti, cioè il cosiddetto *information packaging* (Notarbartolo, 2017: 120; Ferrari, 2003).

In riferimento alla specificità del testo matematico va fatta un'ulteriore precisazione: alcuni Enunciati o alcune Unità Informative (parti di Enunciato) possono veicolare più intenzioni comunicative insieme. Ciò significa che una stessa parte di testo può assumere il valore di più microatti (ad esempio può *definire* e, al contempo, *denominare*), risultando particolarmente densa e cognitivamente onerosa per chi legge.

Di seguito presentiamo come abbiamo definito i sei tipi di Enunciati matematici individuati.

3.3.1. *Definizione*

Con l'Enunciato di tipo *definizione* si intende un enunciato che stabilisce il significato di una parola o di una espressione verbale mediante una frase costituita da termini il cui significato si presume già noto⁹. Caratteristica della definizione è di essere compatta: con poche parole si descrivono elementi che in matematica sono spesso una quantità infinita. Ad esempio, nella definizione “I trapezi sono quadrilateri con almeno una coppia di lati paralleli” vengono contemplate le infinite figure che hanno questa caratteristica. “I trapezi” è detto *definendum*, gli elementi che si vogliono definire, mentre “sono quadrilateri con almeno una coppia di lati paralleli” è il *definiens*, il predicato retto dal verbo *essere*, che serve a definire. Nel *definiens* non ci dovrebbero essere concetti o termini sconosciuti. Per questo in un libro di testo di matematica dovrebbero esserci delle definizioni precedenti inerenti ai singoli termini specialistici di cui si fa uso nel *definiens*: in questo caso la definizione di “lato” e di “paralleli”. Questo procedimento di definire i singoli termini specialistici di cui si fa uso nel *definiens* non può andare avanti all'infinito; occorre decidere da quali termini si vuole partire in una teoria, lasciandoli privi di definizione esplicita, ma agganciandoli all'intuizione e all'esperienza precedente. Queste parole vengono dette “termini primitivi”.

In ambito matematico la definizione ha sempre avuto fin da Aristotele la caratteristica di contenere solo informazioni necessarie e sufficienti, ossia di non dover risultare ridondante. La sinteticità e la non sovrabbondanza di informazioni peculiari delle definizioni matematiche sono tratti tutto sommato condivisi anche dal concetto di definizione in senso generale, ma l'accento su di essi non è esplicito (sulle definizioni nei manuali scolastici di matematica, cfr. Demartini, Fornara, Sbaragli, 2020; Sbaragli, 2020).

Riportiamo ora tre esempi di *definizione* tratti dallo stesso volume di III primaria (7_3), dai quali emerge una grande varietà di scelte linguistiche per questo tipo di Enunciato. Il primo esempio (7_3, p. 96) è stato etichettato sia come *definizione* sia come *notazione* per la presenza del simbolo p per perimetro (vedere la spiegazione successiva):

⁸ Vi sono porzioni di testo, come ad esempio le consegne per effettuare esercizi o parti di collegamento tra un capitolo e l'altro, per le quali abbiamo ritenuto che non fosse significativo attribuire un'etichetta specifica a livello di Enunciati. Si tratta, infatti, di parti rilevanti per l'articolazione d'insieme del testo, ma che non presentano tratti semantici e tipologici rilevanti dal punto di vista delle specificità matematiche.

⁹ Abbiamo scelto di fare riferimento alla definizione in puro senso aristotelico: *definitio fit per genus proximum et differentiam specificam* («la definizione si esegue aggiungendo al genere prossimo la differenza che lo specifica», Aristotele, 1996).

Figura 10. *Enunciato di tipo definizione (III primaria)*

Il perimetro (P) di un poligono è la misura della lunghezza del confine che lo delimita.

