

# Imparare l'italiano attraverso lo studio delle scienze

Donatella Troncarelli, Matteo La Grassa

Università per Stranieri di Siena

## Introduzione

Benché da qualche decennio la centralità dello strumento linguistico nella formazione dell'individuo costituisca un assunto condiviso tra chi si occupa di insegnamento e la consapevolezza che l'educazione linguistica a scuola non si realizzi solo durante le ore di lettere sia ampiamente diffusa, una ridotta attenzione è ancora generalmente rivolta all'apporto fornito dalle discipline scolastiche diverse dall'educazione linguistico-letteraria allo sviluppo della competenza linguistico-comunicativa. In particolare vengono trascurate le modalità espressive che caratterizzano discipline, come quelle scientifiche, lontane dalla sfera operativa dell'insegnante di lettere le quali, collocandosi lungo la dimensione verticale degli usi specialistici della lingua e allontanandosi da quelli comuni (Cortelazzo, 2000), rappresentano spesso delle difficoltà con cui lo studente deve confrontarsi per poter accedere al testo espositivo, veicolo principale della trattazione e dello studio di argomenti disciplinari nella scuola. Da tale confronto, condotto frequentemente in modo autonomo, indiretto e poco esplicito da parte dell'alunno, si sviluppa dapprima la capacità di comprensione di forme linguistiche e di aspetti paratestuali, attraverso cui si realizza l'esposizione scientifica, e successivamente la capacità d'uso di questi tratti in attività di sintesi, parafrasi e rielaborazione del testo.

Al fine di gettare luce su ciò che nello studio disciplinare promuove lo sviluppo di competenze cognitive e linguistico-comunicative di ordine più complesso rispetto a quelle necessarie per l'uso della lingua nella comunicazione quotidiana e in altri ambiti della lingua scritta, il presente contributo riporta i risultati di un'indagine centrata sulla rilevazione delle soluzioni espressive che a livello lessicale, sintattico e testuale maggiormente caratterizzano i manuali di studio di scienze in uso nelle scuole secondarie di primo e secondo grado<sup>1</sup>.

## 1. Coordinate dell'indagine

L'indagine, che si configura come uno studio trasversale a due gradi di istruzione, si focalizza su manuali scolastici analizzati avvalendosi sia dell'ausilio di strumenti statistico-linguistici, che ne hanno consentito il trattamento automatico, sia del ricorso all'analisi qualitativa del paratesto che completa e organizza la trattazione caratterizzando il testo espositivo, tipologia al quale questo genere si ascrive.

La scelta di circoscrivere l'indagine a questo genere testuale è legata al ruolo che libro di testo svolge come veicolo per la trattazione e lo studio di argomenti disciplinari in contesto scolastico. In primo luogo, come osserva Serianni (2003), sebbene sia considerato uno strumento di portata e uso limitati, tanto da essere accantonato, rivenduto o a volte gettato a conclusione dell'anno scolastico, il suo impiego interviene in una fase decisiva per la formazione dell'individuo rispetto ai saperi disciplinari e per lo sviluppo della competenza linguistico-comunicativa in direzione delle varietà diafasiche della lingua. Per molti alunni infatti il manuale scolastico rappresenta la via di accesso alle scienze, alla quale possono non affiancarsene altre se i loro interessi si dirigono

---

1. Nel contributo si fa riferimento alla denominazione dei cicli di istruzione obbligatoria in Italia che prevedono un primo ciclo di durata quinquennale (scuola primaria) e un secondo ciclo diviso in due gradi: la scuola secondaria di primo grado (di durata triennale) e la scuola secondaria di secondo grado (di durata quinquennale).

verso altri ambiti disciplinari per i successivi studi universitari. Inoltre il manuale costituisce un genere di testo espositivo fortemente orientato al destinatario che pertanto tende a tenere conto delle conoscenze enciclopediche e linguistiche del lettore, del grado di esplicitzza necessario per l'esposizione dell'argomento e segnala, attraverso partizioni o soluzioni grafiche, l'articolazione e la gerarchizzazione dei blocchi informativi (Lavinio, 2000 e 2004). In altre parole si tratta di un genere che, nonostante presenti alcuni usi specialistici della lingua<sup>2</sup>, impiega modalità espositive che tendono a rendere l'input linguistico comprensibile per il lettore (Krashen, 1985). Essendo poi lo scopo della lettura l'acquisizione di conoscenze, nella fase di comprensione del testo, lo studente è indotto a riflettere sul rapporto che lega il contenuto e le sue modalità di presentazione ed enunciazione al fine di poter giungere alla scomposizione e individuazione dei concetti veicolati. Infine, la manipolazione a cui è soggetto il testo quando lo studente prende appunti, ne riassume il contenuto, utilizza sommari, glossari e svolge attività per la fissazione di concetti, che spesso completano il manuale, oppure elabora tesine o relazioni, cioè ricomponi i concetti analizzati, costituisce un'importante opportunità per la riflessione linguistica e per l'acquisizione pratica e funzionale della lingua (Simone, 1998).

Sulla base di queste considerazioni, l'indagine si è dunque centrata sull'osservazione di aspetti che, rendendo complessa l'esposizione in quanto usi caratteristici dell'italiano scritto o di varietà specialistiche, pongono problemi nella decodificazione del testo e pertanto richiedono allo studente di compiere un lavoro sulla lingua per giungere alla comprensione. Alcuni di questi riguardano la struttura sintattica come la presenza di un numero relativamente elevato di proposizioni subordinate, la stratificazione ipotattica della frase, i tipi di connettivi intrafrasali utilizzati e il diffuso impiego dello stile nominale. Altri aspetti attengono invece al lessico, come l'uso di tecnicismi e le modalità di definizione utilizzate per renderne decodificabile il significato. Infine sono stati presi in considerazione aspetti connessi alla funzionalità del paratesto ai fini della comprensione del testo.

Per rendere comparabili i dati<sup>3</sup>, è stato selezionato un unico argomento di scienze e sono stati creati due sotto-corpora, trattati e analizzati separatamente, data la diversità di ampiezza dell'esposizione:

- corpus SS1, che raccoglie i testi della scuola secondaria di primo grado (15.870 occorrenze);
- corpus SS2, costituito dai testi della scuola secondaria di secondo grado (71.423 occorrenze).

## 2. La struttura sintattica nei manuali

Nei manuali in uso nella scuola secondaria di secondo grado si riscontra una contenuta articolazione sintattica del testo che per più del 50% è costituito da proposizioni principali, come mostrato in Tab 1. Si tratta soprattutto di enunciative, impiegate per presentare fatti o concetti, di interrogative dirette, usate per promuovere la riflessione dell'alunno, e di incidentali con cui sono introdotti dettagli o precisazioni.

---

2. Dato l'intento pedagogico dei manuali, si tratta comunque di usi collocabili ad un basso grado di specializzazione del discorso nella trattazione delle scienze, in particolare in quelli per le scuole secondarie di primo grado. Per approfondimenti sulle caratteristiche dei linguaggi specialistici si rinvia a Gualdo, Telve (2012).

3. Sono stati selezionati capitoli o unità relative alla biologia della cellula in 5 manuali per la scuola secondaria di primo grado e 5 per quella di secondo grado. La scelta di un unico argomento ha consentito, nonostante la differente ampiezza dei corpora (vedi par. 3 e sgg.), di poter comparare soprattutto i dati relativi al lessico.

Tipo di proposizione	Valore %
principali	42
subordinate	41
coordinate alla principale	12
coordinate alla secondaria	5

**Tabella 1. Tipi di periodo nel corpus SS1**

Al fine di rendere il discorso poco articolato sintatticamente è spesso impiegata la coordinazione per asindeto, come nell'esempio (1), mentre in altri casi si ricorre a forme di connessione, alcune delle quali più comuni negli usi scritti come *eppure, ossia, ovvero*.

- (1) Vi sono molti tipi di microscopi; alcuni utilizzano la luce e vengono detti ottici; altri utilizzano un fascio di elettroni e sono per questo chiamati elettronici.

La subordinazione comprende un ventaglio relativamente ampio di tipi di periodo. Accanto alle relative, presenti in ampia percentuale, troviamo oggettive, soggettive, finali, causali, temporali, dichiarative, avversative e comparative.

Sebbene la stratificazione ipotattica della frase risulti contenuta (il 14% delle secondarie è di II grado e solo il 2% di III grado) l'aspetto che contribuisce a rendere complessa la struttura sintattica del testo è la presenza di frasi pluriproposizionali, cioè che contengono diversi periodi, come in (2).

- (2) Osservando le fotografie e gli schemi delle cellule vegetali e animali ti sarai reso conto che esistono molte analogie ma anche alcune differenze: le cellule vegetali hanno infatti forma poligonale mentre quelle animali hanno forme più varie, alcune tondeggianti, altre appiattite, altre allungate; le cellule vegetali possiedono la parete cellulare esterna alla membrana, cloroplasti e vacuoli, che spesso occupano gran parte del citoplasma e spingono il nucleo verso la parete; nelle cellule animali sono presenti i centrioli.

Un altro aspetto che emerge dall'analisi sintattica dei testi è la presenza della subordinazione implicita tra cui si rintracciano proposizioni al participio, con valore di relativa implicita, e gerundive con valore causale, temporale e concessivo. Queste costruzioni, evitando di utilizzare una secondaria più articolata, introdotta da un connettivo e con il verbo coniugato, permettono di rendere più conciso il periodo ma rendono meno evidenti i legami logici che intercorrono tra i fatti espressi dalle singole proposizioni come negli esempi (3), (4) e (5). Dato che una stessa forma può svolgere una serie di funzioni, queste costruzioni implicite risultano quindi poco trasparenti e difficili da decodificare.

- (3) La loro unica cellula infatti, deve essere in grado di vivere in modo perfettamente autonomo, compiendo da sé tutte le funzioni della vita.  
 (4) Tutti i cani, pur avendo aspetto diverso, hanno caratteristiche simili.  
 (5) Un anorganismo non si nutre e non si riproduce; può accrescersi ma, non avendo un ciclo vitale, né invecchia né muore.