Va osservato che la struttura di questa definizione va dal Topic (il perimetro, cioè il *definiendum*) al focus informativo (il *definiens*, il già noto), mentre nell'esempio seguente (7_3, p. 94) succede il contrario, ossia il *definiendum*, il topic (poligoni) segue il *definiens* (Le figure piane...), ossia il focus informativo:

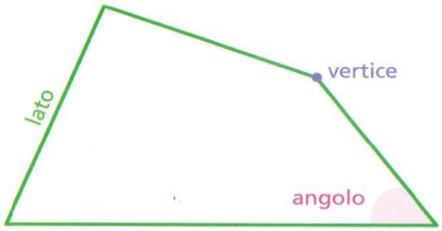
Figura 11. *Enunciato di tipo definizione (III primaria)*

Le figure piane delimitate da una linea spezzata chiusa sono poligoni.

Spesso le definizioni sono in relazione con la figura, che ne fornisce degli esempi, ossia si dà un'esemplificazione degli enti attraverso il registro figurale, come nel seguente terzo esempio (7_3, p. 95); ciò avviene soprattutto quando le varie definizioni si riferiscono allo stesso oggetto geometrico (in questo caso il poligono):

Figura 12. *Enunciati di tipo definizione (III primaria)*

• Ogni segmento della linea spezzata è un **lato**.
• Due lati si incontrano in un punto detto **vertice**.
• La parte di spazio compresa tra due lati si chiama **angolo**.



In tutte le definizioni riportate in questo esempio si è scelto di mettere il *definiendum* (il Topic) in fondo, complicando l'osservazione degli elementi in gioco da parte del lettore e, quindi, la comprensione del messaggio. Si nota una coerenza nell'uso del colore nella conversione tra registro linguistico e figurale (verde per lato, viola per vertice, fucsia per angolo); la conversione tra registri semiotici diversi dello stesso concetto in gioco rappresenta un aspetto importante per la sua comprensione, come ha evidenziato Duval (1993, 2017). Va però anche osservato che l'elemento *lato* non viene evidenziato nella figura come invece avviene per gli altri due enti.

Dal lato linguistico si nota che, pur essendo i tre enti equinumerosi (il numero di lati, di vertici e di angoli coincide in ciascun poligono), nell'esempio si sono fatte scelte diverse: per il *lato* è data una definizione che tiene conto del plurale, con l'uso dell'aggettivo indefinito *ogni* (*Ogni segmento...*), quantificatore indeclinabile che veicola l'idea di pluralità (in alternativa a *tutti*); invece, ciò non avviene per il *vertice* e l'*angolo*, le cui definizioni sono espresse al singolare tramite gli articoli indeterminativo e determinativo (il vertice è *un* punto, l'angolo è *la* parte di piano...). Tale incoerenza di scelta per quanto riguarda la categoria del "numero" non facilita la comprensione da parte del lettore, che deve fronteggiare una variazione grammaticale a fronte di uno stato di cose che non lo richiederebbe, in quanto non ha corrispondenza concettuale (per ulteriori aspetti di disomogeneità di numero nei testi, cfr. Canducci, Demartini, Sbaragli, in stampa).

3.3.2. *Proposizione*

L'Enunciato del tipo *proposizione* ospita frasi che descrivono proprietà o relazioni tra oggetti geometrici, o scelte di impostazione strutturale, come ad esempio le classificazioni degli oggetti geometrici. Una proposizione consente di identificare i riferimenti (ciò di cui si parla) e, una volta identificati questi, può essere riconosciuta come vera o falsa.

Come si può notare, la definizione che assumiamo qui non coincide con quella corrente in grammatica né con quella usuale della semantica logica, dove ha genericamente una caratterizzazione molto ampia, come sinonimo di teorema, ma anche come una qualsiasi frase a cui sia possibile attribuire un valore di verità (vero o falso).

Riportiamo due esempi di *proposizione*, secondo la nostra classificazione, tratti da un volume per la V primaria (3_5, p. 320):

Figura 13. *Due Enunciati di tipo proposizione (V primaria)*

La **somma** degli **angoli interni** di qualunque **triangolo** è sempre **180°**.

I triangoli possono essere classificati in base ai lati e in base agli angoli.

Dal punto di vista matematico, la prima proposizione ha un carattere di verità assai diverso rispetto a quello della seconda (8_5, p. 88): la prima è dimostrabile nella geometria euclidea e quindi si avvicina all'idea di teorema, mentre la seconda è legata a una scelta classificatoria (lo conferma la forma verbale "possono essere classificati"), quindi non è dimostrabile pur essendo considerata vera in quel contesto. Entrambi gli Enunciati sono stati comunque considerati del tipo proposizione.