In sintesi, la complessità sul piano sintattico dei manuali per la scuola secondaria di primo grado è principalmente da attribuire al numero di proposizioni che costituiscono le frasi e alla subordina-

zione implicita, meno trasparente rispetto a quella esplicita in cui la forma di connessione segnala in modo più evidente il rapporto logico-semanticamente tra proposizioni.

Una sintassi ancora più complessa caratterizza i manuali per la scuola secondaria di secondo grado, in cui la subordinazione si rafforza mentre diminuisce l'impiego di proposizioni principali e coordinate alla principale. Subisce anche una lieve flessione il valore percentuale della coordinazione al periodo secondario, come mostrato in Tab. 2.

Tipo di proposizione	Valore %
principali	40
subordinate	48
coordinate alla principale	8
coordinate alla secondaria	4

**Tabella 2. Tipi di periodo nel corpus SS2**

Per quanto riguarda le proposizioni principali, si ha un decremento della percentuale di frasi composte da un solo periodo e delle interrogative, sebbene questi tipi di proposizione continuano ad essere utilizzate quando lo studente è guidato alla riflessione e alla memorizzazione dei concetti. Risultano invece in notevole aumento gli incisi non più costituiti da sole proposizioni indipendenti, come si riscontra nei manuali per la scuola secondaria di primo grado, ma introdotti anche da elementi subordinati di vario tipo, come nell'esempio (6). Si tratta di costruzioni che interrompono il processo di decodifica del livello informativo principale del testo (Amoruso, 2010), rendendo più complessa la lettura, in quanto introducono aggiunte o precisazioni di livello informativo secondario.

(6) Gli esseri viventi si riproducono. Essi producono molteplici copie di loro stessi, generazione dopo generazione con strabiliante precisione (seppure, come vedremo, con le opportune variazioni che forniscono il materiale per l'evoluzione).

Nei manuali per la scuola secondaria di secondo grado, la complessità strutturale del discorso è aumentata anche dalla stratificazione ipotattica della frase che si amplia fino a comprendere subordinate di terzo e quarto grado. Pur se in numero contenuto (3% delle subordinate totali), tali proposizioni contribuiscono ad accrescere le frasi multiple costituite da più proposizioni principali, matrici di vari tipi di secondarie. Tra quest'ultime cresce il numero di proposizioni partecipiali e gerundive che, come già accennato, rafforzano l'opacità semantica delle frasi.

Una spinta in questa direzione è data altresì dall'impiego di nominalizzazioni che nei manuali per questo grado di istruzione diventa più consistente rispetto a quelli per il grado precedente. Benché riduca la stratificazione sintattica della frase con la trasformazione di un sintagma verbale in sintagma nominale, il processo di nominalizzazione elimina le espressioni che segnalano le connessioni logiche tra concetti rendendo più complessa la comprensione delle frasi. Queste infatti mantengono una struttura di superficie più semplice ma diventano più lunghe e più dense dal punto di vista informativo, come mostra l'esempio (7).

(7) Tramite la respirazione cellulare, i mitocondri lavorano alla produzione di ATP (adenosina trifosfato) attraverso la conversione dell'energia chimica di alimenti, come gli zuccheri, nell'energia chimica di questa molecola.

[Quando la cellula respira, i mitocondri lavorano per produrre ATP (adenosina trifosfato) che

si ottiene quando i mitocondri convertono l'energia chimica di alimenti, come gli zuccheri, nell'energia chimica di questa molecola].

Dato che i nomi deverbali in italiano possono indicare sia l'azione (processo) che il risultato dell'azione espressa dal verbo cancellato (Jezeq, 2005), con il ricorso allo stile nominale la frase diventa meno trasparente sul piano semantico e, per poter comprenderne il senso, l'alunno deve ricostruirne la struttura sintattica ripristinando gli elementi soppressi.

Infine anche la scelta delle forme di connessione intrafrasali contribuisce alla complessità del discorso in quanto il ventaglio dei connettivi rilevati nel corpus SS2, non solo è più ampio di quello utilizzato nei manuali per il grado inferiore di istruzione, ma comprende un numero maggiore di connettivi legati agli usi scritti più formali come *poiché* per introdurre causali, *anziché* e *bensi* per le avversative e *affinché* per le finali.

### 3. Le parole dei manuali e la loro spiegazione

Per effettuare le analisi lessicali di tipo quantitativo, i due *corpora* (SS1 e SS2) sono stati analizzati con Taltac, un programma utilizzato per il trattamento automatico dei dati. Nella Tab. 3 si riportano i principali dati lessicometrici.