3.3.3. *Denominazione*

Con Enunciato di tipo *denominazione* si intende un enunciato in cui viene attribuito un nome allo scopo di identificare l'oggetto matematico in questione.

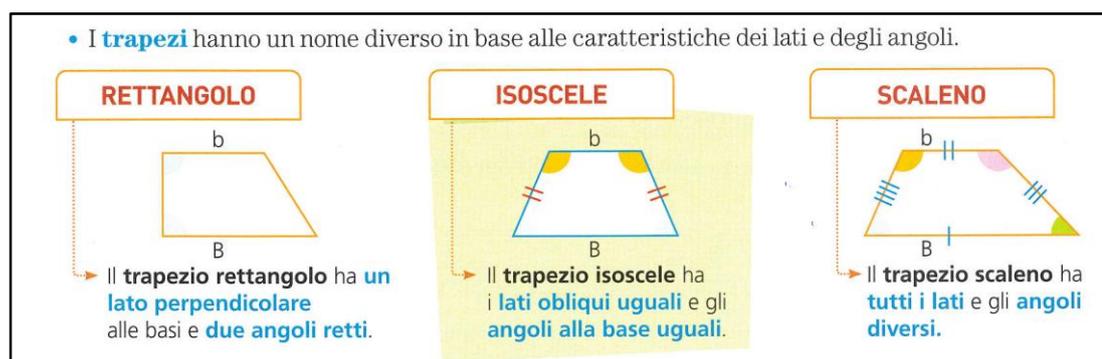
Spesso nei libri di testo di matematica la denominazione avviene in una definizione o in una proposizione, al fine di fornire termini di riferimento specifici all'interno della disciplina; questi termini chiariscono le caratterizzazioni e il contesto d'uso, ma rendono spesso i testi scolastici troppo densi per il lettore. Che la denominazione accompagni spesso la definizione risulta anche dalla citazione di Villani (2003: 196), che afferma che le definizioni sono «abbreviazioni linguistiche utili per caratterizzare enti matematici di uso frequente (distinti dai termini primitivi), la cui descrizione tramite i soli termini primitivi sarebbe troppo lunga. Per esempio è assai più comodo parlare di circonferenza piuttosto che di luogo dei punti del piano che sono equidistanti da un punto dato», mettendo così in evidenza l'importanza del nominare i termini, ossia di attribuire un nome alle cose.

Questa tendenza all'esattezza nominale è un tratto tipico delle *lingue speciali*, caratteristica che ne determina, insieme al fenomeno della *nominalizzazione*, la densità terminologica, cioè la ricchezza di sostantivi e, in particolare, di termini tecnico-specialistici esclusivamente settoriali (*ipotenusa, cateto* ecc.), che convivono sia con parole

del lessico comune (parole sia “piene” o “lessicali”, sia “funzionali” o “grammaticali”, che costruiscono e legano le frasi, come avverbi, connettivi ecc.), sia con parole che sono anche termini specialistici (sempre pensando alla geometria, parole come *punto* o *angolo*, dotate di una pluralità di accezioni nella lingua dell’uso; per un’indagine su queste parole, si può vedere Demartini, Fornara e Sbaragli, 2018). L’etichetta *denominazione*, nella nostra sistemazione, designa specificamente l’atto comunicativo di “dare un nome” a qualcosa, cioè, dal punto di vista del lettore, di attribuire a esso un’etichetta lessicale matematica.

Riportiamo di seguito esempi di microatti di tipo *denominazione* tratti da un testo per la IV primaria (7_4, p. 278):

Figura 14. *Enunciati di tipo denominazione (IV primaria)*



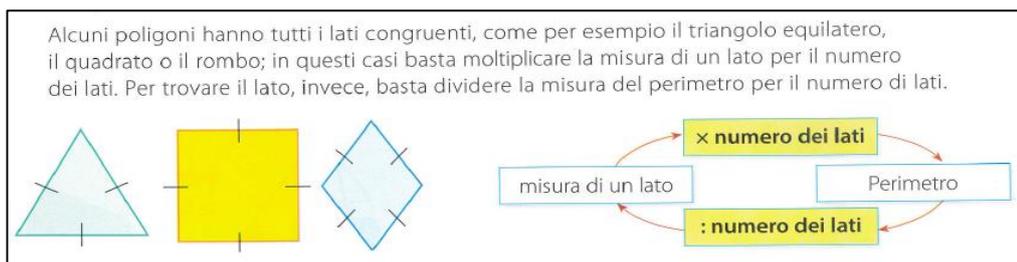
I tre Enunciati, oltre a rientrare nei microatti del tipo *definizioni*, sono anche denominativi, poiché il fine informativo di ciascuno è quello di far apprendere il nome dei tre trapezi, rettangolo, isoscele e scaleno, e le loro caratteristiche. L’importanza del nome è resa evidente dall’uso del riquadro e del maiuscolo, in rosso, utilizzati per riprodurre e rafforzare i nomi dei tre casi particolari di trapezi. Come mostrano la forma linguistica e quella grafica, questi microatti sono inseriti all’interno di un macroatto globalmente caratterizzato da un intento dichiarativo, che presenta all’allievo un sapere dato.

3.3.4. *Esemplificazione*

Con Enunciato del tipo *esemplificazione* si intende un Enunciato che presenta un caso particolare sullo sfondo di un paradigma di alternative. L’esempio si collega sempre a un’affermazione generale che può essere esplicitamente o implicitamente presente nel testo. I testi scolastici di matematica sono ricchi di esempi, espressi spesso nel linguaggio aritmetico, algebrico, naturale o figurale. Basti pensare che la figura di un rettangolo riportata su un libro rappresenta un esempio specifico degli infiniti elementi dell’insieme dei rettangoli dei quali si sta parlando.

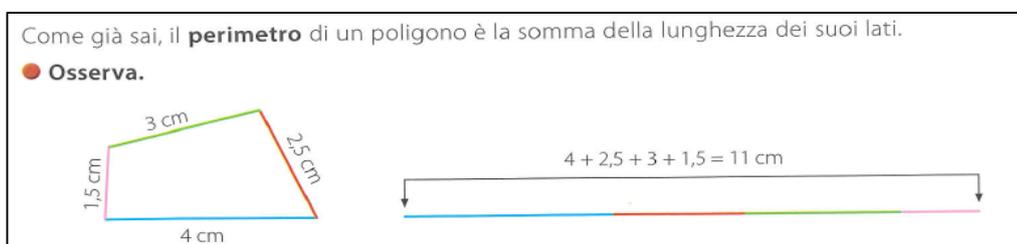
Riportiamo un esempio di microatto *esemplificazione* tratto dal testo per la V primaria (12_5, p. 322) in cui, nella seconda Unità Informativa, è presente l’espressione *come per esempio...*, che rende esplicito anche linguisticamente il valore esemplificativo e che si conclude con un punto e virgola. A livello figurale sono inseriti tre casi particolari delle categorie “triangolo equilatero”, “quadrato”, “rombo”. In tanti altri casi l’esemplificazione rimane invece implicita, sostenuta solamente dalla presenza di un caso particolare del tipo universale di elementi considerati.

Figura 15. *Enunciato di tipo esemplificazione (V primaria)*



Come si è accennato, non sempre l'esemplificazione è espressa in registro linguistico, ma molte volte solo tramite quello figurale. È così nel seguente esempio presente sullo stesso testo di V primaria (12_5, p. 322):

Figura 16. *Enunciato di tipo esemplificazione in registro figurale (V primaria)*



Quello mostrato è un caso in cui, per sostenere la definizione ricordata al lettore, viene inserito un esempio (senza che la relazione esemplificativa sia marcata linguisticamente) di calcolo del perimetro per un particolare quadrilatero del quale sono fornite le lunghezze dei lati. Significativi, dal punto di vista figurale, sono i quattro colori usati per i quattro lati del poligono che sono stati riprodotti e rettificati in un unico segmento con le relative misure, facendo così intuire al lettore (a cui viene raccomandato “Osserva”, come dire “Trova conferma in questa rappresentazione esemplificativa”) che il perimetro si ottiene tramite la somma delle lunghezze dei quattro lati.