	Testi SS1	Testi SS2
Forme	3097	8412
Occorrenze	15870	71423
(Forme/Occorrenze)*100 (ricchezza lessicale)	19,515	11,778
Percentuale di <i>hapax</i>	53,051	49,061

**Tabella 3. Principali dati lessicometrici**

La sostanziale differenza nel numero delle forme e delle occorrenze tra i due *corpora* è di per sé indicativa della notevole complessità con cui il tema “cellula” viene trattato nelle scuole secondarie di II grado: i testi di SS2 presentano un numero di forme quasi 4,5 volte superiore rispetto a quelle presenti nel *corpus* SS1. La percentuale di *hapax*, le parole ripetute una sola volta, e il numero di parole nuove introdotte ogni 100, conferma una ricchezza lessicale notevole soprattutto nel *corpus* SS2, se il dato viene messo in rapporto con il numero totale delle occorrenze.

Dall'analisi lessicale svolta emerge con forza il dato, inatteso per le proporzioni rilevate, della presenza del lessico esterno al VdB. Si tratta, infatti, di percentuali molto rilevanti che per i testi del *corpus* SS1 sfiora il 20% e in SS2 supera addirittura il 32%. Siamo ben oltre la percentuale dell'8-10% indicato da altre indagini su testi specialistici<sup>4</sup>. Questa percentuale così consistente di lessico non VdB può giocare un ruolo delicato nel processo di comprensione del testo e, più in generale, nello sviluppo delle competenze linguistiche. È ovviamente auspicabile, infatti, che lo studente ampli il suo bagaglio lessicale e che tale ampliamento avvenga anche grazie al contributo delle discipline di ambito non letterario. Tuttavia, se la percentuale di lessico non VdB risulta così rilevante, specialmente se si tratta di parole del lessico tecnico specialistico che non vengono adeguatamente esplicitate, queste rischiano di rappresentare per lo studente difficoltà disfunzionali (Amoruso, 2010) che rendono estremamente difficoltosa la comprensione del testo.

4. Si veda a questo proposito Ferreri (2005).

Dall'analisi dei dati analizzati possiamo notare che una notevole porzione delle parole che non rientrano nel VdB sono tecnicismi o hanno comunque come prima accezione un significato specialistico, come si può vedere dalla Tab. 4 che presenta i 20 nomi con maggiore frequenza non appartenenti al VdB e indicizzati secondo le marche del GRADIT (De Mauro, 1999-2000).

Secondarie I grado		Secondarie II grado	
Cellulare TS	Riprodursi CO	Molecola TS	Cromosoma TS
Membrana TS	Ingrandimento CO	Membrana TS	Microtubulo TS
Nucleo TS	Eucariote TS	Cellulare TS	Plasmatico TS
Microscopio CO	Proteina CO/TS	Proteina CO/TS	Batterio CO/TS
Citoplasma TS	Clorofilla TS	Nucleo TS	Mitocondrio TS
Pluricellulare TS	Virus TS	Microscopio CO	Ribosoma TS
Unicellulare TS	Vetrino portaoggetti TS	Dna TS	Enzima TS
Organuli TS	Fotosintesi TS	Organuli TS	Apparato di Golgi TS
Cloroplasti TS	Reticolo TS	Eucariote TS	Ambiente TS/CO
Ribosoma TS	Batterio CO/TS	Endoplasmatico TS	Vivente CO

**Tabella 4. I 20 nomi non VdB maggiormente presenti nel corpus**

La quasi totalità delle parole fa parte del lessico tecnico specialistico (TS) o, in pochi casi, del vocabolario comune (CO), ma usato con una accezione specialistica<sup>5</sup>. Sono assenti i cosiddetti «tecnicismi collaterali» (Serianni, 2012), ovvero termini tecnici non strettamente necessari e che potrebbero essere sostituiti con parole di uso più comune senza che il testo risulti informativamente più vago. Non è pertanto possibile né opportuna una sostituzione di questi termini con parole del lessico comune ed è auspicabile, del resto, che gli studenti vengano esposti alle parole specialistiche delle discipline. Considerata la natura e il peso percentuale del lessico specialistico, il manuale può risultare uno strumento utile per sostenere l'ampliamento del bagaglio delle competenze lessicali? Perché ciò sia possibile, un ruolo fondamentale viene giocato dalla presenza e dai tipi di spiegazione delle parole. Occorre considerare, infatti, che vista la natura essenzialmente monosemica di queste parole<sup>6</sup> il lettore potrà difficilmente mettere in atto strategie di «indovinamento lessicale contestualizzato» (Solarino, 2008).

Nel nostro *corpus* abbiamo individuato essenzialmente tre diverse modalità di spiegazione<sup>7</sup>:

- definizione esplicita delle parole, con formule come: «x è...»;
- definizione tramite descrizione, in cui vengono fornite informazioni rispetto al termine in relazione alla funzione, alla forma, alla posizione del referente che viene definito;
- indicazione sul paratesto.

5. È interessante notare che, da un confronto tra le 20 parole esterne al VdB, 8 sono presenti in entrambi i corpora: questo dato, insieme alla frequente ripetizione di questi termini all'interno dello stesso corpus, rivela che si tratta pertanto di un lessico ricorsivo che lo studente con un ciclo di studi regolare incontra più volte nel suo percorso scolastico e, di conseguenza che dovrebbe veicolare concetti almeno in parte acquisiti.

6. Una interessante precisazione in merito al carattere monosemico delle parole tecniche si ritrova in Battimelli (1997). L'autore afferma che la monoreferenzialità è propria soprattutto della lingua presente nei manuali, mentre in altri tipi di comunicazione, orale o scritta, gli scienziati utilizzerebbero una lingua molto meno rigida.

7. Abbiamo analizzato, in particolare, i 5 nomi più frequenti nei due corpora.

Queste modalità di presentazione del significato non sono reciprocamente esclusive, ma si possono trovare anche nella spiegazione di uno stesso termine.

Si rileva un dato comune a tutti i testi analizzati che suggerisce che il manuale può in qualche misura rappresentare uno strumento utile a favorire lo sviluppo delle competenze lessicali: in tutti i libri di testo, i nomi più frequenti non VdB che abbiamo estratto vengono spiegati.

Facendo riferimento alle definizioni di tipo testuale, si segnala che sia le definizioni esplicite che le informazioni sulle caratteristiche dei termini assumono un andamento regolare: le prime sono maggiormente presenti nei testi di SS1 e diminuiscono nei testi di SS2; le seconde, al contrario, sono presenti soprattutto nei testi di SS2. Con l'aumento della complessità dei contenuti in SS2, quindi, si rileva un accumulo di informazioni crescente sui termini tecnici<sup>8</sup>.

I rimandi al paratesto assumono per i libri di entrambi gli ordini scolastici il peso proporzionalmente maggiore. Da segnalare il caso delle scuole superiori in cui tali riferimenti assumono un peso particolarmente rilevante: il 60% delle occorrenze dei termini presi in considerazione viene indicato anche in immagini del testo. All'aumentare della complessità dei contenuti sembra quindi corrispondere la funzionalità dell'apparato paratestuale volta alla definizione dei tecnicismi.

Esaminando più nello specifico i testi dei diversi ordini di studio, i dati sono ovviamente differenziati. In generale i testi SS1 presentano una spiegazione dei tecnicismi ricorsiva all'interno dello stesso testo, aggiungendo ogni volta ulteriori indicazioni sulle caratteristiche del termine. Come esempio di efficace presentazione si segnala che in un testo a proposito il termine «nucleo» vengono date le seguenti informazioni:

1. «*la parte più densa della cellula*» (seconda occorrenza);
2. «*regola tutte le attività cellulari*» (terza occorrenza);
3. «*vi si trovano i cromosomi*» (quarta occorrenza);
4. «*è delimitato da una membrana*» (sesta occorrenza).

Tale modalità di presentazione ci sembra poter favorire la comprensione: lo studente incontra più volte lo stesso termine all'interno del capitolo e ha la possibilità di apprendere via via ulteriori caratteristiche. La lingua utilizzata nella spiegazione è nel complesso accessibile, ad eccezione, in parte, dell'esempio del punto 3 poiché nel testo non si trova una chiara spiegazione del termine «cromosomi», sebbene comunque ne venga subito dopo indicata la funzione. Inoltre, sempre nello stesso testo la parola *nucleo* si ritrova due volte chiaramente segnalata con riferimento al paratesto<sup>9</sup>.

Al polo opposto, quindi come esempio di presentazione poco efficace, segnaliamo il caso di un altro testo (sempre di SS1) in cui per la parola «microscopio» che presenta 10 occorrenze non si dà alcuna spiegazione esplicita nel testo, né si trova alcun riferimento al paratesto. Un comportamento simile si rileva anche per la definizione di un tecnicismo di più difficile comprensione come «citoplasma» di cui viene data una sola spiegazione che si focalizza sulla forma del referente, senza accenni alle sue funzioni:

(8) [...] una massa apparentemente gelatinosa, non omogenea, compresa tra la membrana e il nucleo.

---

8. La distribuzione del carico informativo nel manuale scientifico con un andamento consecutivo tema-remà (il rema di una frase diventa il tema della successiva) è segnalata, tra gli altri, da Altichieri, Colmelet, Deon (1997). Gli autori sottolineano che un accumulo di informazioni eccessivo può rendere difficoltosa la comprensione del testo.

9. Anche nei testi delle scuole medie il codice iconico rappresenta un mezzo utile per consentire l'interpretazione dei termini tecnici soprattutto per gli studenti non italofoni con un livello di competenza più modesto rispetto ai coetanei italiani e che potrebbero avere difficoltà nella adeguata comprensione della sola spiegazione testuale.

La definizione proposta, inoltre, non sembra rispettare i criteri di semplicità e non ambiguità<sup>10</sup>, dal momento che utilizza, oltre a due altri tecnicismi («membrana» e «nucleo»), gli aggettivi «gelatinosa» e non «omogenea» non appartenenti al VdB e antepone al primo di essi l'avverbio «apparentemente» che contribuisce a innalzare il livello di indefinitezza della spiegazione.