3.3.5. *Notazione*

Con Enunciato di tipo *notazione* si intende un Enunciato che comunica al lettore come si designa qualcosa, con simboli e segni rientranti nell'uso comune della matematica o scelti dalle diverse figure costruttrici di significato del testo in base a loro obiettivi comunicativi.

In questa categoria non abbiamo contemplato la designazione tramite specifici termini linguistici, che abbiamo lasciato alla *denominazione*. Come si è detto, dato che la matematica è un particolare linguaggio, la lingua nella quale si fa matematica è un codice semiologico speciale, caratterizzato in particolare da simboli convenzionali, segni, scritture specifiche, espressioni simboliche, formule ecc. che vengono esplicitate nei libri di testo e che facciamo rientrare in questa sezione. All'interno di questa tipologia rientrano diversi tipi di notazione: quelle che sono parte intrinseca della matematica (ad esempio le scrittura in base dieci dei numeri e la notazione frazionaria); quelle che sono usate in matematica ma hanno una funzione più convenzionale (ad esempio, un segmento può essere indicato con due lettere maiuscole scritte una di seguito all'altra AB che indicano i due punti estremi)

e quelle che fanno parte della prassi didattica o degli usi dei libri di testo ma che non sono parte della matematica o dei suoi sistemi formali o sono irrilevanti da questo punto di vista (ad esempio indicare con un archetto un angolo). Le notazioni di quest'ultimo genere hanno poca rilevanza dal punto di vista matematico e, in qualche caso, possono essere di ostacolo all'apprendimento (Sbaragli, 2011).

Un esempio di microatto *notazione* è il seguente, tratto da un testo di IV primaria (C2_4, p. 298), nel quale una *proposizione* viene fornita tramite dei simboli convenzionali matematici: l'intera frase (*La formula valida per calcolare il perimetro di tutti i triangoli è: $p = l_1 + l_2 + l_3$*), dunque, è stata etichettata sia come *proposizione* sia come *notazione*.

Figura 17. *Enunciato di tipo notazione (IV primaria)*

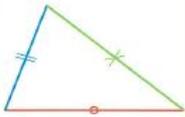
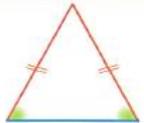
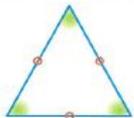


4. PROSPETTIVE DI INDAGINE

La mappatura a tappeto di tutti i testi del *corpus* attraverso l'annotazione dei macroatti e dei microatti (Movimenti Testuali ed Enunciati) che li costituiscono permette di entrare all'interno dell'organizzazione del libro, approfondendo quello che, a prima vista, si presenta come un susseguirsi di capitoli e paragrafi dedicati a proporre in modo più o meno consueto i contenuti. Studiare la presenza quantitativa di certi macro- e micro-atti nei testi per le diverse classi, le sequenze di essi, le relazioni prevalenti che costituiscono la trama testuale, ma anche esaminare singoli tipi di atti (tutti i logico-argomentativi, ad esempio, o tutte le definizioni) significa cercare di capire meglio le caratteristiche del genere "libro di testo di matematica".

Più in particolare, si auspica che questo modo di osservare i testi e di classificarne le parti offra un orizzonte chiaro e definito per poter indagare più a fondo e concretamente le eventuali difficoltà dei destinatari derivanti dalla veste linguistica e comunicativa della disciplina. Ne è un esempio il fenomeno dell'"annidamento" dei microatti (che emerge massicciamente dai primi dati sul *corpus*), ossia il fatto che uno stesso Enunciato spesso possa servire contemporaneamente a più scopi comunicativi diversi. Ad esempio, nel seguente Movimento Testuale dichiarativo tratto da un libro di IV primaria (8_4, p. 99) osserviamo tre Enunciati caratterizzati dalla stessa struttura informativa interna, ciascuno da leggere insieme alla figura:

Figura 18. *L'annidamento dei micro-atti (IV primaria): ogni Enunciato ha più funzioni*

CLASSIFICAZIONE IN BASE AI LATI	
	Questo triangolo ha tutti i lati di diversa lunghezza: è un triangolo scaleno .
	Questo triangolo ha due lati di uguale lunghezza: è un triangolo isoscele .
	Questo triangolo ha tutti i lati di uguale lunghezza: è un triangolo equilatero .