Passando ai testi delle scuole superiori, come ci si aspettava, cresce la complessità delle modalità di definizione utilizzate. Sono presenti in numero inferiore spiegazioni esplicite per i tecnicismi introdotti per la prima volta<sup>11</sup>, probabilmente confidando sulle competenze pregresse del lettore che, tuttavia, riteniamo, non si possono dare per scontate. Ciò che viene detto dei tecnicismi presi in esame riguarda in genere la descrizione delle funzioni svolte, che tuttavia in diversi casi non vengono esplicitate in maniera immediatamente trasparente, in primo luogo per la concentrazione eccessiva di altri termini tecnici.

In un testo, per esempio, viene indicato il ruolo svolto da tre tipi di proteine diverse senza aver prima dato una definizione esplicita di cosa siano le proteine:

(9) la proteina nexina connette le triplette di microtubuli; le proteine di membrana, che spesso possiedono ramificazioni glucidiche completamente diverse tra loro, svolgono una grande varietà di funzioni essenziali; proteine di trasporto giocano un ruolo chiave nel movimento di ioni e molecole.

È lecito supporre che a questo punto del percorso di studi l'apprendente sia in grado di padroneggiare il termine «proteine», almeno usato come iperonimo dei diversi tipi. Tuttavia anche per termini tecnici meno comuni e introdotti sicuramente per la prima volta, la complessità di definizione e l'impiego un lessico complesso rimane notevole.

A titolo di esempio, si osservi la concentrazione di termini tecnici in un breve paragrafo in cui vengono definiti i microtubuli:

(10) I microtubuli, le strutture più grosse del citoscheletro, sono dei tubi lunghi e stretti, assemblati dalla cellula a partire da due differenti tipi di subunità proteiche globulari, la tubulina a e la tubulina b, che si uniscono formando dimeri (molecole formate dall'unione di due monomeri). I microtubuli determinano la posizione degli organuli all'interno della cellula e aiutano a dirigere il movimento sia degli organuli sia delle vescicole; inoltre, insieme ai filamenti di actina, i microtubuli svolgono un importante ruolo nei processi di divisione cellulare.

#### **4. Aspetti paratestuali dei manuali**

L'analisi del paratesto è stata svolta prendendo in considerazione prevalentemente tre fattori:

- supporti non linguistici (presenza e coerenza delle immagini nel testo);
- aspetti grafici del testo scritto (presenza e pertinenza dell'evidenziazione nel testo; pertinenza del titolo e della divisione in paragrafi);
- strumenti didattici (presenza e funzione).

Con riferimento alle immagini e alla loro funzione, si segnala che nei libri di SS1 la loro presenza è considerevole e supera il 50% del totale dell'unità; la percentuale scende sostanzialmente nei libri

---

10. Tali criteri vengono da più autori segnalati come necessari per rendere comprensibili le spiegazioni dei termini (cfr. Nation, 2001).

11. È il caso del termine «molecola» che soltanto in un testo viene spiegato esplicitamente («le molecole sono combinazioni tra due o più atomi») e solo dopo 38 occorrenze.



di SS2 e si attesta attorno al 35% del totale. Sempre in relazione a questo aspetto, ci sembra significativo il dato sulla coerenza delle immagini con il contenuto dei testi: nei testi di SS1 la percentuale strettamente legata ai contenuti del testo è del 74%, mentre risulta quasi totale (97%) nei testi di SS2. Dunque, a fronte di un notevole uso delle immagini nei testi della scuola secondaria di primo grado, non si riscontra una proporzionale attenzione alla funzione facilitante per la comprensione del testo che esso dovrebbe avere. Al contrario, i manuali delle scuole superiori utilizzano le immagini in misura minore, ma la totalità di queste ha uno scopo e contribuisce a rendere più accessibile il testo e a far comprendere meglio il lessico tecnico presente nell'unità<sup>12</sup>. Ci sembra quest'ultima la condizione auspicabile nei manuali di scienze anche ai fini dello sviluppo delle competenze linguistiche: le immagini devono essere un supporto facilitante per la comprensione del testo scritto, non sostituirsi né tantomeno essere concettualmente poco legate ad esso.

Per quanto riguarda gli aspetti grafici relativi al testo scritto, è stato esaminato l'uso della evidenziazione delle parole. Il dato rilevato è complessivamente positivo per entrambi i *corpora* poiché i termini o le espressioni messi in evidenza rappresentano nella maggior parte dei casi concetti rilevanti all'interno della porzione di testo in cui si trovano e il loro significato viene chiaramente reso esplicito. In particolare, i casi di evidenziazione poco funzionale si riducono soltanto a 8 termini poco significativi nei testi SS1 e 9 termini poco significativi e un tecnicismo nei testi SS2. Si tratta di un numero modesto soprattutto in quest'ultimo caso, se messo in relazione con il totale delle occorrenze.

Anche con riferimento alla titolazione e alla divisione in paragrafi i dati sono complessivamente positivi, con pochi casi di uso improprio di questi aspetti del paratesto. In particolare, i testi SS2 presentano tutti una funzionale divisione in paragrafi e una efficace titolazione, a parte il caso del titolo di 2 sottoparagrafi<sup>13</sup>.

Un ultimo aspetto del paratesto che si ritiene interessante segnalare riguarda la presenza di apparati didattici utili per accedere ai contenuti del testo e facilitarne la comprensione. In questo caso si riscontra un considerevole uso degli strumenti didattici, soprattutto nei manuali di SS2. In questi manuali sono infatti presenti: introduzioni degli argomenti (in 2 testi su 5); attività di comprensione dei contenuti specifiche per ogni paragrafo; attività di valutazione e autovalutazione; schemi e tabelle riassuntive; mappe concettuali. In tutti i manuali presi in esame (sia di SS1 che di SS2) manca invece un glossario che, considerata la forte densità dei termini tecnici, potrebbe risultare utile per accedere più agevolmente ai testi.

Nel complesso, tuttavia, l'impostazione paratestuale e la presenza di apparati didattici, può dirsi soddisfacente e utile anche a suggerire allo studente, durante e dopo la lettura, attività di tipo metacognitivo che, come dimostrano diversi studi (Ianes, 1996), hanno una funzione facilitante per la migliore comprensione dei testi. Di conseguenza, tali strumenti possono risultare efficaci anche per lo sviluppo della competenza linguistico-comunicativa del lettore.

## Conclusioni

I dati emersi dall'analisi mostrano che, nonostante l'intento pedagogico dei manuali imponga un controllo sulle modalità espressive utilizzate nella trattazione delle scienze, i testi presentano

---

12. Risultati notevolmente diversi sono emersi dall'analisi del paratesto nei libri di scienze delle scuole primarie. In questo caso l'uso delle immagini è molto meno funzionale alla comprensione del testo (cfr. La Grassa, Troncarelli, 2014).

13. I titoli dei paragrafi che ci appaiono poco esplicativi perché usati con una accezione vagamente metaforica sono: «Colpi di flagello e battiti di cigli» e «Dimensioni cellulari: un problema di import-export» entrambi presenti nello stesso manuale.

alcuni elementi di difficoltà i quali, se mantenuti entro limiti che ne garantiscono l'accessibilità agli alunni, costituiscono delle opportunità per lo sviluppo della competenza linguistico-comunicativa. Ci riferiamo in primo luogo all'ampliamento del vocabolario che, attraverso lo studio delle scienze, giunge gradualmente a comprendere il lessico specialistico, dapprima come competenza passiva e successivamente, tramite le attività di manipolazione a cui viene sottoposto il testo espositivo, come competenza attiva. Sempre sul piano lessicale, l'alunno ha inoltre l'opportunità di imparare a comprendere definizioni di termini tecnici, che si collocano a vari livelli di complessità, e di sviluppare capacità definitorie utili per la elaborazione di testi espositivi come tesine o presentazioni orali. Il manuale, dunque, rappresenta uno strumento fondamentale per realizzare nei vari ordini scolastici quel piano di «alfabetizzazione lessicale» (Ferreri, 2005) da più parti auspicato, che comprenda anche l'ampliamento delle competenze degli studenti relative al lessico delle discipline. Vale la pena, tuttavia, sottolineare ancora una volta che l'utilizzo del manuale può dare esiti diversi: se la densità di lessico tecnico specialistico presente nei suoi testi sarà adeguata alle competenze e allo sviluppo cognitivo degli studenti, se i termini notevoli saranno messi in evidenza, presentati in maniera ricorsiva, spiegati (tramite testo scritto e elementi del paratesto) e si darà la possibilità di riutilizzarli, allora si avranno i presupposti per realizzare un ampliamento del bagaglio lessicale degli studenti funzionale e duraturo. Se invece queste condizioni non verranno garantite, il lessico specialistico rappresenterà un ostacolo difficilmente sormontabile per la comprensione dei testi e, nel migliore dei casi, sarà appreso mnemonicamente e dimenticato in breve tempo. Va da sé che al solo libro di testo non può essere demandato un compito così complesso e che l'intervento del docente e le attività che egli potrà proporre rappresenteranno un aspetto fondamentale non solo, come è ovvio, per la spiegazione dei contenuti disciplinari, ma contestualmente anche per lo sviluppo delle competenze linguistiche.

Dal punto di vista sintattico e testuale, studiando le scienze l'alunno si confronta con struttura articolata del testo impadronendosi di alcuni usi specialistici della lingua che contribuiscono allo sviluppo della competenza sia in senso verticale che orizzontale. Come sottolinea infatti il *Quadro Comune Europeo delle Lingue* (Consiglio d'Europa, 2002), la competenza linguistico-comunicativa si configura come un *continuum* multidimensionale lungo il quale l'individuo, nel corso della propria storia di apprendimento, si muove verticalmente acquisendo sempre maggiore correttezza, efficacia e precisione comunicativa, e orizzontalmente imparando a gestire i tipi e i generi di testi utilizzati per la comunicazione in differenti domini e situazioni d'uso della lingua.