Ciascun Enunciato veicola più funzioni comunicative e informative contemporaneamente, in una stessa porzione di testo. In particolare, ogni Enunciato realizza i seguenti tre tipi di microatti: esemplificazione, definizione e denominazione, messi in relazione con la figura. A esplicitare la relazione con la figura è il deittico “questo”, iterato tre volte, all’inizio della prima Unità Informativa (da *Questo triangolo* fino ai due punti), sempre in riferimento a un esempio di triangolo prima scaleno, poi isoscele, infine equilatero: attraverso l’osservazione di un esempio si propone la caratteristica che definisce ciascun tipo di triangolo in base ai lati. Più intenzioni comunicative e più informazioni sono dunque densamente compresenti in brevi Enunciati, cosa che rende la semplicità del testo (breve) solo apparente, in quanto al lettore sono veicolati più elementi insieme, da sciogliere e sistemare a livello concettuale.

Le finalità di analisi come questa possono essere molte, sia sul piano teorico-descrittivo (per la matematica e per la linguistica) sia su quello didattico ed editoriale. Capire meglio come funzionano i testi, infatti, significa andare più a fondo nelle relazioni che intercorrono fra contenuto e forma, mettendo alla prova gli strumenti della linguistica testuale su un genere di testo che finora non è mai stato esaminato a fondo nella sua architettura e dei suoi modi comunicativi. Questo con il fine ideale di realizzare testi matematici più efficaci per l’apprendimento, basati su una migliore consapevolezza non solo disciplinare, ma anche linguistica e comunicativa, abbracciando la prospettiva di un’unitarietà di fondo della disciplina, del suo linguaggio e del modo di comunicarla.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Aristotele (1996), *Organon. Volume secondo*, a cura di Marcello Zanatta, UTET, Torino.
- Beccaria G. L. (1973), “Linguaggi settoriali e lingua comune”, in Id. (a cura di), *I linguaggi settoriali in Italia*, Bompiani, Milano, pp. 7-59.
- Bezemer J., Kress G. (2010), “Changing Text: A Social Semiotic Analysis of Textbooks”, in *Designs for Learning*, 3, 1-2, pp. 10-29.
- Canducci M., Rocci A., Sbaragli S. (in stampa), “The influence of multimodal textualization in the conversion of semiotic representations in Italian primary school geometry textbooks”, in *Multimodal Communication*, De Gruyter, Berlino.
- Canducci M., Demartini S., Sbaragli S. (in stampa), “Plurale o singolare? Disomogeneità linguistica di numero nei manuali di matematica della scuola primaria e secondaria di primo grado italiani”, in *Italiano a scuola*, 3, 2021.
- Cortelazzo M. A. (1990), *Lingue speciali. La dimensione verticale*, Unipress, Padova.
- D’Amore B. (2000), “Lingua, Matematica e Didattica”, in *La matematica e la sua didattica*, 1, pp. 28-47.
- D’Amore B., Fandiño Pinilla M.I., Iori M. (2013), *Primi elementi di semiotica: La sua presenza e la sua importanza nel processo di insegnamento-apprendimento della matematica*, Pitagora, Bologna.
- Demartini S., Fornara S., Sbaragli S. (2018), “Dalla parola al termine. Il cammino verso l’apprendimento del lessico specialistico della matematica nelle definizioni dei bambini”, in Corrà L. (a cura di), *La lingua di scolarizzazione nell’apprendimento delle discipline non linguistiche*, Aracne, Roma, pp. 79-101.
- Demartini S., Fornara S., Sbaragli S. (2020), “Se la sintesi diventa un problema. Alcune caratteristiche del linguaggio specialistico della matematica in prospettiva didattica”, in Visconti J., Manfredini M., Coveri L. (a cura di), *Linguaggi settoriali e specialistici: sincronia, diacronia, traduzione, variazione*, Franco Cesati Editore, Firenze, pp. 487-494.