Questo lungo percorso può essere sostenuto anche fuori dallo spazio esplicitamente riservato allo studio dell'italiano, nelle ore di altre discipline, innanzitutto attraverso la selezione di manuali che siano adeguati, non solo contenutisticamente ma anche sul piano delle modalità di esposizione, alle caratteristiche dei destinatari. Inoltre la lettura del manuale non dovrà essere solo finalizzata alla trasmissione di conoscenze ma affiancata da attività che conducano alla riflessione e alla manipolazione delle forme linguistiche utilizzate nella trattazione. Solo raggiungendo la consapevolezza che inoltrarsi in un ambito disciplinare non implica solo acquisire nuovi concetti ma anche padroneggiare le modalità linguistiche per comprenderli ed esprimerli in modo efficace, l'alunno potrà incominciare a muoversi in modo autonomo nella complicata rete di saperi che caratterizza la nostra epoca.

## Riferimenti bibliografici

Altichieri, L., Colmelet G. F., Deon, V. (1997). *Informazione e informatività nei manuali scientifici*.

In R. Calò, & S. Ferreri (a cura di), *Il testo fa scuola. Libri di testo, linguaggi ed educazione linguistica*, Firenze: La Nuova Italia.

Amoruso, C. (2010). *In parole semplici*. Palermo: Palumbo.

- Battimelli, G. (2010). Linguaggi scientifici e linguaggi dei manuali: il caso della fisica. In R. Calò, & S. Ferreri (a cura di), *Il testo fa scuola. Libri di testo, linguaggi ed educazione linguistica*, Firenze: La Nuova Italia.
- Cortelazzo, M. (2000). *L'italiano d'oggi*. Padova: Esedra.
- De Mauro, T. (a cura di) (1999-2000). *Grande dizionario italiano dell'uso*. Torino: Utet.
- Ferreri, S. (2005). *L'alfabetizzazione lessicale. Studi di linguistica educativa*. Roma: Aracne.
- Ferreri, S., & Guerriero, A. R. (a cura di) (1998). *Educazione linguistica vent'anni dopo e oltre. Che cosa ne pensano De Mauro, Renzi, Simone, Sobrero*. Firenze: La Nuova Italia.
- Ianes, D. (a cura di) (1996). *Metacognizione e insegnamento. Spunti teorici e applicativi*. Trento: Erickson.
- La Grassa, M., & Troncarelli, D. (2014). Comprendere le scienze attraverso i manuali scolastici. In G. Pallotti, & A. Colombo (a cura di), *L'italiano per capire*. Roma: Aracne.
- Krashen, S. (1985). *The Input Hypothesis: issues and implications*. London: Longman.
- Lavinio, C. (2000). Tipi Testuali e processi cognitivi. In F. Camponovo, & A. Moretti (a cura di), *Didattica ed educazione linguistica*, Firenze: La Nuova Italia.
- Gualdo, R., & Telve, S. (2012). *I linguaggi specialistici dell'italiano*. Roma: Carocci.
- Lavinio, C. (2004). *Comunicazione e linguaggi disciplinari*. Roma: Carocci.
- Nation, I. S. P. (2001). *Learning vocabulary in another language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Serianni, L. (2012). *Italiani scritti*. Bologna: Il Mulino.
- Solarino, R. (2008). Indovinamento lessicale contestualizzato e trasparenza delle parole: un'indagine. In M. Barni, D. Troncarelli, & C. Bagna (a cura di), *Lessico e apprendimenti. Il ruolo del lessico nella linguistica educativa*, Milano: Franco Angeli.

### **Manuali scolastici oggetto dell'indagine**

#### *Testi SS1*

- Bonola, C., Leoni, F., Masini, L., & Scacchetti, B. (2004). *Le scienze per te. Vita e ambienti*. Milano: Bruno Mondadori.
- Letizia, A. (2008). *Explora*. Milano: Hoepli.
- Negrino, B., & Rondano, D. (2007). *Esperimenta*. Torino: Il Capitello.
- Negrino, B., & Rondano, D. (2006). *Esplorare le scienze*. Torino: Il Capitello.
- Serani, V., Capioni, M., & Ferretti, S. (2010). *Elaborare scienza*. Novara: Garzanti Scuola.

#### *Testi SS2*

- Campbell, N., Reece, J., Mitchell, L., & Taylor, M. (2006). *Immagini della biologia*. Milano: Zanichelli.
- Alberghina, L., & Tonini, F. (1994). *Logica e applicazioni della biologia*. Milano: Mondadori.
- Curtis, H., & Barnes, N. S. (2009). *Invito alla biologia. Cellula genetica evoluzione*. Milano: Scienze Zanichelli.
- Postlewait, J. H., & Hopson, J. L. (2005). *Life*. Etas Scuola.
- Starr, C. (2006). *Biologia. I meccanismi della vita*. Novara: Garzanti Scuola.

Il contributo è stato concepito e realizzato in collaborazione fra gli autori; ciononostante, la responsabilità di redazione finale va ripartita nel modo seguente: Donatella Troncarelli è autrice dell'*Introduzione* e dei parr. 1 e 2; Matteo La Grassa dei parr. 3 e 4. Le *Conclusioni* sono comuni.