- Demartini S., Sbaragli S. (2019), “Le parole che “ingannano”. La componente lessicale nell’insegnamento e nell’apprendimento della matematica”, in Di Paola B. (a cura di), *Pratiche d’aula e ricerca didattica: nuove e vecchie sfide di insegnamento/apprendimento matematico per una scuola competente e inclusiva*, “Quaderni di Ricerca in Didattica”, 2, Numero speciale (n. 5), G.R.I.M.:
http://math.unipa.it/~grim/quaderno2_suppl_5_2019.pdf.
- Duval R. (1993), “Registres de représentations sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée”, in *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, ULP, IREM Strasbourg, 5, pp. 57-65.
- Duval R. (2017), *Understanding the Mathematical Way of Thinking – The Registers of Semiotic Representations*, Springer International Publishing, Berlino.
- Ferrari A. (2003), *Le ragioni del testo. Aspetti morfosintattici e interpuntivi dell’italiano contemporaneo*, Accademia della Crusca, Firenze.
- Ferrari A. (2014), *La linguistica del testo. Principi, fenomeni, strutture*, Carocci, Roma.
- Ferrari A. (2019), *Che cos’è un testo*, Carocci, Roma.
- Fischbein E. (1993), “The theory of figural concepts”, in *Educational studies in mathematics*, 24, pp. 139-162.
- Gotti M. (2005), *Investigating specialized discourse*, Peter Lang, Bern.
- Gualdo R., Telve S. (2011), *Linguaggi specialistici dell’italiano*, Carocci, Roma.
- Halliday M. A. K. (2016), *Aspects of Language and Learning*, Springer, Berlin.
- Houdebine J., Laborde C. (1998), *Variations sur des énoncés de problèmes de géométrie au collège*, Repères-IREM, 33, pp. 37-58.
- Iori M. (2015), *La consapevolezza dell’insegnante della dimensione semio-cognitiva dell’apprendimento della matematica* (Doctoral thesis, Università degli studi di Palermo, Italia).
- Laborde C. (1995), “Occorre apprendere a leggere e scrivere in matematica?”, in *La matematica e la sua didattica*, 2, pp. 121-135.
- Lavinio C. (2004), *Comunicazione e linguaggi disciplinari. Per un’educazione linguistica trasversale*, Carocci, Roma.
- Maier H. (1993), “Problemi di lingua e di comunicazione durante le lezioni di matematica”, in *La matematica e la sua didattica*, 1, pp. 69-80.
- Martini B., Sbaragli S. (2005), *Insegnare e apprendere la matematica*, Tecnodid, Napoli.
- Notarbartolo D. (2017), *Competenze testuali per la scuola*, Roma, Carocci.
- Rovere G. (2010), “Linguaggi settoriali”, in *Enciclopedia dell’Italiano*, vol. 1, a cura di Raffaele Simone, Istituto dell’enciclopedia Treccani, Roma, pp. 804-806:
[https://www.treccani.it/enciclopedia/linguaggi-settoriali_\(Enciclopedia-dell%27Italiano\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/linguaggi-settoriali_(Enciclopedia-dell%27Italiano)/).
- Sbaragli S. (2011), “Incoerenze nelle intenzionalità degli insegnanti tra aspetti concettuali, culturali e semiotici dell’angolo”, in *L’insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 34, 3, pp. 373-386.
- Sbaragli S. (2012), “Il ruolo delle misconcezioni nella didattica della matematica”, in Bolondi B., Fandiño Pinilla M.I. (a cura di), *I quaderni della didattica. Metodi e strumenti per l’insegnamento e l’apprendimento della matematica*, Edises, Napoli, pp. 121-139.
- Sbaragli S. (2020), “La complessità nel definire in matematica”, in D’Amore B., Sbaragli S. (a cura di), *Didattica della matematica disciplina scientifica per una scuola efficace*, Pitagora Editrice, Bologna, pp. 19-22.